



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique



Université Cheikh Larbi Tébessi- Tébessa

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des êtres vivants

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de master II
Option: BIODIVERSITE ET PRESERVATION DES ECOSYSTEMES

Thème :

**Etude pastorale des
nappes alfatières *Stipa tenacissima*
menée à travers les communes :
El-Houidjbet, Gourigueur, Morssott
Willaya de Tébessa**

Présenté par :

➤ BOUGUessa Khawla

Membres de jury :

- Mr MIHI MAA

- Mme SEBIKI MAA

Mme MACHROUM

Promotion 2016/2017

Sommaire:

	Page
Résumé.....	(I)
Liste des figures	(IV)
Tableau	(VII)
Liste des abréviations	(VIII)
Introduction.....	(01)
Chapitre I : Généralités	
Introduction.....	(02)
I-1- Présentation des régions steppiques.....	(02)
I-2-Évolution de la population steppique par rapport à la population totale.....	(04)
I-3-Le pastoralisme.....	(05)
I-4-La désertification.....	(05)
I-5-Les causes de la désertification.....	(06)
I-5-1-La sécheresse.....	(06)
I-1-5-2-Le surpâturage.....	(06)
I-6-Le processus de désertification en Algérie (une situation alarmante).....	(07)
les nappes alfatière " <i>Stipa tenacissima</i> "	(08)
I-7-1- Historique.....	(08)
I-7- 2- Répartition géographique.....	(09)
I-7- 3- Systématique.....	(10)
I-7- 4- Descriptions botaniques.....	(11)
I-7- 5- Phase de végétation.....	(13)
I-7- 6- Phases de reproduction.....	(14)
I-7- 6-1- Reproduction par semis.....	(14)
I-7- 6-2- Reproduction par bourgeons dormants.....	(14)
I-7- 6-3- Reproduction par extension et fragmentation des souches.....	(14)
I-7- 7- Ecologie de l'alfa.....	(14)
I-7- 7-1- Facteurs climatiques.....	(14)
I-7- 7-2- facteurs édaphiques.....	(14)
I-7- 8- Problème de régénération naturelle de l'alfa.....	(15)
I-7- 9- Intérêts.....	(16)

I-7- 9-1- Intérêt écologique.....	(16)
I-7- 9-2- Intérêt économique.....	(16)
Chapitre II : Cadre d'étude.....	(17)
II-1- Description de la zone d'étude.....	(17)
II-1- 1- Situation géographique.....	(17)
II-1-2- Cadre administratif.....	(17)
II-1-3- Situation climatique.....	(18)
II-1- 3-1- Pluviosité.....	(18)
II-1- 3- Température.....	(22)
II-1- 3-2- Autres variables climatiques.....	(23)
II-1- 3-2- 1- Les vents.....	(23)
II-1- 3-2- 2- La neige.....	(23)
II-1- 3-2-- 3- La gelée blanche.....	(23)
II-1- 3-2- 4- L'humidité.....	(24)
II-1- 3-2- 5- L'insolation.....	(24)
II-1- 3-2- 6- L'évaporation.....	(24)
II-1- 3-2- 7 - La nébulosité.....	(24)
II-1- 3-2- 8- Le siroco.....	(24)
II-1- 3-2- 9- Les orages.....	(24)
II-1- 3- 3- Synthèse climatique.....	(24)
II-1- 4- Géologie.....	(27)
II-1- 4-1-Terrains secondaires.....	(27)
II-1- 4-2-Trias.....	(27)
II-1- 4-3-Crétacé supérieur marin.....	(27)
II-1- 4-4-Turonien.....	(28)
II-1- 4-5-Terraines tertiaires.....	(28)
II-1- 4-6-Miocène continental.....	(28)
II-1- 4-7-Quaternaire continental.....	(28)
II-1- 5- Pédologie	(28)
II-1- 5.1 - Les sols peu évolués.....	(28)
II-1- 5.2 - Les sols calcimagnésiques.....	(28)
II-1- 5.3 - Les sols bruns forestiers.....	(28)
II-1- 5.4-Les sols salins ou solontchaks.....	(28)
II-1- 6- La géomorphologie.....	(28)

II-1- 7 – Hydrographie.....	(29)
II-2 La végétation de zone d'étude.....	(29)
Chapitre III : Méthodologie et échantillonnage.....	(30)
III- 1-Echantillonnage.....	(27)
III-1-1 – Echantillonnage de la végétation.....	(31)
III-1-1-1- Relevés floristiques.....	(31)
III-1-1-2- Relevés quantitatifs.....	(32)
III-1-1-2-1- Relevés linéaires.....	(32)
III-1-1-2-2 - Recouvrement global de la végétation (RGV).....	(37)
III-1-1-2-3 - Biomasse (Bi).....	(39)
III-1-1-2-3-1 - Méthode directe.....	(39)
III-1-1-2-3-2 - Méthode indirecte.....	(39)
III-1-1-2-4- Production végétale.....	(40)
III-1-1-2-5– Productivité.....	(40)
Chapitre IV : Résultats et discussion.....	(44)
IV-1- Identification des groupements végétaux et leurs caractérisations floristiques et écologiques.....	(44)
IV-1- 1- Identification des groupements végétaux par la CHA.....	(45)
IV-1- 2- Signification écologique des axes factoriels.....	(46)
a - Choix des axes à interpréter.....	(46)
b - Carte factorielle des relevés.....	(48)
IV-2- 1- Approche quantitative et qualitative des ressources pastorales.....	(55)
IV-2- 2- Le recouvrement global de la végétation.....	(55)
IV-2- 3 - L'évaluation des éléments à la surface.....	(56)
IV-2- 4 - Phytomasse.....	(57)
IV-2--5 - Productivité et valeur pastorale.....	(58)
IV-2--6 - Charge animale.....	(59)
Chapitre V : Etude socio-économique.....	(61)
V-1- Évolution de la population.....	(62)
V-2- Évolution du cheptel.....	(62)
V-2-1- Évolution du cheptel ovin.....	(63)
V-2-2- Évolution du cheptel bovin.....	(64)
V-2-3- Évolution du cheptel caprin.....	(64)
V-3- Évolution des céréalicultures.....	(65)

V-3 -1- Évolution de la superficie céréalière.....	(66)
V-3-2-Évolution de la superficie du blé dur.....	(67)
V-3-3- Évolution de la superficie du blé tendre.....	(68)
V-3-4- Évolution de la superficie d’orge.....	(69)
V-3-5- Évolution de la superficie de l’avoine.....	(70)
V-4- Bilan fourrager.....	(71)
V-5- La gestion des parcours.....	(73)
V-5-1- Les deux cas de figures de gestion des parcours.....	(73)
V-5-1- 1- La gestion classique.....	(73)
V-5-1- 1- La gestion raisonnée.....	(73)
V-5-2- Aspects juridique et organisationnel dans la gestion des parcours.....	(73)
V-5- 3- Aspects technique dans la gestion des parcours.....	(73)
Conclusion.....	(74)
Annexes.....	(75)
Références bibliographiques.....	(76)
Site d’internet.....	(81)

Introduction :

Les terrains de parcours méditerranéens sont caractérisés par une végétation naturelle pluristratifiée combinant espèces herbacées et espèces ligneuses. Ils subissent une sécheresse marquée pendant la saison chaude et reçoivent souvent les précipitations sous la forme de pluies violentes et concentrées sur des périodes courtes ce qui diminue leur efficacité et accroît les risques de lessivage. La forte variabilité intra et interannuelle des conditions climatiques y favorise les espèces à cycle court ou à capacité de dormance élevée (annuelles, ligneux sclérophylles ou épineux). Situés dans la zone de transition entre zones aride et semi arides ou entre zones désertiques et zones humides, ils correspondent à des formes de végétation des structures et de physionomie similaires qui portent les noms de parcours steppiques.

Le pastoralisme et la gestion des parcours se réfèrent à la production extensive de bétail utilisant des pâturages et des parcours et localisés principalement dans les zones arides et semi arides. Le terme « pastoralisme » est généralement associé à l'utilisation de ressources en propriété commune sous réserves de certains groupes, le pastoralisme est fondé sur des pâturages ouverts des savanes, prairies, steppes, zones arbustives) gérées par des éleveurs nomades, les éleveurs pastoraux suivent les ressources des pâturages, des prairies et de l'eau, qu'ils déstockent en période de sécheresse.

L'alfa (*Stipa tenacissima*) est une herbe vivace typiquement méditerranéenne appartenant à la sous-région écologico-floristique ibéro-maghrébine, qui fait partie intégrante de la région méditerranéo-steppique s'étendant de la moyenne vallée de l'Èbre jusqu'à celle de l'Indus (LE HOUÉROU, 1990). Par ailleurs, c'est l'une des espèces xérophiles 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 abondante 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 Boussaada, 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. Elle couvre également une partie importante des versants de montagnes du massif des Aurès. (OZENDA, 1954 ; BOUDY, 1948).

A travers la wilaya de Tébessa, l'alfa occupe une superficie de 280 000 has.

Notre étude qui s'est étalée depuis le début du mois mars jusqu'au mois de mai 2017, s'est limitée à 03 communes (El-Houdjbet, Gourrigueur et Morsott) où 07 localités ont été échantillonnées.



Généralités :

Introduction :

En Algérie, les écosystèmes steppiques arides, sont marqués par une grande diversité paysagère en relation avec une grande variabilité des facteurs écologiques. Régions à tradition pastorale, la population est composée essentiellement de pasteurs-éleveurs, anciennement nomades pour la plupart, avec une forte tendance à la sédentarisation aujourd'hui.

La gestion irrationnelle des parcours, l'introduction de moyens et de techniques de développement inadaptés au milieu, le manque de concertations entre les différents **acteurs du développement sont autant de facteurs qui ont contribué à la dégradation** du milieu et des ressources naturelles et à la rupture des équilibres écologiques, et socioéconomiques.

Cette étude aura pour objectifs, après une phase constat de l'état des lieux et de suivi des changements écologiques de ces régions, d'appréhender les différentes pressions exercées sur les écosystèmes, d'évaluer les impacts environnementaux et sociaux de la désertification et d'analyser les différents programmes de lutte contre la désertification qui ont été menés depuis plus de 40 ans sur les régions steppiques. (Bedrani S, 1998).

I-1- Présentation des régions steppiques :

Sur le plan physique, les steppes algériennes, situées entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud (figure 1), couvrent une superficie globale de 20 millions d'hectares. Elles sont limitées au Nord par l'isohyète 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec et au Sud, par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa (*Stipa tenacissima*). Les étages bioclimatiques s'étalent du semi aride inférieur frais au per aride supérieur frais (figure 2). Ce zonage bioclimatique est actuellement en cours de révision par les chercheurs qui se penchent sur l'impact des changements climatiques et celui du processus de désertification sur ces limites. (Bedrani S, A. Mouhous, 2006) .

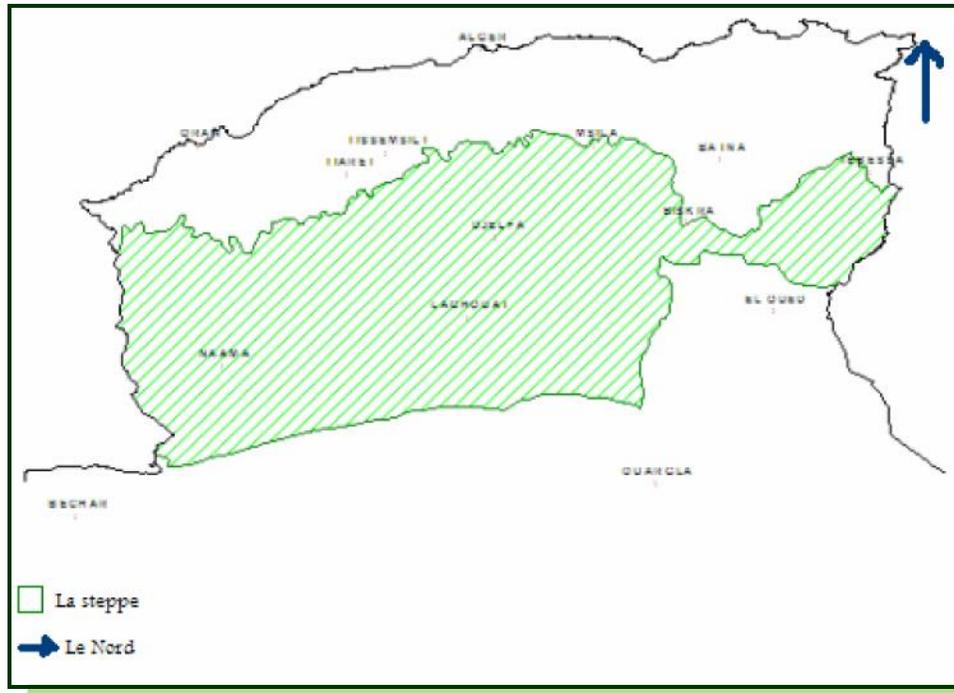


Figure 01 : Délimitation des steppes algériennes.
(Tirée du site d'internet [www. Steppe algérienne. com](http://www.Steppe.algérienne.com))

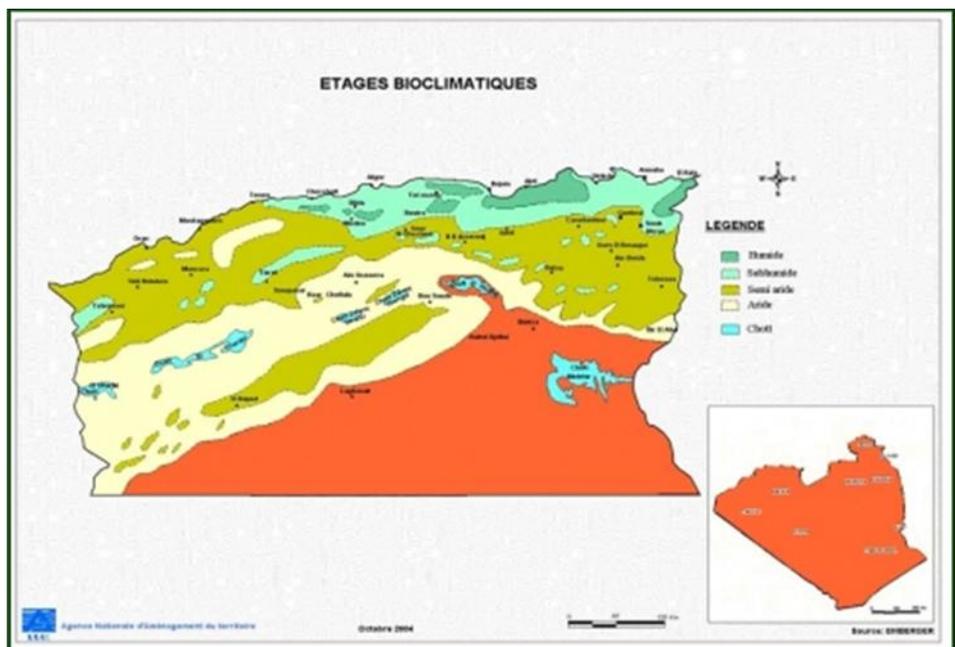


Figure 02 : Carte bioclimatique de l'Algérie.
(Tirée du site d'internet www. Steppe algérienne. com)



Sur le plan écologique, les régions steppiques constituent un tampon entre l'Algérie côtière et L'Algérie saharienne dont elles limitent les influences climatiques négatives sur la première.

Les sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire, la faible teneur en matière organique et une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation. Les ressources hydriques sont faibles, peu renouvelables, inégalement réparties et anarchiquement exploitées. Les points d'eau sont au nombre de 6500 dont plus de 50% ne sont plus fonctionnels.

Les steppes algériennes sont dominées par 4 grands types de formations végétales: les steppes graminéennes à base d'alfa (*Stipa tenacissima*) et de sparte (*Lygeum spartum*) qui constituent des parcours médiocres et les steppes chamaephytiques à base d'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) dont les valeurs pastorales sont très appréciables et de Hamada scoparia localisées sur les regs. Des formations azonales sont représentées par les espèces psammophiles et les espèces halophiles de bonnes valeurs fourragères. (Boukhobza M., 1982)

I-2-Évolution de la population steppique par rapport à la population totale :

Sur le plan humain, la croissance démographique des zones steppiques est plus forte que celle enregistrée dans le reste du pays (figure 3).

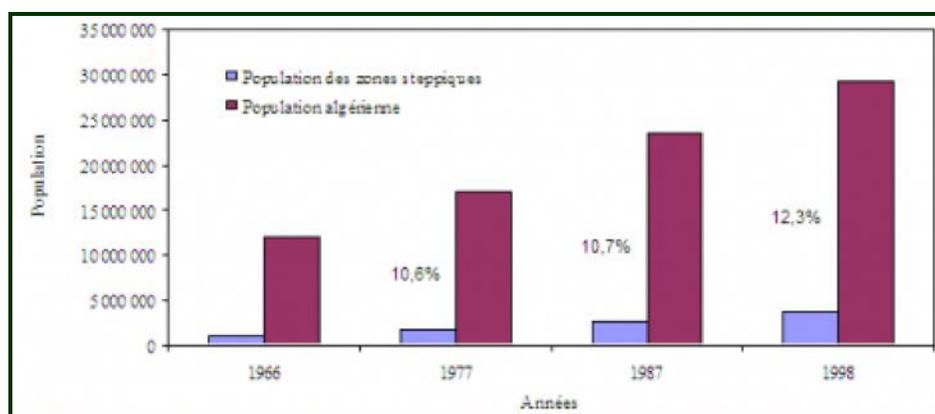


Figure 03 : Évolution de la population steppique par rapport à la population totale (ONS 2016).

Cette croissance a concerné aussi bien la population agglomérée que la population éparse. Cependant on note une importante régression du nomadisme qui ne subsiste que de façon marginale, les déplacements de grande amplitude ne concernant plus qu'environ 5% de la population



steppique. Les pasteurs ont modifié leur système de production en associant quasi systématiquement culture céréalière et élevage (Boukhobza, 1982 ; Khaldoun, 1995 ; Bedrani, 1996, 2001).

L'équilibre social et biologique s'est trouvé fortement perturbé par l'intensification des besoins engendrés par la croissance démographique qui n'a pas été accompagnée par une création d'emplois suffisamment conséquente pour absorber la main-d'œuvre excédentaire par rapport aux besoins d'une exploitation raisonnable des parcours naturels (Bédrani, 1998).

I-3-Le pastoralisme :

Le pastoralisme décrit la relation interdépendante entre les éleveurs, leurs troupeaux et les milieux exploités. Cette relation débute il y a environ 10 000 ans avec la domestication de certains animaux à l'instinct grégaire.

Économiquement et socialement très important dans les sociétés rurales ou primitives, le pastoralisme a décliné dans le monde occidental avec l'exode rural et l'agriculture industrielle. En France, l'activité pastorale a existé au XIX^e siècle dans les régions de grande culture. Aujourd'hui, elle se confine essentiellement aux zones d'accès difficile où les grandes cultures n'ont pas leur place.

I-4-La désertification :

La désertification a connu de nombreuses définitions qui ont fait l'objet de controverses intellectuelles. Au-delà des compromis politiques, une définition consensuelle du processus a été proposée par la Convention sur la lutte contre la désertification : « la désertification désigne la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines ». La désertification concerne donc un processus de dégradation des terres lié à des facteurs naturels exacerbés par l'action de l'homme. La manifestation apparente du phénomène se traduit par une diminution de la couverture végétale et des potentialités des systèmes écologiques et une détérioration des sols et des ressources hydriques (Bédrani, 1998).

La désertification, en Algérie, concerne essentiellement les steppes des régions arides et semi-arides qui ont toujours été l'espace privilégié de l'élevage ovin extensif. Ces parcours naturels qui jouent un rôle fondamental dans l'économie agricole du pays sont soumis à des sécheresses



récurrentes et à une pression anthropique croissante : surpâturage, exploitation de terres impropres aux cultures... Depuis plus d'une trentaine d'années, ils connaissent une dégradation de plus en plus accentuée de toutes les composantes de l'écosystème (flore, couvert végétal, sol et ses éléments, faune et son habitat). Cette dégradation des terres et la désertification qui en est le stade le plus avancé, se traduisent par la réduction du potentiel biologique et par la rupture des équilibres écologique et socio-économique (Le Houérou, 1985 ; Aidoud, 1996 ; Bedrani, 1999).

