

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
INSTITUT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER II

Filaire : écologie et écosystème

Spécialité : écosystème steppique et saharien

THÈME

**Effet des mises en défens sur la régénération
de la nappe alfatière Cas de la Commune Stiten
wilaya D'ElBayadh.**

Présenté par : Mr Djebiri Mohamed
: Mr Raimés Omar

Promoteur : M^R Dahmani Oualid Université de Tiaret

Co-Promoteur : M^R Ait Hamou Mohamed Université de Tiaret.

JURY

Président : M^{elle} D^r Omar Yamina Université de Tiaret.

Examinatrice : M^r D^r Meara Mohamed Jamal Université de Tiaret.

Année universitaire 2017/2018

DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail à Ma chère mère et mon Très cher père Pour leurs sacrifices. Je souhaite que dieu les gardes et Les protège.

Mon épouse et mes enfants, ma belle Mariouma et mon cher Moustapha El Habib

A mes amis : Kalakh . Amín. Maroune , Omar, Kada, Lakhder, Khalídoumíschliér

A mes frères et mes sœurs

A toutes personnes qui me connaisse de loín ou de près

"Djebíri Mohamed Amíne"

DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail à Ma chère mère et mon Très cher père Pour leurs sacrifices. Je souhaite que dieu les gardes et les protège.

Mon épouse et mon fils Mohamed

A mes amis : Hichem, Torchí, Mahamed, Kada, Najib,
Chikh

A mes frères et mes sœurs

A toutes personnes qui me connaisse de loin ou de près

"Raïmes Omar"

Remerciements

Ce travail a bénéficié du soutien de plusieurs personnes à qui nous dois leur adresser nos remerciements les plus sincères.

En tout premier lieu, nous exprimons nos profonde reconnaissance et nos remerciements les plus sincères à nos encadreur **Mr Dahmani Walid** et **Mr Aït Hamou Mohamed**, grâce à ses disponibilités exceptionnelle, ses qualités humaines et scientifiques qui nos permis d'acquérir des connaissances indispensables.

Nous tenons à exprimer nos remerciements au **Melle Dr Omar Yamina**, Université de Tiaret, de l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant de présider le jury, on lui exprime nos respectueux dévouements.

Nous remercions également monsieur **Dr meara mouhame djamel** Université de Tiaret d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Enfin, nous exprimons nos respectueuses gratitude à **Mr Djalaoui Abdelmajid**, pour son aide, son appui moral, ses encouragements, ses informations scientifiques et sa disponibilité qui nous a facilité la réalisation de ce travail.

المخلص

الحلفاء (*Stipa tenacissima L*) من النجليات المعمرة المميزة لمنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط , تتواجد بكثرة بالهضاب العليا الجزائرية , العديد من الأعمال و جهت للمحافظة و تجديد هذا الغطاء النباتي السهبي , و لكن من غير جدوى و الواقع الحالي يثبت ذلك.

الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو تطوير تقنيات تسمح بالتجدد الطبيعي لهذا المكون السهبي , و لتحقيق هذا الهدف قمنا بمقارنة منطقة بمحيط محمي طبيعيا من طرف المحافظة السامية لتطوير السهوب و منطقة أخرى غير محمية النتائج المتحصل عليها تثبت الأثر الإيجابي للحماية الطبيعية ' عدد و نمو النباتات

الكلمات المفتاحية: السهوب - الحلفاء - التدهور - التجديد - المحافظة السامية لتطوير السهوب - المحمية - البيض

Résumé

L'alfa (*Stipatenacissima L*,) c'est une graminée vivace typique du bassin méditerranéen , peuplant essentiellement les hauts plateaux Algérien.

Plusieurs travaux ont été consacrés à la préservation et à la régénération de cette formation végétale steppique sans succès comme le confirme l'état actuel de cet espace.

Notre L'objectif principal est de développer des techniques permettant une régénération de cette formation. Pour atteindre cet objectif, nous avons comparé l'évolution de la végétation et des touffe d'alfa d'une zone mise en défens et parcourue libre , localisées dans la région de Stiten.

Les résultats obtenus montrent un effet positif de technique de mise en défens sur la richesse floristique, la densité, et la croissance des plantes.

Mots clés : steppe alfa - régénération- mise en défens -croissance - El Bayadh-Stiten

Abstract

Alfa (*Stipatenacissima* L) is a perennial grass typical of the Mediterranean, mainly in habiting the high Algerian plateaus.

Several studies have been devoted to the preservation and regeneration of the steppe plant formation without success, as confirmed by the current state of this space.

The main goal is to develop techniques for regeneration of this plant. To achieve this, we compared the evolution of vegetation and alfa clump of area taken as a witness against another straw, localized in the course enclosure alfa Stiten the region.

The results show a positive effect of the use of mulching on the floristic richness, density, and plant growth.

Keywords: alfa steppe –regeneration-mulching– cleaning- enclosure- El Bayadh.

Table des matières

Résumé	7
I.1. Définition de la steppe algérienne.....	5
I.1.1. Délimitation la steppe algérienne.....	5
I.1.2. Le climat	7
I.1.3. Le sol.....	8
I.1.4. La végétation.....	8
I.2. Problématique de la désertification dans la steppe algérienne.....	10
II.1.Répartition géographique de L'alfa(<i>Stipa tenacissima</i> L.)	14
II.2. Nomenclature et classification botanique de <i>Stipa tenacissima</i> L.....	16
II.2.1. Description botanique de <i>Stipa tenacissima</i> L.....	16
II.2.2.Classification	16
II.3 Biologie de <i>Stipa tenacissima</i> L.....	17
II.3.1.Partie aérienne.....	17
II.3.2.Partie souterraine	19
II.4 Physiologie de l'alfa	21
II.4.1- Phase de végétation	21
II.4.2- Phase de reproduction.....	22
II.4.3. Reproduction par semi	22
II.4.4. Reproduction par bourgeons dormants	22
II.4.5. Reproduction par extension des souches	22
II.5- Ecologie de l'alfa.....	22
II.5.1. Facteur climatiques	22
II.5.2.Facteur édaphiques	23
II.6.Intérêts de l'alfa	24
II.6.1. Intérêt écologique	24
II.6 .2. Intérêts économiques	24
II.7. Aperçu synthétique sur l'historique de l'alfa.....	25
II.7.1. Dans le domaine de la gestion du patrimoine alfatier.....	25
II.7.1.1 Inventaire des nappes.....	25
II.7.2. Dans le domaine de l'Etat des nappes :	26
II.7.3. Connaissance du milieu alfatière :	27

II.7. 4 Dans le domaine de l'exploitation et de la commercialisation :	27
II.8. Etat de la nappe alfatière :	28
II.8.1 Etat actuel de la formation à <i>Stipa tenacissima</i> en Algérie	28
II.8.2 Localisation de la nappe alfatière au niveau de la wilaya D'EL BAYADH :	29
II.9. Phénomène de dégradation de la nappe alfatière	31
II.9.1. Causes de dégradation des formations à <i>Stipa tenacissima</i>	31
II.9.1.1. Les contraintes climatiques :	33
II.9.1.2. Les contraintes édaphiques :	33
II.9.1.3. Les contraintes anthropiques :	34
Presentation De La Zone D'etude	35
III.1. Présentation de la wilaya d'EL BAYADH	35
III.1.1. Le cadre géographique	35
III.1.2. Le milieu physique	36
III.1.2.1. Les hautes plaines steppiques (au Nord)	36
III.1.2.2. L'Atlas Saharien (au Centre)	37
III.1.2.3. La zone présaharienne (au Sud)	39
III.1.3. Synthèse Climatique de la région d'étude	41
III.1.3.1. La température	41
III.1.3.2 La pluviométrie	43
III.1.3.3 Synthèse climatique	43
iii.1.3.3.1. Le Climagramme D'emberger	43
iii.1.3.3.3 Diagramme Ombrothermique De Gaussian	44
III.1.4. Les ressources en sols	46
III.1.5. Les ressources hydriques	46
III.1.6. Le cadre géologique	48
III.1.7. Géomorphologie	49
III.2. Présentation de la Commune de Stiten	49
III.2.1. Cadre administratif de la Commune	49
III.2.2 Environnement socio-économique	51
III.2.2.1 La population humaine	51
III.2.2.2 Activités économiques de la commune de Stiten	52
II.2.2.2.1 L'agriculture :	53
II.2.2.2.2 L'élevage :	54
III.2.3 La végétation spontanée	54
Approche Methodologique	58
IV-1- Objectif du travail	58

IV-2- Matérielsetméthodes.....	58
IV-2-1 Matériels	58
IV-2-2 Méthodes	58
IV-2-2-1.. Installation des placettes expérimentales :	59
IV.2.3 Paramètres mesurés :.....	60
IV-2-3-1 Composition floristique :.....	60
IV-2-3-2 La densité et la fréquence.....	60
IV-2-3-3 Inventaire et mesure des touffes sur terrain.....	61
IV-2-3 Méthode d'analyse statistique :	62
Résultats et discussions	
V.1 Effet de lamise en défens sur la richesse floristique :.....	63
V .2. Effet de mise en défens sur la densité.....	64
V.3 Effet de mise en défens sur le développement de la végétation :	67
V.4 Effet de la mise en défens sur le développement des touffes d'alfa	69
V.4 .1 Comparaison des hauteurs	69
V.4.2. Comparaison des diamètres	70
V.5 Analyse des corrélations entre quelques variables prise deux à deux.	72
V.5.1 Liaison entre la richesse floristique et la mise en défens :.....	72
V.5 .2 Liaison entre la densité des plantes etla mise en défens :.....	72
V.5 .3 Liaison entre la densité des plantes et la richesse floristique :	72
V.5 .4 Liaison entre la mise en défens et le développement des plantes :.....	72
Références bibliographiques	77

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution des principales steppes : fragmentation des formations Végétales.	30
Tableau 2 : Fluctuations des précipitations (en mm) entre 1920 et 2005	31
Tableau 3 :Caractérisation de la zone des hautes plaines steppiques	37
Tableau 4 : Caractérisation de la zone de L'Atlas Saharien	38
Tableau 5 :Caractérisation de la zone présaharienne	39
Tableau 06 : Températures mensuelles maximales, minimales et moyennes dans la région d'El Bayadh .	41
Tableau 07 : Températures mensuelles maximales, minimales et moyennes corrigées de la région de Stiten	42
Tableau 08 : précipitations mensuelles en (mm) durant la période 2005 à 2015 de la région d'El Bayadh	43
Tableau 09. Moyenne de la pluviométrie et de température des trois année 2010, 2011, 2012.	46
Tableau 10 : Répartition des ressources en eau exploitées .	48
Tableau 11 : Répartition de population par zone	53
Tableau 12 : Occupation de la population.	54
Tableau 13 : Répartition des occupées par branches d'activités	55
Tableau 14 : Répartition générale des terres	55
Tableau 15 : Effectif du cheptel	56
Tableau 16 : Localisation géographique des placettes expérimentales	61
Tableau.17 : Effet du paillage sur la composition floristique	65
Tableau 18 : Densité de végétation de la placette paillée (ind/m ²).	67
Tableau 19 : Densité de végétation de la placette témoin – non paillée - (ind/m ²).	67
Tableau 20 : Comparaison du développement de « <i>Stipa parviflora</i> ».	70
Tableau . 21 : Analyse de la variance (hauteurs).	71
Tableau . 22 : Analyse de la variance (circonférences).	72
Tableau .23 : Analyse de la variance (richesse floristique).	Annexe
Tableau .24 : Teste de Student (Densité).	Annexe
Tableau .25 : Analyse de la variance (Densité).	Annexe
Tableau .26 : Analyse de la variance (développement de <i>Stipa parviflora</i> – partie aérienne).	Annexe
Tableau .27 : Analyse de la variance (développement de <i>Stipa parviflora</i> – partie souterraine).	Annexe

LISTES DES FIGURES

Figure 1 : Limites naturelles de la steppe algérienne .	06
Figure 2 : Carte bioclimatique de l'Algérie .	07
Figure 3 : Carte nationale de sensibilité à la désertification .	09
Figure 4 : Répartition des parcours par groupes de formations végétales .	10
Figure 5 : Etat des parcours steppique .	11
Figure 6 : Répartition géographique de L'alfa (<i>Stipa tenacissima</i> L. et du sparte <i>Lygeumspartum</i> .	14
Figure 7 : Schémas de chaume chez les poacées	17
Figure 8 : Morphologie de l'alfa avec indication des parties principales.	19
Figure 9 : Localisation de la nappe alfatière au niveau de la wilaya D'EL BAYADH	28
Figure 10 : Carte des limites administratives de la wilaya d'El Bayadh	36
Figure 11 : Les grands ensembles écologiques de la wilaya d'El Bayadh	40
Figure 12 : Climagramme D'EMBERGER Pour la région EL BAYADH 2010-2011-2012.	45
Figure 13 : Moyenne de la pluviométrie et de la température de la période (2005 - 2015)	47
Figure 14 : Carte des ressources hydrique dans la wilaya d'El Bayadh .	49
Figure 15 : Localisation de la commune de Stiten	52
Figure 16 : Schéma d'installations des quadrats au niveau des deux placettes.	62
Figure 17 : Effet du paillage sur la richesse floristique	66
Figure 18 : Effet de paillage sur la densité.	68
Figure 19 : Effet du paillage sur la densité spécifique	69
Figure 20 : Effet du paillage sur le développement de <i>Stipaparviflora</i> .	70
Figure 21 : Effet du nettoyage sur le développement de la hauteur des touffe d'alfa	72
Figure 22 : Effet du nettoyage sur le développement de la circonférence des touffes d'alfa.	73

LISTES D'ABREVIATION

DGF : Direction générale des Forêts

DAP T : Département de Planification et de l'Aménagement du Territoire.

HCDS : Haut Commissariat pour le Développement de la Steppe

S C D B : secrétariat de la conservation de la biodiversité

CNTS : centre nationale des techniques spatiales

PNAE : Le Plan National d'Action Environnementales

COMITAS : *Commission interministérielle de terminologie de la télédétection aérospatiale*

CC : composition colorée

ENVI : Environment for Visualizing Images

H: humidité

MAX : maximale

MIN: minimale

MOYE : moyenne

NBR : Nombre

P: Précipitation

Introduction

La steppe algérienne est un vaste territoire composé essentiellement de parcours où l'activité économique principale de la population rurale est l'élevage ovin. Cette steppe dont les ressources pastorales constituent la principale source de revenu de 7,5 millions d'habitants subit une dégradation qui se manifeste sur le plan physique par l'extension d'un paysage désertique et sur le plan socio-économique par la paupérisation des populations locales

(Bensouiah, 2003) ;

Cette steppe est devenue depuis quelques années le théâtre d'un déséquilibre écologique et climatique la dégradation intense de ce milieu fragile (ensablement, érosion éolienne, surpâturage, défrichement, salinisation ...) induisant la désertification nécessite une meilleure compréhension en vue de voir comment lutter contre ce fléau et lui adapter un aménagement adéquat (Haddouche et Al 2006).

Les nappes alfatières occupent une surface non négligeable de la partie Nord du pays; cette superficie s'est rétrécie puisqu'il semble qu'à l'origine, elle occupait 17 millions d'hectares, et aujourd'hui, elle atteint difficilement les 4 millions d'hectares (Kadik ,1986). Une des causes de la dégradation de cette formation végétale pérenne à *Stipa tenacissima* L., est l'absence presque totale de régénération naturelle. Cette situation se traduit du point de vue floristique par le remplacement de *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba alba* par des espèces de dégradation telles que *Atractylis erratuloides*, *Peganum harmala* et *Noaemucronata* caractérisant le surpâturage. (Moulay et Benabdeli, 2011).

Or, *Stipa tenacissima* joue avant tout un rôle socio-économique par la production de biomasse palatable pour les troupeaux d'ovins, mais aussi écologique en luttant contre l'avancée des dunes.

Depuis les années 1970-80, où la régression des nappes alfatières commence à être signalée, des opérations de préservation et de réhabilitation de *Stipa tenacissima* ont été entreprises.

Selon Le Houérou (1995) : la mise en défens est une technique naturelle qui permet de protéger un territoire ou une parcelle contre l'homme et/ou les animaux domestiques, c'est une technique connue qui fut pratiquée pendant des siècles par nos ancêtres à l'image de l'Agdal en Afrique du Nord ou du système du « Hema » au Proche Orient et en Arabie ou système du « Gzia » en Algérie.

Ainsi, donc, notre travail s'inscrit dans le cadre de suivi le phénomène de la régénération de la nappe alfatière sur un espace des hautes plaines steppique oranaise, en particulier la région steppique de la commune Stiten (wilaya d'El Bayadh) on conséquence, les principaux objectifs de cette étude sont :

- D'étudier l'impact des mises en défens sur la régénération de la nappe alfatière.
- Savoir les caractéristiques écologiques des steppes abandonnées et les mises en défens.
- Connaitre les exigences écologiques des espèces steppiques dans les deux cas.
- Développer des techniques permettant une régénération de la steppe à *Stipa tenacissima*.

Du point de vue méthodologique, cette étude s'articule autour de cinq chapitres : le premier résume une synthèse bibliographique sur la steppe algérienne. Le deuxième décrit succinctement l'espèce étudiée (*Stipa tenacissima*). Le troisième exposera une présentation du milieu d'étude. La méthodologie suivie est décrite dans le quatrième chapitre, quant au cinquième, il portera sur l'interprétation et la discussion des résultats.

Chapitre I :

Présentation de la steppe algérienne

I.1. Définition de la steppe algérienne

Le terme steppe est d'origine russe. Il est employé par les biogéographes pour les formations basses ouvertes. Néanmoins ce vocabulaire reste souvent imprécis et certains termes ont pris aujourd'hui un sens différent de celui qu'ils avaient à l'origine. Pour les Russes, une steppe désigne toute formation végétale herbacée, qu'elle couvre complètement le sol ou non. La « steppe » de l'Ukraine est pour les biogéographes une formation fermée de type « prairie » et n'a donc plus le droit de s'appeler « steppe » (Huetz , 1970).

Les Hautes Plaines steppiques algériennes sont des régions à vocation essentiellement pastorale. Elles connaissent aujourd'hui une forte tendance à la dégradation qui se traduit par la réduction du potentiel biologique et la rupture des équilibres écologiques et Socioéconomiques. Les nombreuses études phytoécologiques et pastorales entreprises dans ces régions ont permis d'évaluer et de cartographier les ressources naturelles disponibles. Des études diachroniques ont été réalisées dans le but de quantifier l'intensité de leur dégradation et de définir les facteurs qui en sont responsables (Nedjraoui, 2004).

I.1.1. Délimitation la steppe algérienne

La steppe est cet ensemble géographique dont les limites sont définies par le seul critère bioclimatique. D'après Maniereet Chamignon(1986), le terme "steppe" évoque d'immenses étendues arides couvertes d'une végétation basse et clairsemée.

Les plus importants travaux relatifs aux écosystèmes steppiques, (Capot Rey ,1953; Quezel, 1965; Celles, 1975; Djebaili, 1978; Le Houerouet Al, 1979; Pouget, 1980; Le Houerou, 1985; Djellouli, 1990) s'accordent pour délimiter ces écosystèmes, au Nord par l'isohyète 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec et au Sud, par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa (*Stipa tenacissima*).

La Steppe algérienne constitue une vaste région qui s'étend du Sud de l'Atlas saharien, formant un ruban de 1000 km de long sur 300 km de large, réduite à moins de 150 km à l'Est (Fig.1). Elle s'étend sur une superficie de 36 millions d'hectares mais compte 20 millions d'hectares de parcours et sa limite Nord commence avec le tracé de la limite des précipitations moyennes annuelles de 400 mm, pour se limiter au Sud de l'Atlas saharien à 100 mm de précipitations (Mohammedi et *al.*, 2006).