I-5-Les causes de la désertification :

Les causes de la désertification sont nombreuses. La cause naturelle principale est bien connue : la sécheresse. Les causes anthropiques (démographie, surpâturages, défrichement des parcours et leurs causes,...). En particulier, les causes qui relèvent des effets des politiques économiques d'ensemble (politiques monétaires, sociales, du commerce extérieur, politique des investissements publics et privés,...) sont peu abordées (Bédrani, 1997).

I-5-1-La sécheresse :

Les steppes algériennes sont marquées par une grande variabilité interannuelle des précipitations. En outre, les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante. La diminution des précipitations est de l'ordre de 18 à 27% et la saison sèche a augmenté de 2 mois durant le siècle dernier. Les travaux de Hirche et al. (2007) portant sur une analyse statistique de l'évolution de la pluviosité de plusieurs stations steppiques, montrent que les steppes algériennes se caractérisent par une aridité croissante, cette tendance est plus prononcée pour les steppes occidentales que les steppes orientales. (Bédrani, 1998).

I-1-5-2-Le surpâturage :

L'effectif du cheptel pâturant en zones steppiques - dont la composante prédominante est la race ovine (environ 80% du cheptel) - n'a cessé d'augmenter depuis 1968. 10,7% des éleveurs possèdent plus de 100 têtes ce qui représente 68,5% du cheptel steppique. Par contre, la majeure partie des possédants, soit 89,3%, ne possèdent que 31,5% du cheptel. Cette inégale répartition du cheptel est due à l'inégalité dans la répartition des moyens de production (Nedjraoui, 2002 ; Ziad, 2006).



Généralité



La steppe était déjà surpâturée, la charge pastorale réelle était deux fois plus élevée que la charge potentielle. Malgré les sonnettes d'alarmes tirées par les pastoralistes de l'époque, la situation s'est en fait aggravée. En 1998, les parcours se sont fortement dégradés, la production fourragère a diminué de moitié et l'effectif du cheptel est 10 fois supérieur à ce que peuvent supporter les parcours. Cet état des choses résulte de la demande soutenue et croissante de la viande ovine en relation avec la croissance démographique, par la haute rentabilité de l'élevage en zones steppiques du fait de la gratuité des fourrages. Le maintien artificiel d'un cheptel de plus en plus important et le défrichage pour la culture des céréales ont donné lieu à la situation désastreuse que connaît la steppe aujourd'hui.

I-6-Le processus de désertification en Algérie (une situation alarmante):

Depuis une quarantaine d'années, l'écosystème steppique a été complètement bouleversé, tant dans sa composition que dans son fonctionnement à travers sa productivité primaire (Aidoud, 1989).

Le processus de désertification est, aujourd'hui, décelable par l'œil de l'observateur. On assiste à un ensablement progressif allant du léger voile éolien dans certaines zones à la formation de véritables dunes dans d'autres (figure 6). Des villes comme Méchéria , Naama, Bir El Ater sont victimes de vents de sables de plus en plus fréquents.



Figure 04 : Illustration de l'ensablement des parcours.
(Tirée du site d'internet [www. Désertification. com](http://www.Désertification.com))

Des mesures adéquates doivent être prises contre la désertification menaçante, illustrée malheureusement par l'agression sauvage perpétuée sur les derniers remparts naturels qui sont entre autre les nappes alfatière "*Stipa tenacissima*"

Stipa tenacissima, L'alfa, est une espèce de plantes monocotylédones de la famille des *Poaceae*, originaire de l'ouest du bassin méditerranéen. C'est l'une plante herbacée vivace qui pousse dans des régions arides et qui sert notamment à fabriquer des papiers d'impression de qualité. Par extension, le terme « alfa » ou « alfamousse » désigne aussi le papier fabriqué à partir de cette plante.

1- Historique

La connaissance approfondie de cette graminée a préoccupé depuis longtemps plusieurs chercheurs, son étude, sa biologie et son écologie ont attiré l'attention de TRABUT dès 1889 (KHELIL, 1995 in BENCHRIK et LAKHDARI, 2002).

L'alfa de l'arabe Halfa (TRABUT, 1989 in BESSAM, 2008), Stipe tenace ou Sparte est une plante herbacée vivace de la famille des Poacées, sous-famille des Pooideae, tribu des Stipeae. Son nom



Généralité



scientifique est *Stipa tenacissima*. Cette espèce est originaire de l'ouest du bassin méditerranéen : Afrique du Nord, du Maroc à la Libye, et Europe du Sud (Espagne, Italie).

2- Répartition géographique

L'alfa (*Stipa tenacissima* L.) est l'une des graminées pérennes dominantes, typique des parcours stepiques méditerranéenne appartenant à la sous-région écologico-floristique Algeriro- maghrébins. 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).

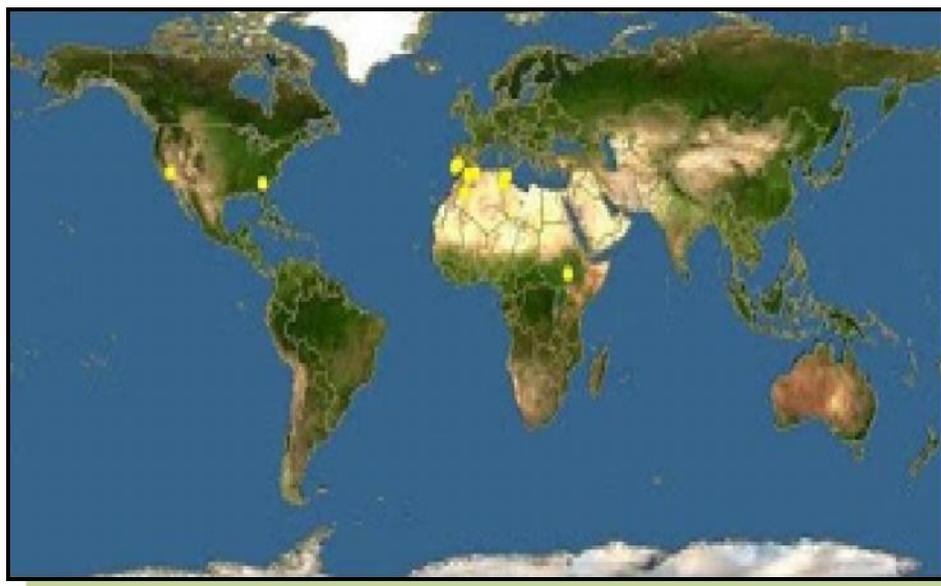


Figure 05 : Répartition géographique de l'alfa

(Tirée du site d'internet [www. *Stipa tenacissima*. com](http://www.Stipa_tenacissima.com))

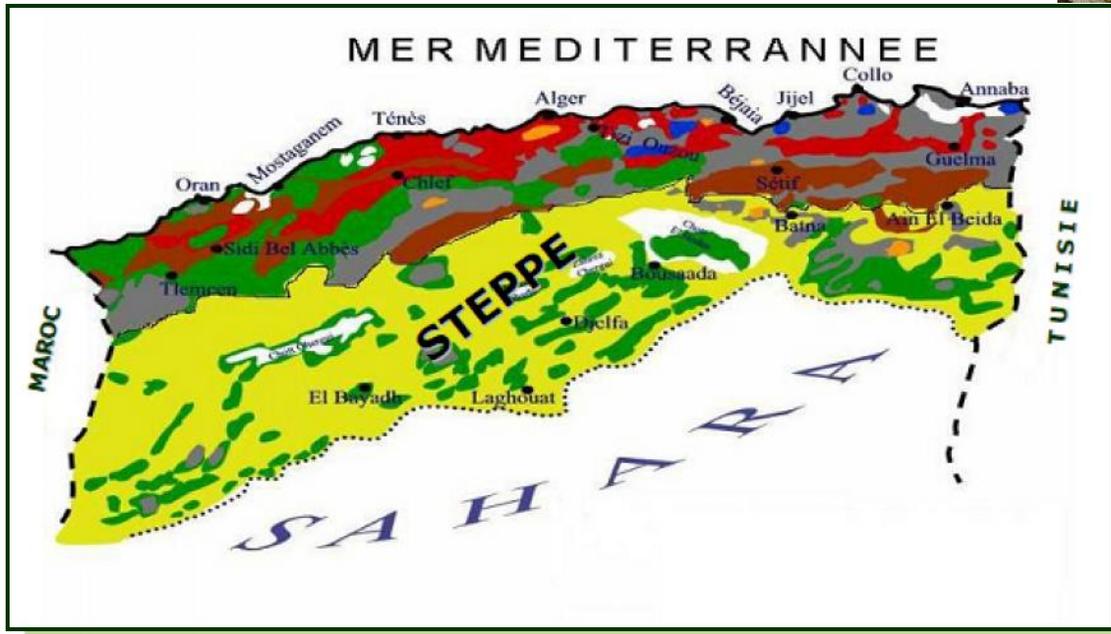


Figure 06 : Alfa occupait d'énormes étendues comprises entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien

(Tirée du site d'internet [www. Stipa tenacissima. com](http://www.Stipa_tenacissima.com))

3- Systématique

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.



Généralité



Ordre : Poales.

Famille : Poacées.

Sous- famille : Poïdées.

Tribu : Stipées.

Genre : Stipa.

Espèce : *Stipa tenacissima* L.

4- Descriptions botaniques

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, 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).

4-1- 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).



Figure 07 : Touffes de *Stipa tenacissima* (Bouguessa K. 2017)



4-1-a- 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 ; MEHDADI et al.,2000).

4-1-b- 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).

4-1-c- 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, 2006)

4-1-d- 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 supérieur est brune et porte souvent les stigmates desséchés.

4-2- 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).

4-2-a- Les rhizomes

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

4-1-b- 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.

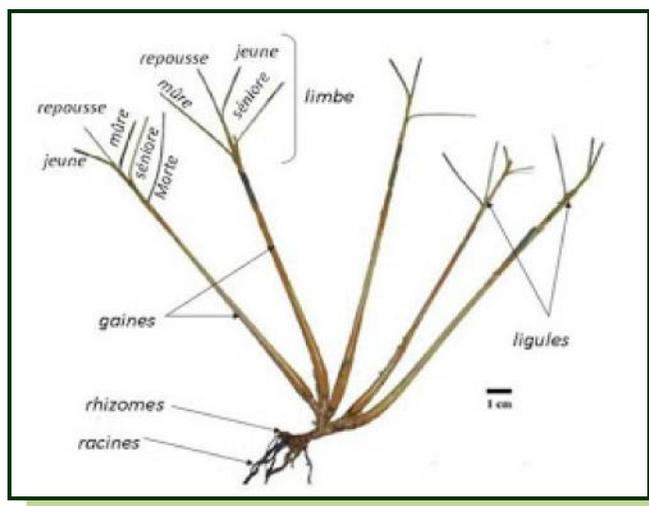


Figure 08 : Morphologie de l'alfa avec indication des parties principales.

(Tirée du site d'internet [www. Stipa tenacissima. com](http://www.Stipa_tenacissima.com))

5- 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 phénophases 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 (MEHDADI et al. ,2000).

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).



6- Phases 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).

6-1- Reproduction par semis :

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 GUITTONNEAU, 1978 in GUITTONNEAU).

6-2- 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).

6-3- Reproduction par extension et fragmentation 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 circonscription 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).

7- Ecologie de l'alfa :

7-1- Facteurs 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 BENCHRIK et LAKHDARI, 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 (KHELLIL 1995 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).

7-2- facteurs édaphiques :

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.

8- Problème de régénération naturelle de l'alfa

Les problèmes de dégradation des nappes alfatières ont très vite soulevé le problème de leur régénération (BOUDJADA, 2009), qu'est l'ensemble des processus par lesquels les plantes se reproduisent naturellement sans intervention humaine (ROLLET, 1979 in RAKOTONDRATSIMBA, 2008).

En Algérie, les steppes à alfa occupaient environ 70 % de la surface des hautes plaines steppiques (COSSON, 1853 ; DJEBAILI, 1984 in MOULAY, 2011). Les steppes à alfa (*Stipa tenacissima* L.) s'étendaient sur 4 millions d'ha dans les années 1970 et actuellement cette superficie est évalué seulement à 2 millions d'ha, ce qui exprime que ces steppes ont été les plus affectées par la dégradation récente (AIDOUD, 2000).

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) (GUITTONNEAU ???) 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.

9- Intérêts :

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.

9-1- 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).

9-2- Intérêt économique :

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)



Cadre d'étude :

La région étudiée est considérée comme une zone de transition météorologique, entre les deux Atlas, elle est aussi une zone agro-pastorale avec la présence d'un nombre important de phénomènes climatiques comme : la gelée blanche, la grêle, les crues et les vents, (C.M.T 2016)^{*(1)}.

II-1- Description de la zone d'étude :

II-1- 1- Situation géographique :

L'étude réalisée a été effectuée dans l'étage bioclimatique semi-aride à l'Est Algérien. La zone comprend une région de la wilaya de Tébessa, qui fait partie des hauts plateaux du Sud Constantinois. Elle est limitée au Nord par la wilaya de Souk-Ahras, au Sud par la wilaya d'El-Oued et à l'Ouest par celles d'Oum El Bouaghi et de Khenchela. Dans sa partie méridionale, à l'Est, elle se limite par la frontière Algéro-tunisienne, d'une longueur de **297 km**. Ainsi, elle se trouve sur la partie orientale de l'Atlas saharien. Donc, elle est la seule wilaya, qui s'étale de l'Atlas Tellien jusqu'à l'Atlas saharien (Fig.9).

C'est une région faiblement peuplée, pauvre en eau et à vocation pastorale et agricole.

II-1-2- Cadre administratif :

Sur le plan administratif, la wilaya de Tébessa s'étend sur une superficie de 1.349.713ha (DSAT, 2016).*(2)

Le tableau 01 montre la répartition des superficies des terres occupées par la wilaya de Tébessa.

Tableau 01 : La répartition générale des terres de la wilaya de Tébessa (2015 – 2016).

L'occupation des terres	Superficies (ha)	(%)
Superficie agricole totale	972.256,5	72,03
Forêts	17.100	1,27
Alfa	280.000	20,75
Terres urbaines	80.356,5	5,95
Superficie totale de la wilaya	1.349.713	100 %

D'après ce tableau, la superficie agricole totale des cultures, (herbacées, jachères, prairies naturelles, arboricultures fruitières et terres improductives), représente 72.03% de la totalité de la

(1) : Centre météorologique de Tébessa.

(2) : Direction des Services Agricoles de la wilaya de Tébessa.

Cadre d'étude

superficie de la wilaya, les nappes alfatières viennent en seconde position, avec 20.75%, suivies des terres urbaines et les forêts, respectivement, avec 5.95% et 1.27%.

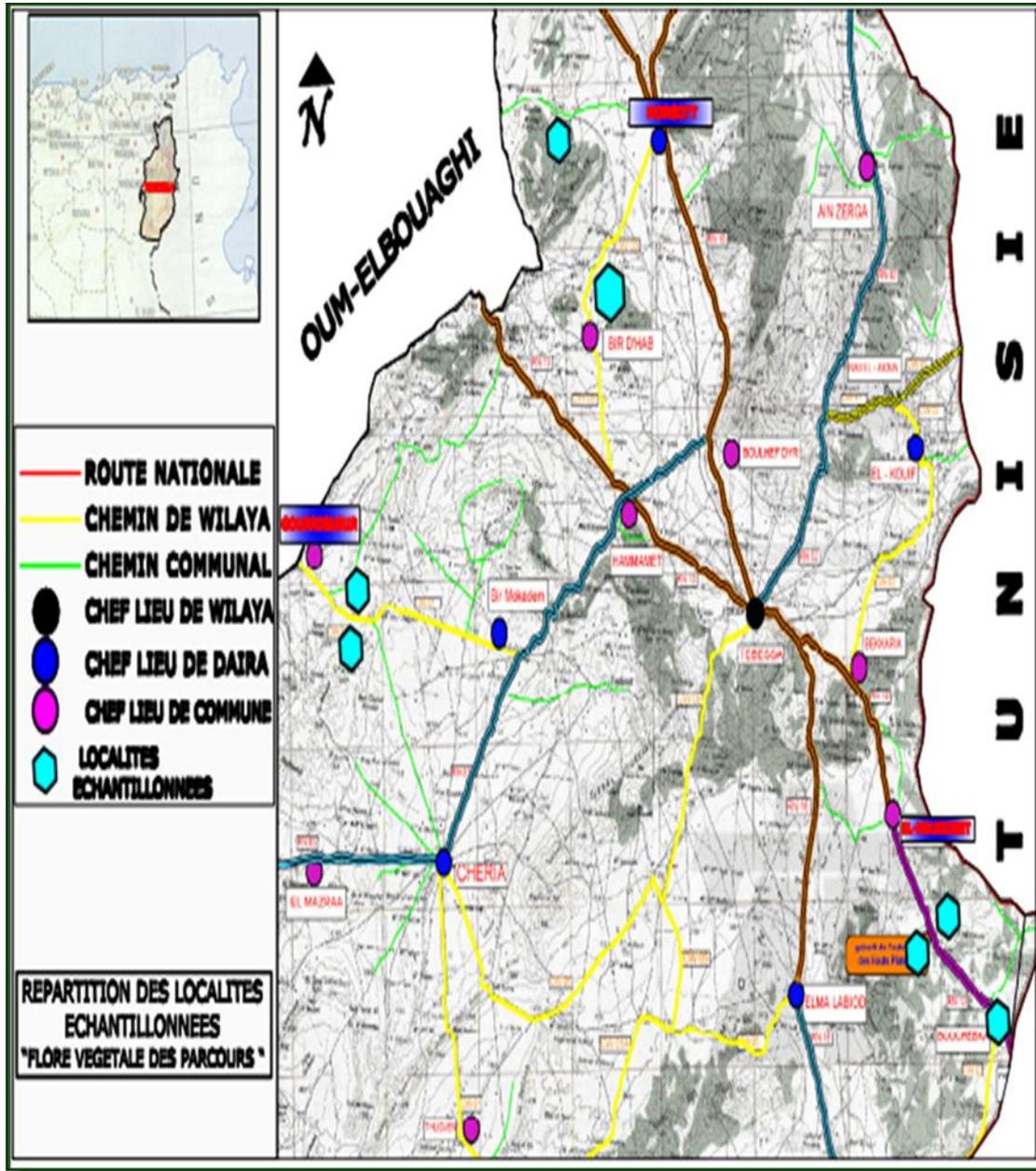


Figure 09 : Carte de répartition des localités échantillonnées « végétation des parcours »
(Tirée du site d'internet [www. Earth. com](http://www.Earth.com))



Cadre d'étude



II-1-3- Situation climatique :

Dans le domaine écologique, le climat joue un rôle important dans la répartition horizontale et verticale de la végétation.

La pluviosité et la température sont les deux éléments fondamentaux considérés dans cette étude, d'autres variables climatiques, sont aussi analysés, tels que : le vent, la gelée blanche, l'évaporation, la neige, l'insolation, l'humidité, le siroco et les orages.

Toutes les données climatiques que nous avons utilisées, ont été recueillies par « le Centre Météorologique de Tébessa ».

Les caractéristiques géographiques de la station météorologique utilisées, sont mentionnées dans le tableau 02.

Tableau 02 : Localisation géographique de la station météorologique de la wilaya de Tébessa.

Station	Latitude	Longitude	Altitude	Localisation géographique
Tébessa	35° 48' N	08° 13' E	820m	Entre l'Atlas tellien - Atlas saharien

II-1- 3-1- Pluviosité :

«La quantité d'eau reçue, annuellement sur les zones arides ou semi arides, constitue un facteur important, pour la vie végétale» (**Pouget, 1980**) et aussi pour la distribution et la richesse floristique. Donc, dans les steppes étudiées, la disponibilité hydrique est entièrement conditionnée par les apports en eau des précipitations, qui agissent autant par leur quantité et en même temps par leur mode de répartition saisonnière et annuelle.

L'analyse du Tableau N° 03 montre les quantités de la pluviosité mensuelles et annuelles de la wilaya de Tébessa.



Cadre d'étude



Tableau 03 : pluviosité moyenne mensuelle et annuelle (mm) de la station étudiée (données C.M.T., période (1972-2016)).

Mois	J	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	Total année
Périodes													
1913-1938 Seltzer	33	26	39	30	39	29	10	10	33	29	31	29	338
1972-2007 C.M.T	27,5	25,2	40,5	33,7	37,2	28,7	12,8	29	38,5	30,9	35	32,6	371,6

D'après le tableau 03, La pluviosité moyenne annuelle enregistrée pendant la période (1913-1938) est de 338mm. Celle-ci augmente légèrement pour atteindre 371,6mm, pour la période (1972-2016). (Fig.10)

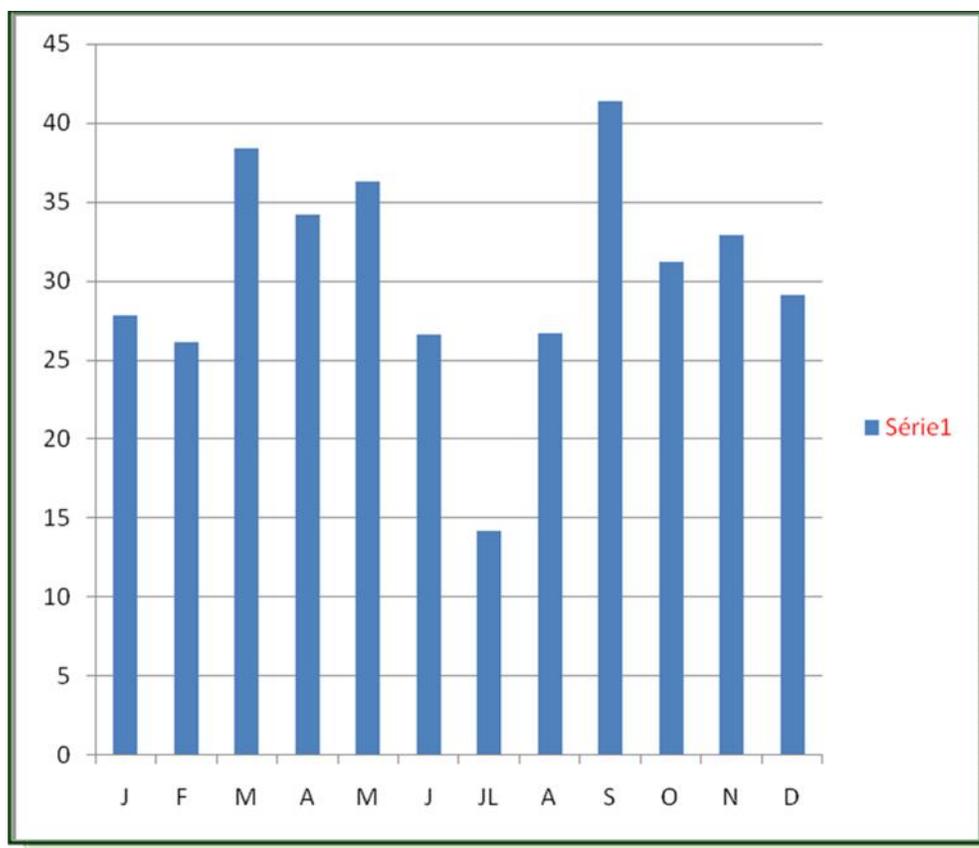


Figure 10 : Pluviosité moyenne mensuelle de la station météorologique de Tébessa durant la période (1972 /2016).



Tableau 04 : La variabilité interannuelle de la pluviosité de la wilaya de Tébessa

Année	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Pluviosité (mm)	502,8	572,6	271,2	352,7	497,5	253,6	317,4	379,5	358,4
Année	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Pluviosité (mm)	261,4	289,3	204,9	309,4	309,6	364,6	258,6	340	315,8
Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Pluviosité (mm)	637,3	461,9	444,5	199	237,9	407,3	348,9	377,9	337,6
Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Pluviosité (mm)	432,2	335,8	217,5	440,8	610,3	546,1	424,8	282,6	376,6
Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pluviosité (mm)	376,2	436,4	372,3	438,6	344,7	292,0	346,5	457	373,2
Moy(1972 / 2016)	365,2								

Donc, ces valeurs des précipitations moyennes annuelles sont très variables, où le coefficient de variation est de $CV=29$. Il exprime une variation interannuelle caractéristique fondamentale du climat aride. Cependant, le coefficient de variation est, légèrement, en deçà de celui donné pour les zones arides du Nord de l'Afrique et du globe, (**Le Houérou, 1992a**). L'année 1990 est la plus arrosée (637,3mm) et l'année 1993 est la moins arrosée (199mm). (Fig.3).

Le régime saisonnier présente un maximum au printemps et un minimum en été. Il est de type **PAHE** pour les deux périodes (Fig.4).

Tableau 05 : Régime saisonnier de la wilaya de Tébessa (mm) (C.T.M 1972-2016)

Période	Mois	D-J-F	M-A-M	J-JL-A	S-O-N	Régime Saisonnier
1913-1938	Seltzer	88	108	49	93	PAHE
1972-2016	C-M-T	83	108.9	67.5	105.8	PAHE

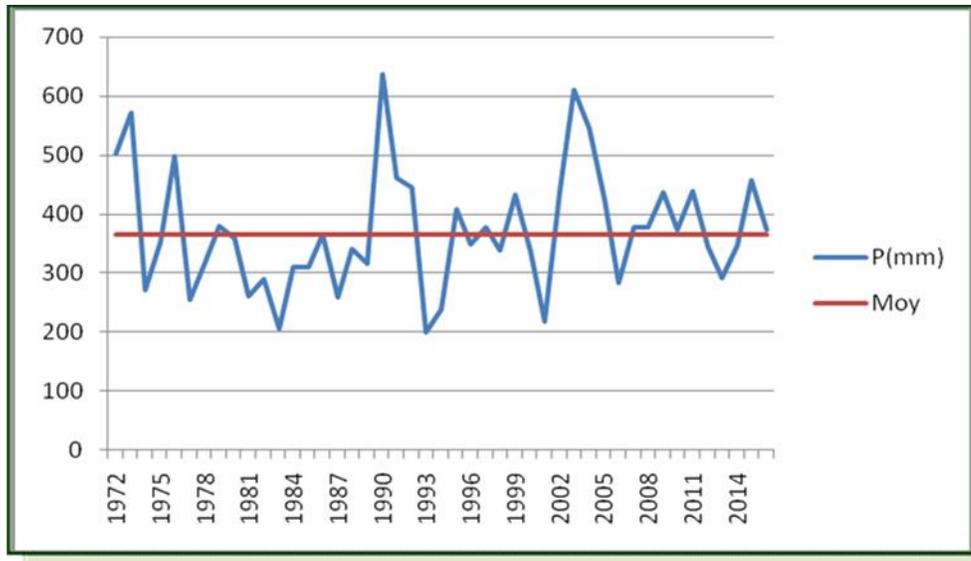


Figure 11 : Variabilité interannuelle des précipitations de la station météorologie de Tébessa durant (1972 /2016)

II-1- 3- Température:

Le tableau 06 montre que les deux périodes (1913-1938) et (1972-2016), la température moyenne annuelle augmente à partir de Janvier pour atteindre un maximum au mois de Juillet.

La température moyenne maximale du mois le plus chaud (**M**) est de **34,8° C** pour la période (1913-1938) et **35,5° C** pour (1972-2016) enregistrée au mois de Juillet.

Tandis que, la température moyenne minimale du mois le plus froid (**m**) est de **1,9° C** pour (1913-1938) et de **0,5° C** pour (1972-2016) enregistrée au mois de Janvier, qui exprime le degré et la durée de la période critique des gelées (**Emberger, 1955**).

Tableau 06: Les températures moyennes mensuelles et annuelles (°C) de la station météorologique de Tébessa (données **C.M.T**, période **1972-2016**).

Tableau0 6 : Les températures moyenne mensuelles et annuelles (C°) de la station météologie de Tébéssa (données C.M.T.Période 1972-2016).

Mois	J	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	Moyennes Annuelles	
1913-1939 Seltzer	T	6.1	7.5	8.4	14.05	18.3	23.4	26.8	26.2	22.6	16.55	11.35	7.75	15.75 C°
1972-2016 C.M.T	T	6,15	7,61	10,13	12,9	18,56	23,91	26,45	25,88	21,7	16,35	11,23	7,61	15,70 C°

T : température moyenne.

m : température moyenne des minimales du mois le plus froid.

M : température moyenne des maximums du mois le plus chaud.

II-1- 3-2- Autres variables climatiques :

II-1- 3-2- 1- Les vents :

Les vents sont parmi les facteurs climatiques de nature mécanique qui accentuent l'érosion et le déplacement de sable en zone aride.

La distribution du champ de direction du vent est saisonnière (Hiver-Eté), avec prédominance :

Â En direction **W-N-W** (Ouest Nord-Ouest) de Novembre à Avril, sont eux aussi importants, car ils apportent la pluie ;

Â La direction **S** (Sud) plus significatif de Mai à Juillet, où ils accentuent la progression du sable ;

Â Avec une vitesse maximum prédominante dans la classe (6 à 10 m/s) **(C.M.T) 1972-2016.**

II-1- 3-2- 2- La neige :

Le nombre de jours d'enneigement dans la région, est assez faible, à cause des températures minimales élevées. La fréquence d'enneigement dans la wilaya de Tébéssa entre 1972-2016, est de 4 à 5 jours / an, **(C.M.T).**

II-1- 3-2-- 3- La gelée blanche :

La gelée blanche est considérée comme étant un dépôt de cristaux de glace sur une surface refroidie par un rayonnement nocturne. Elle s'annonce quand la température minimale tombe au



Cadre d'étude



dessous de 0° C, (Seltzer, 1946). La durée moyenne de la gelée blanche, pour la période (1972-2016), est de : 33 à 40 jours / an à Tébessa, (C.M.T).

II-1- 3-2- 4- L'humidité :

Le mois de novembre étant le plus humide, avec une moyenne mensuelle de 70,1% et le mois de juillet est le moins humide, avec une moyenne mensuelle de 39%, (C.M.T, 1972-2016).

II-1- 3-2- 5- L'insolation :

Juillet est le mois le plus ensoleillé, avec une moyenne de (11,1 Heures/j) et celui de janvier est le moins ensoleillé, avec une moyenne de (5.3 Heures/j) (C.M.T, 1972-2016).

II-1- 3-2- 6- L'évaporation :

Juillet est le mois, où l'évaporation est maximale, avec une moyenne mensuelle de 12,8mm et janvier est celui, où l'évaporation est minimale, avec une moyenne mensuelle de 3,1mm, (C.M.T, 1972-2016).

II-1- 3-2- 7 - La nébulosité :

Février est le mois le plus nuageux, avec (4.4octa) et juillet est le moins nuageux, avec (1.4octa) ; (C.M.T / 1972-2007).

II-1- 3-2- 8- Le siroco :

Le siroco est un vent chaud qui provoque des hautes températures et une baisse de l'humidité atmosphérique.

La wilaya de Tébessa est caractérisée par des vents chauds qui manifestent, en fin de printemps et d'été, avec un maximum en juin, juillet et Août (6,2 jours/an) (C.M.T, 2016).

II-1- 3-2- 9- Les orages :

Les orages sont des précipitations intenses dans un temps court, relativement abondantes et brèves. Notre zone d'étude est exposée à peu près à (18) orages en moyen, pour les mois de juin, juillet et août, (C.M.T, 2016).

II-1- 3- 3- Synthèse climatique:

Les précipitations et les températures sont des paramètres importants, en zone aride et semi-aride, où l'eau joue un rôle fondamental, pour l'installation de la vie des êtres vivants, notamment la répartition de la végétation.

Pour synthétiser ces données climatiques, nous avons retenu le diagramme Ombrothermique de **Bagnouls** et **Gausson** et le quotient pluviothermique et le Climagramme pluviothermique d'**Emberger**.



3.1- Le diagramme Ombrothermique et la saison sèche :

La période sèche, en région méditerranéenne, n'est que la conséquence de l'action conjuguée de l'eau et des températures.

La définition du mois sec, d'après **Bagnouls F. et Gausson H., (1953)**, est : « celui où le total des précipitations en mm est égal ou inférieur au double de la température mensuelle en degré Celsius ».

$$P \geq 2T$$

Une période sèche est une succession de mois secs, la précipitation graphique se fait comme suit :

Les mois de l'année sont portés en abscisses. En échelle double des précipitations. Les précipitations à droite en millimètres, et les températures à gauche en degré Celsius.

On construit ainsi, une courbe thermique ou courbe des températures et une autre ombrique ou courbe des précipitations, les intersections des courbes thermiques et Ombriques déterminent la période sèche, comme nous l'avons définie plus haut (Fig. 12).

L'aire comprise entre les deux courbes montre l'intensité et la durée de la période sèche, soit cinq (5) mois pour Tébessa. La période sèche d'étale de la mi-mai à la mi-octobre pour cette wilaya.

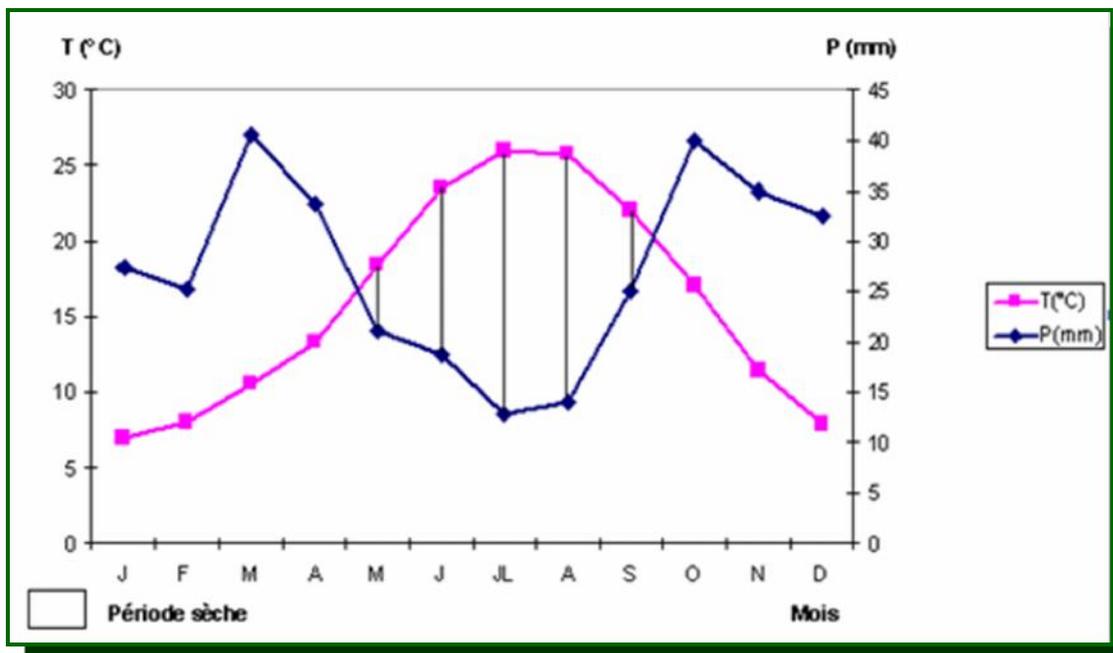


Figure 12 : Diagrammes Ombrothermiques de la station météorologique de Tébessa durant la période (1972 /2016).

II-1- 3- 4-Le quotient pluviothermique d'Emberger :



Cadre d'étude



Emberger, (1930-1953), propose un indice climatique visant à traduire la xérasie d'un écosystème méditerranéen. En fonction de la vie d'un végétal, il choisit d'inclure dans cet indice :

- **M**, moyenne des températures du mois le plus chaud ;
- **m**, moyenne des températures du mois le plus froid.

Au dénominateur, l'auteur introduit l'amplitude thermique (**M-m**) qui correspond de manière approchée à l'évaporation.

Le quotient est un rapport des précipitations sur les températures moyennes et l'amplitude thermique.

La formule du quotient pluviothermique s'écrit :

$$Q_2 = \frac{1000 P}{\frac{(M + m)(M - m)}{2}}$$

P : Pluviosité moyenne annuelle (mm) ;

M : Température moyenne maximale du mois le plus chaud en degré **Kelvin** ($0^\circ \text{C} = 273\text{Kelvin}$) ;

m : température moyenne minimale du mois le plus froid en degré **Kelvin**.

Les résultats du quotient pluviothermique et de l'étage bioclimatique sont représentés dans le tableau ci-dessous (Fig.6).

Tableau N° 07 : Quotient pluviothermique et l'étage bioclimatique de la station météorologique de Tébessa.

Station	Q_2	M	Bioclimat	Variante
Tébessa	36,48	0,5	Semi-aride inférieur	Hiver frais

L'étude climatique récente (**1972-2016**), comparée avec celle de **Seltzer, (1913-1938)**, révèle une légère augmentation de la pluviosité et de l'amplitude thermique et une diminution de la température minimale.

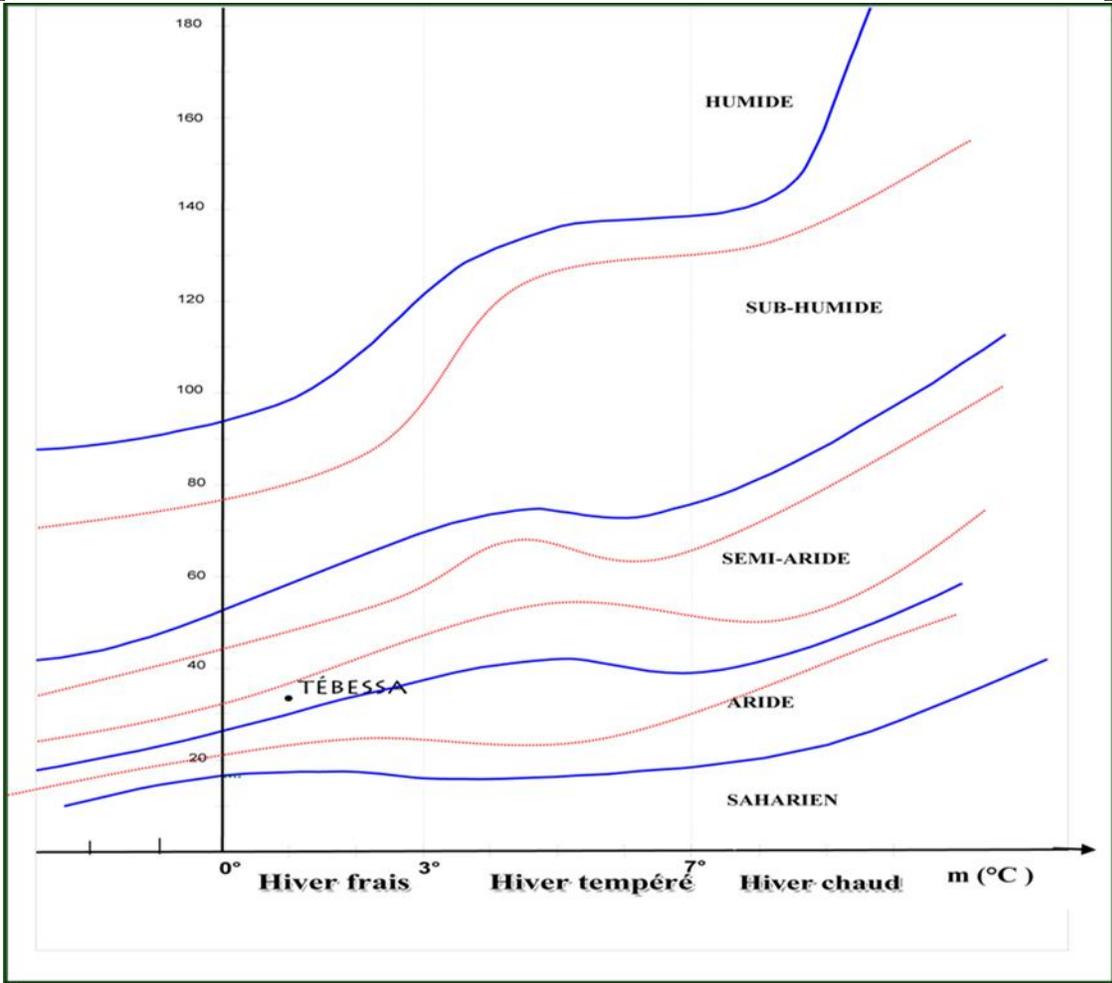


Figure 13 : Situation de la station météorologique de Tébessa sur le Climagramme pluviothermique d'Emberger (1955).

II-1- 4- Géologie :

Pour le cadre géologique, nous nous sommes basés sur la carte suivante :

- La carte géologique de Tébessa au 1/50.000 (1946).

Les principales unités géologiques, des plus anciennes aux plus récentes, de notre zone d'étude se présentent comme suit :

II-1- 4-1-Terrains secondaires:

II-1- 4-2-Trias:

Il affleure dans la partie Nord-est de notre zone d'étude, sous forme de calcaire roux et dolomie en plaquettes (Dj. Djebissa).