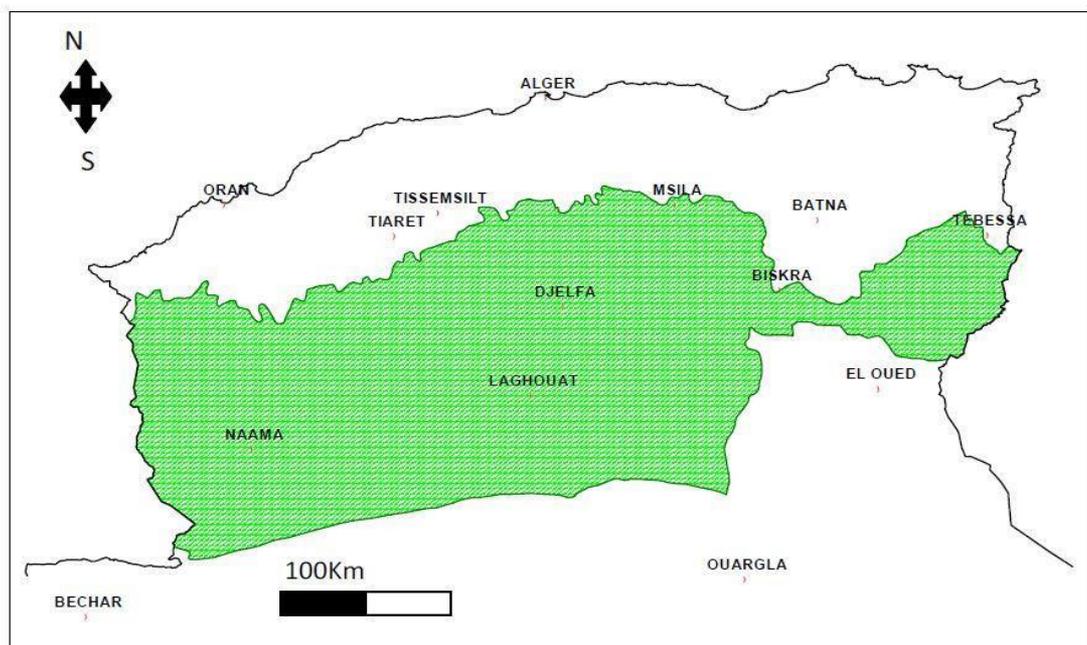


Figure 1 : Limites naturelles de la steppe algérienne (Aidoud,1988)

I.1.2. Le climat

Le climat de la steppe se caractérise par une faible pluviométrie (100 à 450 mm par an) et de fortes amplitudes thermiques. Cette pluviométrie est non seulement faible mais irrégulière. Elle présente des variations spatio-temporelles très importantes et les précipitations tombent souvent sous forme de pluies violentes (averses). Une saison estivale sèche et chaude alterne avec une saison hivernale pluvieuse et fraîche, sinon froide. Le régime pluviométrique saisonnier est variable selon les willayas steppiques (Bencherif, 2011).

Les Hautes Plaines steppiques sont caractérisées par une longue période de sécheresse estivale variant de 5 à 6 mois au niveau des Hautes Plaines steppiques, l'influence du Sahara confère à ces régions un climat sec et chaud avec une amplitude thermique très importante. La moyenne des températures minimales du mois le plus froid "m" comprise entre 0 et 9°C dans les régions littorales et entre - 2 et + 4°C dans les régions semi-arides et arides (Fig.2).

Une moyenne des températures maximales du mois le plus chaud "M" varie avec la continentalité, de 28°C à 31°C sur le littoral, de 33°C à 38°C dans les Hautes Plaines steppiques et supérieure à 40°C dans les régions sahariennes. Les zones steppiques sont localisées dans les étages bioclimatiques semi-arides, aride et même présaharien (Benguerai, 2011) .Figure 2 : Carte bioclimatique de l'Algérie (source ANAT , 2004)

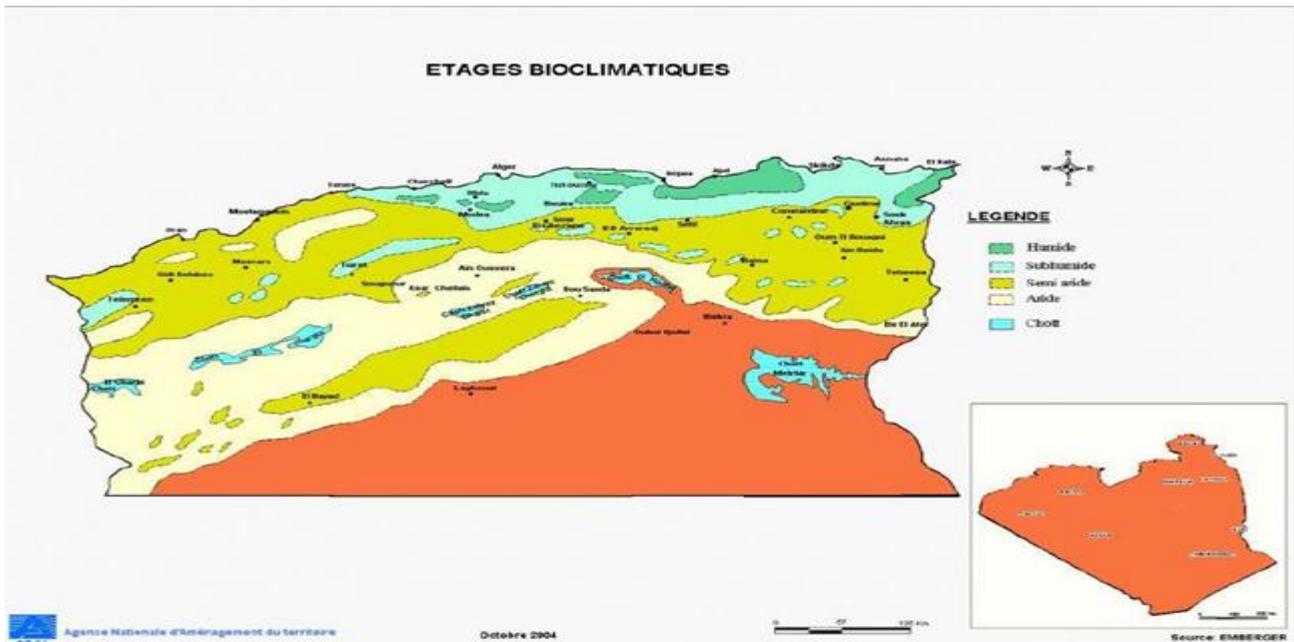


Figure 2 : Carte bioclimatique de l'Algérie (source ANAT , 2004)

I.1.3. Le sol

Les sols se présentent sous forme de mosaïque allant des sols anciens aux sols récents peu évolués (Djebailietal., 1983). On distingue principalement:

- Les sols minéraux bruts (lithosols et régosols) localisés sur les sommets des djebels.
- Les sols peu évolués regroupant les sols d'origines colluviale des glacis, alluviale des lits d'oueds et des dayas et éolienne des formations sableuses fixées.
- Les sols calcimagnésiques caractérisés par des rendzines sur les versants des djebels, les sols bruns calcaires à accumulations calcaires, très répandus, et les sols à encroûtement gypseux, plus rares.
- Les sols isohumiques représentés par les glacis d'érosion et les sols halomorphes qui occupent les chotts et les sabkhas.

Les sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire réduisant la profondeur de sol utile, la faible teneur en matière organique et en éléments biogénèse et une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation (Djebailietal., 1983).

I.1.4. La végétation

La composition et la densité de la végétation steppique sont différentes d'un endroit à un autre, parfois elles sont différentes au même endroit (faciès non homogène) (Fig.3)(Benchrif, 2011).

Les steppes algériennes sont dominées par 4 grands types de formations végétales : les formations à alfa, à armoise blanche, à sparte et à remt (Fig.4) (Nedjraoui , 2002).

a) Des steppes à graminées

Les steppes à graminées à base d'alfa (*Stipa tenacissima*) dont l'aire potentielle était de 4 millions d'hectares assurent la transition entre les groupements forestiers et les groupements steppiques à armoise blanche. On les retrouve dans les étages bioclimatiques semi arides à hiver frais et froid et aride supérieur à hiver froid. La productivité de ce genre de parcours, relativement varie de 60 à 150 Uf/ha (Ikhlef, 2013).

b) Des steppes à chaméphytes

Principalement l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) pures ou mixtes avec d'autres plantes pérennes ou vivaces. Comme les précédentes, ces steppes forment de bons parcours (faciès à dominance d'armoise blanche) riches en espèces annuelles d'une bonne valeur fourragère

(environ 0.5 UF/Kg.MS), très appréciés par les moutons et recherchés par les bergers, surtout en automne où ils produisent beaucoup de biomasse verte. La particularité de l'armoise blanche, est qu'elle donne son arôme à la viande des moutons (Benchrif, 2011).

c) Des steppes à sparte

Les steppes à sparte (*Lygeumspartum*) : elle occupe essentiellement les alluvions (qui forment à la base des reliefs des glacis à pente faible et régulière), les zones dépressionnaire (Oued et Dayas) et les accumulations éoliennes (El Zerey,2012).

d) Les steppes à halophytes.

Les steppes à halophytes ces formations se développent sur des sols profonds riches en chlorure de sodium et en gypse. Elles constituent d'excellents parcours notamment en raison des fortes teneurs en sel dans ce type de végétation (Ikhlef, 2013).

e) Les steppes à remth

Les steppes à remt (*Arthrophytumscoprium*) les mauvaises conditions du milieu, xérophile, thermophile, variantes chaudes à fraîches, des sols pauvres, bruns calcaires font d'Les steppes des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral. Leur productivité pastorale est comprise entre 25 à 50 Uf/ha (Ikhlef, 2013).

f) Les steppes à psamophytes

Elles sont constituées d'espèces qui poussent sur les sols sableux, et qui peuvent jouer un rôle de fixation des dunes. On peut citer : le rétam (*Retamaretam*) et ledrinn (*Aristidapungens*) (Benchrif, 2011).

I.2. Problématique de la désertification dans la steppe algérienne

Plusieurs phénomènes sont en cours dans les territoires steppiques. Certains spécialistes parlent de dégradation réversible, d'autres de dégradation irréversible et de désertisation. Dans tous les cas, la désertification dans la steppe algérienne avance à pas lents mais certains Le rythme d'évolution de ce phénomène est d'autant plus inquiétant lorsqu'on sait que l'évolution démographique dans ces zones est telle que les ressources disponibles n'arrivent d'ores et déjà plus à satisfaire les besoins de la population et des activités économiques développées par cette dernière (Fig.5) (Bensouiah, 2003).

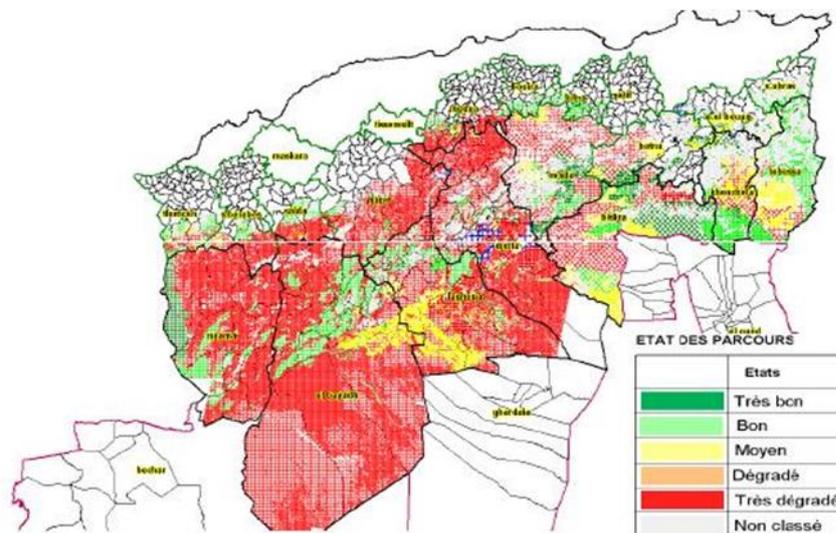


Figure 5 : Etat des parcours steppique (ANAT, 2003)

Chapitre I I :

Etat de connaissance sur

Stipa tenacissima

Etat des connaissances sur Stipa tenacissima

Plusieurs spécialistes des écosystèmes steppiques tirent depuis longtemps la sonnette d'alarme sur le dépérissement croissant des steppes alfatières dans le Sud oranais (Algérie). Des questions sont posées sur ce phénomène depuis les années 1980 pour identifier les causes à l'origine de ce phénomène de dégradation de la formation végétale steppique à *Stipa tenacissima*L. Cette tendance risque d'avoir des conséquences dramatiques sur l'ensemble de l'écosystème et sur le monde pastoral de la région. Benabdeli,1983 écrivait dans ce sens : « Sous l'effet conjugué du surpâturage et des sécheresses, la steppe à *Stipa tenacissima* se trouve dans un état de dégradation avancé facilitant un processus de désertification »

(Benabdeliet al ,2012).

Les formations steppiques ne couvrent actuellement que 10 millions d'hectares sur une superficie totale de l'ordre de 30 millions d'hectares. En plus de son rôle capital dans l'équilibre écologique de la région, les formations steppiques constituent un support pour de nombreuses activités socioéconomiques (élevage, cueillette, céréales, pâte à papier). Par sa position géographique, entre les zones telliennes au nord et le Sahara au sud, et son étendue (près de 30 millions d'ha), l'espace steppique algérien est une zone naturelle tampon qui agit comme rempart contre l'avancée du désert vers le nord de l'Algérie. Tous les documents et les études entreprises dans ce domaine confirment une nette régression des superficies à *Stipa tenacissima* (Moulay , 2013).

II.1.Répartition géographique de L'alfa(*Stipa tenacissima*L.)

Les nappes alfatières occupent de grandes surfaces en Afrique du Nord, particulièrement sur les Hauts Plateaux. Ces limites se définissent au Nord par les isohyètes 400mm/an, et au Sud par 100mm/an (Djebaili, 1988). La steppe à alfa (*Stipa tenacissima*) se retrouve en effet dans les bioclimats semi arides à hiver frais et froid dans l'étage aride supérieur à hiver froid. Cette steppe colonise tous les substrats géologiques de 400 à 1 800 m d'altitude (Aidoud et Nedjraoui, 1992).

L'alfa est une herbe vivace typiquement méditerranéenne, elle se localise en Algérie essentiellement dans les hauts plateaux, comme au Maroc et en Tunisie (Fig.6). Au sud et à l'est, la limite naturelle de l'Alfa est déterminée par la sécheresse. Au nord et à l'ouest, en revanche, c'est l'humidité croissante du climat qui l'élimine de la flore (Le Houérou, 1990). Par ailleurs, c'est l'une des espèces xérophiiles qui caractérise le mieux les milieux arides méditerranéens à l'exclusion des secteurs désertiques. Sa terre d'élection est l'Afrique du Nord, et tout particulièrement les hauts plateaux du Maroc et de l'Algérie. Mais cette espèce est présente en Espagne orientale et méridionale, au Portugal méridional, aux Baléares, et elle s'étend vers l'est jusqu'en Égypte. Au sud

et à l'est, la limite naturelle de l'Alfa est déterminée par la sécheresse ; en bordure du Sahara, elle est fréquemment localisée sur les bords des oueds temporaires. Au nord et à l'ouest, en revanche, c'est l'humidité croissante du climat qui l'élimine de la flore.

En Algérie, l'alfa est abondant dans la région oranaise, depuis le littoral jusqu'aux monts des Ksours, sur les hauts plateaux de la région de Ksar Chellala, Djelfa, autour de Boussada, jusqu'aux montagnes d'Ouled Nail et autour de Laghouat. A l'est, elle se répartit surtout dans les régions ouest et sud de Setif, les Bibans, Boutaleb et Maadi. Elle couvre également une partie importante des versants de montagnes du massif des Aurès. (Ozenda ,1954 ; Boudy, 1948).

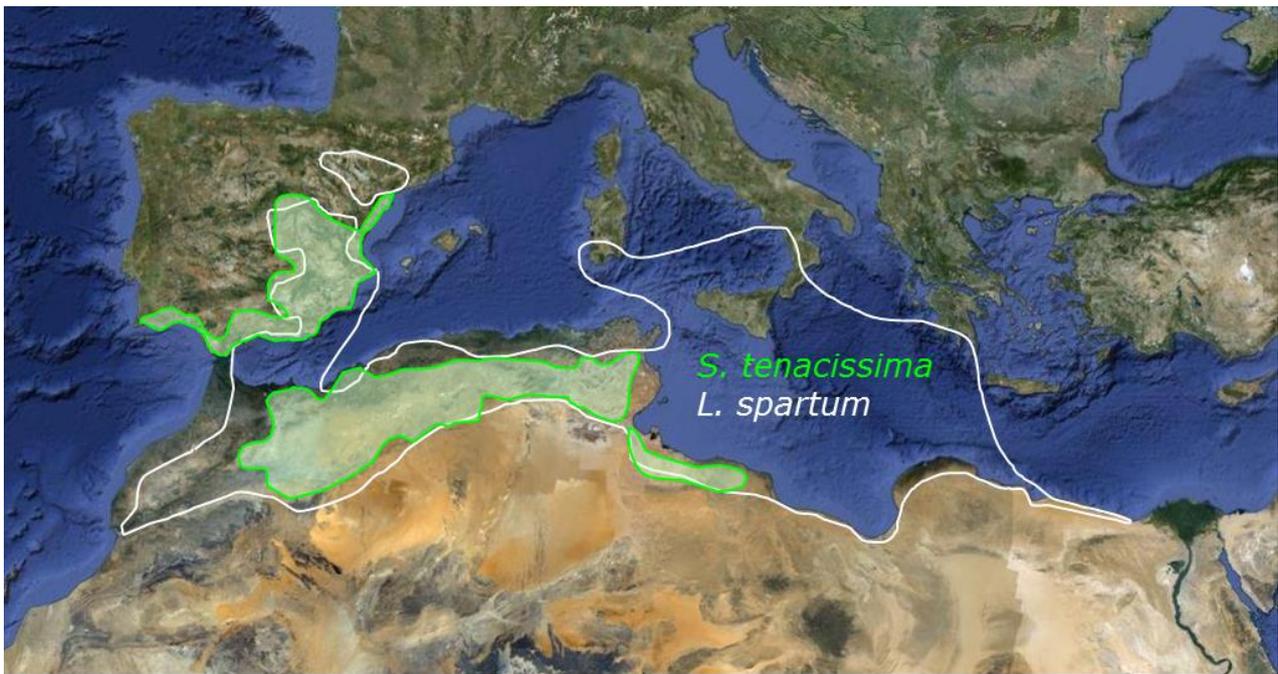


Figure 6 : Répartition géographique de L'alfa (*Stipa tenacissima*L. et du sparte *Lygeumspartum*. (Aidoud ,2015)

II.2. Nomenclature et classification botanique de *Stipa tenacissima* L

II.2.1. Description botanique de *Stipa tenacissima* L

Stipa tenacissima L C'est une graminée vivace méditerranéenne. Elle peut atteindre 1.5m de hauteur, formant des touffes à feuilles aiguës et piquantes. L'inflorescence se fait en panicules étroites, plus au moins hachées, dépassant 30cm, appelées Gousse (Bara, 1999 ; in Khader, 2004). Les touffes sont denses, leur partie aérienne est toujours composée par une base sèche plus au moins abondante à partir de laquelle jaillissent des brins d'un vert foncé (Aidoud, 1983).

II.2.2. Classification

L'espèce *Stipa tenacissima* L. est classée selon MAIRE (1953) ; QUÉZEL et SANTA (1962) ; CRETE (1965) et OZENDA (1958) in TOUATI et TAHRI (2010) comme suit :

Embranchement : Angiospermes.

Classe : Monocotylédones.

Ordre : Glumiliflorales.

Famille : Graminées.

Sous- famille : Agrostidées.

Tribu : Stipées.

Genre : *Stipa*.

Espèce : *Stipa tenacissima* L.

Mais dans la classification phylogénétique l'alfa est classée comme suit :

Embranchement : Angiospermes.

Classe : Monocotylédones.

Sous- classe : Commélinidés.

Ordre : Poales.

Famille : Poacées.

Sous- famille : Poïdées.

Tribu : Stipées.

Genre : *Stipa*.

Espèce : *Stipa tenacissima* L.

II.3 Biologie de *Stipa tenacissima* L.

L'alfa est une plante pérenne comprenant une partie souterraine, capitale pour la régénération et une partie aérienne, celle qui est récoltée et atteint 1 mètre de hauteur. Il forme des touffes circulaires s'évidant graduellement au centre (photo 1), au nombre de 3000 à 5000 en moyenne à l'hectare dans un peuplement normal, dans un peuplement dégradé, le nombre tombe de 1000 à 2000 touffes (Boudy, 1952 In Arour, 2001).

II.3.1.Partie aérienne

La partie aérienne de l'Alfa, c'est à dire sa feuille, est constituée par des rameaux portant des gaines surmontées de limbes de 30 à 120 cm, qui, par l'effet de la sécheresse, se recourbent en gouttières et prennent l'aspect d'une feuille de jonc (Boudy, 1952 In Benchrik Et Lakhdari, 2002 ; Bensid, 1990 In Bessam, 2008).



Photo 1 : Touffe de *Stipa tenacissima* L.(photo originale).

- **La tige**

Elle est creuse et cylindrique, sa cavité est interrompue régulièrement au niveau du nœud par des diaphragmes résultant de l'enchevêtrement des faisceaux conducteurs. Au niveau de chaque nœud existe un bourgeon qui peut donner naissance soit à un entre-nœud, soit à une tige aérienne, ou reste dormant parfois pendant plusieurs années et constitue une réserve qui entre en activité lorsque la souche est épuisée (Bourahla Et Guittonneau, 1978 In Bessam, 2008 ; Mehdadi ,1992 ; MehdadiET AL.,2000).



Photo 2 : La tige de *Stipa tenacissima* (photo originale)

- **Le chaume :**

est feuillée et recouvert par des gaines très longues. Il ne présente pas des nœuds dans toute la partie émergée, il est directement lié à un nœud du rhizome (Fig 7).

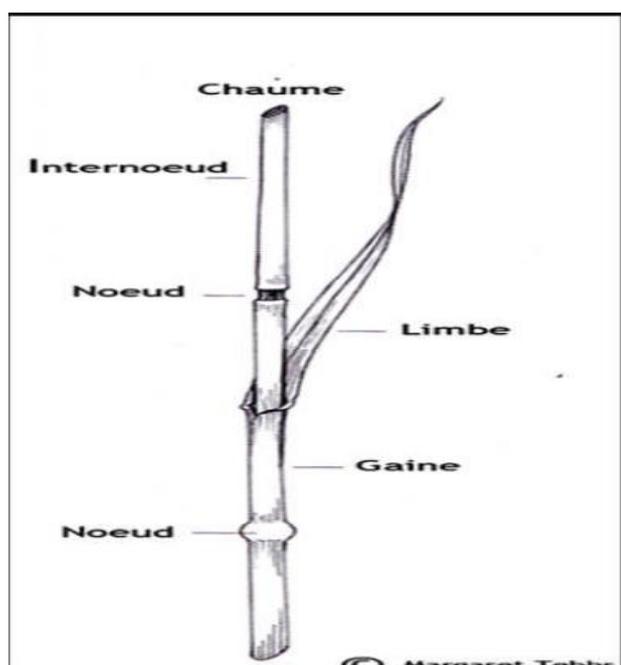


Figure 7 : schémas de chaume chez les poacées

- **Les feuilles**

La longueur des limbes varie de 25 à 120 cm, les longueurs moyennes varient de 40 à 60 cm. Le limbe est pendant la période végétative étalé rubané et de couleur vert-foncée mais sous l'effet de la sécheresse la teinte verte devient blanchâtre. Les feuilles d'alfa persistent durant au moins 2 ans (Benstiti, 1974 In Arour, 2001).

- **L'inflorescence de *stipa tenacissima* L**

Est une panicule compacte et dressée de longueur entre 25 et 35 cm ;composée par l'ensemble des épis constitués eux-mêmes par des épillets en nombre variable qui correspondent aux fleurs chez *stipa tenacissima*L (Ghrab1981). L'épillet est fixé sur un pédoncule par un entre-nœud et est formé de deux glumes (inférieure et supérieures) et de l'unique fleur portée par un rachis (Bensid.1990).

- **Les fleurs**

La fleur est protégée par deux glumes d'égale longueur. La glumelle supérieure bifide au sommet, velue dorsalement, porte une arête et la glumelle inférieure est plus fine. Généralement, les fleurs apparaissent vertes la fin avril début mai (Medjahed, 1990).

Généralement les fleurs apparaissent vers la fin Avril , début Mai , La fleur unique est articulée et se détache facilement à la maturité .La floraison a lieu à partir de la fin du printemps et durant tout l'été. Cette espèce est hermaphrodite (présentant les sexes sur la même fleur) .la pollinisation se fait de manière entomogame se fait par anémochorie (le mode de dispersion des graines végétaux se faisant grâce au vent (Nadjraoui, 1990, Moulay etAl ,2011).

- **Les fruits**

C'est un caryopse appelé graine qui mesure 5 à 6 mm de longueur (Benstiti, 1974 In Arour, 2001), linéaire, allongé avec un hile formant le sillon longitudinal. Sa partie supérieure est brune et porte souvent les stigmates desséchés.

II.3.2.Partie souterraine

La partie souterraine de la plante est un rhizome à entre-nœuds très courts (il s'en forme un par saison végétative) portant des racines adventives s'enfonçant dans le sol et des bourgeons qui se développent ou restent dormants (Boudy, 1952 In Benchrik Et Lakhdari, 2002).

Elle descend à des profondeurs variables jusqu'à 50 cm dans le sol suivant la nature de la Roch-mer et la profondeur du sol. (Zeriahe, 1987).

- **Les rhizomes**

Représente des souches compactes homogènes qui deviennent circulaires par le dépérissement des rameaux anciens du centre. Le rhizome forme des entre-nœuds et porte des racines très ramifiées. Au niveau des entre-nœuds se développent les feuilles et on trouve des bourgeons dormants et des ébauches de racines adventives futures.

Sur leur face supérieure, les entre-nœud présentent des bourgeons qui soit un nouvel entre-nœud soit un rameau .sur les rhizomes âgés , quelques pousses terminales donnent naissance à des chaumes florifères (Ghrab1981).

- **Les racines**

L'alfa présente une biomasse racinaire très importante, supérieure à sa biomasse aérienne (Gaddes, 1978 ; Pouget, 1980 ; Hellal, 1991 In Bessam, 2008). Elle a des racines adventives de 2 mm de diamètre environ, présentent plusieurs ramifications et des racines fasciculées de formes circulaires, sa profondeur de 30 à 50 cm.



Photo 3 : Représentations des racines de *Stipa tenacissima* L. (photo originale).

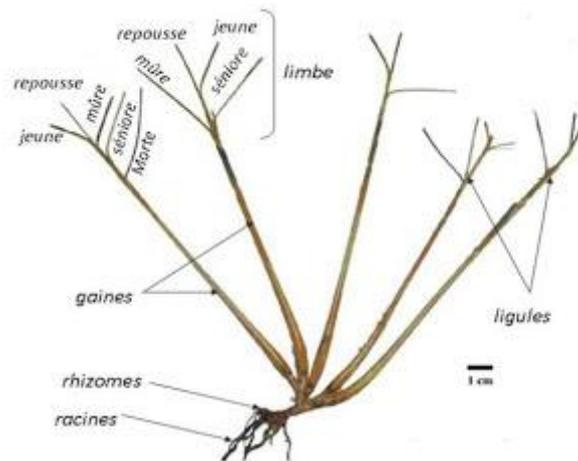


Figure 8 : Morphologie de l'alfa avec indication des parties principales.

II.4 Physiologie de l'alfa

II.4.1- Phase de végétation

Les formations steppiques et ceux de *Stipa tenacissima* L. sont considérés comme étant l'un des meilleurs remparts face à l'avancée du désert (Moulay et *al.*, 2011). Il entre dans la catégorie des végétaux verts. Ses phénoplastes sont les suivantes

- **Début de printemps** : Dès que la température dépasse 3 à 5 °C les feuilles persistantes entrent en activité, et commencent à synthétiser leurs substances nutritives, les jeunes feuilles déjà ébauchées depuis l'automne sortent des gaines et de nouvelles innovations se forment (Mehdadiet *al.*, 2000).(Photo 4)



Photo 4 : Gaine protectrice « oreillette » entourant le bourgeon de *Stipatenacissima* L.

- Entre la fin du mois d'Avril et le début du mois de Mai apparaissent les fleurs. au début de l'été, les fruits sont murs. En Juillet, la feuille ferme ses stomates et se met en état de vie ralentie sous l'effet de la sécheresse. aux premières pluies d'automne, les feuilles en voie de développement au centre des innovations s'allongent et le travail d'assimilation continue.

L'alfa présente deux périodes de vie ralentie, une période de repos hivernal du au froid qui diminue l'assimilation dès que la température descend en dessous de 3 à 5°C (Lacoste, 1955 in Touati et Tahri, 2010).

II.4.2- Phase de reproduction

L'alfa se multiplie en milieu naturel par semis, par bourgeon dormant et par extension et fragmentation des souches (Bourahla Et Guittonneau, 1978).

II.4.3. Reproduction par semi

L'épillet est mur en juin. La germination se fait rapidement dès que l'humidité est assez persistante, et la floraison de l'alfa sur les steppes est assez courante pour peu que les précipitations soit suffisantes et la ramification axillaire apparait très tôt après la germination (Bourahla Et Guittneau, 1978 In Guittneau).

II.4.4. Reproduction par bourgeons dormants

Lorsque les vieilles touffes sont épuisées, les bourgeons axillaires se réveillent au printemps, donnent naissance à de petites touffes dont les feuilles restent courtes pendant trois ans ou plus. Cette rénovation des touffes à partir des bourgeons dormants est le principal mode de reconstitution des nappes alfatières détruites par abus de cueillette (Mehdadi, 1992).

II.4.5. Reproduction par extension des souches

L'encombrement important des touffes par les feuilles mortes dont l'ensemble constitue le fatras, favorise la floraison, crée à l'intérieur d'elle un milieu asphyxique perturbant leur développement et accélère le dépérissement des rameaux anciens du centre entraînant ainsi la fragmentation ou la circination des touffes, phénomène considéré comme l'un des mécanismes de régénération naturelle de l'alfa par voie végétative (Bourahla Et Guittonneau, 1978 ; Ghrab, 1981 In Bessam, 2008).

II.5- Ecologie de l'alfa

II.5.1. Facteur climatiques

L'Alfa résiste à des températures de -16°C . Il présente une vie latente qui est observée au dessous de $+1,5^{\circ}\text{C}$ pour atteindre une vie optimale entre 16 et 25°C . La température a donc moins d'effet sur l'évolution de l'Alfa (Boucharef, 1996 In BenchriketLakhdari, 2002). La limite inférieure pour le développement de l'Alfa est de 150 mm d'eau par an. L'optimum se

situe entre 200 et 400 mm. La limite supérieure est d'environ 500 mm. L'Alfa supporte bien un enneigement prolongé (Khellil1995 In Benchrik Et Lakhdari, 2002). Sa grande résistance au froid, lui permet d'atteindre des altitudes élevées ; c'est pour cela qu'on peut la retrouver à 1800 m d'altitude (Trabut, 1889 ; Le Houerou, 1997, 2000 In Bessam, 2008).

II.5.2.Facteur édaphiques

Les matorrals et les steppes à alfa en bon état appartiennent aux Anarrhinofruticosi-Astragaleitaliaarmati; leurs sols sont mélanisés, carbonatés ; le milieu édaphique est de qualité moyenne. Les sols sous alfa reflètent l'état de dégradation de la formation végétale. Les sols sous alfa des matorrals, des forêts claires de pin d'Alep, des steppes à alfa en bon état, sont évolués de type fersiallitique mélanisé voire carbonaté ou de type calcimagnésique. Leur texture de surface est moyenne à fine, leurs qualités trophiques et hydriques moyennes. Quant aux sols sous alfa de matorrals dégradés et des steppes arborées, ils sont peu profonds, peu évolués d'apport colluvial ou évolués de type carbonaté à croûte calcaire. Leur texture est moyenne à grossière. Ce sont des sols chimiquement pauvres et physiquement très fragiles. Les sols sous alfa ensablés sont des sols carbonatés à croûte ou dalle calcaire ou bien des siérozems ; leur texture grossière les expose à l'action dévastatrice des vents (Kadi-Hanifi, 1998).

Stipa tenacissima L. ne montre pas d'exigences édaphiques mais vient sur les sols calcaires et pierreux, elle fuit les dépressions inondées, les sols argileux et salés dans son aire de prédilection (Abdelkrim, 1984 In Benchrik Et Lakhdari, 2002). Elle se trouve dans les stations à sol généralement peu profonds (10 à 15 cm).

Les eaux stagnantes limitent l'extension de l'Alfa ainsi que l'argile quand il dépasse 12 à 15 % des éléments de sol, ce qui empêche le développement d'alfa, si le drainage est mal assuré (Marion, 1952 In Bakhti, 2001).

Selon Kaabech(1990) in Arour(2001), L'Alfa se développe sur des sols squelettiques secs à texture limono-sableuse.

II.6.Intérêts de l'alfa

Cette espèce occupe en Algérie une place importante, aux plans social, économique, culturel et industriel (Boudjada, 2009). Elle est aussi un facteur essentiel de l'équilibre pastoral.

II.6.1. Intérêt écologique

C'est une plante pérenne qui, par définition, est capable de persister durant les conditions sévères de sécheresse en maintenant une activité physiologique même au ralenti (Nedjraoui, 1990 ; Pugnaire et al. ,1996 in Aidoud, 2000). Cette capacité permet d'éviter l'exposition du sol à l'érosion éolienne durant les périodes sèches et l'on comprend ainsi, le rôle fondamental que joue ce type de plante dans la protection et le maintien de l'intégrité écologique de tout l'écosystème (Puigdefabregas Et Sanchez ,1996 In Aidoud, 2000). Elle joue un rôle important dans la lutte contre le phénomène de désertification, comme elle est considérée comme l'un des remparts face à l'avancée du désert grâce à son système racinaire très développé qui permet la fixation et la protection du sol (Zeriahene,1978 in Mehdadi et al., 2006).

II.6 .2. Intérêts économiques

Cette graminée pérenne présente un intérêt économique certain puisqu'elle entre dans la fabrication de la pâte à papier vu sa richesse notamment en cellulose (Harche, 1978 ; Mehdadi et al., 2008) ; elle est utilisée en vannerie et sert de fourrage pour les troupeaux en période de disette (HARCHE, 1978 ; TRABUT, 1887 in MEHDADI et al. ,2006; BOUAZZA et al. ,2004 ; PAM, 2002).

Par ailleurs, la feuille d'alfa possède des acides gras insaturés, notamment l'acide oléique et l'acide linoléique, pouvant être valorisés dans le domaine diététique (MEHDAI, 2003 ; MEHDADI et al. ,2006) .

C'est une plante de grande valeur économique (artisanat local, vannerie, industrie papetière...) qui fournit une pâture d'hiver pour les bovins alors qu'en général les ovins ne consomment que les jeunes feuilles (trois semaines par an). C'est essentiellement un aliment de survie extrêmement précieux en période de disette et une ressource d'appoint dans les steppes du

Maghreb. Les pièces florales de cette plante ont une bonne valeur fourragère. L'alfa est peu apprécié par les animaux (Chatal, 2002). La production de l'alfa peut atteindre 10 tonnes MS/ha mais la partie verte, qui est la partie exploitable, a une production de 1000 à 1 500 kg MS/ha. L'alfa présente une faible valeur fourragère de 0,3 à 0,5 UF/Kg MS. Cependant, les inflorescences sont très appréciées (0,7UF/KgMS). La productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 60 à 150 UF/ha selon le recouvrement et le cortège floristique (Aidoud et Nedjraoui, 1992).

II.7. Aperçu synthétique sur l'historique de l'alfa

II.7.1. Dans le domaine de la gestion du patrimoine alfatier

L'historique des nappes alfatières est essentiellement caractérisé par les nombreux préjugés qui ont été développés autour de cette plante, la considérant comme très résistante tenace même qu'il s'accroche à des sols squelettiques, sous climats difficiles, pouvant être cueillie à bon compte et sans soins particuliers.

Ces préjugés ont freiné jusqu'ici les investissements intellectuels et financiers qui auraient dû être consentis, compte tenu de la valeur écologique et économique de la plante. (ONTF, 1984).

II.7.1.1 Inventaire des nappes

La surface réelle des nappes alfatières est peu connue devant les restructurations des administrations en charge de cet espace. Les chiffres varient de 2.000.000 à 4.000.000 ha. C'est-à-dire de 10 à 15% de la surface de l'Algérie du nord, autant ou 1fois et ½ la surface des formations forestières du pays. Selon les différentes sources les surfaces seraient selon diverses sources :

- l'administration des forêts (octobre 1963) :

- * Nappes domaniales soumises 2.796.679 ha
- * Nappes domaniales non soumises 1.885.283 ha
- * Nappes communales soumises 52.605 ha
- * Total 4.734.567 ha

- les statistiques du secrétariat d'état au plan en 1976

- * Nappes domaniales soumises 2.219.700 ha
- * Nappes domaniales non soumises 2.440.900 ha
- * Total 4.659.600 ha

- les études de la Société Nationale des Industries Chimiques (1968-1969) :

- * Nappes de l'Oranie 3.008.431 ha

* Nappes de l'Algérois 1.262.463 ha

* Nappes du Constantinois 590.000 ha

* Total 4.860.934 ha .

- Le secrétariat d'état au plan (1971) :

* Nappes de l'Oranie 1.841.000 ha

* Nappes de l'Algérois 518.000 ha

* Nappes du Constantinois 678.000 ha

* Total 3.037.000 ha

- Les statistiques agricoles (1970) :

* Nappes total 3.036.660 ha

- L'inventaire du Centre National des Techniques Spatiales (2005) :

* Nappes total 2.000.000 ha

L'absence de l'inventaire est significative. Cette opération était prévue dans les objectifs du plan 70-73, ainsi que la mise en place de brigades alfatières, mais ne semble pas avoir été retenue (ONTF, 1984).

II.7.2. Dans le domaine de l'Etat des nappes :

L'aire botanique de l'alfa aurait couvert dans les temps reculés quelques 17 millions d'hectare. Actuellement cette plante n'est représentée que sur 3 à 2 millions d'hectare. Cette formation ne représente plus les mers d'alfa qu'indiquent encore certaines cartes. Dans bien des cas, le sol nu lui a succède.

Cette situation est due :

- d'une part à l'abondance des nappes alfatières aux défrichements parcours et autres pressions.
- d'autre part au fait que durant un siècle, les nappes ont été soumises à une exploitation anarchique et de type minier sans souci, du fond producteur, ni de l'homme qui y vit.

En Avril 1963 plus de 3.000.000 ha de meilleures zones alfatières étaient détenues par les compagnies françaises d'exploitation. Leur récupération a été prononcée peu après. La surexploitation s'est traduite par des nappes alfatières dans un état sanitaire chancelant, une multiplication sexuée nulle et asexuée peu fréquente.

II.7.3. Connaissance du milieu alfatière :

Malgré une activité alfatière de plus d'un siècle, et l'existante d'environ 3.000.000 ha, il n'existe à ce jour aucune structure spécialisée dans cette activité. Malgré que cette plante soit spécifique aux pays maghrébins, il n'est à noter aucune stratégie ni structures de recherche spécialisées en la matière et aucune coopération réelle. Ainsi l'alfa est resté mal connue, les données biologiques, les renseignements sur son état, ses exigences se bornent à des généralités.

II.7. 4 Dans le domaine de l'exploitation et de la commercialisation :

Durant la colonisation les nappes alfatières étaient soumises à une gestion dégradante. Les statistiques de cette période (1925-1962) font état d'un niveau de récolte moyen de l'ordre de 100 à 150.000 tonnes par an. Il est à souligner que les années 1930 et 1947 ont connu une production de 200.000 tonnes (BENABDELI, 1993).

Après l'indépendance, la question de l'alfa est passée par divers organismes.

•**1962-1969** : durant cette période, l'exploitation de l'alfa est passée par le secteur socialiste au moyen des coopératives de Khalfallah et Rejem-Demmouche (Saida et Sidi Bel Abbes), les privés, les Sociétés Agricoles de Prévoyance et leur caisse centrale. Durant la même période, la commercialisation était partagée entre l'Office National de la Réforme Agraire, l'Office National de la Commercialisation, la Société Agricole de Prévoyance de Tébessa et des privés.

•**1969-1979** : le 03 avril 1969, l'Office National de l'ALFA a été créée dans le but d'améliorer et de rationaliser l'exploitation de l'alfa. Cette décision a été prise, au moment où le gouvernement lançait par ailleurs la mise en place d'une infrastructure industrielle de pâte et de papier d'une capacité 04 fois plus importante que la moyenne des récoltes de l'époque. L'ONALFA a démarré dans des conditions confuses et difficiles et a rencontré des problèmes complexes et de toute nature, qui ont considérablement gêné son développement, et entraîne sa fusion avec l'Office National des Travaux Forestiers en 1971.

En 1933, à la suite du conseil des ministres qui s'est tenu en automne 1931 à Saida, un syndicat intercommunal a été créé et a pris compte l'exploitation des nappes de cette wilaya. Le 26 décembre 1939 la fusion de l'ONALFA avec l'ONTF a été prononcée. Le problème majeur rencontré par les organismes de cette époque été le problème de commercialisation. (ONTF, 1984).