II-1- 4-3-Crétacé supérieur marin:



Cadre d'étude



Formé d'apports détritiques argilo-gréseux. (Dj. Doukkans, Dj. Boudjellel, Dj. Bottena), formant aussi les monts de Tébessa.

II-1- 4-4-Turonien :

Est presque exclusivement constitué par des calcaires récifaux à rudistes, qui jouent un rôle important dans la topographie. Il comporte, toutefois, de faible intercalation de marnes- calcaires (Dj. Tenoukla et Dj. Bouromaine).

II-1- 4-5-Terraines tertiaires:

De composition lithologique assez uniforme, généralement formé de très nombreux bancs peu épais de calcaire marneux (Dj. Zora).

II-1- 4-6-Miocène continental:

Formé de sédiments, généralement éoliens (sables et argiles rouges) et du calcaire blanc lacustre (Bir El Atter et El Hammamet).

II-1- 4-7-Quaternaire continental:

Formé d'alluvions (Argiles, Caillaux), comblant les terrasses d'oueds et les surfaces planes.

II-1- 5- Pédologie :

Les sols des zones steppiques sont décrits par plusieurs auteurs, (**Pouget, 1980 ; Achour, 1983 ; Halitim, 1988**). Ils sont en général pauvres en humus, fragiles et peu profonds. Les différents sols rencontrés dans la zone d'étude, sont les suivants :

II-1- 5.1 - Les sols peu évolués :

Sont les sols d'érosions sur les hauts et mi-versants des djebels et des buttes.

II-1- 5.2 - Les sols calcimagnésiques :

Notamment les rendzines et les bruns calcaires, respectivement sur les mi-versants et dans les zones de raccordement plus les glacis.

II-1- 5.3 - Les sols bruns forestiers :

Se trouvent sur les versants de djebels.

II-1- 5.4-Les sols salins ou solontchaks :

Ces sols comprennent des stades avancés de l'halomorphisme. Ce sont des sols d'apport alluvial, qui se localisent sur les dépressions et les zones d'épandage (plaine de la Merdja).

II-1- 6- La géomorphologie :

Du point de vue géomorphologique, la zone est caractérisée par une succession de petits monts et de djebels formant des îlots dans de vastes plaines. En allant du Nord au Sud, nous remarquons une



Cadre d'étude



variation altitudinale, allant de 600mètres et remontant au-delà de 1400mètres à certains endroits, pour descendre progressivement jusqu'à 50mètres au Sud.

Tébessa est très vallonnée, nous passons facilement des monticules forestiers au replat cultivé ou en jachère. (La carte topographique de Tébessa à 1/400.000) **I.N.C** (Institut National de Cartographie).

II-1- 7 - Hydrographie :

La wilaya de Tébessa est considérée comme une zone pauvre en eau ; cette wilaya est plus caractérisée par la présence d'un réseau hydrographique de type endoréique représenté par des oueds. Les principaux oueds traversant la zone d'étude sont :

Du Sud-est découlent Oued Horihier et Oued kseub vers le Nord-est, coulent en permanence, et alimentent les localités d'El Méridj, Boukhadra et Ain Zerga. Du Nord vers le Sud découlent Oued Ain Chabro et Oued Faid Lebba. Tous ces Oueds Caractérisent le Nord de la wilaya.

Mais, en ce qui concerne le Sud de la wilaya, il est caractérisé plus par la présence des Oueds temporaires comme :

Oued Tlidjen, O.Hallail, O.Safsaf, O.Onk... (Carte Topographique de Tébessa à 1/400.000) **I.N.C**.

II-2 La végétation de zone d'étude:

Les formations végétales sont en étroite relation avec la géomorphologie. Notre zone d'étude regroupe des steppes arborées, des matorrals et des steppes proprement dites.

Les types de végétations dominantes dans cette zone sont (**MACHEROUM A.**) :

- La steppe à *Stipa tenacissima* dominant, située sur les piémonts des djebels et les glacis de raccordement ;
- La steppe à *Artemisia herba alba* localisée sur glacis, où le développement de l'armoise blanche est favorisé par l'apport d'eau du ruissellement provenant des versants des djebels ;
- La steppe Psammophyte à *Artemisia Campestris* se développe sur les glacis d'érosion et les zones touchées par les cultures ;
- La steppe arborée à *stipa tenacissima* et *Rosmarinus tournefortii* et *Retama sphaerocarpa* sur les bas, mi, et hauts des versants ;
- Les matorrals à *Stipa tenacissima* et *Pinus halepensis* et *Juniperus phoenicea* et *Juniperus oxycedrus* sur les bas et haut de versants des djebels.
- La céréaliculture est développée sur les dépressions et les vallons. (Surtout les cultures en sec et pluviales)



Cadre d'étude



Sur les dépressions et surtout sur les terrains salins, on trouve la steppe halophyte à prédominance d'*Atriplex halimus*, cette espèce se trouve en touffes puissantes, mal acceptée par le cheptel. Toutefois, il broute les pousses les plus jeunes et trouve au pied des touffes un peuplement de petits herbacés divers, qui constituent un très bon aliment.



III- Méthodologie et échantillonnage

III- 1-Echantillonnage :

Selon Long (1974), l'échantillonnage consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs et suffisamment homogènes (du point de vue de la physionomie et de la densité) (Aidoud, 1983) et au même temps un système, qui outre, une relative uniformité écologique (climat, orotopographie).

Nous avons effectué 30 relevés floristiques et 30 relevés linéaires au niveau de la zone d'étude avec 52 espèces, (Fig. 09).

Dans notre cas, il est simple : Il s'agit d'un échantillonnage subjectif et d'après Long (1974) : « L'échantillonnage subjectif consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs et suffisamment homogènes ».

Le formulaire utilisé est un relevé floristique, accompagné de quelques paramètres stationnels tels que : altitude, pente, exposition, recouvrement général de la végétation, les éléments de la surface du sol (les éléments grossiers, litières, affleurement, pellicule de glaçage, épaisseur ou profondeur du sol et le recouvrement du sol nu).

Nous avons réalisé nos relevés phytoécologiques dans les communes suivantes :

- Morsott (NW)
- EL Houdjbet (SE).
- Gourrigueur (SW)

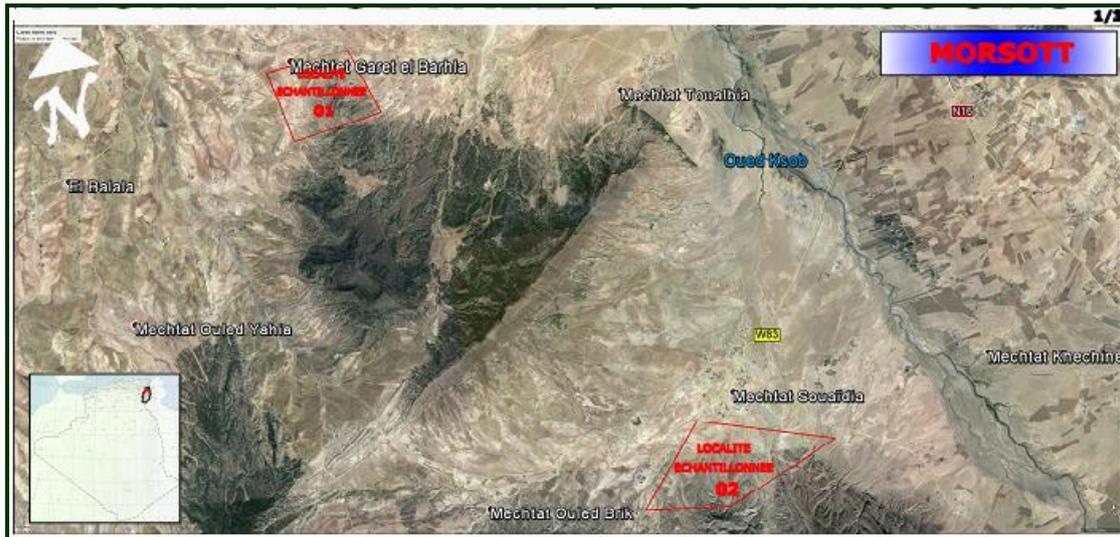


Figure 14 : la végétation du parcours au niveau la station du Morsett

(Photo satellitaire tirée du site d'internet www.Earth.com)

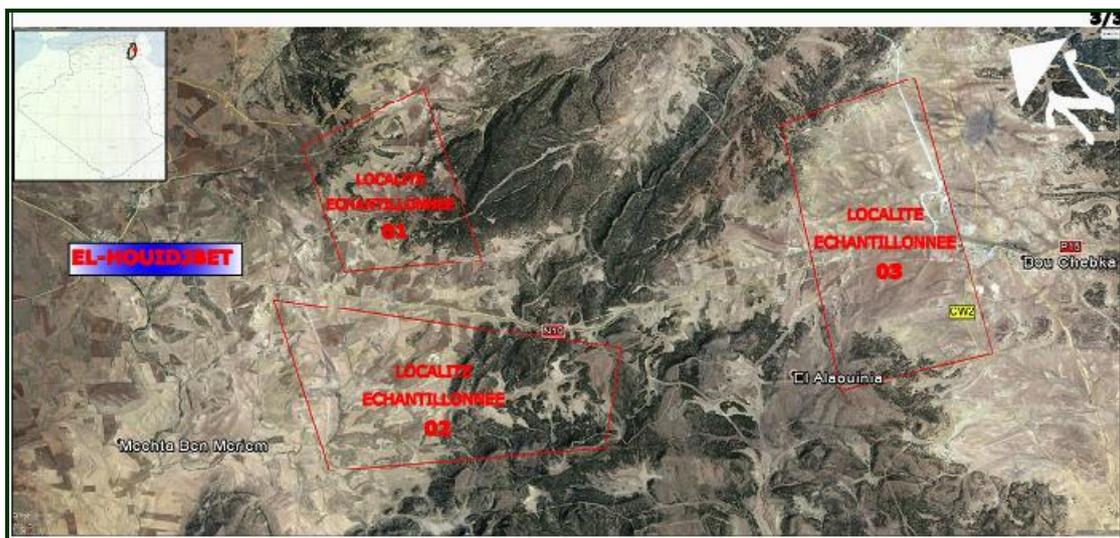


Figure 15 : la végétation du parcours au niveau la station d'EL-Houidjbet

(Photo satellitaires tirée du site d'internet www.Earth.com)

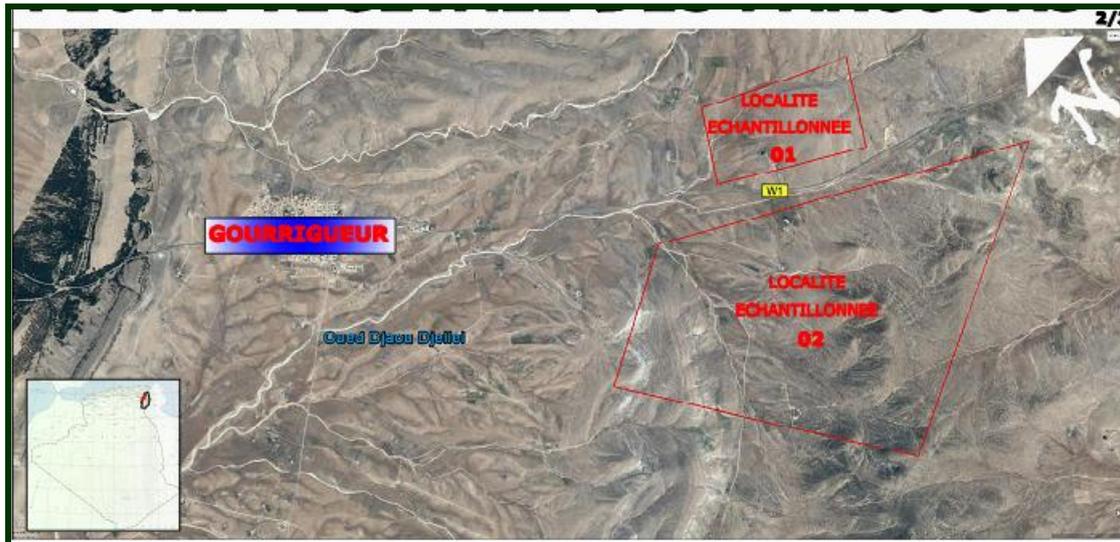


Figure 16 : la végétation du parcours au niveau la station du Gourrigueur

(Photo satellitaires tirée du site d'internet www.Earth.com)

III-1-1 – Echantillonnage de la végétation :

L'échantillonnage de la végétation de la zone d'étude est effectué au moyen des relevés phytoécologiques, où le relevé forme d'après Debouzie et al (1987) ce qu'on appelle « l'unité d'échantillonnage » et l'élément de « la population » mais au sens statistique, peut correspondre à un individu, un peuplement, une population ou une communauté, qui est prélevé de manière élémentaire, (Slimani, 1998).

Le relevé phytoécologique représenté dans notre étude comme un inventaire de la liste floristique avec les variables écologiques du milieu, (Daget et Poissonnet, 1971).

III-1-1-1- Relevés floristiques :

Le relevé floristique est une étude qualitative de la végétation, qui a pour but d'étudier la richesse spécifique. Il est réalisé dans une aire minimale, qui est définie par Lemee (1967) comme : « La plus petite surface nécessaire pour que la plupart des espèces soit rencontrées », L'aire minimale adoptée dans notre cas est de 100 m², soit (10m x 10m).

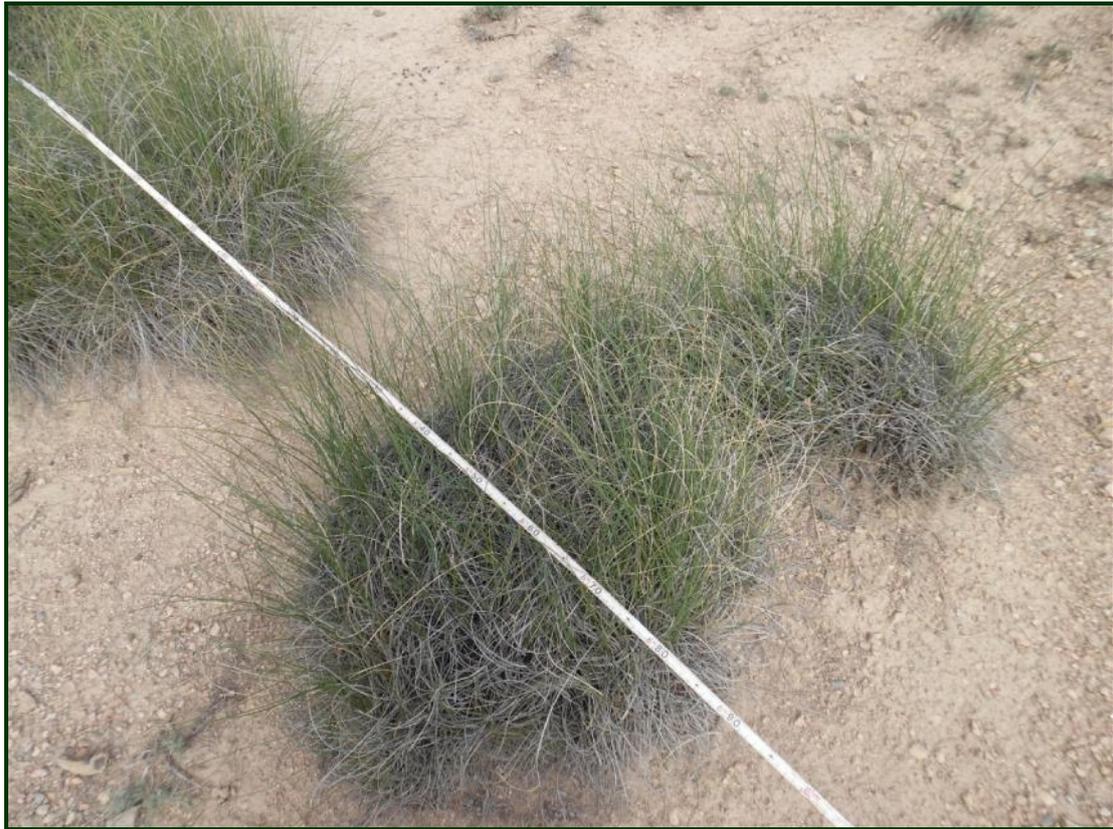


Figure 17 : méthode appliquée (points quadrat) dans le relevé floristique

(Bouguessa K 21/03/2017)

III-1-1-2- Relevés quantitatifs :

III-1-1-2-1- Relevés linéaires :

C'est une méthode de mesures quantitatives, appelée aussi « des points quadrats », elle est décrite par plusieurs auteurs, (Gounot, 1961 ; Godron, 1968 ; Poissonet et Poissonet, 1969) in Slimani, 1998 ; Daget et Poisson, 1971). Elle est bien adaptée aux écosystèmes steppiques, pour obtenir des informations sur l'état et la structure de la végétation et les éléments de la surface du sol, (C.R.B.T, 1978 ; Aidoud, 1983 ; Aidoud – Lounis, 1984 ; Nedjraoui, 1990).

Les mesures sont prélevées, grâce à la technique de ligne, « qui consiste à placer entre deux piquets un ruban gradué de 10 à 20mètres, (10 mètres dans notre cas), tendu au dessus de la végétation» (Long, 1958) in Slimani, 1998 ; Gounot, 1969; Aidoud, 1983).



Cette méthode de mesure nécessite le matériel suivant :

- Instruments de mesure linéaire (double décimètre ; ruban métallisé).
- Les piquets ou jalons.
- Le cordeau.



Figure 18 : Jalons utilisés dans la circonscription de l'aire minimale

(Bouguessa K 01/05/2017).



Figure 19: piquets utilisés lors de l'opération

(Bouguessa K 01/05/2017).



Figure 20 : Instruments de mesure de relevés linéaires ruban métallisé

(Bouguessa K 01/05/2017).

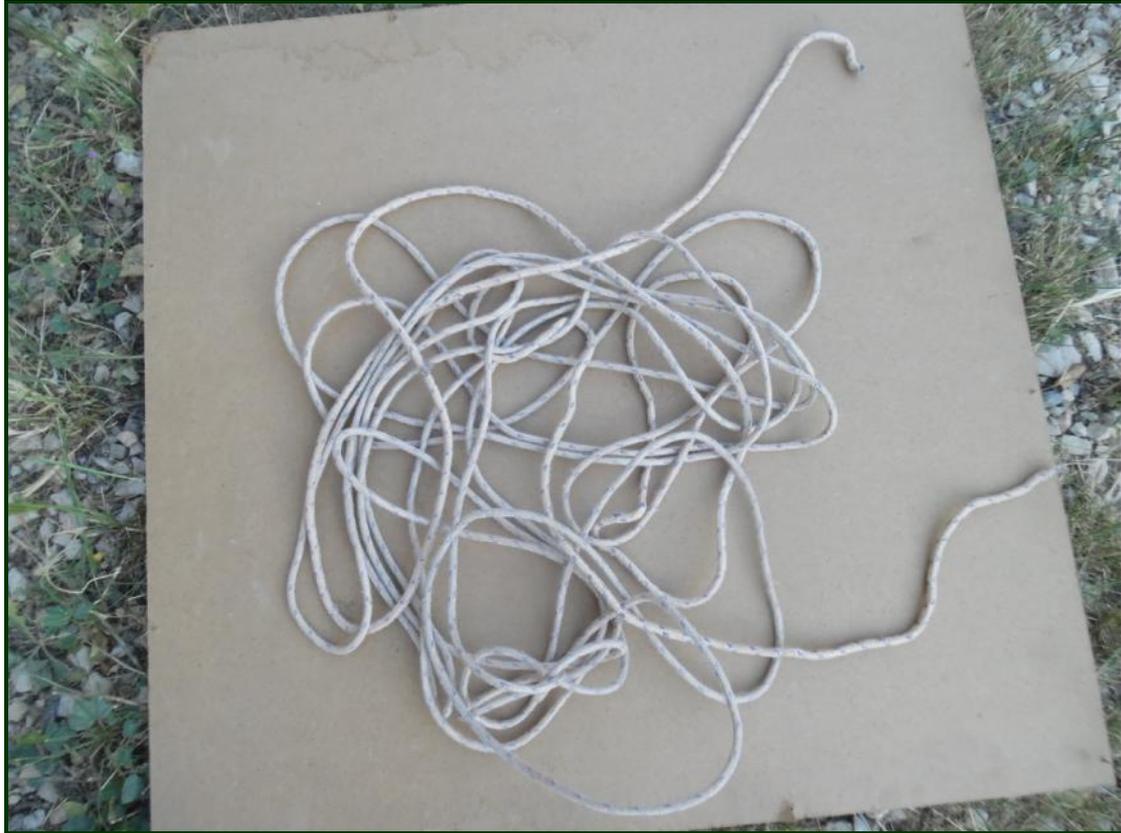


Figure 21 : cordeau servant à circonscrire l'aire minimale

(Bouguessa K 01/05/2017).