II.8.Etat de la nappe alfatière :

En 1950, BOUDY donnait une surface de 4 millions d'hectares ; ce chiffre a toujours été pris comme référence jusqu'au dernier inventaire des nappes alfatières réalisé par le Centre National des Techniques Spatiales (CNTS, 1989), qui fait état d'une superficie de 2.025 millions d'hectares. Plus de 50% des nappes alfatières ont disparu. Les pertes sont encore plus importantes si l'on considère que dans les 2 millions d'hectares sont comptabilisées les superficies où quelques reliques noirâtres de touffes mortes laissent supposer l'existence de *Stipa tenacissima* L dans certaines zones.

II.8.1 Etat actuel de la formation à *Stipa tenacissima* en Algérie

L'état actuel de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.) en Algérie, la régression de son aire et de la qualité des peuplements auxquels il participe ou qu'il organise, son importance écologique (dans la lutte Contre la désertification) et économique (dans la fabrication de la pâte à papiers), la nécessité dans le contexte mondial actuel de promouvoir la conservation de la biodiversité et le développement durable des écosystèmes sont autant d'éléments qui justifient l'étude entreprise. L'approche synécologique et syntaxonomique adoptée est un outil approprié pour l'élaboration de la typologie de ces phytocénoses et de leurs habitats. Ce diagnostic peut orienter les actions de préservation et d'amélioration de cet écosystème (Kadi-Hanifi, 2006).

MONJAUZE (1947) note que les nappes alfatières algériennes n'ont aucun caractère de climax, il souligne cependant qu'elles constituent simplement l'état d'une ou de plusieurs séries végétales évolutives. Ce qui leur confère un rôle déterminant dans la végétation des hautes plaines steppiques de l'Algérie. *Stipa tenacissima*, espèce steppique vivace reconnue pour sa grande résistance à la sécheresse, régresse dans son milieu « naturel ». L'absence de nettoyage fait augmenter le poids du fatras (masse des feuilles qui, quoique mortes restent longtemps encore suspendues aux touffes) et par conséquent diminue la biomasse foliaire verte de l'alfa. Cette biomasse ne dépasse généralement pas 34 % de la biomasse totale ; tandis que la quantité de fatras se situe entre 66 et 80 % du total du feuillage de la touffe. Ces pourcentages expriment en effet le dysfonctionnement de la régénération végétative de l'alfa entravée par la formation continue de

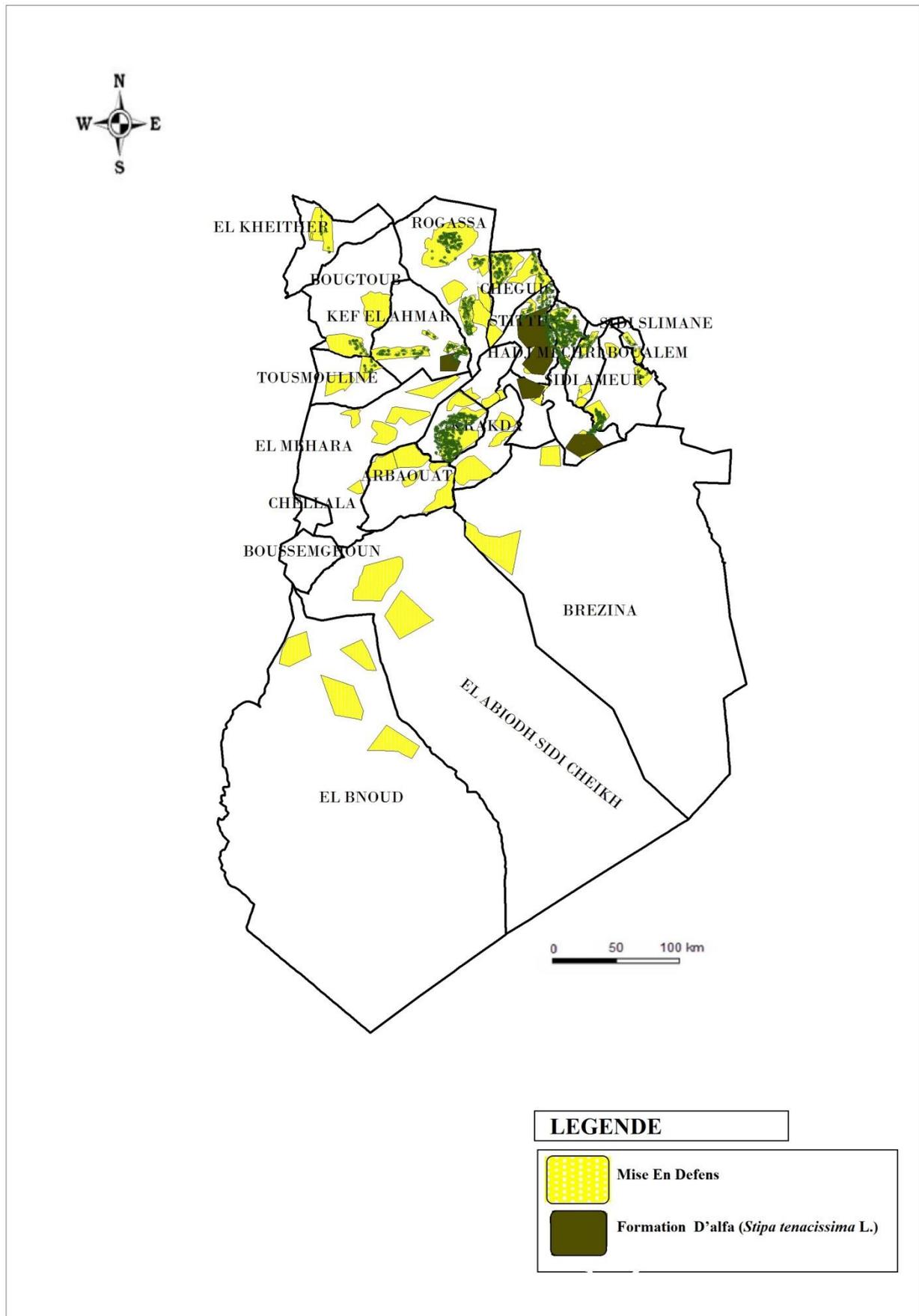
fatras en l'absence d'entretien des touffes d'alfa et compte tenu de l'irrégularité des conditions climatiques souvent évoquée par les climatologues (Hellal, 2007).

La régression drastique de la couverture végétale de la formation à *Stipa tenacissima* s'est traduit par une diminution de la densité qui est passée en l'espace d'un demi-siècle de 13 000 à 15 000 touffes à moins de 2500 à 3000 par hectare, soit une régression de la densité de l'ordre de 25%. Dans certaines zones, le couvert végétal à base d'alfa a complètement disparu et a été remplacé par *Atractylis serratuloides*, *Salsola vermiculata*, *Thymelae microphylla* et *Stipa parviflora*. Le *Lygeum* et l'*Arthrophytum*, espèces indicatrices de dégradation du milieu, la remplace en présence de voile de sable. Cette situation n'est que le résultat d'un surpâturage excessif associé à un défrichement ; elle se traduit par un recouvrement n'excédant que rarement les 20% et une tendance à l'éradication de *Stipa tenacissima*. La pression exercée sur cette ressource est permanente et très importante, encouragée par l'absence d'une politique d'aménagement rationnel des parcours steppiques ; elle compromet gravement sa survie. Les problèmes de dégradation des nappes alfatières ont très vite soulevé le problème de leur régénération.

II.8.2 Localisation de la nappe alfatière au niveau de la wilaya D'EL BAYADH :

d'après les statistiques de la direction des services agricoles de la wilaya D'EL BAYADH la superficie de la nappe alfatière dans la wilaya estimer par 240251 ha .

la carte suivante figure la localisation de la nappe alfatière et les points des mis en défense réalisés par HCDS en 2012 .(Fig.9)



Source / HCDS 2012

Figure 9 :Localisation de la nappe alfatière au niveau de la wilaya D'EL BAYADH

II.9. Phénomène de dégradation de la nappe alfatière

Les steppes algériennes connaissent de sérieuses modifications depuis plus de 30 décennies ; la mer d'alfa décrite par de nombreux explorateurs aux XIXe et XXe siècles, ne figure plus que dans les archives (E. Cosson, 1853 ; R. Maire, 1953 IN Moulay, 2011). Divers facteurs, en particulier l'anthropisation, la lenteur du rouissage et les aléas climatiques, sont responsables de la situation actuelle des nappes alfatière.

Actuellement du fait de leur difficulté à se régénérer, ces steppes régressent rapidement et la diminution de la biomasse verte de l'alfa peut s'expliquer par le surpâturage comme cause principale de dégradation par la sécheresse (Aidoud, 2000 ; Djebaili et al., 1989 ; El Zerey et al., 2009), par la cueillette abusive, le brulage et le défrichement (cultures céréalières sporadiques) ainsi que l'utilisation industrielle irrationnelle des feuilles d'alfa pour la fabrication de papier de qualité (Le Houerou, 1995 ; Aidoud, 2000). Cette perte de la capacité de régénération naturelle des steppes à alfa est la conséquence des conditions souvent défavorables à la germination. D'après Mehdadi et al. (2006), les conditions climatiques défavorables de la saison estivale rendent presque impossible la survie des jeunes plantules issues de la germination des caryopses.

II.9.1. Causes de dégradation des formations à *Stipa tenacissima*

Une des causes de la dégradation de cette formation végétale pérenne à *Stipa tenacissima* L., est l'absence presque totale de régénération naturelle. Cette situation se traduit du point de vue floristique par le remplacement de *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba alba* par des espèces de dégradation telles que *Atractylis serratuloides*, *Peganum harmala* et *Noaë mucronata* caractérisant le surpâturage. Les travaux de Moulay et Benabdeli (2011) soulignent que les conditions du milieu permettent une régénération naturelle. Ce sont donc bien les facteurs exogènes (défrichement, surpâturage, surexploitation, incendies et absence de stratégie de gestion durable) qui sont à l'origine de cette dégradation. (Photo 5)



Photo 5: Dégradation de la nappe alfatière .(2018)

Une fois dégradé, l'écosystème alfatier est bien souvent lent ou inapte à se reconstruire ; sa résilience est faible ou nulle, un seuil d'irréversibilité écologique a pu être franchi. Le résultat de ce processus est une régression de l'alfa qui a été constatée sur toute son aire nord-africaine et une extension irréversible des paysages désertiques, comme c'est le cas dans la plupart des régions arides (LE Houérou, 1979, 1990 ; Aidoudet *al.* 2006). La lutte contre la désertification de l'espace steppique de l'ouest algérien ne peut réussir que si l'espèce principale qu'est *Stipatenacissima* est réhabilitée dans son aire écologique. Analyser et identifier les contraintes entravant son développement est une nécessité.

Tableau 1 : Évolution des principales steppes : fragmentation des formations Végétales.

Steppes originales (1978)	Steppes actuelles (2003)
<i>Stipa a tenacissima</i> (Alfa)	Atractyhsserratuloïdes. Salsolavermiculata et Thymelaemicrophylla
	Thymeleamicrophylla et Atractyhsseiratuloïdes
	Thymeleamicrophylla et Stipa parviflora
Lygeunspartum (Sparte)	AtractylisserratuloïdesetPeganumharmala
	AtractyhsserratuloïdesetSalsolavermiculata
	Atractyhsserratuloïdes
Artemisia herba-alba (Armoise blanche)	Salsolavermiculata et Atractylisserratuloïdes

(NEDJRAOUI *et al.*, 2008).

II.9.1.1. Les contraintes climatiques :

En Oranie les précipitations se caractérisent ces dernières décennies par une diminution des précipitations de 18 à 27% et une augmentation de la durée de la saison sèche de 2 mois entre les deux périodes 1920 et 2005 (Benabdeliet *al.*, 2008). Le bilan hydrique est négatif puisque les pertes sont deux fois supérieures aux apports ($270\text{mm} - 1350\text{mm} = - 1280 \text{ mm}$). Le stress hydrique est présent plus de 7 mois sur 12 et se traduit par un ralentissement de l'activité biologique de *Stipa tenacissima*, conduisant à une réduction de la biomasse (Tab. 2).

Tableau 2 : Fluctuations des précipitations (en mm) entre 1920 et 2005

Stations	Période1940-1960	Période 1960-1980	Période1980-2005	Ecart moyen en %
El Bayadh	309	323	314	4,4
Saïda	350	432	353	19,1
Mécheria	264	276	229	10,4
El Aricha	256	263	217	7,6

II.9.1.2. Les contraintes édaphiques :

Les sols sont peu profonds, peu évolués d'apport colluvial ou évolués de type carbonaté à croûte calcaire. Ce sont des sols chimiquement pauvres et physiquement très fragiles. Leur texture grossière et leur faiblesse en matière organique les expose à l'action dévastatrice des vents. C'est surtout l'effet du vent qui dépose des amas de sable sur la végétation qui constitue un handicap majeur au développement de *Stipa tenacissima*. Soumise à des vents de sud-est durant plus de 3 mois par an, la zone est connue pour les dépôts sableux dès qu'il y a un obstacle.

II.9.1.3. Les contraintes anthropiques :

Le premier facteur dégradant entravant la régénération de *Stipa tenacissima* est le surpâturage comme le note l'ensemble des auteurs ayant étudié ce facteur dans la région (LE Houérou 1979, 1996 ; Benabdeli 2000 ; Kacimi 1996). La charge pastorale moyenne réelle observée est estimée à plus de 5 équivalent-ovin par hectare alors que les possibilités ne sont que de 0,5 selon Benabdeli (1996 et 2000). La tendance à l'appropriation des terrains de parcours par leur mise en culture, se traduit par une sédentarisation et par conséquent à une régression de la mobilité des troupeaux avec toutes les conséquences de surpâturage qui en découlent (Photo 5). La surexploitation des feuilles d'alfa pour l'industrie de la cellulose durant la période 1965-1985 a été un autre facteur de destruction de la nappe alfatière. Le défrichement et le brûlis pratiqués par les grands éleveurs agissent négativement sur le sol et perturbent toute production de biomasse.



Photo 6 :L'état la nappe alfatière dans la zone d'étude .(2018)

Chapitre III :
Présentation de la zone
d'étude

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

III.1. Présentation de la wilaya d'EL BAYADH

III.1.1. Le cadre géographique

La wilaya d'El Bayadh est située au sud ouest du pays et fait partie intégrante des hautes plaines steppiques oranaises. Elle s'étend sur une superficie de 71 697 km², soit 3 % du territoire national (ANDI ,2013). Administrativement la Wilaya est constituée de Huit dairates et Vingt Deux communes, elle est délimitée au nord par les wilayas Saida et Tairret ,et A l'Est et Sud Est pa les wilayas de Laghouat , Ghardaïa et Adrar et A l'Ouest et Sud Ouest par les wilayas Sidi

Belabbès - Naâma et Bechar (Fig.10) (HCDS ,2007). Le territoire d'El Bayadh cadre dans un espace délimité en longitude par 0° (méridien de Greenwich) à 2° E et en latitude par 31°à 34°N.

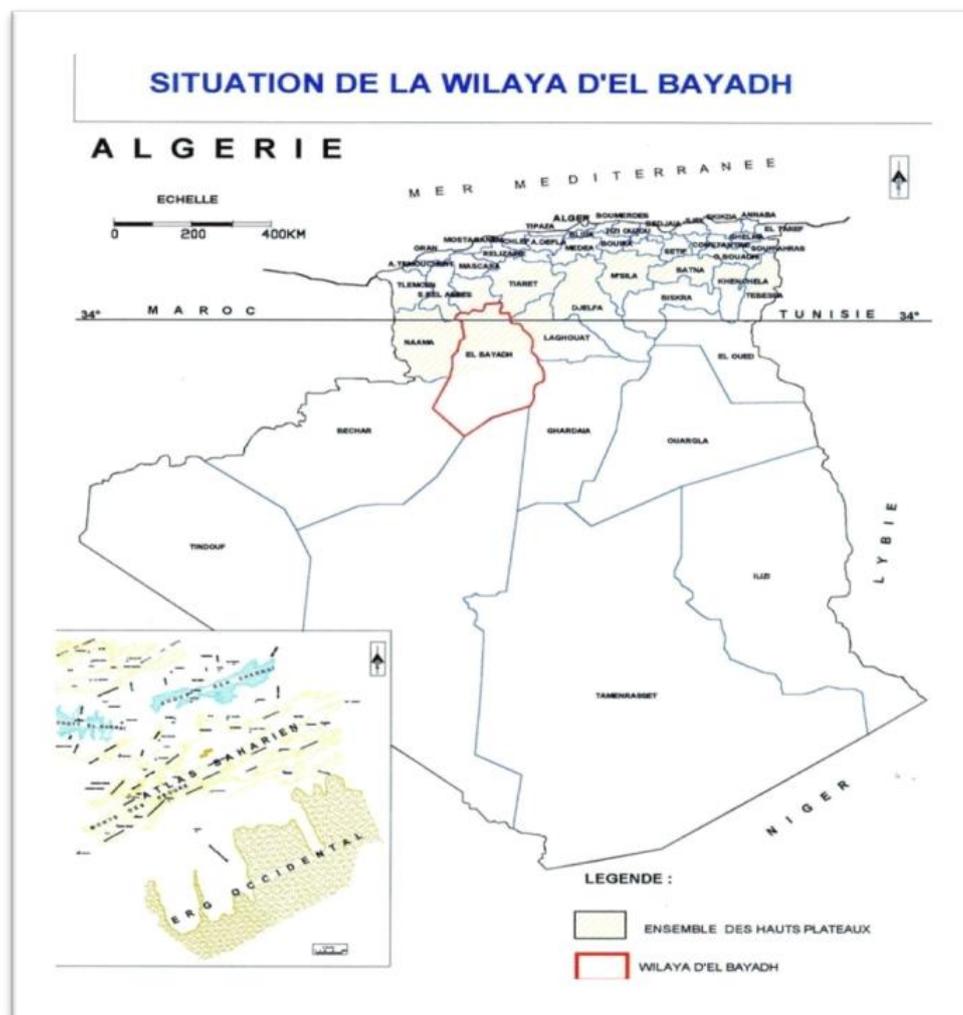


Figure 10 : Carte des limites administratives de la wilaya d'El Bayadh (HCDS ,2007).

III.1.2. Le milieu physique

Le territoire de la Wilaya se subdivise en trois grands ensembles (Fig.11)

- ♣ Au nord : les hautes plaines steppiques
- ♣ Au Centre : l'Atlas saharien
- ♣ Au sud : la plate forme saharienne.

III.1.2.1. Les hautes plaines steppiques (au Nord)

cette entité physique représente, 22% de la surface totale de la wilaya soit 887 810 ha. Cette dernière est représentée par six communes.(Tab.4)

Tableau 4: Caractérisation de la zone des hautes plaines steppiques

Communes	Superficie en Km²
Bougtob	2 017,60
El Kheiter	1 023,10
Tousmouline	881,10
Rogassa	2 415,70
Kef Lahmar	1 622,40
Cheguig	818,20
Total	8 778,10

Source (DPAT ,2017).

Cette zone constitue un immense bassin fermé dans lequel les eaux pluviales s'écoulent vers Chott Chergui. Elle enregistre en moyenne une pluviométrie variant entre 195 mm/an et 250 mm/an. Les altitudes varient entre 900 m à Bougtob et 1400 m à Hassi Ben Hadjem. Ce territoire est le domaine des grandes étendues des steppes à Alfa. Le climat est semi-aride. L'activité agricole est limitée dans le temps et dans l'espace à cause des conditions climatiques qui font de lui un domaine difficilement maîtrisable et peu peuplé. Les sols de cette zone sont à affleurement rocheux et parfois salés. Les sols qui sont propices aux cultures sont formés par les dépressions les zones de dayas et lits d'Oueds et les piedmonts des montagnes. (DPAT, 2015).

III.1.2.2. L'Atlas Saharien (au Centre)

Il représente 18% de la superficie totale de la wilaya, soit 1 184 590 ha. Dans cette entité physique, prédominent surtout les zones de dépressions. En effet 93% des surfaces irriguées de la wilaya se localisent dans cette zone.

Cette zone est caractérisée par un relief très accidenté. Les altitudes varient entre 1300 m et 2000 m (Djebel Ksel2008 m), la pluviométrie varie entre 250mm /an

et 326 mm/an (El Bayadh, 2003). En outre, les conditions bioclimatiques (semi-aride froid) qui sont plus avantageuses par rapport à celles de la partie présaharienne ont favorisé l'installation et le développement du peuplement humain. Près de 50% de la population totale de la wilaya se concentre dans cette zone à travers une série d'agglomérations (Marouane, 2004). Les sols sont d'origine alluvionnaires de moyenne à bonne fertilité.

Tableau 5 : Caractérisation de la zone de L'Atlas Saharien

Communes	Superficie en Km²
El Bayadh	463,50
Boualem	526,30
Sidi Amar	1 180,10
Sidi Taiffour	1 224,70
Sidi Slimane	154,10
Stitten	885,70
Ghassoul	564,10
Krakda	833,90
Ain El Orak	768,10
Arbaouet	1 370,90
Chellala	219,30
Mehara	3 069,10
Bousseghoun	586,10
Total Atlas Saharien	11 845,90

Source (DPAT, 2017)

III.1.2.3. La zone présaharienne (au Sud)

Cette zone représente 60% de la superficie totale de la wilaya, soit 5 107 270 ha. Elle est composée par trois communes dont les caractéristiques figurent dans le tableau suivant : (Tab.6)

Tableau 6 : Caractérisation de la zone présaharienne

Communes	Superficie en Km²
Brezina	15 702,80
El Abiodh Sid Cheikh	16 023,30
Bnoud	19 346,60
Total	51 072,70

Source (DPAT, 2015).

Sur le plan topographie, cette zone se divise en deux parties :

- ✚ La partie nord : piémont sud de l'Atlas Saharien,
- ✚ La partie Sud : plate forme saharienne.

Les altitudes décroissent du Nord vers le sud de 1000 m à 500 m environ au niveau de la partie extrême sud de la wilaya. Dans la partie Nord, l'activité agricole est limitée au niveau des oasis notamment à Brezina. Elle est caractérisée par un relief accidenté et un climat sec sub-saharien, lieu de transition du barrage vert.

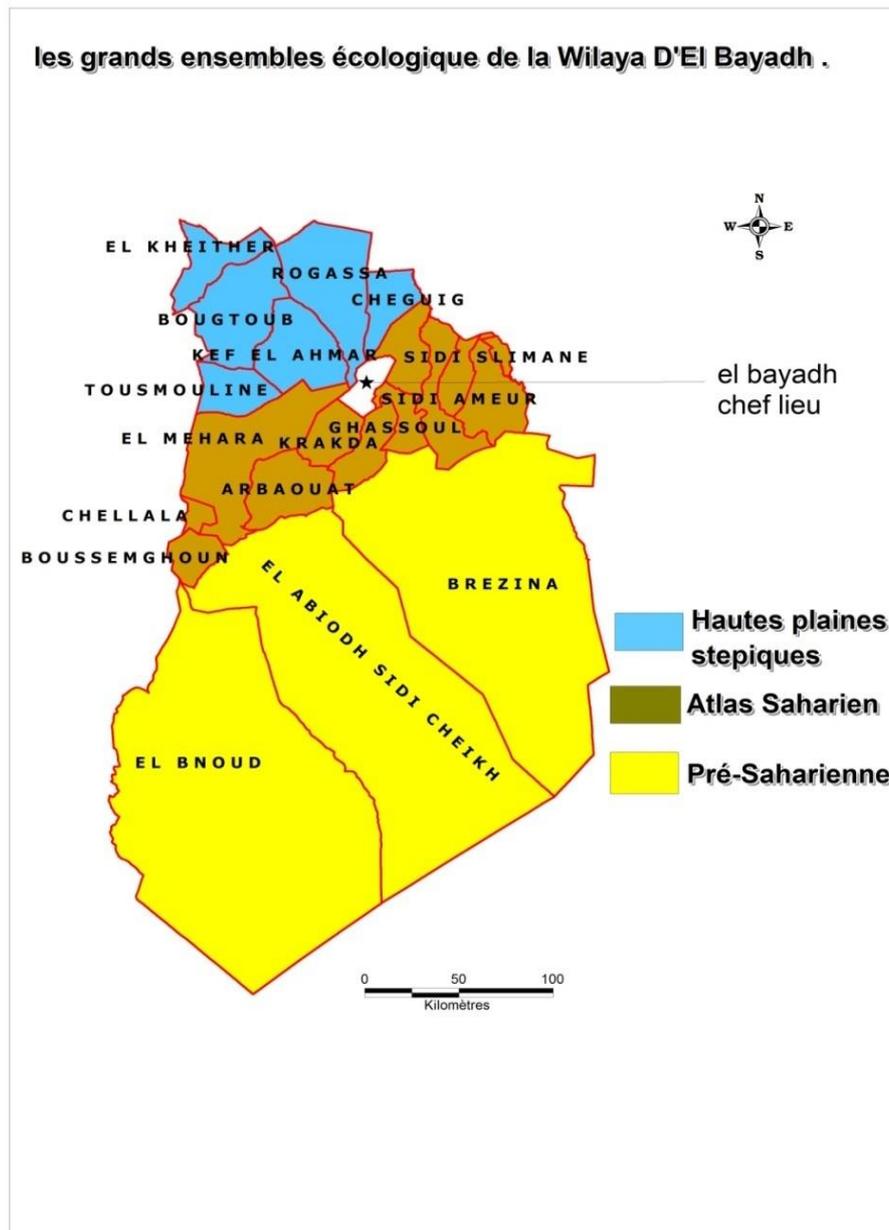


Figure 11 : Les grands ensembles écologiques de la wilaya d'El Bayadh

III.1.3. Synthèse Climatique de la région d'étude

Le climat influe sur la croissance des végétaux par ses composantes telle que la température, les précipitations, le vent et l'humidité.

III.1.3.1. La température

La température est un facteur essentiel dans la vie de la végétation.

Les données de la température de la région d'El Bayadh dont l'altitude est de sont obtenues après correction selon la méthode de SELZER (1946)

Les données des températures maximales, minimales et moyennes sur 10 ans (2006 à 2015) de la région d'El Bayadh sont consignées dans le tableau 07.

Tableau 07 : Températures mensuelles maximales, minimales et moyennes dans la région d'El Bayadh .

Années	Mois												
	Température (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2006/2015	Minimales	1	1,29	4,35	8,46	11,87	16,3	20,0	20,37	17,2	11,07	5	1,55
	Maximale	11,07	10,93	15,41	20,02	24,67	30,25	35,05	34,11	27,91	27,19	14,61	10,65
	Moyenne	5,03	6,74	9,79	14	18,37	23,6	25,54	27,83	21,83	16,55	9,45	5,69

(ANONYME, 2016)

La température diminue lorsque l'altitude augmente (SELZER ,1946). Cet auteur a préconisé des coefficients de correction qui sont les suivants :

CHAPITRE III: PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Les températures minimales diminuent de 0.4°C à chaque élévation de 100m.

Les températures maximales diminuent de 0.7 °C à chaque 100m.

La diminution des valeurs minimales est calculée de la manière suivante :

-la différence d'altitude entre les deux régions est de 229m.

100m → 0.4

229m → x $X=229 \times 0.4 / 100$ $X=0.916$

Pour les températures maximales

100 m → 0.7

229 m → x

$X=1.603^{\circ}\text{C}$

De ce fait nous allons ajouter 0.916 pour chaque valeur de températures minimales et 1.603 °C pour chaque valeur de températures maximales.

Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau 08 ;

Tableau 08 : Températures mensuelles maximales, minimales et moyennes corrigées de la région de Stiten

Année	Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Température (°C)												
2006- 2015	Minimales	1.91	2.20	5.26	9.37	12.78	17.21	20.94	21.28	18.11	11.98	5.91	2.46
	Maximales	13.30	12.53	17.01	21.62	26.27	31.85	36.65	35.71	29.51	27.19	61.21	12.25

(ANONYME, 2016).

D'après le tableau n ° 04, nous notons que la température moyenne la plus basse a été enregistrée durant le mois de janvier 1.91 °C,

III.1.3.2 La pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, Les relevés pluviométriques sur 10 ans de 2005 à 2015 de la région delbayadh sont mentionnés dans le tableau 09.

Tableau 09 : précipitations mensuelles en (mm) durant la période 2005 à 2015 de la région d'El Bayadh .

Mois P (mm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
2006- 2015	21	26.1 4	27.5 7	34	28	14	9	19	17.5	50	40	31	317.2 1

P:Précipitation (mm).

Le tableau n ° 5 montre une irrégularité dans la répartition des précipitations.

Le mois le plus pluvieux est octobre avec 50 mm .Les mois les plus secs sont juillet et 9 mm.

III.1.3.3 Synthèse climatique

III.1.3.3.1.Le CLIMAGRAMME D'EMBERGER

Le CLIMAGRAMME D'EMBERGER spécifiques au climat méditerranéen et un rapport entre la température annuelle moyen il permet la classification bioclimatique du milieu. (Soltner, 2011).Il est déterminé par la formule suivante :

Ou :

$$Q= 3.435 * P / (M-m)$$

Q : Quotient pluviométriques en $MM / ^\circ C$

3.43 : quotient relative a la région : ALGERIE –MAROC

M : température de mois le plus chaud en $^\circ C$.

III.1.3.3.2 Diagramme Ombro-Thermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme permet de définir la répartition des saisons humides et sèches au cours de l'année.

Selon DREUX (1980) in CHAOUCHÉ (2002), le climat est sec lorsque la courbe des températures est au-dessus de celle des précipitations, il est humide dans le cas inverse.

BAGNOULS et GAUSEN (1983) in LACHLAH (2002), considèrent que la sécheresse s'établit lorsque pour un mois donné les précipitations mensuelles exprimées en mm sont inférieures au double de la température moyenne mensuelle en degrés Celsius ($P < 2T$).

III.1.3.3.3 DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE GAUSSAN

Ce diagramme revêt un grand intérêt dans la mesure où il permet de définir facilement la durée de la saison sèche et de la période humide, Le mois sont porté en abscisse les précipitations et les températures sont représenté en ordonnée, L'insertion de deux courbe pluviométrie en P et température en 2. Permet de définir :

- La période sèche lorsque $P < 2T$.
- La période humide lorsque $P > 2T$.

Tableau 10. Moyenne de la pluviométrie et de température des trois année2010, 2011,2012.

Mois	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Moyenne des précipitations sur 10 ans	21	26.14	27.57	34	28	14	9	19	17.5	50	40	31
Moyenne des températures sur 10 ans	5.03	6.74	9.79	14	19	24	25.54	27.83	21.83	16.55	9.45	6

Dans le cas de notre étude, L'examen de la figure, permet e définir la période sèche qui s'étale de mi-avril a fin septembre pour les année 2006 ,à 2015.

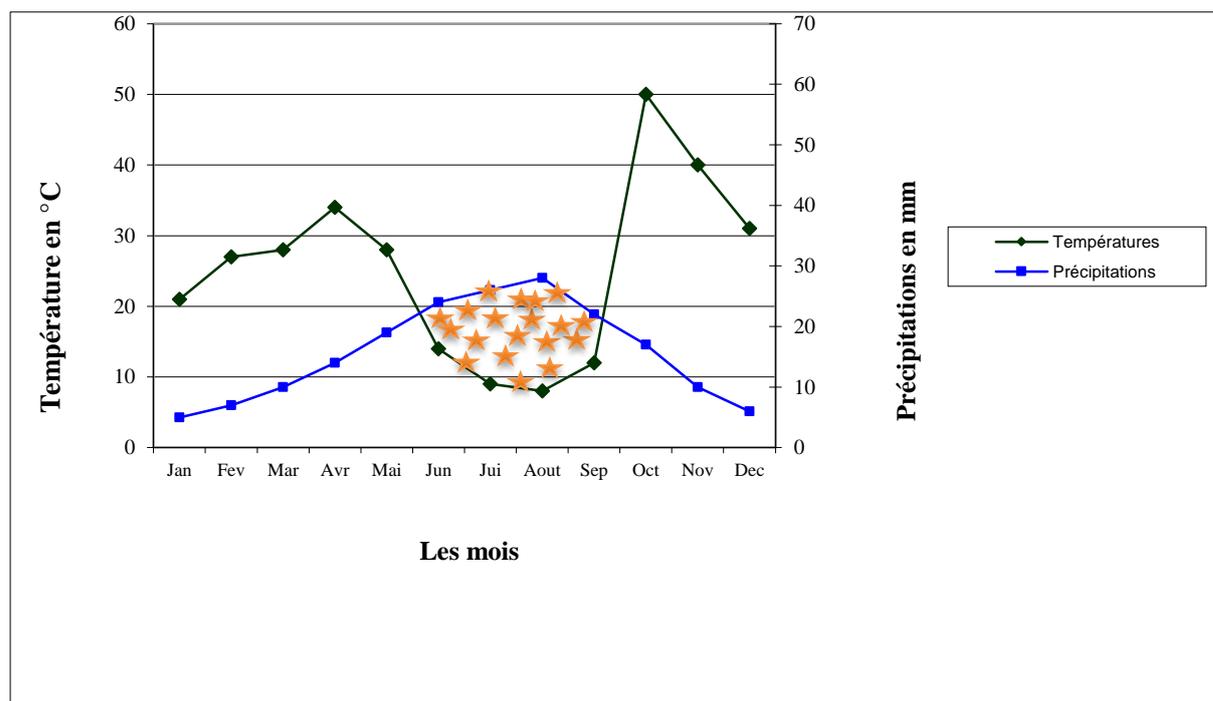


Figure 13 : Moyenne de la pluviométrie et de la température de la période (2005 - 2015) (ABBES, 2016).

Pour les années (2005-2015), la période sèche débute de à la fin de mai pour s'achever au début de septembre.

III.1.4. Les ressources en sols

Les aspects géomorphologiques de la région d'El Bayadh laissent apparaître cinq classes de sols qui peuvent être classées comme suit :

- La classe des sols minéraux bruts.
- La classe des sols peu évolués.
- La classe des sols calcimagnésiques.
- La classe des sols iso humiques.
- La classe des sols halomorphes.
- Leurs caractéristiques principales résident dans leur faible teneur en matière organique, leur faible profondeur et leur faible étendue.

Pour ce qui est de l'activité de l'élevage, elle représente une activité ancestrale qui se manifeste particulièrement par l'élevage ovin.

III.1.5. Les ressources hydriques

Les conditions climatiques sévères conditionnent avec les facteurs géomorphologiques le régime hydrographique et son évolution. Les ressources en eau souterraines exploitables sont représentées en grande partie par la nappe de Chott Chergui qui totalise un volume mobilisable de l'ordre de 53 millions de mètres cubes dont une partie est affectées à la wilaya d'El Bayadh.(Tab.8)

La nappe de chott Chergui est la plus importante unité hydrogéologique des hautes plaines oranaises et l'Atlas saharien Ouest. La curiosité du phénomène hydraulique de cette immense étendue où règne un climat à faible hauteur pluviométrique (200 à 300 mm/an) est conditionnée par des averses très variables.

Tableau 11 : Répartition des ressources en eau exploitées

La wilaya	Ressources Exploitées					
	Forages		Puits		Sources	
	Nombre	Débits L/S	Nombre	Débits L/S	Nombre	Débits L/S
El Bayadh	67	772	20	28	08	24

Source (DHW , 2015).

CHAPITRE III: PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Les ressources en eau superficielles sont mobilisées par cinq barrages et petits barrages totalisant un volume de l'ordre de 129.22 HM3 dont le plus important est celui de Brezina avec un volume régularisable de l'ordre de 123 millions de mètres cube.

A cela s'ajoute une série de retenues collinaires réalisées dans divers endroits de la wilaya au nombre de quatre totalisant un volume exploitable de l'ordre de u million six cent soixante et onze mille mètres cubes. Les plus importante sont celles de Rogassa et Kef Lahmar avec un volume de 500 000 mètres cubes chacune.

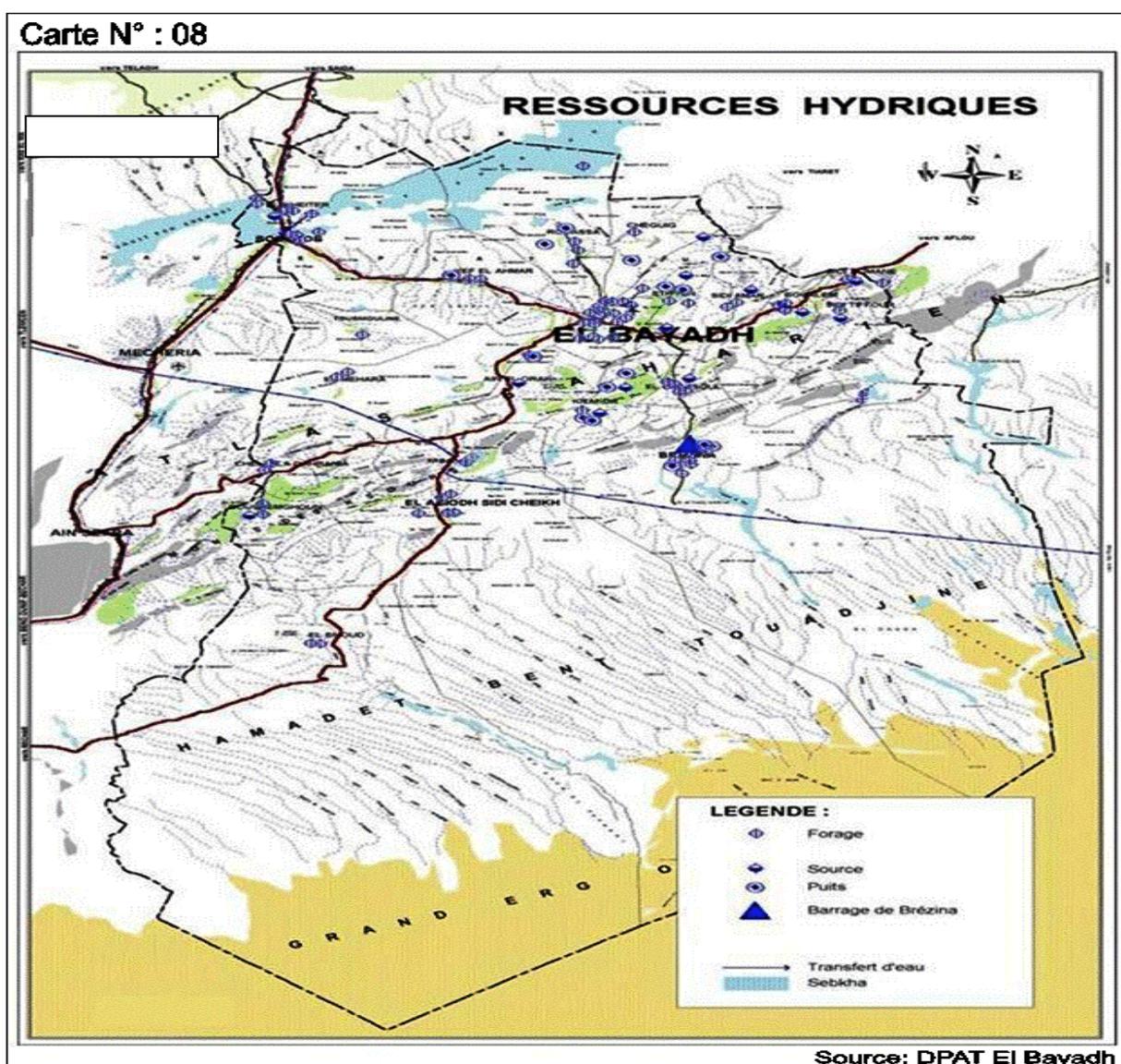


Figure 14 : Cartes des ressources hydrique dans la wilaya d'El Bayadh .

III.1.6. Le cadre géologique

La région d'El Bayadh chevauche sur trois domaines géologiques structurellement dominants. Du nord au sud, on distingue :

- Le domaine des hautes plaines, de structure tabulaire, constitué essentiellement de formation continentales d'âge miocène, pliocène et quaternaire.
- Le domaine de l'atlas saharien, caractérisé par la structure plissée de direction NE-SW d'âge jurassique et crétacé.
- Le domaine de la plate-forme saharienne, caractérisé par son assise détritique d'âge paléozoïque et la formation continentale " récentes" d'âge pliocène et miocène (El Zerey, 2012)

Les principales formations géologiques, roches mères des sols et sources des matériaux alluvionnaires, sont les suivantes :

- Le trias est formé d'argiles schistosités plus ou moins gypseuses et salé. Ces formations source de sels solubles, apparaissent en petits massif érodés surgissant au sein des formations jurassiques.
- Le jurassique constitue des faciès très variés mais à dominance de calcaire durs et dolomitiques, alternant avec des bancs de marnes multicolores.
- Le crétacé comprend des faciès très variés à dominance de roches calcaires tendres fréquemment encroutées.
- Le céno-manien les roches sont constituées de séries marneuses et marno-calcaire alternant avec des calcaires plus durs. Les marnes sont souvent salées et gypseuses.
- Le turonien représente la série calcaire compacte et dure formant les falaises et la bordure des synclinaux perchés.
- Le sénonien se caractérise par une série à dominance marneuse et marno-calcaire (El Zerey, 2012).