La lecture se fait par points contacts matérialisés par une aiguille à intervalle régulier de «10cm».

Les données enregistrées sont les suivantes :

- N = nombre de points de lecture (100 points) ;
- Nv = nombre de points de végétation ;
- Nsv = nombre de points sans végétation ;
- ni = nombre de points où une espèce (i) a été notée ;
- Sne = nombre de points où un élément particulier de la surface du sol a été noté.

La récolte de ces données sur la végétation et les caractères du sol permettent d'évaluer :



III-1-1-2-2 - Recouvrement global de la végétation (RGV) :

Le recouvrement d'une espèce est la proportion de la surface du sol couverte par la projection verticale des organes aériens de cette espèce, (Daget et al, 2001), exprimé en pourcentage (%), comme un indicateur sur l'état de la végétation, (Gounot, 1961).

$\text{RGV (\%)} = \frac{N_v}{N} \times 100$	(ou)	$\text{RGV (\%)} = \frac{(N - N_{sv})}{N} \times 100$
--	------	---

Le recouvrement de la végétation peut être également exprimé par la fréquence spécifique centésimale (Fsi).

Fréquence spécifique (Fsi) :

$\text{Fsi} = \frac{n_i}{N} \times 100$

La fréquence spécifique exprime la probabilité de présence d'une Espèce (i) dans une unité échantillonnée, (Aidoud, 1983).

Contribution spécifique (Csi %) :

$\text{Csi} = \frac{n_i}{n_i} \times 100$	(ou)	$\text{Csi} = \frac{F_{si}}{F_{si}} \times 100$
---	------	---



La contribution spécifique nous renseigne sur l'apport de l'espèce (i) au tapis végétal, d'après Daget et Poissonet (1971).

Dans les formations ouvertes des zones arides, elles peuvent être dispersées et le recouvrement est faible (< 50 %). Pour avoir une observation plus précise sur l'état du tapis végétal, on a pondéré les contributions spécifiques (Csi) par le recouvrement global de la végétation (RGV %). Pour obtenir la contribution réelle (Csi') de l'espèce (i).

$$Csi' = \frac{Csi \times RGV}{100}$$

Nous avons complété ces mesures quantitatives de la végétation par l'évaluation de la biomasse (Bi), qui corrélée avec la fréquence spécifique (Fsi).

III-1-1-2-3 - Biomasse (Bi) :

«C'est la qualité de végétation sur pied par unité de surface à un instant donné. Elle est exprimée en kilogramme de matière sèche par hectare» (Aidoud, 1983).

Pour évaluer la Phytomasse, il existe deux méthodes dites : méthode directe et l'autre indirecte (méthode allométrique).

III-1-1-2-3-1 - Méthode directe :

D'après Aidoud, 1983, c'est une méthode destructive, elle consiste à couper la végétation au ras du sol, dans une surface bien déterminée ; les espèces sont triées, pesées puis séchées à 65° C et on détermine après le poids sec.



Pour la raison que cette méthode est destructive de la végétation notamment avec le phénomène de la dégradation et la réduction du tapis végétal. Nous avons utilisé la méthode indirecte.

III-1-1-2-3-2 - Méthode indirecte :

D'après Gounot, 1969, c'est une méthode allométrique et d'estimation de la Phytomasse en corrélation significative avec des paramètres mesurables (La densité, le diamètre de couronne de la touffe et la fréquence spécifique). Dans notre étude, on a utilisé la fréquence spécifique (Fsi).

Les équations pour évaluer la Phytomasse (selon Aidoud, 1983) de chaque espèce pérenne et celles des éphémères, sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 08 : Les équations pour évaluer la Phytomasse de chaque espèce.

Espèces	Equations
<i>Aristida pungens</i>	$Y = 86,749 X - 210,022$
<i>Artelisia herblba</i>	$Y = 48,041 X - 85,751$
<i>Hammada scoparia</i>	$Y = 29,542 X + 71,852$
<i>Lygeum spartum</i>	$Y = 5,186 X (1,583)$
<i>Noaea mucronata</i>	$Y = 54,082 X - 20,994$
<i>Stipa tenacissima</i>	$Y = 61,774 X - 140,338$
<i>Plantago albicans</i>	$Y = 12,881 X - 7,937$
<i>Stipa parviflora</i>	$Y = 12,628 X - 7,941$
Chaméphytes 1	$Y = 48,636 X (1,261)$
Chaméphytes 2	$Y = 14,667 X (1,074)$
Divers (éphémères)	$Y = 03,639 X + 11,883$

Chaméphytes 1 : correspondent aux Chaméphytes ligneuses à Phytomasse par individu élevé.

Chaméphytes 2 : Sont celles à faibles Phytomasses, telles qu'*Atractylis Sp*, *Helianthemum Sp*

X = Fréquence spécifique de l'espèce *i* (%) ;

Y = Phytomasse aérienne (kg. MS/ha).



III-1-1-2-4- Production végétale :

C'est la quantité de matière végétale accumulée durant un laps de temps, elle est exprimée en kg Ms /ha. (Aidoud, 1989). L'unité de production la plus usitée est l'unité fourragère (UF) qui représente l'équivalent énergétique de 1Kg d'orge.

III-1-1-2-5- Productivité :

En écologie, la productivité est définie comme une vitesse de production et exprimée en unité de production par unité de surface et de temps (Duvigneaud, 1974) in Aidoud et Nedjraoui (1983), son unité est le kg Ms/ha. (Fig.08).

Le calcul de la productivité nécessite trois paramètres, les suivants :

III-1-1-2-5 -1- Coefficient de productivité (Cpi) :

C'est l'aptitude à produire d'une espèce donnée, c'est le rapport de la quantité d'une matière végétale utilisable par le mouton, produite pendant une année moyenne à la Phytomasse maximale enregistrée durant la même année. (Aidoud et Nedjraoui, 1983).

III-1-1-2-5 -2- Valeur énergétique (Vei) :

Elle dépend essentiellement de sa concentration en éléments biogènes et de sa matière organique digestible, elle est exprimée en UF/kg Ms, (Aidoud et Nedjraoui, 1983).

III-1-1-2-5 -3- Coefficient d'utilisation (Cui) :

«Il est défini comme étant un seuil d'utilisation de la production au-delà duquel les possibilités de reproduction des réserves du végétal se trouveraient compromises», (Aidoud, 1983).

III-1-1-2-5 -4- Valeur pastorale :

C'est un coefficient global de qualité, attribué à chaque unité de végétation. elle tient compte, d'une part de l'intérêt bromatologique des espèces exprimé par l'indice de qualité spécifique et d'autre part par des données quantitatives de la végétation relevées sous forme de contributions spécifiques au tapis végétal et le recouvrement global de la végétation, (Aidoud et Nedjraoui, 1983).



$$\begin{array}{c} N \\ IVP = 0,1 \quad (Csi \times Isi \times RGV) \\ 1 \end{array}$$

Ou

$$\begin{array}{c} N \\ IVP = 0,1 \quad (Csi' \times Isi) \\ 1 \end{array}$$

RGV : recouvrement global de la végétation ;

Csi : contribution spécifique de l'espèce (i) ;

Isi : indice spécifique de l'espèce (i).

La valeur pastorale nous renseigne sur la qualité pastorale du parcours (Aidoud et Nedjraoui, 1983).

III-1-1-2-5 -5- Indice de qualité spécifique de l'espèce (Isi) :

Certaines espèces sont recherchées par les animaux du troupeau, d'autres sont consommées «à l'occasion» sans autres qui sont enfin délaissées parfois, même en cas de famine. Les éleveurs qui suivent leur troupeau savent que certaines herbes «font du lait, du beurre et de la viande».

Le concept de «valeur bromatologique» ou «d'indice spécifique» traduit ce classement, qui tient compte de la vitesse de croissance de l'espèce, de la palatabilité de son assimilabilité et de sa résistance à la dent.

Cet indice nous permet de classer les espèces des plus mauvaises aux meilleures dans des échelles de 5 ou 10 niveaux. Selon les auteurs et les régions donc, on a :

5 niveaux en région humide ;



10 niveaux en région méditerranéenne, surtout aride. (Daget et Goudron, 2001). Cette échelle a été adoptée par (C.R.B.T, (1978) ; Aidoud et Nedjraoui, (1983).

Selon Aidoud (1983) : «les mesures de production pastorale (P) et de valeurs pastorales (IVP) dans les steppes algériennes ont permis d'établir une relation entre les deux paramètres hautement significatifs» :

$$P = 7,52 \text{ IVP}$$

Cette relation permet également de calculer la charge animale : «c'est la superficie nécessaire en moyenne pour palier aux besoins énergétiques d'un mouton, elle est exprimée en hectare

(400 UF/an pour un mouton).

	Besoins d'un mouton		400		53
Ch =	_____	=	_____	=	_____
	Production pastorale		7,52 IVP		IVP

L'approche quantitative va nous permettre d'évaluer et de déterminer l'intérêt pastoral des parcours, qui permettra la bonne gestion des parcours pour une utilisation rationnelle des ressources naturelles.



Résultats et discussion

Cette partie d'étude a pour objectif d'analyser la composition floristique et l'état pastoral de la végétation et du milieu des steppes alfatières localisées au Nord de la wilaya de Tébessa. Pour cela, on peut donner une vue générale sur le changement spatial du tapis végétal et la répartition des espèces en groupements est essentiellement liée aux conditions du milieu. Pour faire la relation entre les différentes espèces sous forme de groupements, nous avons utilisé la méthode d'analyse factorielle des correspondances (**AFC**), pour les regrouper ; pour compléter l'interprétation et bien limiter ces groupements, nous avons réalisé la classification hiérarchique ascendante (**CHA**).

L'évaluation des ressources pastorales fait intervenir plusieurs facteurs, à savoir : La plante consommée et l'animal. Il existe deux approches différentes et complémentaires, la première aboutit à partir des calculs quantitatifs de la valeur énergétique du tapis végétal à la productivité pastorale exprimée en UF/ha/an, la deuxième utilise un indice de qualité spécifique pour une évaluation qualitative et de ressortir à la fin la valeur pastorale des parcours.

IV-1- Identification des groupements végétaux et leurs caractérisations floristiques et écologiques :

L'interprétation des résultats de l'analyse factorielle des correspondances (**AFC**), relevés – espèces permet la mise en évidence des groupements végétaux caractérisant la zone d'étude.

Afin d'analyser les résultats des données par le programme « **XL-Stat-pro version française (2009)** » appliqué à l'ensemble des données des **30** relevés linéaires « pastoraux » et des **52** espèces.

L'examen des projections des points relevés de l'**AFC** relevés – espèces, nous a permis d'identifier des lots de relevés ressemblants ; donc les principaux groupements végétaux.

Alors, comme il n'est pas facile de tracer des limites bien nettes entre certains points du nuage, afin de résoudre les difficultés rencontrées par l'**AFC**, nous avons complété notre traitement numérique par l'utilisation des résultats fournis par la **CHA**. La représentation de cette méthode est illustrée sous forme d'un arbre ou dendrogramme qui fait la partition de l'ensemble des relevés en classe.



IV-1- 1- Identification des groupements végétaux par la CHA :

L'analyse de l'arbre hiérarchique ascendante (figure x) a donné la partition de l'ensemble des relevés en trois groupements végétaux.

- **Le groupement I** : il est formé par les relevés effectués dans la partie Nord Ouest de la zone d'étude ;
- **Le groupement II** : il est formé par les relevés effectués dans la partie Nord de la zone d'étude ;
- **Le groupement III** : il est formé par les relevés effectués dans la partie Sud Est de la zone d'étude ;

Le tableau N 8 nous donne la répartition de l'ensemble des **30** relevés dans les différents groupements individualisés.

Tableau 08 : Répartition des relevés dans les groupements individualisés par la CHA.

Groupements	I ★	II ▲	III ◆
N° des relevés	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10.	11, 12, 13,14,15,16,17,18,19,20.	21,22,23,24,25,26,27,28,29 , 30.

Après la limitation et la détermination des groupements végétaux par la classification hiérarchique ascendante (CHA), on va interpréter ces résultats et caractériser ces ensembles par l'analyse factorielle des correspondances (AFC).

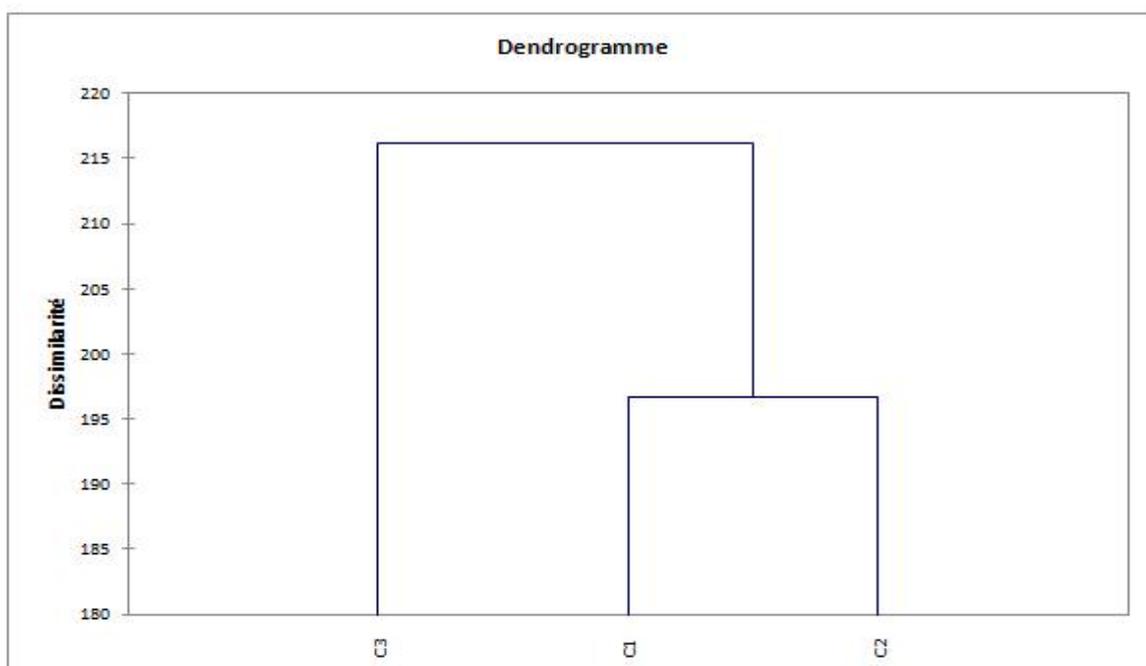


Figure 22 : La classification hiérarchique ascendante des groupements végétaux
« XL-Stat-pro version française (2009) »

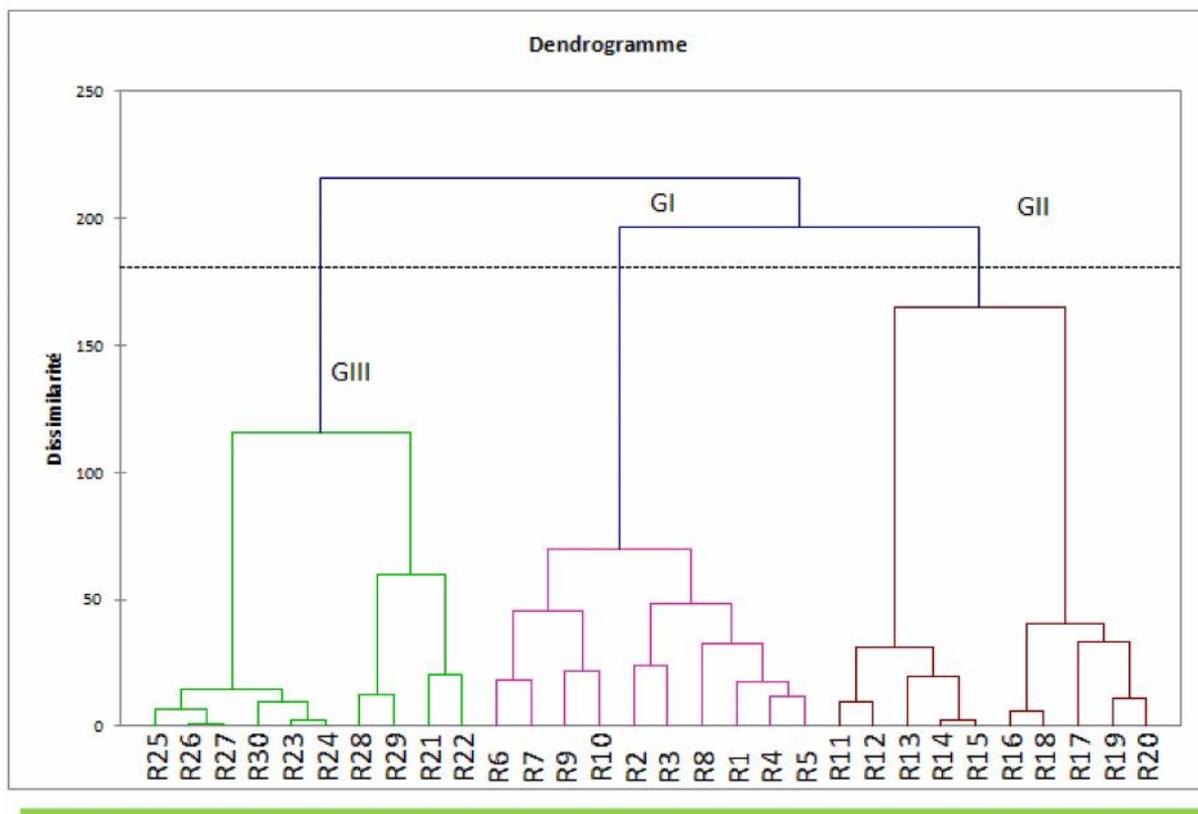


Figure 23 : La classification hiérarchique ascendante des relevés floristiques

« XL-Stat-pro version française (2009) »

IV-1- 2- Signification écologique des axes factoriels :

L'interprétation des axes factoriels, nous permet de déterminer les principaux facteurs écologiques qui interviennent dans la répartition des relevés floristiques sur la carte factorielle ; selon les directions des axes retenus, ce qui nous permet de donner une signification aux axes factoriels.

a - Choix des axes à interpréter :

Pour choisir les axes de l'interprétation, nous nous basons sur les relevés (figurex) et les espèces (figurexx) à fortes contributions absolues et relatives, selon les principaux axes factoriels **Le Houerou (1959), Le Houerou et al (1975), Djebaili (1978), Aidoud-Lounis (1997), Aidoud A., Aidoud-Lounis, F., & Slimani H (1997).**

Donc, les relevés voisins se regroupent ensemble, par conséquent les espèces se situant dans les conditions écologiques de milieu identique s'assemblent entre elles.

L'interprétation d'un axe nécessite une explication qui permet aux relevés ou aux espèces de se regrouper d'un même côté ou bien les raisons qui opposent des relevés ou des espèces de part et d'autre de l'origine. Ces résultats permettraient la connaissance des principaux facteurs écologiques qui interviennent dans la répartition des espèces.



Résultats et discussion



Les valeurs propres et les taux d'inertie des principaux axes factoriels de l'AFC sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 09 : Valeurs propres et taux d'inertie des axes factoriels.

	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	<u>0,456</u>	0,287	0,238	<u>0,187</u>
Inertie (%)	<u>19,790</u>	12,434	10,321	<u>8,111</u>
% cumulé	19,790	<u>32,224</u>	42,545	<u>50,656</u>

Les valeurs propres varient de 0,187 à 0,456 et les taux d'inertie (variance commune) de 8,111 à 19,790.

La contribution des quatre facteurs (axes) à l'inertie du nuage de points (cumulé %) est de **50,656%**. Ce qui veut dire que ces quatre axes représentent **50,656%** de taux d'inertie du tableau, (donc représentation de la moitié de l'information). Plus que la valeur propre décroît et plus l'information apportée par les axes devient non significative et difficile à interpréter.