III.1.7. Géomorphologie

L'occupation de sol dans la région d'El Bayadh, comme pour l'ensemble du territoire steppique algérien, est fortement liée à la géomorphologie. Trois formes physiographiques importantes se dégagent en liaison avec la structure géologique et la nature des roches qui constitue le substratum géologique :

- Les djebels, collines et sommets.
- Les surfaces plus ou moins planes.
- Les dépressions (El Zerey, 2012).

La géomorphologie de la région d'El Bayadh est caractérisée par la présence de 2 à 4 glacis d'érosion bien développés et emboîtés, occupant les synclinaux (LeHouerou,1995).

L'endoréisme est relativement fréquent. La zone steppique correspond également à l'existence de superficies appréciables soumises à l'érosion et à la sédimentation éolienne. Ces deux facteurs coexistent avec les phénomènes d'érosion et de sédimentation hydrique. Dans ce contexte la morphologie éolienne ne prend cependant ni l'ampleur, ni la généralisation qu'elle développe dans la zone hyper-aride (Djelaila, 2008).

III.2. Présentation de la Commune de Stiten

III.2.1. Cadre administratif de la Commune

Stiten est une ville algérienne dans et la wilaya d'El Bayadh elle se situe au nord est de chef lieu, à 25 km au nord-ouest de la daïra de Boualem la plus grande ville à proximité et qui font partie des hautes plaines Ouest La commune de Stiten Entourée par :

Ouest : commune de **Chguig** et daïra **El Bayadh** ;

Sud : commune de **Ghassoul** wilaya d'el bayadh ;

Nord : la wilaya de **Tiaret**

Est : la commune de Sidi amer .

La commune s'étend sur 885.70 km² et compte 6,368 habitants depuis le dernier recensement de la population. La densité de population est de 7.19habitants par km² . la **Fig.15** représente localisation géographique de la commune de Stiten .

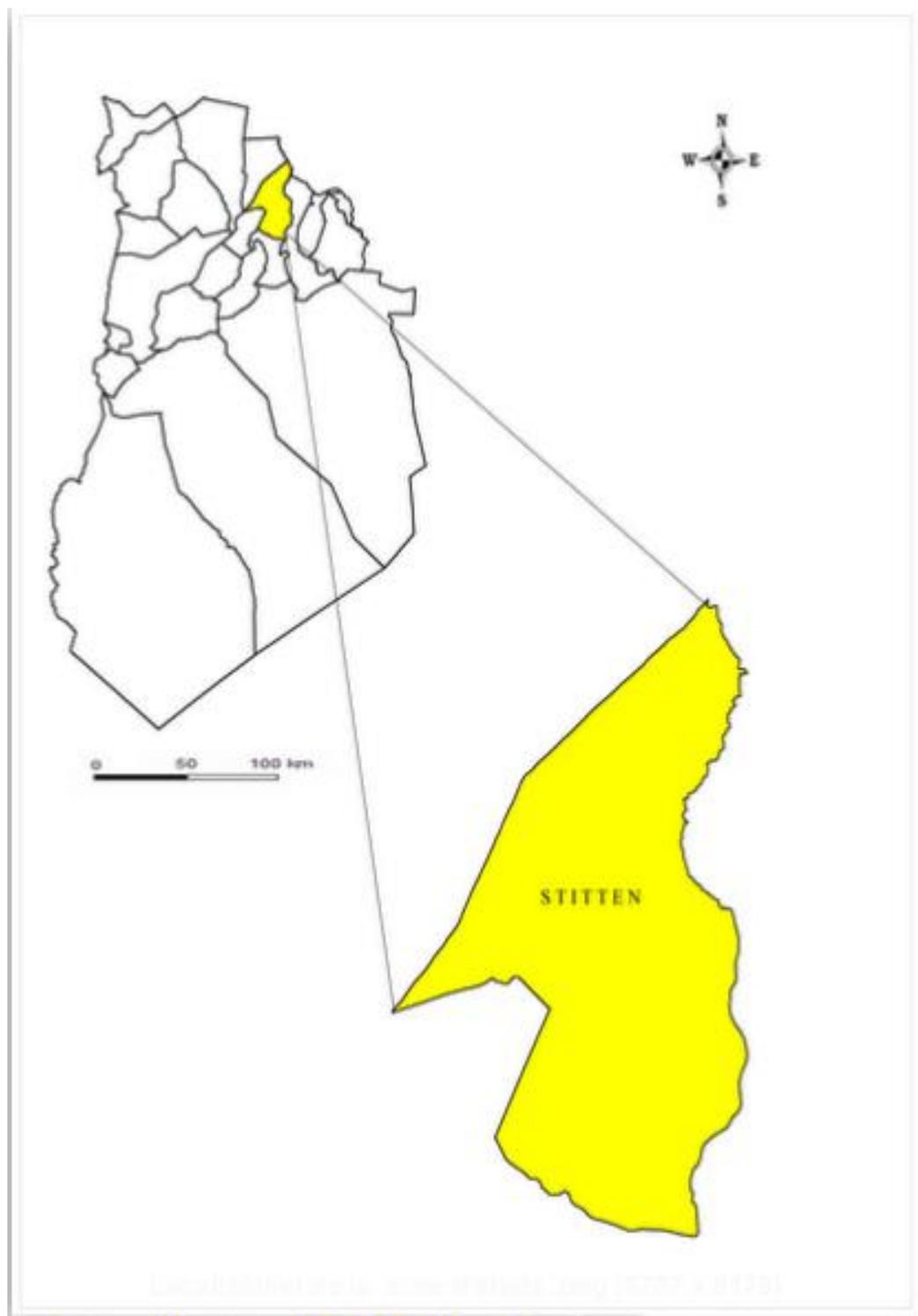


Figure 15 : Localisation de la commune de Stiten

II.2.2 Environnement socio-économique

III.2.2.1 La population humaine

La population de la wilaya d'El-Bayadh est estimée à 305 600 habitants (DPAT 2015) avec une densité moyenne de 4.26 hab. /km².

La forte densité est constatée au chef-lieu de la wilaya (250 hab. / km²) et la plus faible dans la commune de Bnoud (0.23 hab. / km²). (Tab.12)

Tableau 12 : Répartition de population par zone (DPAT,2015)

Communes	Population	Superficie km²	Densité hab / km²
Bougtoob	24,514	2,017.60	12.15
El Kheiter	8,067	1,023.10	7.88
Tousmouline	5,161	881.10	5.86
Rogassa	9,664	2,415.70	4.00
Kef Lahmar	9,612	1,622.40	5.92
Cheguig	3,678	818.20	4.50
S / Total Hautes Plaines	60,696	8,778.10	6.91
El Bayadh	116,191	463.50	250.68
Boualem	9,874	526.30	18.76
Sidi Amar	4,773	1,180.10	4.04
Sidi Taiffour	7,206	1,224.70	5.88
Sidi Slimane	1,948	154.10	12.64
Stitten	6,368	885.70	7.19
Ghassoul	8,748	564.10	15.51
Krakda	2,873	833.90	3.45
Ain El Orak	1,902	768.10	2.48
Arbaouet	5,210	1,370.90	3.80
Chellala	6,039	219.30	27.54
Mehara	12,763	3,069.10	4.16

CHAPITRE III: PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Boussemghoun	4,285	586.10	7.31
S / Total Atlas Saharien	188,180	11,845.90	15.89
Brézina	19,151	15,702.80	1.22
El Abiodh Sid Cheikh	33,038	16,023.30	2.06
Bnoud	4,535	19,346.60	0.23
S / Total Pré Saharienne	56,724	51,072.70	1.11
Total Wilaya	305,600	71,696.70	4.26

La population de la commune de STITEN à fin de l'année 2015 est de 6368 habitant dont la population actif est de 2398 soit 37,65 % de la population globale de la commune.(Tab.13)

Tableau 13 : Occupation de la population. (DPAT ,2017)

Indications	Total population	Population active	Population occupée		Population sans emploi	
			Nombre	%	Nombre	%
Wilaya d'El-Bayadh	305,600	119,580	108,816		10,764	
Stitten	6,368	2,398	2,166		232	
Région d'étude	303		63	20.8 %	240	79.2%

III.2.2.2 Activités économiques de la commune de Stiten

L'agriculture et l'élevage constitue un revenu principal dans bon nombre de cas à travers la spéculation favorisée par le Souk dont l'importance dépasse les frontières de la Wilaya.(Tab.14)

Tableau 14 : Répartition des occupées par branches d'activités

Communes	Répartition des occupées par branches d'activités				
	Agriculture et Elevage	B.T.P.H	Industrie	Autres Secteurs	Total des Occupées
Stitten	989	330	36	811	2,166
Total Wilaya	44,274	15,875	2,271	46,396	108,816

II.2.2.2.1 L'agriculture :

Le tableau montre que la surface agricole totale (S.A.T) de la wilaya est de 5 764 888 ha, et la superficie agricole utile (S.A.U) est de 71 702 ha. Dont la région d'étude représente une S.A.T de 275 ha et une S.A.U de 260 ha.(Tab.15)

Les parcours steppiques avec 5 693 186 ha représentent 98.75 % de la surface agricole totale, ce qui dénote le caractère pastoral de la wilaya. La région d'étude présente 13 000 ha des parcours .

Tableau 15 : Répartition générale des terres.

Spécifications				Superficie (ha)
Superficie Agricole Totale (S.A.T)	Superficie Agricole Utile (S.A.U)	Terres Labourables	Cultures Herbacées	14808
			Jachères	47 112
		Cultures Permanentes	Prairies Naturelles	00
			Vignobles	46
		Plantation Fruitières	9736	
	Total de la superficie agricole utile (S.A.U)			
Parcours steppiques				5 693 186
Total des terres utilisées par l'agriculture (S.A.T)				5 764 888
Autres Terres	Terres alfatières			240 251
	Terres forestières			122 111
	Terres improductives non affectées à l'agriculture			1 042 420
Total de la superficie de la Wilaya				7 169 670

Source : DSA (2017)

II.2.2.2.2 L'élevage :

Comme montre le tableau suivant, l'élevage ovin représente la principale activité de la wilaya, il occupe 6.94 % de l'effectif national (1 800 000 têtes), suivi par l'élevage caprin (187 290 têtes) et l'élevage bovin (28 840 têtes). (Tab.16)

Dans notre région d'étude, l'élevage ovin occupe la première place, suivi par l'élevage caprin. Il est à noter l'inexistence de l'élevage camelin.

Tableau 16: Effectif du cheptel .

Région	Ovins (têtes)	Caprins (têtes)	Bovins (têtes)	Camelins (têtes)
El-Bayadh	1,800,000	187,290	28,840	11,450
Stitten	56,400	6,120	1,742	-

Source : DSA (2017)

III.2.3 La végétation spontanée

La wilaya fait partie de la région des hauts plateaux Ouest, elle se distingue par une diversité d'écosystèmes commandés par de microclimats locaux :

- ❖ -L'écosystème forestier et montagneux
- ❖ -L'écosystème steppique
- ❖ -L'écosystème saharien et oasien
- ❖ Ecosystèmes forestiers et montagneux

Les forêts couvrent une superficie de 122.211 ha dont 28.400 ha (direction des forêts) issus de l'œuvre du barrage vert et des différents programmes de reboisements réalisés par le secteur des Forêts. Les forêts naturelles occupent la dorsale nord des monts de ksour de la chaîne de l'atlas saharien. Elles sont dans un état de relique, réduites à des maquis clairs dont le rôle est essentiellement écologique.

❖ Ecosystème steppique

Recouvrant une grande étendue et constitue le domaine du pastoralisme. Il est composé de 05 types de parcours: les parcours à alfa, les parcours à armoise, les parcours à remet, les parcours hétérogènes, et les parcours à Sparte.

Les parcours sont dominés par 04 grands types de formations végétales :

- La formation à alfa (*Stipa tenacissima*)
- La formation à armoise blanche (*Artémisia herba-alba*)
- La formation à sparte (*Lygeumspartum*)
- La formation à remt (*Artophytumscoparium*)

La nappe alfatière a nettement régressé en passant de 1.400.000 ha en 1975 à 400.000 ha actuellement mettant à nu un sol fragile soumis au phénomène d'érosion éolienne (HCDS communication).

Dans notre région d'étude, la nappe alfatière présente 85% de la superficie totale.

❖ Ecosystème saharien et oasien

Sur cette partie de la wilaya les agriculteurs pratiquent l'agriculture KSOURIENNE basée sur des cultivars adaptés aux conditions edapho-climatiques à savoir : le grenadier, figuier, la menthe, pêche, le palmier...etc.

Chapitre IV :

Approche méthodologique

APPROCHE METHODOLOGIQUE

IV-1- Objectif du travail

L'objectif de cette étude est de quantifier l'effet de la mise en défens sur la végétation steppique des espaces inter-touffes d'alfa (*Stipa tenacissima* L.).

IV-2- Matériel et méthodes

IV-2-1 Matériels

Le matériel utilisé est :

- Un ruban de 30 m ;
- Un sécateur ;
- Un carré de 1*1 m ;
- Des sachets en plastique ;
- Un anneau de PARKER (une baguette d'une longueur de 1 m terminée en anneau de 3cm de diamètre environ) ;
- Des piquets pour matérialiser les placettes.

Un appareil photo numérique pour prendre des photos témoins ;

IV-2-2 Méthodes

Toute l'approche repose sur la mise en place de placette de 100 m² suivies sur une période de trois mois s'étalant du 10 mars 2018 jusqu'au 10 juin 2018, dans des périmètres mise en défens et parcourus librement.

IV-2-2-1.. Installation des placettes expérimentales :

Le choix a été porté sur quatre placettes homogènes de 100 m² (10* 10 m), dans une parcelle assez représentative par son homogénéité tant du point de vue floristique et de la densité et proche à une exploitation agricole.

Parmi les quatre placettes, deux ont été placées dans la mise en défens et les autres sont considérées comme placette témoin. (**photo 8**).l'installation a été effectuée le 10 mars 2018.

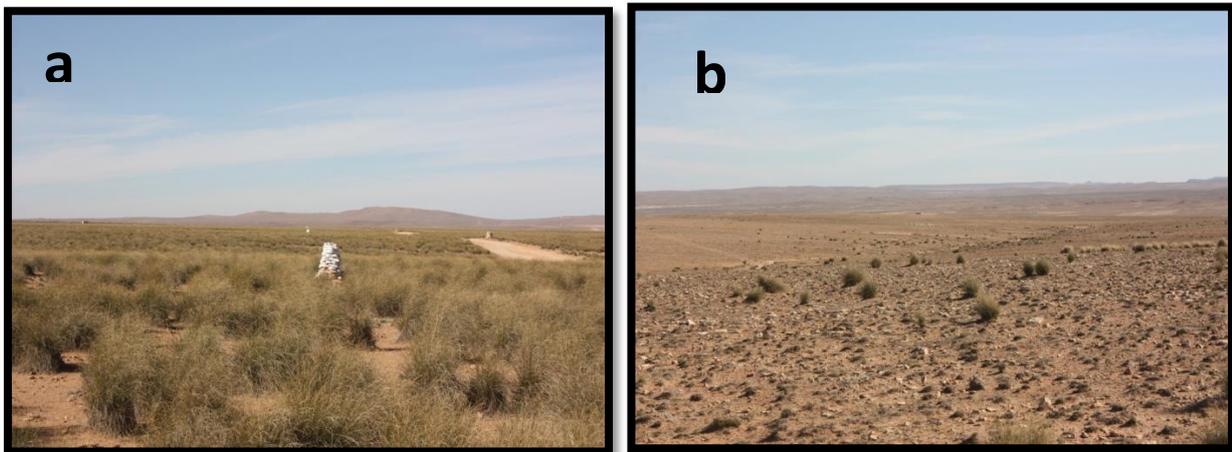


Photo 8: placette mise en défens (a) placette parcourue libre (b). (2018)

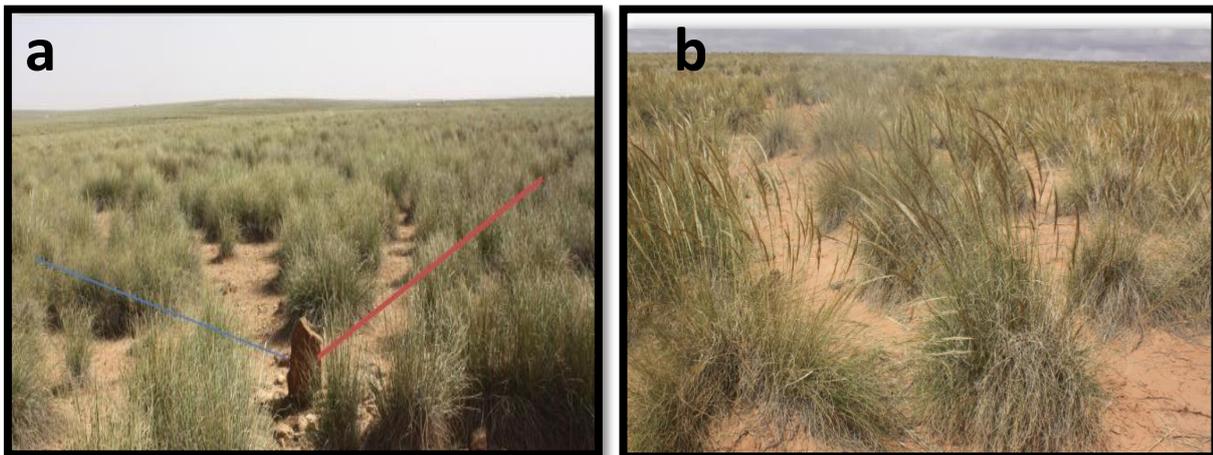


Photo 9: (mise en défens) 2018

Tableau 17 : Localisation géographique des placettes expérimentales

Placette	Coordonnées géographique
Les placettes parcourues libre	X : 1.173955° y : 33.865580°
Placette mise en défens (mise en défens Kteifa)	X : 1.25.98.36° Y : 33.87.87.84°
Placette mise en défens (mise en défens Oued Hadjel)	X : 1.23.9594° y : 33.795910°

IV.2.3 Paramètres mesurés :

IV-2-3-1 Composition floristique :

La détermination botanique des espèces s'effectue sur le terrain et lorsque la reconnaissance d'une espèce n'est pas possible, un échantillon est gardé en herbier et son identification est effectuée au laboratoire en utilisant la clé de détermination botanique de Quezel et Santa (1962).

IV-2-3-2 La densité et la fréquence

La densité d'une espèce est le nombre de plantes de cette espèce rencontrées dans une aire de taille connue.

La fréquence de chaque espèce est déterminée par la présence de cette espèce dans une surface de taille connue.