La représentation des relevés dans les plans (1 et 2) porte **32,224%** de la totalité de l'information et leur caractérisation physiologique, floristique et écologique permet de mettre en évidence les différents facteurs écologiques prépondérants pour interpréter ces deux axes (1 et 2).

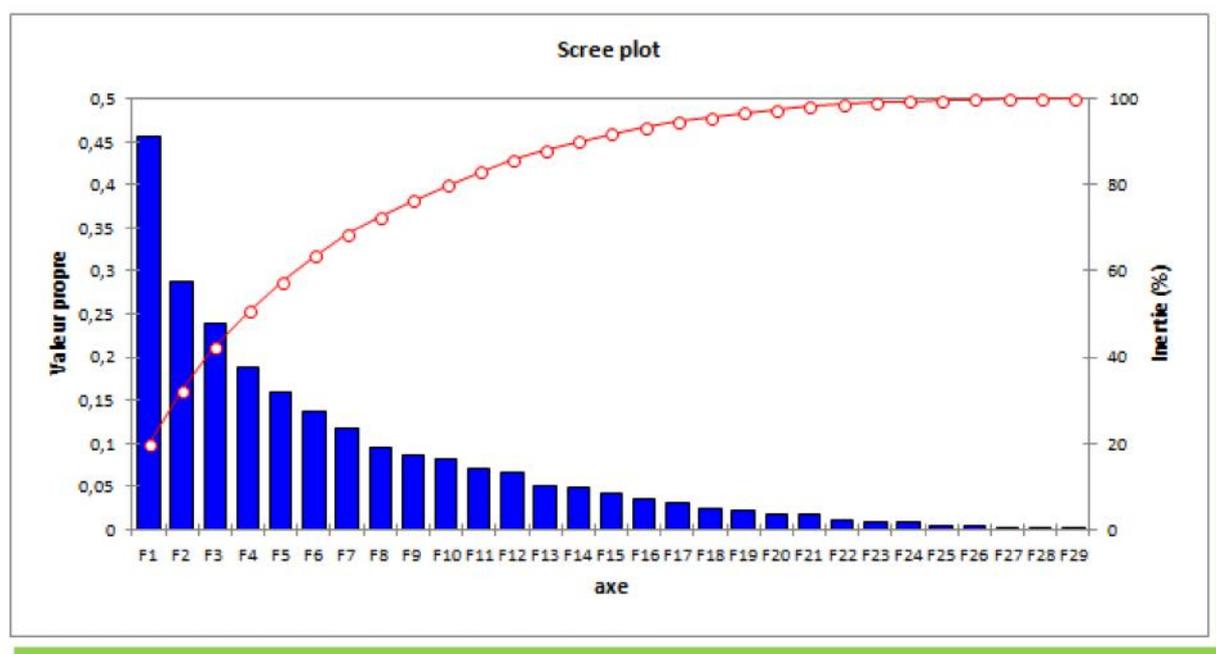


Figure 24 : Valeurs propres et taux d'inertie des axes factoriels.

« XL-Stat-pro version française (2009) »

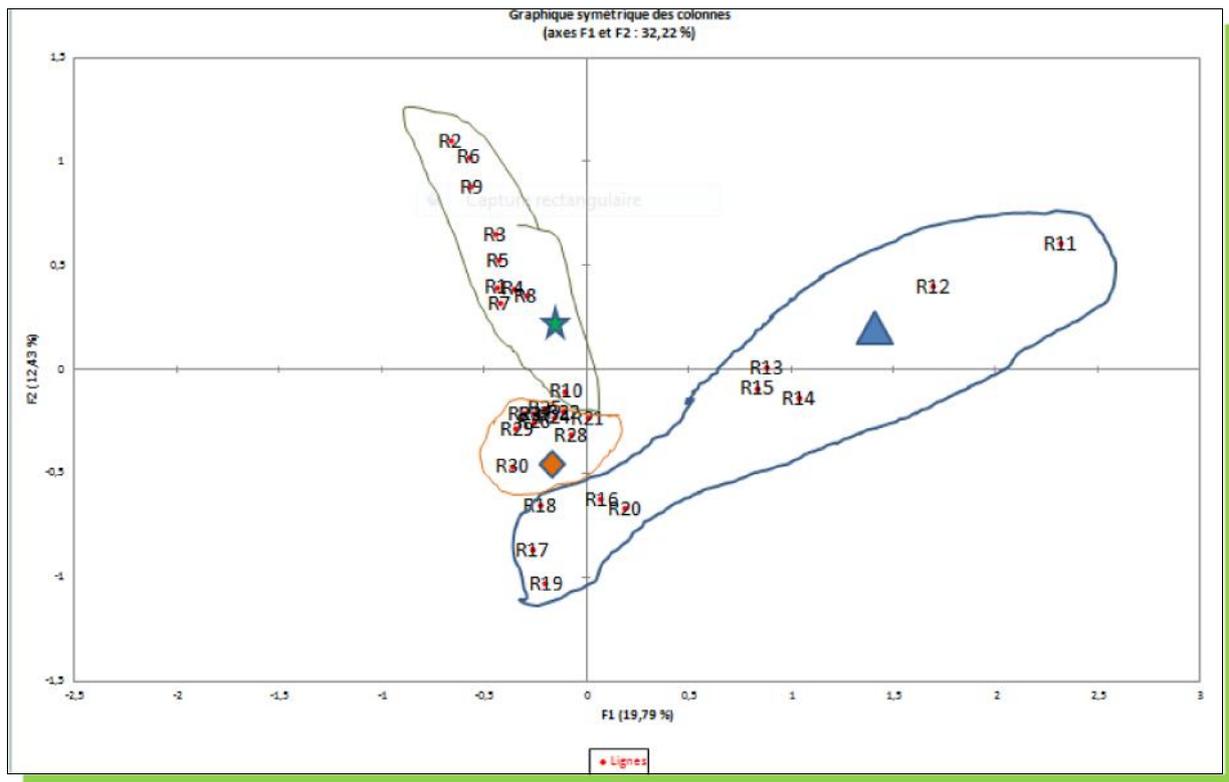


Figure 25 : La carte factorielle des relevés sur les axes (I et II).

« XL-Stat-pro version française (2009) »

-  GROUPEMENT I
-  GROUPEMENT II
-  GROUPEMENT III

b - Carte factorielle des relevés :

Le plan factoriel (1-2) montré par la figure xx illustre trois groupes distincts et bien individualisés :

Groupements à *Stipa tenacissima*

Les steppes à *Stipa tenacissima* sont des formations graminéennes, où dominent les graminées pérennes. Elles existent, ou elles ont existé dans un passé récent, dans toute l'aire aride depuis le Sahara septentrional jusqu'à la limite des forêts. (Le Houérou, 1995 b).

A Tébessa, ces steppes occupent depuis cette dernière décennie 280.000 ha, c'est-à-dire



07 % de la surface totale des steppes d'alfa Algériennes et **64.5 %** de la totalité des parcours, (**432.088ha**), de la wilaya (DSA, 2007).

Donc, on distingue trois groupements végétaux, selon le degré de la dégradation de l'alfa, de la texture du sol et la topographie du terrain si on compare les sur le plan écologique a partir des analyses statistiques.

↳ **Groupement végétal à *Stipa tenacissima* et *Atractylis humilis* (GI):**

Le groupement à *Stipa tenacissima* et *Atractylis humilis* (photo), est observé au Nord Ouest du Chef lieu de la wilaya de Tébessa exactement au niveau de la commune de Guourigueur. Où on a trouvé une mer d'alfa avec une structure homogène sur l'échelle du paysage avec une certaine discontinuité à cause de la présence des zones cultivées.



Figure 26 : Le groupement à *Stipa tenacissima* et *Atractylis humilis* observés au niveau de la commune de Guourigueur (Bouguessa K 29/04/2017)



Les espèces caractérisants ce groupement végétal sont:

Stipa parviflora

Malva sylvestris

Centaurea diffusa

Euphorbia serrata

Adonis annua

Echium humile

Carthamus pinnatus

Fumana thymifolia

Helianthemum cinereum

Alyssum montanum

Eryngium campestre

Asphodelus fistulosus

Teucrium polium

Crepis vesicaria

Urtica dioica

Helianthemum ruficomum

Spergularia marginata

Matthiola parviflora

Silybum marianum

Astragalus armatus

Hertia cheirifolia

Tulipa sylvestris

Salvia verbenaca

Bromus rubens



L'autoécologie de cette liste floristique montre que la plupart de ces espèces sont liées à des formations végétales du type forêts et broussailles de l'aride supérieur. La pluviosité annuelle moyenne est en générale supérieure à 300 mm (**Le Houérou ,1995**).

Il est à noter parmi ces espèces représentatives :

Quelques espèces typiques liées des sols squelettiques avec la présence des argiles, des marnes et du calcaire, comme *Atractylis humilis*, *Fumana thymifolia*, *Alyssum montanum* et *Helianthemum ruficomum* (**Le Houérou ,1995**) ;

Des espèces sont liées aux pâturages, comme (*Stipa parviflora*, *Asphodelus fistulosus*, *Crepis vesicaria*, *Astragalus armatus*, *Tulipa sylvestris*, *Bromus rubens* et *Atractylis humilis*) et des espèces des champs cultivés (*Adonis annua*, *Urtica dioica* et *Tulipa sylvestris*) (**Quezel et Santa ,1962/63**).

D'une façon générale, on peut dire que l'autoécologie des espèces indique que cette formation végétale est un stade dynamique entre la forêt claire et la steppe sous l'influence anthropique notamment le surpâturage et l'agriculture.

La situation géomorphologie, où s'installe cette végétation correspond soit, au versant (avec une pente, variant de 10 à 25 %) soit, au glacis à substratum géologique de marnes calcaires (la présence d'*Atractylis humilis*).

Le sol d'une profondeur moyenne de 50 cm, est riche graviers de 05 à 40 % environ, où **Pouget (1980)** montre que le groupement à *Stipa tenacissima* caractérise les sols régosoliques et régosols de la séquence du Miopliocène (argiles sableuses rouges) et les affleurements du crétacé inférieur continental. Ces sols ont un taux de calcaire élevé (de 30 à 60 %) avec un faible pourcentage de gypse (de 0 à 1 %).

La taille moyemme des touffes d'alfa bien développées atteint 70cm, et la plus dégradée à cause du surpâturage est de 20cm d'hauteur, où le recouvrement global de la végétation varie de 15 à 72,59% (**Macheroum, 2011**).

↳ **Groupement végétal à *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba alba* et *Atractylis serratuloides* (GII) :**

Le groupement à *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba alba* et *Atractylis serratuloides* (photo), est observé au Nord de la wilaya de Tébessa exactement au niveau de la commune de Morsett.



Figure 27 : Groupement végétal à *Stipa tenacissima* observé au niveau de la commune de Morsett. (Bouguessa K 07/05/2017)

La présence d'*Atractylis serratuloides* témoigne de la dégradation des parcours et des milieux désertiques (Quezel et Santa ,1962/63). Elle se trouve sur des sols sablo-limoneux même la présence d'*Artemisia herba alba* indique la texture du sol est limoneuse.

Les espèces caractérisant ce groupement :

Medicago polymorpha

Poa bulbosa

Atractylis serratuloides

Arthrophytum scoparium

Thymelaea hirsuta

Convolvulus lineatus



Rhaponticum acaule

Diplotaxis harra

La plupart des espèces caractéristiques de ce groupement sont des espèces rudérales qui apparaissent après le surpâturage prolongé comme *Poa bulbosa*, *Arthrophytum scoparium*, *Thymelaea hirsuta*, *Diplotaxis harra*) (Quezel et Santa ,1962/63 ; Le Houérou ,1995).

↳ **Groupement végétal à *Stipa tenacissima* ensablée et *Globularia alypum* (GIII) :**

Le groupement à *stipa tenacissima* ensablée et *Globularia alypum*, (photo), est observé au Sud-est du Chef lieu de la wilaya exactement au niveau de la commune de La Houdjbet (aux frontières Algéro-tunisiennes).



Figure 28 : formation de *stipa tenacissima* ensablée et *Globularia alypum* GIII

(Bouguessa K 21/03/2017)



Les espèces caractérisant ce groupement :

Schismus barbatus

Globularia alypum

Paronychia argentea

Broteroa amethystine

Centaurea acaule

Artemisia campestris

L'autoécologie de ces espèces caractéristique, souligne leurs caractères psammophiles (*Schismus barbatus*, *Artemisia campestris* et *Paronychia argentea*) (Quezel et Santa ,1962/63 ; Le Houérou ,1995) et laisse donc, supposer la présence de dépôt sableux. De même, *Globularia alypum* annonce un sol squelettique notamment avec une croûte ou encroutement de calcaire plus ou moins superficiel(Le Houérou ,1995).

Le groupement à *Stipa tenacissima* ensablée, se caractérise par des sols relativement profonds de 50cm. Ils montrent, en général deux horizons meubles.

L'horizon superficiel correspondrait à un dépôt sableux à texture grossière à très grossière avec la présence des éléments grossiers de 05 à 25 % et l'affleurement de la roche mère de 05 %, cet horizon est de couleur plus claire que le premier, qui montre une texture plus fine que la première sablo-limoneuse. Donc, ce milieu édaphique se forme des placages sableux, qui sont des dépôts sableux, continus ou discontinus, d'épaisseurs variables (Aidoud-Lounis, 1984).

Le sable de ce phénomène (l'ensablement) se dépose dans cette steppe, sous forme de nebka pièges, où les touffes d'alfa piègent le sable avec une épaisseur, se varie de 05cm à 21cm. Ce micro-écosystème favorise le développement d'autres végétations psammophiles d'après Le Houérou, 1969; Le Houérou et al, 1975 : *Plantage albicans*, *Atractylis humilis*, *Eryngium compestre*, , *Atractylis serratuloïdes* et *Globularia alypum*. (La majorité de ces espèces sont des espèces compagnes de ce groupement), En parallèle *Globularia alypum*, elle existe sur le sable mais, elle n'est pas psammophile et elle donne une autre indication sur le milieu où elle se trouve. Donc, où il existe une croûte calcaire.

Cette zone montagneuse se caractérise par une altitude, qui varie de 870 à 950m, où la pluviosité annuelle moyenne est importante de 388,1 à 414,5mm, c'est-à-dire, elle est de l'ordre de 400mm et la température minimale moyenne est de – 0,5 à 0,2°C (Macheroum, 2011).



Ces deux facteurs situeraient notre groupement dans le semi aride moyen à hiver froid ou frais. La situation climatique, qui explique la taille de l'alfa jusqu'à 60cm, malgré le phénomène de l'ensablement.

Conclusion

La carte factorielle (Fig.25) étudiée, représentent deux phénomènes destructifs du tapis végétal où se déroule l'un après l'autre. Ils sont : la dégradation de la végétation et l'ensablement du milieu. Il ressort de l'analyse que les principaux facteurs (indicateurs) dominants dans notre zone d'étude, sont :

- ❁ Les principaux facteurs de la dégradation :
 - Le surpâturage (pâturage prolongé et non contrôlé) du cheptel ;
 - L'extension des cultures pluviales, l'apparition des espèces cultigènes qui indiquent la dégradation.
- ❁ Le principal facteur de la désertification :
 - L'ensablement.

IV-2- 1- Approche quantitative et qualitative des ressources pastorales :

IV-2- 2- Le recouvrement global de la végétation

Le pourcentage de recouvrement global de la végétation calculé, à partir de la méthode quantitative de la ligne, permet d'avoir une idée précise sur la répartition de la végétation (fig).

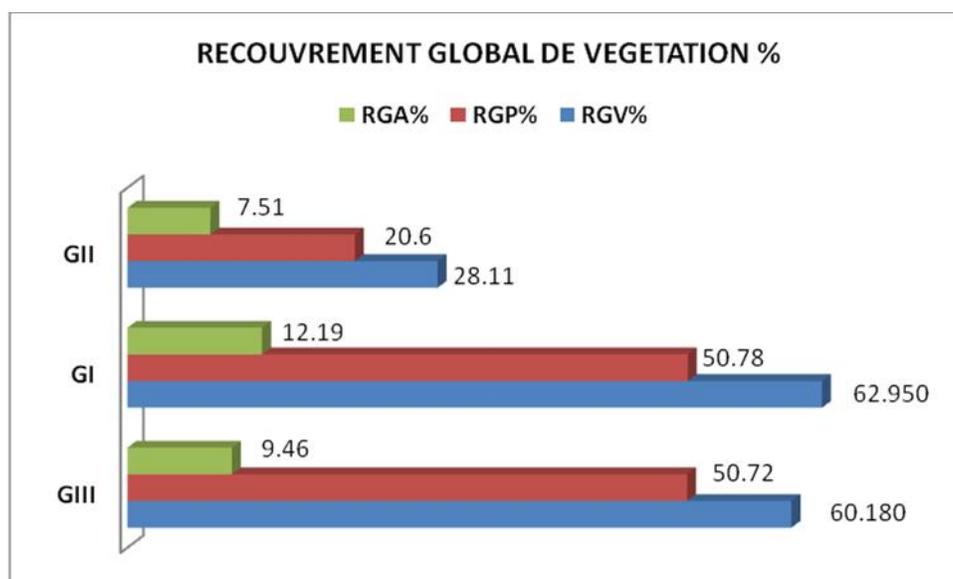


Figure29 : recouvrement global de la végétation

« XL-Stat-pro version française (2009) »



En comparaison les trois groupements végétaux, nous remarquons que le recouvrement global de la végétation se diminue depuis le groupement (I) au groupement II c'est-à-dire de **62,95% à 28,11%**. Ceci est dû au pâturage et à l'extension des cultures, où le recouvrement des éphémères est important dans le groupement (I), à cause de l'état développé de *Stipa tenacissima L* ; parce que l'alfa joue un rôle major dans la steppe comme un micro écosystème qui fournit les conditions écologiques les plus favorables au cortège floristique notamment les annuelles. Mais nous remarquons aussi l'importance des pérennes dus au recouvrement de l'alfa et des autres espèces chaméphytes (Une plante vivace, ou plante pérenne, est une plante pouvant vivre plusieurs années. Elle subsiste l'hiver sous forme d'organes spécialisés souterrains protégés du froid et chargés en réserve, **Touffet, 1982**).

IV-2- 3 - L'évaluation des éléments à la surface

L'étude de l'occupation des terres est un paramètre fondamental, dans l'évolution de la dynamique des unités végétales. Elle est basée sur la mesure du recouvrement végétal qui constitue l'une des meilleures bases pour évaluer, les tendances évolutives de la végétation, ainsi que sur la mesure du recouvrement des éléments à la surface du sol, qui traduisent l'intensité de l'érosion hydrique et surtout éolienne, (**Melzi, 1986**). Les diminutions du couvert végétal dans les zones pâturées provoquent des variations du taux des éléments à la surface du sol.

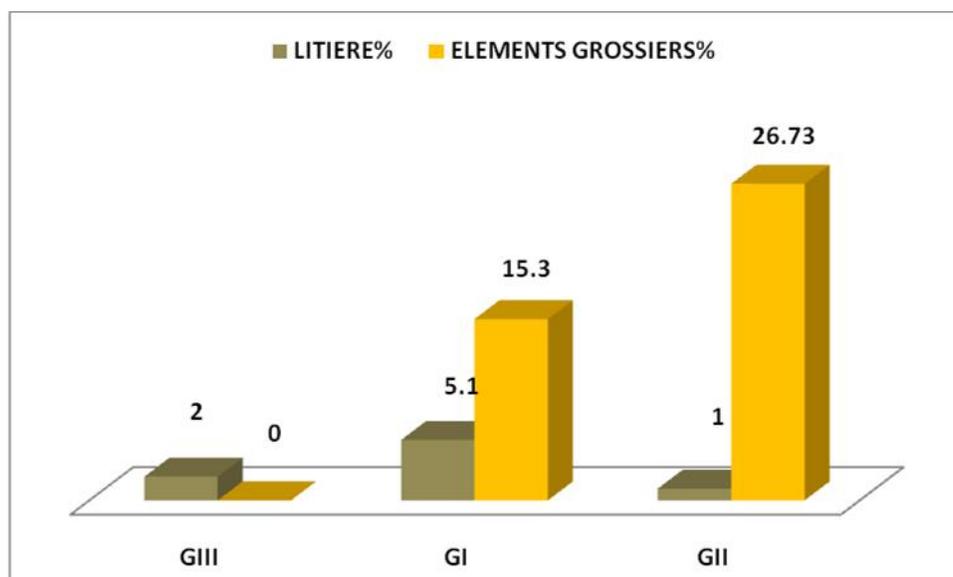


Figure 30 : L'évaluation des éléments à la surface

« XL-Stat-pro version française (2009) »



a – Litière

Elle représente généralement un des éléments privilégiés pour l'étude du fonctionnement des écosystèmes, surtout ceux forestiers.