Pour chacun des deux paramètres nous avons employé un quadrat de 1 m²(1*1m), avec 9 quadrats d'une façon systématique tous les 3 m dans chaque placette. (**Fig.16**)

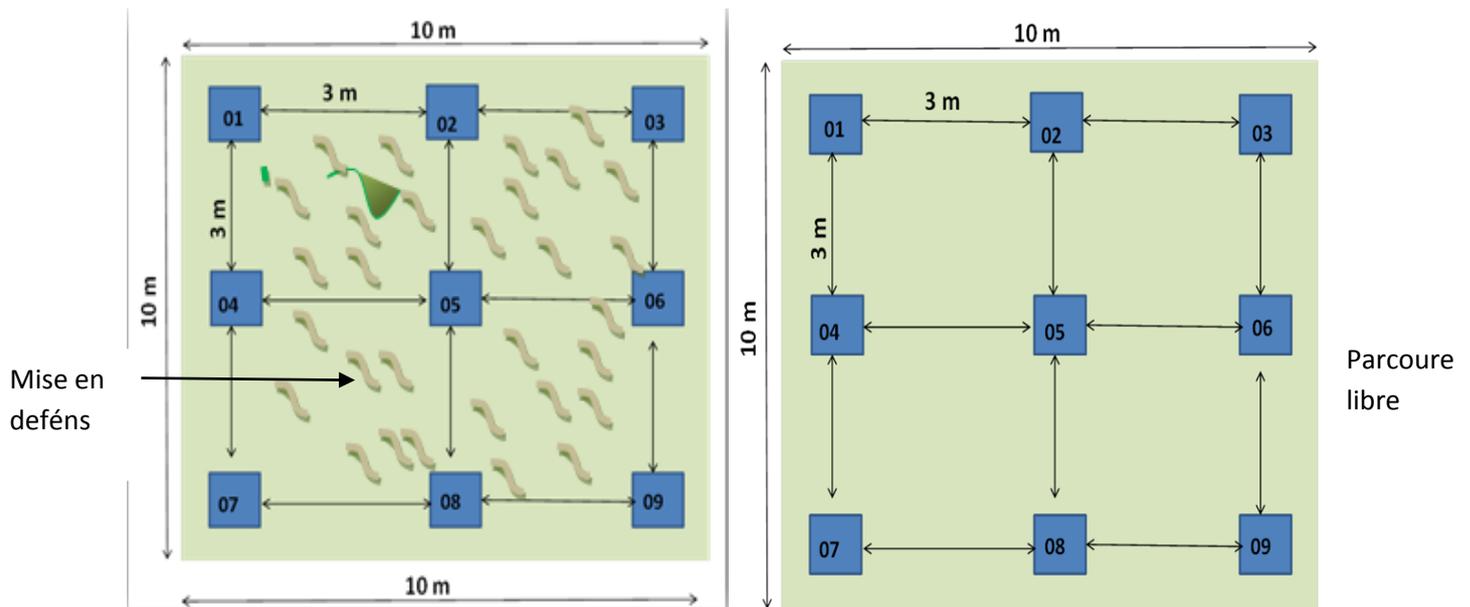


Figure 16 :Schéma d'installations des quadrats au niveau des deux placettes.

IV-2-3-3 Inventaire et mesure des touffes sur terrain

Dans chaque placette, on va dénombrer les touffes d'alfa dans l'objectif d'estimer ultérieurement la densité.

On s'intéresse à réaliser cet inventaire pour mettre en évidence la densité des touffes et la différence du point de vue développement pour chaque placette.

Dans ce sens, l'inventaire touffe par touffe sera réalisé dans chacune des placette. Les mesures réalisées sont :

- La circonférence (C) mesurée avec un ruban mètre ;
- La hauteur totale de la touffe (H) mesurée avec une baguette graduée.

IV-2-3 Méthode d'analyse statistique :

Les résultats sont soumis à une analyse statistique descriptive et une analyse de la variance à un facteur (densité ,hauteur et circonférence des touffes) fixe de classification, les histogrammes présentés, rejoignent des valeurs moyennes encadrées par leurs écart- type, les moyennes sont comparées selon la méthode de Newman et Keuls (Dagnelie, 1999), basée sur la plus petite valeur significative, en plus des Corrélations établies entre les différentes variables, utilisant les logiciels Stabox 6.40 et statistica 6. On considère que les résultats sont significatifs quand $P \leq 0,05$.

Chapitre V :

Résultats et discussion

Résultats et discussions

V.1 Effet de la mise en défens sur la richesse floristique :

La biodiversité floristique des parcours peut être mesurée par leur richesse floristique. Nos investigations, ont permis d'inventorier 12 familles et 22 espèces (Tab.18).

Ces espèces ont été identifiées sur le terrain comme suite :

Etablissement d'un herbé, prend des photos de toutes les espèces rencontrés dans le terrain d'étude Enquête sur terrain pour déterminé le nom commun .et enfin est après l'utilisation de clé de détermination (P.Quezel et S.Santa 1962) et l'aide des botanistes de la wilaya et la l'agence nationale de la nature nous avons déterminé la composition floristique.

Tableau.18 : Effet de lamise en défens sur la composition floristique

		Placette mise en défens	Placette parcourue libre
Famille	espèce		
Poaceae	<i>Stipa tenacissima</i>	+	+
	<i>Stipa parviflora</i>	+	+
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	
Asteraceae	<i>Launaea mucronata, L. residifolia</i>	+	
	<i>Atractylis hirsuta</i>	+	
	<i>Carduncellus pinnatus</i> (Desf.)	+	
	<i>Echinops spinosus</i>	+	
	<i>Atractylis serratuloides</i>		+
Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i>	+	+
	<i>Salvia verbenaca</i>	+	
Plantaginaceae	<i>Plantago ciliata</i>	+	
Boraginaceae	<i>Echium humile</i>	+	+
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i>	+	+
Brassicaceae	<i>Zillamacroptera</i>	+	+
	<i>Matthiola longipetala</i>	+	
Geraniaceae	<i>Erodium triangulare</i>	+	+
	<i>Erodium cicutarium</i>	+	
Fabaceae	<i>Astragalus cruciatus</i>	+	+
Cistaceae	<i>Helianthemum helianthemoides</i>	+	+
Apiaceae	<i>Iryngium ilicifolium</i>	+	+
Caryophyllaceae	<i>Paronychia chlorothyrsa</i> Murb	+	+
	<i>Telephium imperati</i>	+	

Sur les 12 familles recensées 06 ne sont représentées que par une seule espèce qui sont : Boraginaceae , Euphorbiaceae , Cistaceae , Apiaceae.

Les familles les plus représentées sont les Asteraceae avec 5 espèces et les Poaceae avec 3 espèces.

L'analyse du tableau (15), montre que la richesse floristique est influencée par la mise en défens. A cet effet, nous avons constaté que la mise en défens est la plus riche avec 22 espèces ; tandis que la placette de parcour libre contient que 12 espèces. (Fig.17).

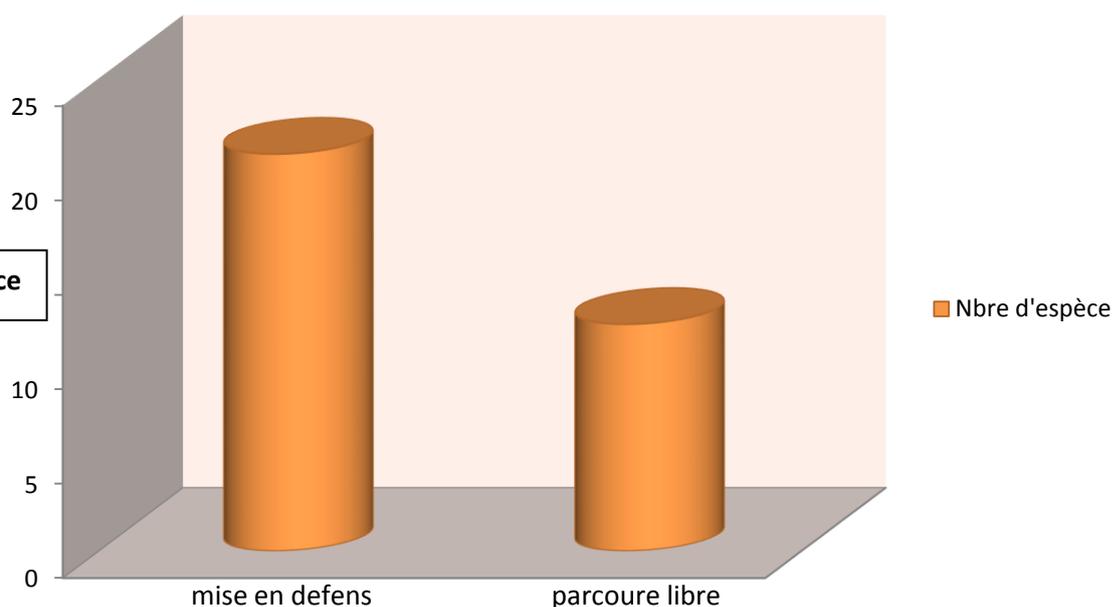


Figure 17 : Effet de la mise en défens sur la richesse floristique

L'analyse de la variance sur la richesse floristique montre que l'effet de la mise en défens sur la composition floristique est hautement significatif. $P= 0.0001$, (Tab.,annex).

V .2. Effet de mise en défens sur la densité

Les tableaux ci-dessous représentent la densité de la végétation (ind/m²) dans les deux placettes (mise en défens et parcour libre) .

Tableau 19 : Densité de végétation de la placette mise en défens (ind/m²).

N°	Relevé									
	Espèce	P 01	P 02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07	P 08	P 09
01	<i>Stipa tenacissima</i>	01	01		01			01		
02	<i>Stipa parviflora</i>	06	03	26	08	11	27	07	10	13
03	<i>Launaea mucronata, L. residifolia</i>	01		01				01		
04	<i>Atractylis Hurmis</i>					02				
05	<i>Plantago ciliata</i>			02		04		01		
06	<i>Zilla macroptera</i>	12	03	06	03		05	04	09	18
07	<i>Anthoxanthum odoratum</i>			01				06		04
08	<i>Astragalus cruciatus</i>		02				01		03	
09	<i>Erodium triangulare</i>	02		03			05		11	
10	<i>Echinops spinosus</i>			01						01
11	<i>Euphorbia guyoniana</i>		01			01				
12	<i>Helianthemum helianthemoides</i>			01		03	03			
13	<i>Echium humile</i>	01		01		01			02	
14	<i>Teucrium polium</i>		01			01	01		01	03
15	<i>Salvia verbenaca</i>	01	04				01	03		
16	<i>Paronychia' chlorothyrsa Murb</i>	24	06	04		04	14	03	19	08
17	<i>Matthiola longipetala</i>	01	05			03	02		04	01
18	<i>Iryngium ilicifolium</i>		03	02		01	01			
19	<i>Carduncellus pinnatus (Desf.)</i>					01				01
20	<i>Telephium imperati</i>							01		

Tableau 20 : Densité de végétation de la placette témoin – parcouru libre - (ind/m²).

N°	Relevé									
	Espèce	T 01	T02	T 03	T 04	T 05	T 06	T 07	T 08	T 09
01	<i>Stipa tenacissima</i>			01	01				01	
02	<i>Stipa parviflora</i>	04	05	01	01	10	09		11	07
03	<i>Launaea mucronata, L. residifolia</i>									
04	<i>Atractylis Hurmis</i>									
05	<i>Plantago ciliata</i>									
06	<i>Zilla macroptera</i>	02	01	03	02	02	06	03	02	
07	<i>Anthoxanthum odoratum</i>									
08	<i>Astragalus cruciatus</i>		01							01
09	<i>Erodium triangulare</i>									02
10	<i>Echinops spinosus</i>									
11	<i>Euphorbia guyoniana</i>		01		01			05		
12	<i>Helianthemum helianthemoides</i>				01	01	08	01		
13	<i>Echium humile</i>					01				01
14	<i>Teucrium polium</i>		01							
15	<i>Salvia verbenaca</i>									
16	<i>Paronychia' chlorothyrsa Murb</i>	03			01					03
17	<i>Matthiola longipetala</i>									
18	<i>Iryngium ilicifolium</i>					01				
19	<i>Carduncellus pinnatus (Desf.)</i>									
20	<i>Telephium imperati</i>									

La comparaison entre les moyennes de la densité dans les deux placettes révèle une nette différence.

(Fig 18)

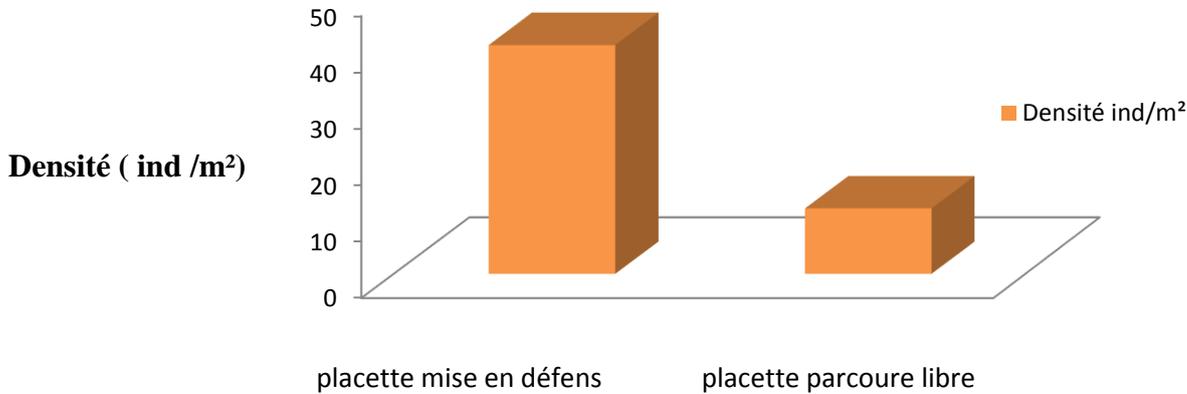


Figure 18 : Effet delamise en défens sur la densité.

D'après les tableaux 16 et 17 et la figure 18, la densité a été évoluée d'une manière significative soit un taux d'évolution de 247 % par rapport au témoin. La moyenne de la densité atteint 40,55 ind/m² dans les placettes de mise en défens alors que le lot du parcours libre n'a enregistré que 11,66 ind/m².

Le test de Student au seuil d'erreur de 5% de la comparaison des moyennes de la densité de végétation révèle une différence significative (Tab.,annex).

Les analyses de la variance au seuil d'une probabilité $p= 0,05$, montrent un effet hautement significatif de mise en défens sur la densité soit $P= 0,0001$ (Tab.,annex).

Les espèces abondantes sont :

- *Stipa parviflora* avec une densité moyenne de 12,33 ind/m² en placette mise en défens et 5,33 ind/m² dans la placette dans le parcours libre.
- *Paronychia' chlorothyrsa*avec une densité moyenne de 9,11 ind/m² en placette mise en défens et 0,77 ind/m² dans la placette dans le parcours libre.
- *Zillamacroptera*avec une densité moyenne de 6,66 ind/m² en placette mise en défens et 2,33 ind/m² dans la placette dans le parcours libre.

Les densités de toutes les espèces sont plus élevées dans les placettes delamise en défens sauf l'espèce « *Helianthemumhelianthemoides* » (Fig.19)

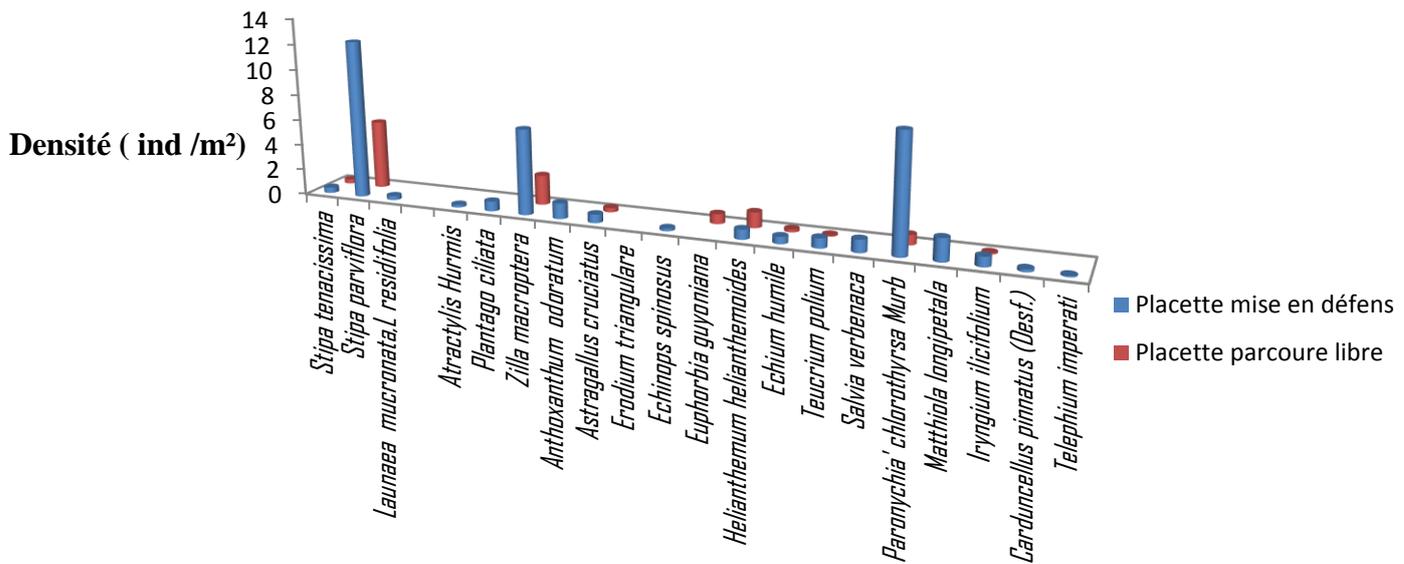


Figure 19 : Effet de la mise en défens sur la densité spécifique

V.3 Effet de mise en défens sur le développement de la végétation :

La mise en défens a agi positivement sur le développement des espèces végétales (Photo 11).

Le tableau ci-dessous représente une comparaison entre dix (10) échantillons au hasard de « *Stipa parviflora* » de chaque placette.

Tableau 21 : Comparaison du développement de « *Stipa parviflora* ».

Placette mise en défens	<i>Stipa parviflora</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Partie aérienne (cm)	64	52	66	55	55	42	54	43	51	62
	Partie souterraine (cm)	17	14	19	17	13	14	12	13	16	17
Placette parcourue libre	<i>Stipa parviflora</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Partie aérienne (cm)	23	33	35	39	30	38	18	20	24	31
	Partie souterraine (cm)	10	11	7	14	11	12	15	12	11	14



Photo 11 : Comparaison du développement de *Stipaparviflora*«A» et *Echiumhumile*«B»:

1 – parcours libre 2 – mise en défens

Nos résultats montrent que l'espèce « *Stipa parviflora* » a été développée d'une façon remarquable dans la placette mise en défens, soit une moyenne d'hauteur de la tige de 54,4 cm. Tandis que dans la placette parcours libre, la moyenne de la hauteur de la tige est de 29,1 cm.

L'analyse des résultats sur la partie souterraine montre un effet positif de mise en défens sur le développement des racines. (Fig.20)

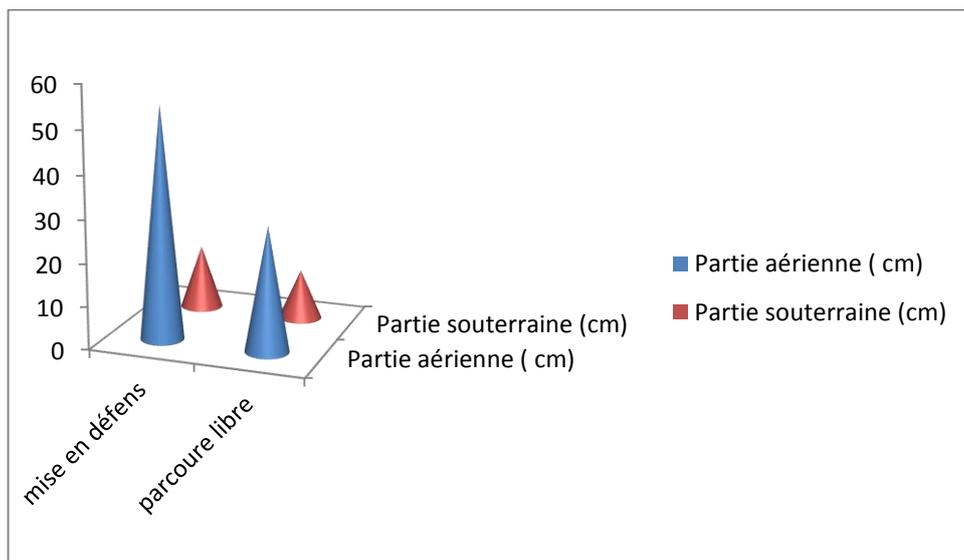


Figure 20 : Effet du mise en défens sur le développement de *Stipaparviflora* .

Les analyses de la variance au seuil d'une probabilité $p= 0,05$, montrent un effet très hautement significatif de mise en défens sur le développement de la partie aérienne de « *Stipa parviflora* » soit $P= 0,000001$ (**Tab.,annex**). Et un effet hautement significatif sur le développement de la partie souterraine soit $P = 0,003233$.

V.4 Effet de la mise en défens sur le développement des touffes d'alfa

L'analyse de la variance à un facteur de classification a été réalisé pour vérifier l'hypothèse d'égalité des hauteurs et des circonférences au niveau de significativité $\alpha = 0,05$. (Tab.19, 20).

V.4 .1 Comparaison des hauteurs

Tableau .22 : d'analyse de la variance (hauteurs).