Les résultats suivants montrent un taux assez faible de la litière dans notre zone d'étude, ceci est dû à la régression du tapis végétal causée par le pâturage et l'extension des cultures et le faible taux des annuelles dans les trois groupements.

b – Eléments grossiers

Les éléments grossiers sont constitués par les blocs, les cailloux et les graviers dont le diamètre est supérieur à 2mm, (C.R.B.T, 1978) et qui parviennent, soit de la décomposition de la roche mère, soit de l'amont.

Leur présence à la surface du sol et dont le profil modifie l'influence de la texture, en améliorant l'infiltration des eaux et en assurant une meilleure protection contre l'érosion (Pouget, 1980).

D'après (la figure 30), On remarque un gradient croissant d'éléments grossiers dans les groupements (III, I et II), mais en ce qui concerne le groupement (III), le taux des éléments grossiers est nul, à cause de la présence du sable mobile qui couvre toute la surface supérieure du sol. Cette augmentation des éléments grossiers est due à l'érosion éolienne et hydrique ; concernant le dernier type d'érosion qui est plus remarquable au niveau du groupement (I) parce que c'est un terrain raviné et pentu avec la présence des oueds. Des données récentes montrent que ces phénomènes ont provoqué d'énormes pertes: près de 600.000 ha de terres en zone steppique sont totalement désertifiées sans possibilité de remontée biologique et près de 6 millions d'hectares sont menacées par les effets de l'érosion hydrique et éolienne (Ghazi et Lahouati, 1997).

IV-2- 4 - Phytomasse :

La Phytomasse ou la biomasse est un paramètre quantitatif, pour évaluer la productivité pastorale de chaque groupement, comme un indicateur de l'action anthropozoiq (surpâturage, labour).

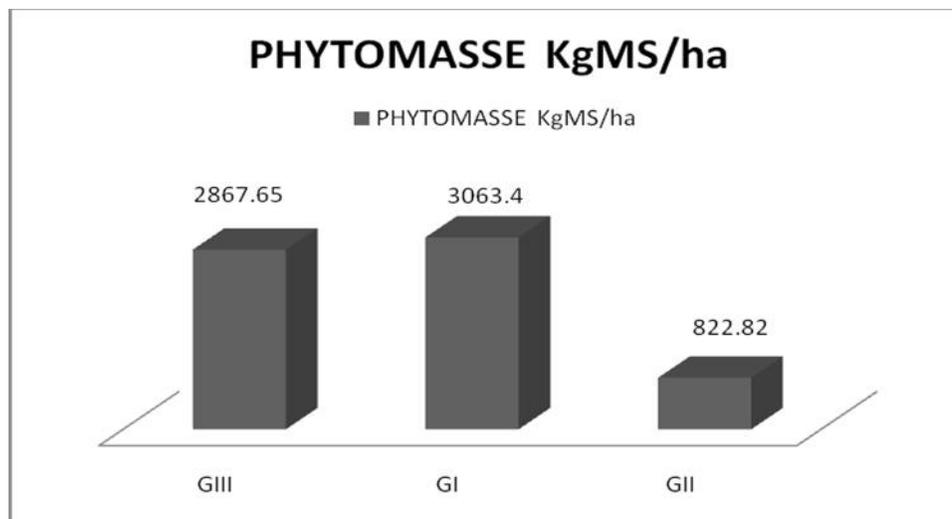


Figure 31 : La Phytomasse des trois groupements.

« XL-Stat-pro version française (2009) »

D'après cette (figure 31) , nous constatons que les groupements (I et III) ont une valeur élevée de la Phytomasse due au pourcentage du recouvrement élevé des pérennes est de 50,78 % (GI) et 50,72% (GIII) , (*Stipa tenacissima* et *Atractylis humilis* et *Globularia alypum*) on a remarqué la valeur la plus faible au niveau du groupement (II), où le recouvrement global de la végétation pérenne est faible par rapport aux autres groupements est de 20,6% .

IV-2--5 - Productivité et valeur pastorale :

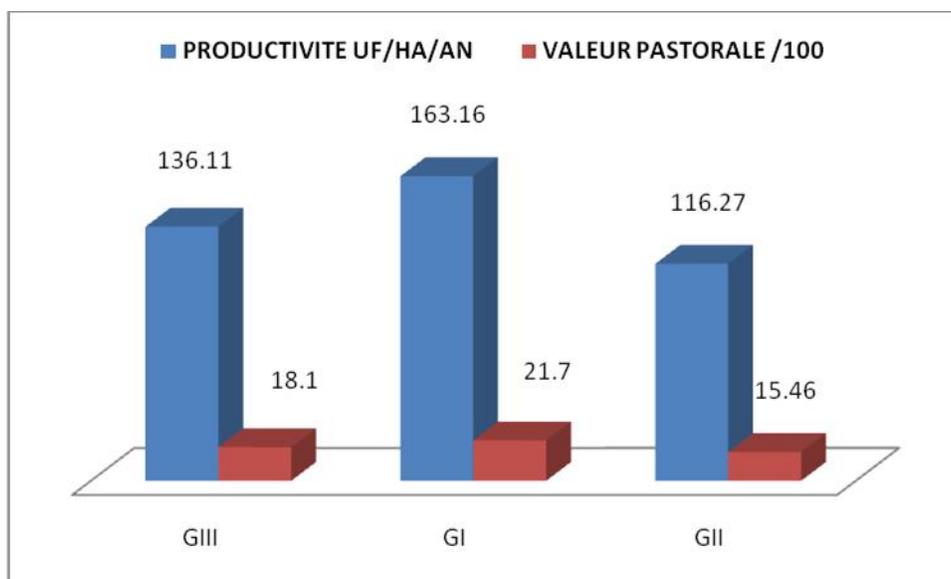


Figure 32 : La productivité et la valeur pastorale des trois groupements

« XL-Stat-pro version française (2009) »



La figure 32 montre que malgré l'importance de productivité (comme un paramètre quantitatif des parcours steppiques lié à la biomasse des espèces) nous observons la faible qualité ou valeur pastorale dans les trois groupements ; nous pouvons expliquer ces résultats comme suivant :

- ∅ La productivité pastorale est importante parce que le recouvrement global de la végétation est important illustré par la forte présence de *Stipa tenacissima L* surtout au niveau du **GI** et **GIII** ;
- ∅ La valeur pastorale est moyennement faible parce que l'indice spécifique Isi de *Stipa tenacissima L* est faible (Isi = 3) et le reste des espèces sont rudérales délassées par le bétail.

Donc, la disponibilité quantitative de la végétation des parcours ne donne pas forcément la bonne qualité fourragère aux cheptels ; qui ont le pouvoir sélectifs de la végétation.

IV-2--6 - Charge animale :

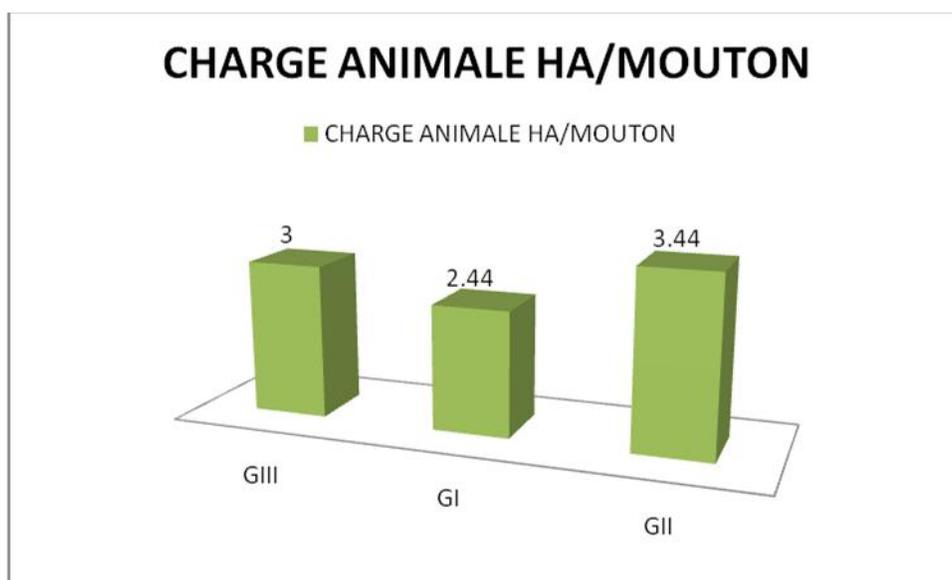


Figure 33 : la charge animale des trois groupements.

« XL-Stat-pro version française (2009) »



Résultats et discussion



La charge animale des trois groupements est importante ; plus le recouvrement global de la végétation est faible plus que la charge animale est remarquable sur tout si on parle de 2,44 Ha à 3,44 Ha pour un mouton ;

D'après **Djellouli, Nedjraoui et Godron, 2001**, les faciès à Psammophytes comprennent des espèces vivaces, et l'intérêt de ces parcours apparait au printemps. Ils sont utilisés très intensivement, en cette période, leur productivité varie de 100 à 130 UF/ha, et il faut en prévoir entre 3 à 4ha par mouton.

Conclusion :

Donc les résultats pastoraux confirment la direction et l'existence de la dégradation de nappes alfatières, qui est en extension de l'Est vers l'Ouest avec la progression du sable du Sud Est vers le Nord de la wilaya de Tébessa par le phénomène d'ensablement.

Vu l'importance des pluviosités observées ces dernières années ; on s'attend avoir des valeurs élevées de la Phytomasse et la productivité, mais ce n'est pas le cas. Ceci est dû surtout à l'effet du surpâturage et du défrichement. Ce qui montre, que la pluviosité n'est pas un facteur déterminant dans notre zone d'étude (mais elle influe indirectement par l'irrégularité intra annuelle de cette dernière). Par contre, nous notons un autre facteur qui influe plus sur l'état des touffes d'alfa et la progression du sable, est l'action anthropozoïque soit, par la surexploitation de ces parcours à travers le surpâturage prolongé (dégradation du tapis végétal où le sol devient nu) et l'extension des terres labourées, (le départ des particules fins du sol), ce qui permet aux vents de sable de progresser et de s'installer là où il y a un obstacle inerte ou vivant les nappes alfatières.

Donc, le surpâturage et l'extension des cultures pluviales accentuent le phénomène de l'ensablement.



Etude socio économique

La steppe ou bien les parcours, à travers le monde, sont un milieu vivant et dynamique qui regroupe beaucoup de personnes qui ont un mode de vie presque commun. Les occupants de cet espace (humains et animaux) sont soumis à des conditions de vie propres et spécifiques au milieu. Les différentes activités sont intimement liées entre l'homme, l'espace et le troupeau.

Sur le plan sociologique, la steppe algérienne est caractérisée dans sa grande majorité par une répartition démographique tribale avec leurs propres mœurs et coutumes. Les limites territoriales de chaque parcours sont connues depuis des générations. Les éleveurs ont hérité successivement le droit de jouissance et d'usage surtout au niveau des wilayates, dites steppiques. Entre autres la wilaya de Tébessa et surtout son espace géographique qui englobe sa partie sud. La wilaya de Tébessa partage ces caractéristiques et ce mode de vie avec les autres zones steppiques.

Sur le plan économique, le troupeau constitue l'élément essentiel autour duquel gravitent toutes leurs activités. Il procure toute leur recette qui est le produit de vente d'animaux, de la laine, produits laitiers, etc.

Pour une gestion judicieuse des parcours, il faut diversifier le revenu des éleveurs par la création de petites unités agro-pastorales qui utilisent et transforment la matière première locale (viandes, laine, produits artisanaux, produits alfatiers, plantes médicinales pour l'extraction de leur essence, etc.) Cet apport pécuniaire améliore quelque peu leurs conditions de vie et pallie aux dépenses onéreuses pendant les années de disette.

Pour l'épanouissement des populations vivant dans cet espace qui sont les parcours, l'intervention de l'Etat est vitale, surtout en matière d'éducation de leurs enfants et de santé publique. Les services publics ayant un lien avec les parcours doivent être présents ou du moins proches de la steppe (vétérinaires, offices de l'aliment du bétail, les marchés à bestiaux, les techniciens de l'agriculture et des forêts, etc.

La portée n'est pas uniquement sociale, elle a un impact économique aussi et constitue un élément fondamental dans la gestion des parcours.



V-1- Évolution de la population:

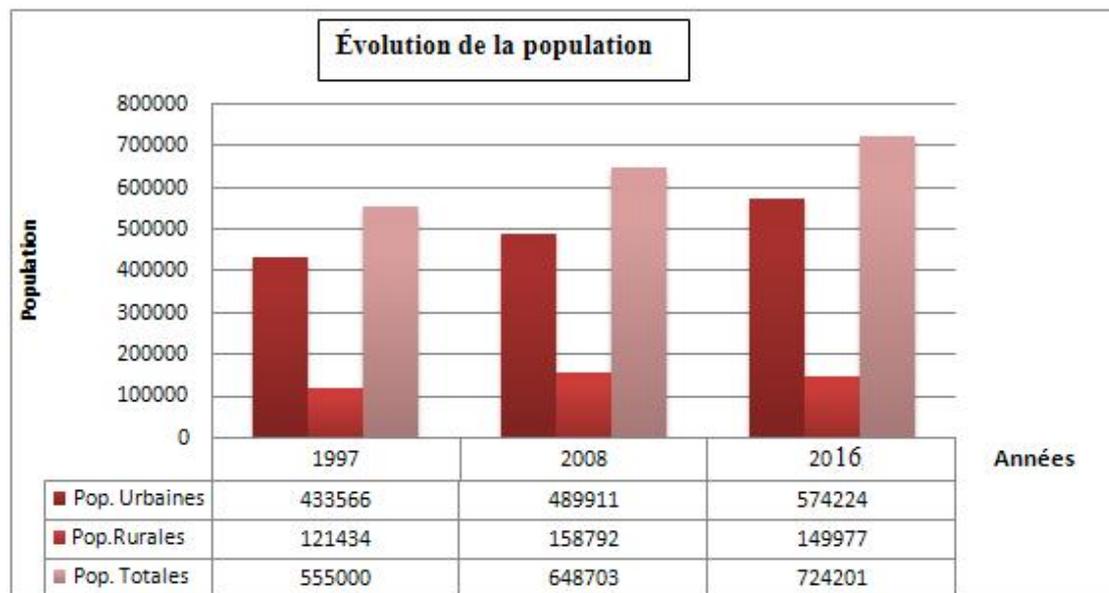


Figure 34: Évolution démographique de la population de la wilaya de Tébessa (1997-2016) (Habitants) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

Observation et interprétation :

L'effectif de la population totale de cette wilaya est passé de 555.000 habitants, en 1997 à 724201 habitants en 2016, soit un accroissement de 30,49%.

L'effectif de la population rurale est passé de 121434 habitants, en 1997 à 149977 habitants en 2016, avec un taux d'accroissement de 19,03%.

Alors, la population urbaine a connu un taux d'accroissement est de **24,5%** entre **1997 et 2016**.

Ces taux d'accroissements de la wilaya de Tébessa sont dus principalement à la croissance démographique de la population et l'exode rural vers les centres urbains de la wilaya, phénomène social généré et accentué par la situation dramatique vécue par le pays.

V-2- Évolution du cheptel:

Les principales activités de la zone d'étude et des steppes en général, sont le pastoralisme et l'agriculture qui représentent les principales ressources de revenus de la population rurale.



Le cheptel des zones arides est composé de plusieurs espèces : les ovins, les bovins, les caprins, les camelins, les équins. Pour notre part, nous n'avons pris en considération que les trois premières espèces.

V-2-1- Évolution du cheptel ovin:

Les ovins sont généralement les espèces qui prédominent dans la steppe. L'évolution des ovins a connu la même fluctuation pendant la période qui s'étale entre 2000 et 2016 pour toutes les communes de la wilaya. A titre indicatif, le nombre des têtes est plus important dans la commune de BIR EL ATER.

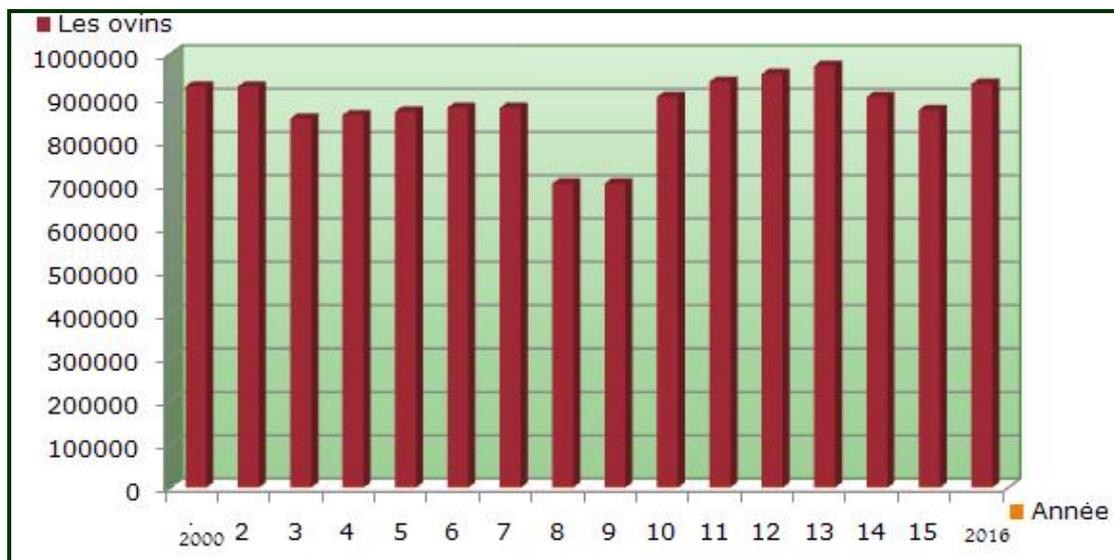


Figure 35: Variation de l'effectif du cheptel ovin pendant la période s'étalant de 2000 à 2016 (DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

Observation et interprétation :

Dans l'ensemble, la situation de l'effectif est acceptable, mise à part la régression remarquable pendant les années 2008 et 2009 où la contrebande au niveau de la frontière EST a provoqué une saignée sur divers plans y compris les ovins.

Si l'équilibre de l'écosystème n'a pas été rompu et la situation n'est pas irréversible, c'est à cause de l'apport de quantités énormes d'aliments de bétail concentrés et de fourrages à partir des wilayas productrices. L'offre alimentaire naturelle est bien loin de couvrir les besoins de l'effectif du cheptel présent au niveau des zones steppiques.



V-2-2- Évolution du cheptel bovin

Il s'agit d'un élevage récent qui a été quelque peu développé pour sa rentabilité mais, c'est un élevage qui n'est pas très adapté à la wilaya.

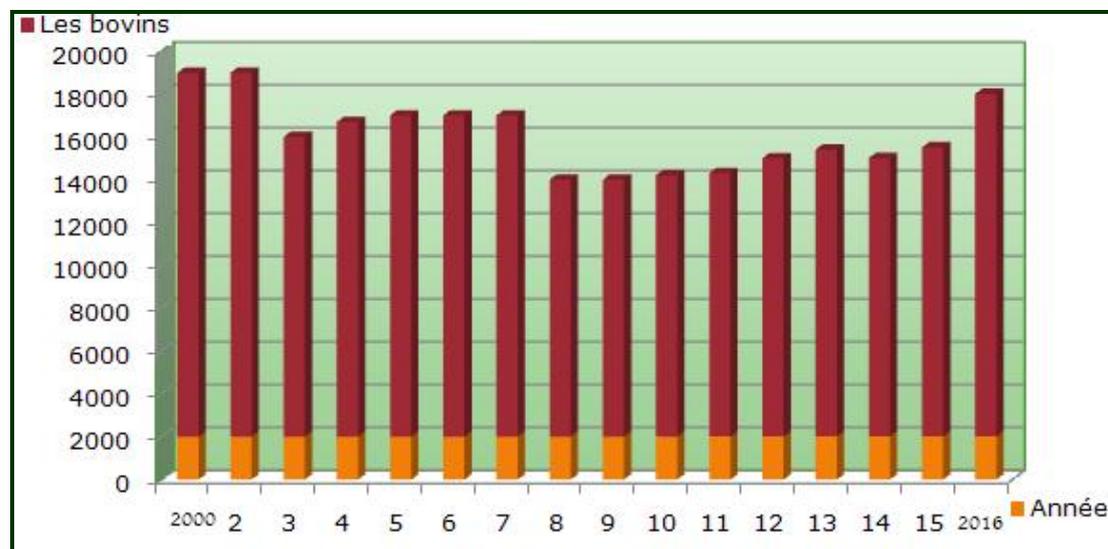


Figure 36: Variation de l'effectif du bovin pendant la période s'étalant de 2000 à 2016(DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

Observation et interprétation :

La Wilaya de Tébessa n'est pas considérée comme étant un bassin laitier. Le cheptel bovin est constitué globalement de 01 à 05 têtes par éleveur. Seuls quelques uns possédant des superficies irriguées et produisant des fourrages, ont constitué des modules dépassant parfois les 25 vaches laitières, surtout au niveau de Chéria, Boulhef Dyr, Bekkaria et Morsott et ce, avec le concours de l'Etat qui soutient le développement de la filière lait, afin de réduire l'importation de poudre.