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	20092.98	55	365.327				
VAR.FACTEUR 1	1980.16	1	1980.16	5.903	0.01762		
VAR.RESIDUELLE 1	18112.82	54	335.423			18.315	24.09%

Dans ce cas le P est inférieur à $\alpha = 0.05$ (niveau de significativité), donc, à cet effet, on peut confirmer que les différences de hauteur entre les placette d'étude sont significatives

Une analyse graphique (fig.10) est mise en œuvre pour confirmer ces constatations. La visualisation de la figure montre que les hauteurs de la placette parcourue libre est dissemblable par rapport à mise en défens.

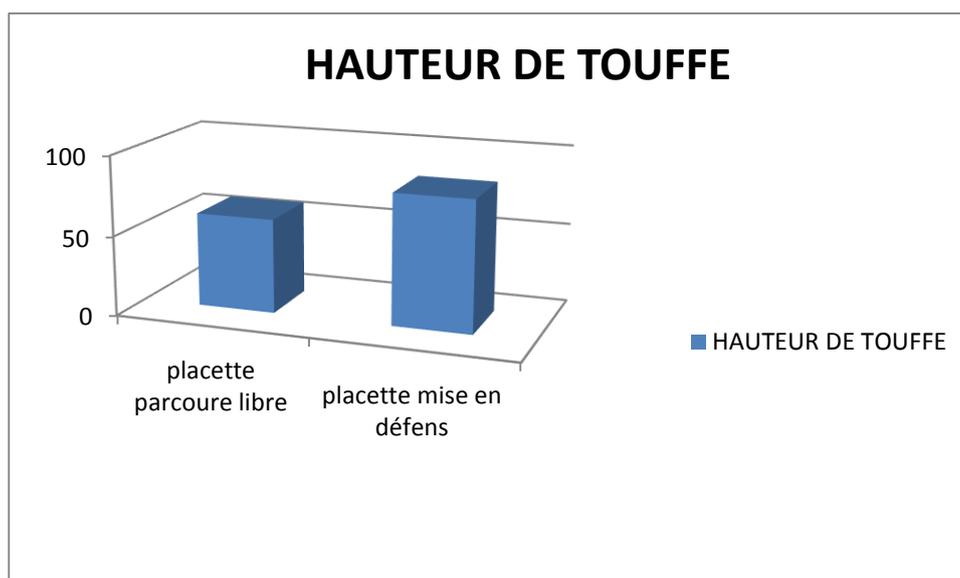


Figure 21 : Effet de la mise en défens sur le développement de la hauteur des touffe d'alfa .

V.4.2. Comparaison des diamètres

Tableau .23 : d'analyse de la variance (circonférences).

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	410956.5	55	7471.936				
VAR.FACTEUR 1	5599.969	1	5599.969	0.746	0.039582		
VAR.RESIDUELLE 1	405356.5	54	7506.602			86.641	40.82%

On observe que le P est inférieur à $\alpha = 0.05$ (niveau de significativité), donc, à cet effet, on peut confirmer que les différences de circonférence entre les placettes d'étude sont significative.

L'analyse des résultats obtenus récapitulés dans les Figure, 21 montrent que l'effet de la mise en défens sur la hauteur et la circonférence des touffes de *Stipa tenacissima* est significatif dans la présente étude .

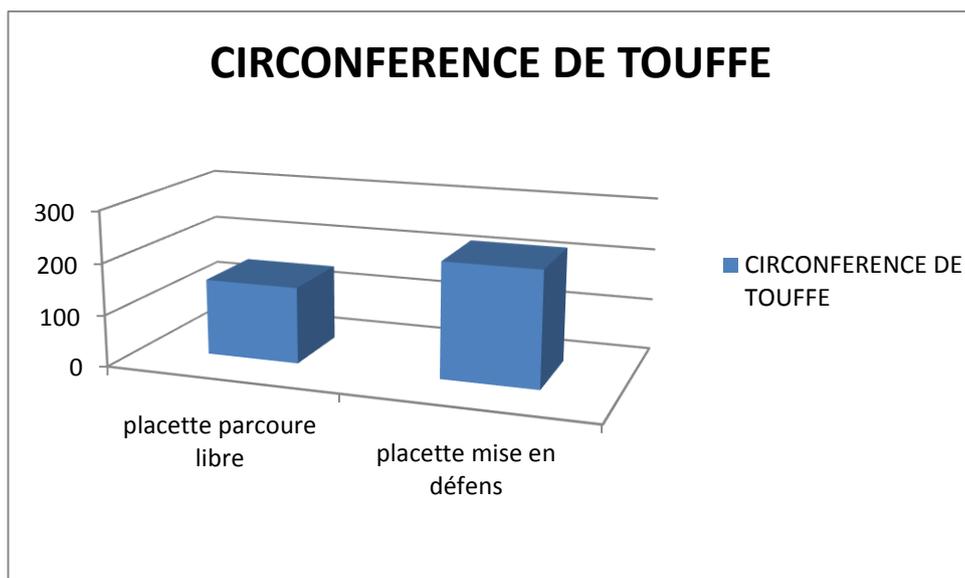


Figure 22 : Effet de la mise en défens sur le développement de la circonférence des touffes d'alfa.

V.5 Analyse des corrélations entre quelques variables prise deux à deux.

V.5.1 Liaison entre la richesse floristique et la mise en défens :

Une corrélation positive et très hautement significative a été observé entre la mise en défens et le nombre d'espèces des plantes poussées soit $r = 0.78$.

Ceci nous indique que l'usage de mise en défens est efficace, pour augmenter la diversité floristique dans nos parcours.

V.5.2 Liaison entre la densité des plantes et la mise en défens :

Une corrélation positive et très hautement significative a été noté entre la mise en défens et le nombre d'espèces des plantes poussées soit $r = 0.80$.

Ceci nous montre qu'il y a un effet notable de mise en défens sur la densité des plantes

V.5.3 Liaison entre la densité des plantes et la richesse floristique :

Une corrélation positive et très hautement significative a été observé entre la mise en défens et le nombre d'espèces des plantes poussées soit $r = 0.77$. Cela signifie que plus la densité n'est élevée, plus la richesse n'est élevée.

V.5.4 Liaison entre la mise en défens et le développement des plantes :

Exemple : *Stipa parviflora*

Une autre corrélation positive et hautement significative a été noté entre la mise en défens et le développement de la partie aérienne et souterraine de *Stipa parviflora* ($r = 0,86$ Pour la partie aérienne et $r' = 0,62$ pour la partie souterraine)

Cela nous montre que utilisation du technique de la mise en défens augmente la quantité en matière sèche des plantes.

Discussion générale

La régénération et la reconstitution de la végétation steppique sont encore possibles par l'organisation des parcours et la bonne pratique des mises en défens. L'étude de l'effet de la mise en défens est fondée sur le nombre, la densité, la richesse, et la et le développement, des espèces végétales.

➤ Effet de mise en défens sur la densité, la richesse et le développement de la végétation :

Dans les zones arides, l'alfa (*Stipa tenacissima*) reste la graminée la plus symbolique de la steppe (Aidoud *et al.*, 2006). Plusieurs études ont montré que la pratique de la mise en défens est bénéfique pour la reconstitution des sols steppiques, et la remontée biologique de la végétation, et que les feuilles d'alfa desséchées (fatras) constituent un moyen de régénération des parcours steppique.

Dans nos conditions expérimentales, la mise en défens est déterminante sur la densité des espèces végétales. Le nombre d'individus, par espèce végétale, est globalement plus important en zone mise en défens qu'en zone de parcours libre.

En effet, dans cette étude nous avons constaté que la mise en défens et la préservation des parcours a augmenté la richesse et la densité de la végétation steppique.

En termes de richesse, la placette mise en défens est la plus riche avec 20 espèces ; tandis que la placette de parcours libre contient que 12 espèces. Ce pendant La moyenne de la densité atteint 40,55 ind/m² dans les placettes mise en défens alors que la placette dans les parcours libre n'a enregistré que 11,66 ind/m².

En termes de développement de la végétation la mesure réalisée sur la partie aérienne et souterraine de *Stipa parviflora* montre un effet très remarquable de mise en défens sur la croissance et le développement de la végétation steppique.

➤ Effet sur le développement des touffes d'alfa :

Dans cette étude nous avons constaté que la mise en défens influe positivement sur les hauteurs et les circonférences des touffes d'alfa,

nous avons constaté que les hauteurs des touffes des deux zones étudiées ne montrent pas de différences très manifestes ; elle varient de 59.12 à 81.96 cm respectivement pour la zone mise en défens et la zone dégradée. Quant aux circonférences, on peut observer une nette

différence entre les deux zones, 222 cm pour la mise en défens et 148 cm pour la zone témoin, les grandes touffes sont observées sur les sols profonds. Dans ce cas la densité ne peut pas avoir une influence sur le diamètre des touffes par contre la relation observé est probablement la conséquence de plusieurs facteurs favorisant la remontée de l'alfa

Il apparait bien claire que nos constatations sont en parfaite concordance avec beaucoup de travaux réalisés dans ce sens. Dans la zone mise en défens.

Conclusion

Les steppes dominées par l'alfa constituent l'un des écosystèmes les plus représentatifs des zones semi-arides du bassin méditerranéen. Ces communautés végétales ont été utilisées par l'homme depuis des milliers d'années. *Stipa tenacissima* s'adapte bien à la sécheresse, contribue à la restauration des sols, et pourrait fournir une matière première renouvelable, durable et biodégradable, pour fabriquer la pâte à papier et dérivés.

La régénération des steppes et surtout celle à *Stipa tenacissima* reste une action possible puisque des potentialités du milieu existent encore et permettent l'installation d'une dynamique progressive sur tous les hauts plateaux.

Des études ont mis en exergue qu'une comparaison de la végétation et des états de surface entre zone protégée et non protégée a montré l'efficacité de la mise en défens. La mise en défens d'une steppe dégradée permet, après un laps de temps plus ou moins long, la reconstitution des caractéristiques majeures (couvert, composition, production) de la végétation préexistante. Globalement, la mise en défens favorise la régénération des pérennes qui en piégeant du sable et la matière organique et en permettant l'infiltration de l'eau de pluie, entraîne l'accroissement du couvert végétal et son maintien en période de risque d'érosion.

Cependant, quant à la zone dégradée, elle est ouverte aux divers délits liés à l'action de l'homme et au pâturage où la densité a diminué sont en dépérissement total ou partiel, les touffes croissent lentement et se creusent au centre formant une couronne qui se fractionne dans le temps, Leur hauteurs se situent généralement autour avec une circonférence importante, les pousses récentes et les inflorescences (bôss) de l'alfa sont consommées par le bétail ce que limite leur évolution.

En effet, dans cette étude nous avons constaté que la mise en défens joue un rôle écologique très important dans la régénération des steppes et surtout la nappe alfatière et que la dégradation actuelle des parcours steppiques d'alfa justifiée par la diminution de la superficie de l'alfa causé essentiellement par des mauvaises pratiques dans les parcours libre. En conséquence on peut dire que l'homme est le premier facteur responsable de la dégradation de la nappe alfatière. Il apparaît bien claire que nos constatations sont en parfaite concordance avec beaucoup de travaux réalisés dans ce sens, dans les zones mise en défens.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Aidoud et Nedjraoui, 1992** - The steppes of alfa(*Stipatenacissima*L) and their utilisation by sheeps. In *Plant animal interactions in Mediterrean-type ecosystems* .MEDECOS VI, Grèce.62-67.
- Aidoud , A, 1983.**Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud Oranais:Phytomasse, productivité primaires et application pastorale. Thèse Doc 3^{ème} cycle USTHB, 240p+ annexes.
- Benabdeli , K. 1983** . Quel avenir pour la steppe en Oranie face aux pressions anthropiques. Séminaire national sur la steppe, l'alfa et l'industrie. Mostaganem 20 et 21 mars 1983. Polycopié 12 p.
- BENSTITI F. 1974** - Contribution à l'étude de potentialité d'une nappe alfatière
- BOUDY, P.** 1948.Economie forestière nord-africaine. Tome 1, Milieu physique et
- BOURAHLA A. et GUITTONNEAU G.G.;** 1978. - Nouvelles possibilités de dans la région de Moudjebara (Djelfa).
- Djebaili S., 1988** – Connaissances actuelles sur l'Alfa (*Stipa tenacissima*L.) : Auto-écologie, phénologie, productivité et valeur nutritive. BIOCENOSE Bull. d'écologie terrestre. Tome 3 n°1.2.pp43-52.Unit. U.R.B.T. alger.
- HELLAL B., N. AYAD, M. MAATOUG & M. BOULARAS;** 2007.-Influence du "fatras" sur la biomasse foliaire de l'alfa (*Stipa tenacissima L.*) de la steppe du Sud oranais (Algérie occidentale). Cahiers Sécheresse.
- KAABECHE M.,** 1990.- Les Groupements Végétaux de la Région de Bou-Saada. Contribution à la Synsystème des Groupements steppiques du Maghreb. Thèse de Doctorat d'Université. 2 Vol.. Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay. France.
- KAABECHE, M. 1990.** Les Groupements Végétaux de la Région de Bou-Saada. Contribution à la Synsystème des Groupements steppiques du Maghreb. Thèse de Doctorat d'Université. 2 Vol., Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay, France.
- KACIMI B. ,1996-** La problématique du développement des zones steppiques. Approche et perspectives. Doc. HCDS. Ministère de l'agriculture, 27 p.
- Kadi-Hanifi-Achour H., 1998-** L'Alfa en Algérie. Syntaxonomie, relation milieu- Végétation, Dynamique et perspectives d'avenir. Thèse doct. Univ. Tech. H. Boumediene. Alger. 2070p.
- LACOSTE L. 1955-** Répartition et conditions climatiques des nappes alfatières. Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse,90 (3/4).

LE HOUEROU H.N. 1990- Recherches écoclimatiques et biogéographliques sur les zones arides de l'Afrique du Nord. Thèse de Doctorat d'État, Université Paul Valéry,

LE HOUEROU H.N. 1995 - Considérations biogéographiques sur les steppes arides du

MAIRE R. ,1953 - Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Alger : Bacomiier, 1926.

Manseur Amina 2009. (L'EFFET DE LA MISE EN DEFENS SUR LA REMONTEE BIOLOGIQUE DANS LA STEPPE ALGERIENNE, CAS DE LA WILAYA D'EL BAYADH : DISSEMINATION ET MULTIPLICATION DE QUELQUES ESPECES STEPPIQUES) Présenté pour l'obtention du diplôme de MAGISTER EN : BIOLOGIE Spécialité : ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT - UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE « HOUARI BOUMEDIENNE » p 68.

MARION J., 1956-Remarques sur le classement et la mise en valeur des nappes alfatières. Ami Recli Forest (Maroc) : 4 (fasc 1) :

Mehdadi , Z ; Benaouda Z ; Bouchaour I ; Latreche A et Belhassaini H., (2004) - Contribution à l'étude de la régénération naturelle de *Stipa tenacissima*L. dans les hautes plaines steppiques de Sidi Bel-Abbès (Algérie occidentale). Sécheresse. Volume 15, Numéro 2, 167-71.

MEHDADI,; 2000 - Contribution à l'étude de la régénération naturelle de *Stipa* méridionales. Tome 1. Ed. CNRS Paris,

milieu humain. Edition Larose, Paris,

Montpellier. 2 tomes (184 p. et 189 p.) + annexes (182 p.).

MOULAY, A., BENABDELI, K.; 2011. Considérations sur la dynamique de la

MOULAY, A. 2013. Contribution à l'étude de la régénération naturelle et artificielle de *Stipa tenacissima* L. dans la région steppique occidentale(Algérie) .These De Doctorat En Sciences Biologiques ;Option Ecologie végétale Université de Mascara - Algérie.

NEDJRAO UI D.. 2003. Les mécanismes de suivi de la désertification en Algérie proposition d'un dispositif national de surveillance écologique à long tenue. Doc. OSS. 37 P.

NEDJRAOUI D. (2004)- Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. Doc. URBT. Alger : 239-243.

NEDJRAOUI D. 2004 - Evaluation des ressources pastorales des régions

NEDJRAOUI D., 1981. Teneurs en éléments biogènes et valeurs énergétiques dans trois principaux faciès de végétation dans les Hautes Plaines steppique de la wilaya de Saida. Thèse Doct. 3^ocycle. USTHB. Alger. 156p.

NEDJRAOUI D., 1990- Adaptation de l'alfa (*Stipa tenacissima*) aux conditions stationnelles. Contribution à l'étude de fonctionnement de l'écosystème steppique. Th. Doct. Univ. Sci.Tech. H. Boumediène Alger. 256p.

NEDJRAOUI D; 1990— Adaptation de l'alfa (*Stipa tenacissima L*) aux conditions
NEDJRAOUI D. 2002, Les ressources pastorales en Algérie. Document FAO

nord de l'Afrique. Sécheresse, vol. 6, n°2.

OZENDA P. 1991 : Flore et végétation du Sahara. Paris, édition du Centre National de la recherche scientifique (CNRS). 662 p.

Ozenda P., 1954. Observations sur la végétation d'une région semi-aride : les hauts plateaux du sud- algérois. Bu!!l. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.

Ozenda P., 1958. - Flore du Sahara septentrional et central.

pratiques d'exploitation des ressources naturelles. Collection Roselt/OSS CT n° 2.133 P.

QUEZEL P., SANTA S., 1962-1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions
riveraines de l'alfa (*Stipa tenacissima L.*). Mém. de DES. Univ., d'Oran.
régénération des Bu!!l. Soc. Hist.Nat. Toulouse.

tenacissima L. dans les hautes plaines steppiques de Sidi Bel-Abbès (Algérie occidentale). Rev. Sèch.

ROSELT/OSS/Algérie, 2001. Actes de l'atelier de lancement de la seconde phase opérationnelle de Roselt. Etat d'avancement du réseau, attentes des partenaires Roselt. thématiques scientifiques en réseau : exposés et débats. Bamako. Juin 2000. 75 p.

ROSELT/OSS/Algérie, 2005. Guide Roselt /OSS pour l'évaluation et le suivi des

Stationnelles. Thèse Doct. USTHB, Alger, 256p

steppe à alfa dans le sud-ouest oranais. Journées scientifiques de l'INRF, Ain EL Skhouna

TRABUT.; 1889-étude sur l'alfa (*stipa —tenacissima L.*) Ed Adophe JOURDAN.

Universitaire De Mascara,.

ZERIAHENE N., 1978._ Contribution à l'étude cytologique et ultrastructure du système

GROOT, 1993

المخلص

الحلفاء (*Stipa tenacissima L*) من النجيليات المعمرة المميزة لمنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط , تتواجد بكثرة بالهضاب العليا الجزائرية , العديد من الأعمال وجهت للمحافظة و تجديد هذا الغطاء النباتي السهبي , و لكن من غير جدوى و الواقع الحالي يثبت ذلك. الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو تطوير تقنيات تسمح بالتجدد الطبيعي لهذا المكون السهبي , و لتحقيق هذا الهدف قمنا بمقارنة منطقة بمحيط محمي طبيعيا من طرف المحافظة السامية لتطوير السهوب و منطقة أخرى غير محمية النتائج المتحصل عليها تثبت الأثر الإيجابي للحماية الطبيعية ' عدد و نمو النباتات

الكلمات المفتاحية: السهوب -الحلفاء – التدهور – التجديد- -المحافظة السامية لتطوير السهوب - -المحمية – البيوض

Résumé

L'alfa (*Stipatenacissima L*,) c'est une graminée vivace typique du bassin méditerranéen , peuplant essentiellement les hauts plateaux Algérien.

Plusieurs travaux ont été consacrés à la préservation et à la régénération de cette formation végétale steppique sans succès comme le confirme l'état actuel de cet espace.

NotreL'objectif principal est de développer des techniques permettant une régénération de cette formation. Pour atteindre cet objectif, nous avons comparé l'évolution de la végétation et des touffe d'alfa d'une zone mise en défens et parcourue libre , localisées dans la région de Stiten.

Les résultats obtenus montrent un effet positif de technique de mise en défens sur la richesse floristique, la densité, et la croissance des plantes.

Mots clés : steppe alfa - régénération- mise en défens -croissance - El Bayadh-Stiten

Abstract

Alfa (*Stipatenacissima L*) is a perennial grass typical of the Mediterranean, mainly in habiting the high Algerian plateaus.

Several studies have been devoted to the preservation and regeneration of the steppe plant formation without success, as confirmed by the current state of this space.

The main goal is to develop techniques for regeneration of this plant. To achieve this, we compared the evolution of vegetation and alfa clump of area taken as a witness against another straw, localized in the course enclosure alfa Stiten the region.

The results show a positive effect of the use of mulching on the floristic richness, density, and plant growth.

Keywords: alfa steppe –regeneration-mulching– cleaning- enclosure- El Bayadh.