V-2-3- Évolution du cheptel caprin:

L'élevage des caprins, qui est adopté surtout au niveau des communes de Thlidjen, Gourrigueur et Négrine est dû à la facilité de leur élevage, à leur résistance aux conditions rudes de l'environnement steppique et pour leur viande et lait.

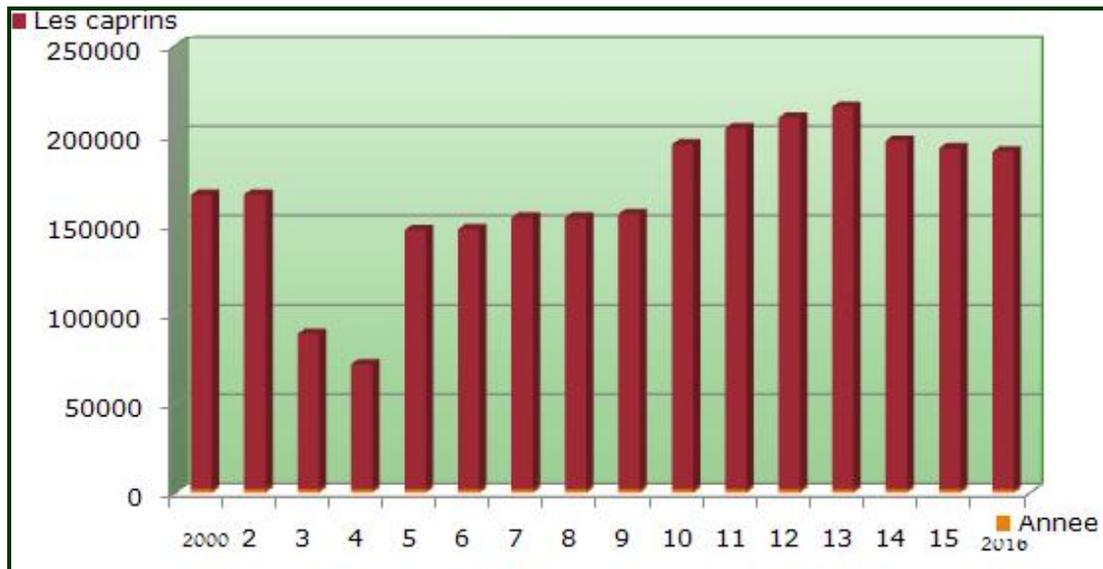


Figure 37: Variation de l'effectif du caprin pendant la période s'étalant de 2000 à 2016 (DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

Observation et interprétation :

Selon un Responsable au niveau des Service Agricoles, quelques éleveurs seulement possèdent un effectif significatif de caprins au niveau des communes de Thlidjen , Gourrigueur et Négrine. Le restant du cheptel est réparti par fraction de 05 à 10 têtes à travers les troupeaux d'ovins, faisant partie intégrante de l'effectif.

Quant à l'analyse de la situation, (fluctuation des effectifs), aucun argument scientifique ou technique n'a pu être donné par l'encadrement agricole interrogé à ce sujet.

V-3- Évolution des céréalicultures

Les produits des céréalicultures sont des aliments de base de la population Algérienne et son cheptel, notamment le blé, l'orge et l'avoine.



V-3 -1- Évolution de la superficie céréalière:

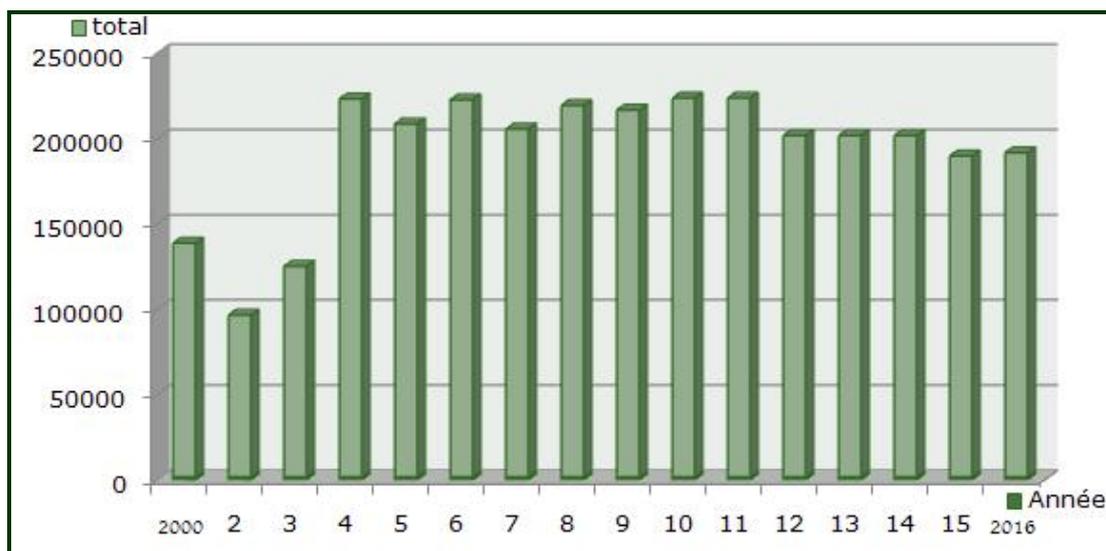


Figure 38: Variation de la superficie emblavée en céréaliculture pendant la période s'étalant de 2000 à 2016 (DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

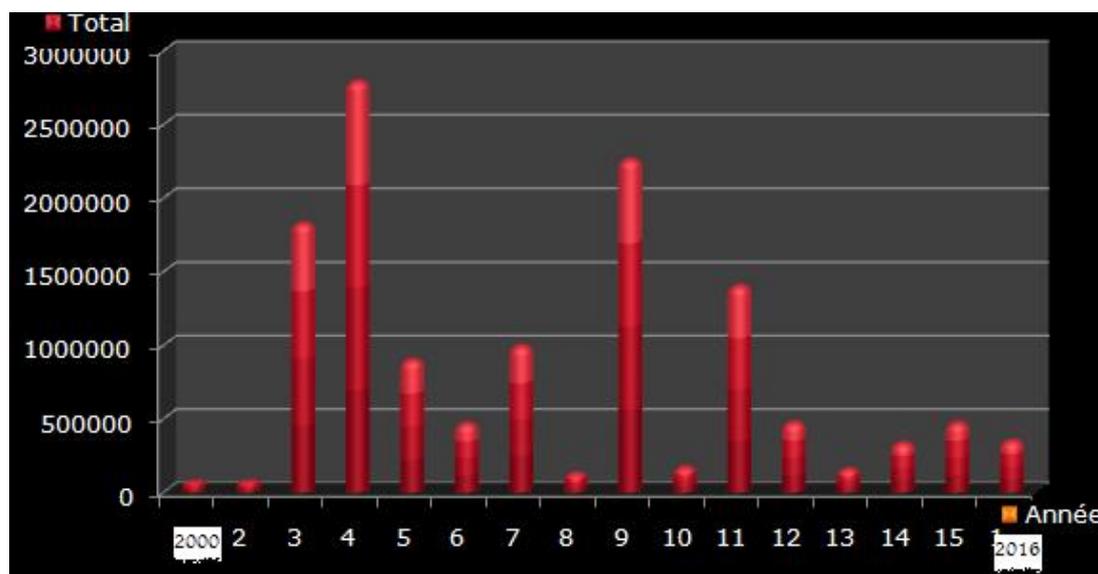


Figure 39: Variation de quantité de céréales récoltée pendant la période s'étalant de 2000 à 2016 (DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

Observation et interprétation :

Les conditions climatiques jouent un rôle déterminant dans la pratique des différentes spéculations céréalières soit sur les superficies emblavées ou sur les rendements.



V-3-2-Évolution de la superficie du blé dur:

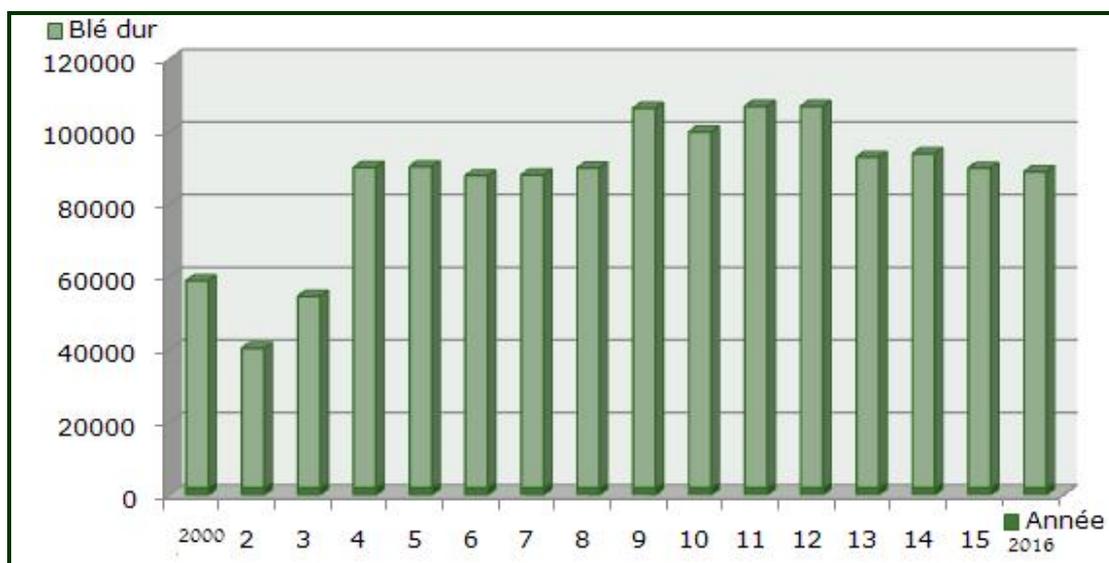


Figure 40: Variation de la superficie emblavée en blé dur pendant la période s'étalant de 2000 à 2016(DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

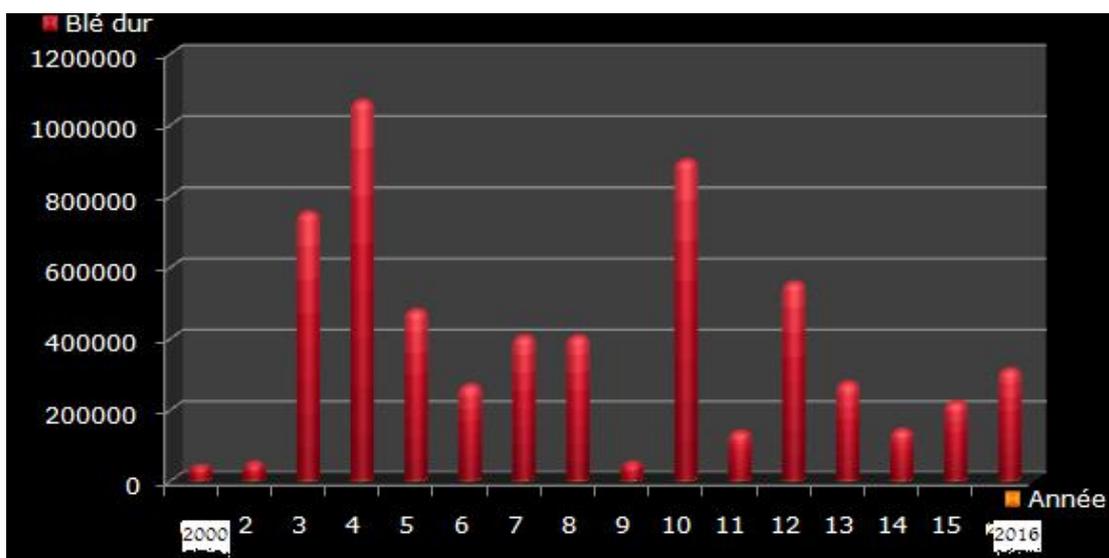


Figure 41: Variation de quantité récoltée de blé dur pendant la période s'étalant de 2000 à 2016 (DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

Observation et interprétation :

Les emblavures de blé dur sont localisées dans leur majeure partie au niveau de la partie Nord de la Wilaya, où la pluviométrie est quelque peu importante. Ce facteur est déterminant dans la progression ou la régression des superficies emblavées.



Les agriculteurs au niveau de la Wilaya ne pratiquent pas pendant les années de sécheresse, l'irrigation complémentaire des céréales (blés dur et tendre destinés à la consommation humaine) surtout pendant les mois de mars et avril, où le cycle végétatif de la plante exige une quantité d'eau nécessaire à son développement. Ce qui implique des rendements dérisoires qui ne couvrent même pas les charges dépensées.

V-3-3- Évolution de la superficie du blé tendre:

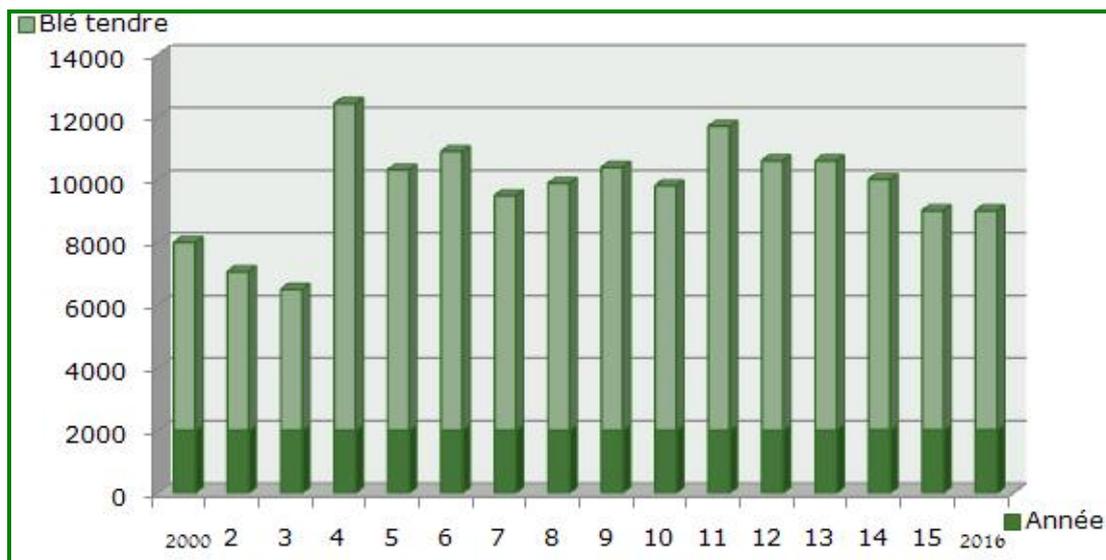


Figure 42: Variation de la superficie emblavée en blé tendre pendant la période s'étalant de 2000 à 2016 (DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

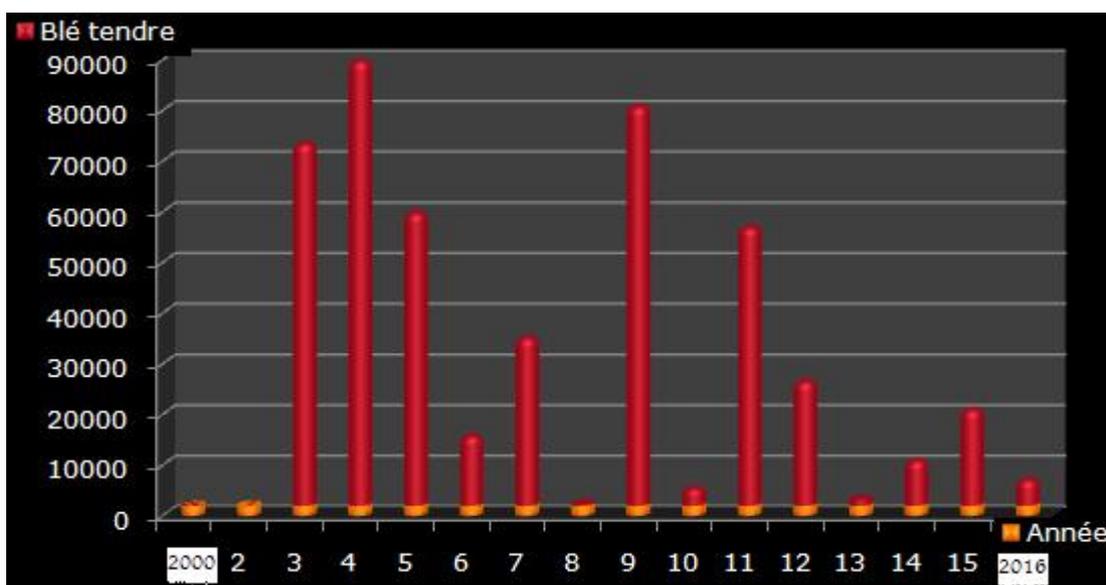


Figure 43: Variation de quantité récoltée de blé tendre pendant la période s'étalant de 2000 à 2016 (DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

Observation et interprétation :



Le bilan des moissons illustre parfaitement l'influence de la sécheresse sur la spéculation exigeante en eau. Les années où la pluviométrie était favorable, les quantités récoltées ont été assez élevées.

V-3-4- Évolution de la superficie d'orge:

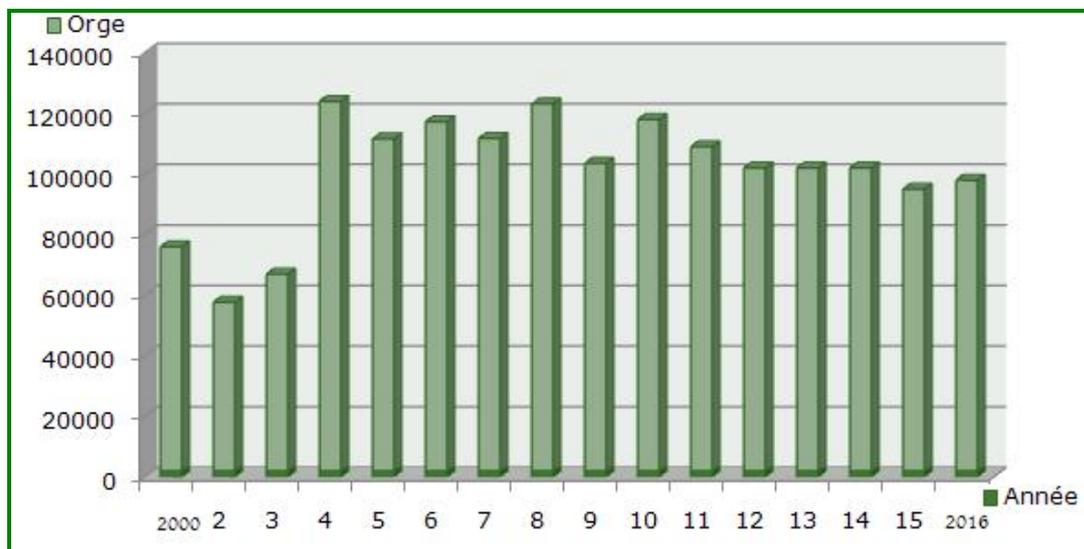


Figure 44: Variation de la superficie emblavée en orge pendant la période s'étalant de 2000 à 2016 (DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

Observation et interprétation :

Dans leur majeure partie, les éleveurs de la wilaya emblavent des superficies d'orge pour répondre aux besoins alimentaires de leurs troupeaux surtout pendant les années de disette, ce qui explique l'importance des superficies emblavées par rapport aux autres céréales. On constate des superficies d'orge aussi minimales soient elles au Sud de Bir el Ater où la pluviométrie varie entre 200 et 250 mm.

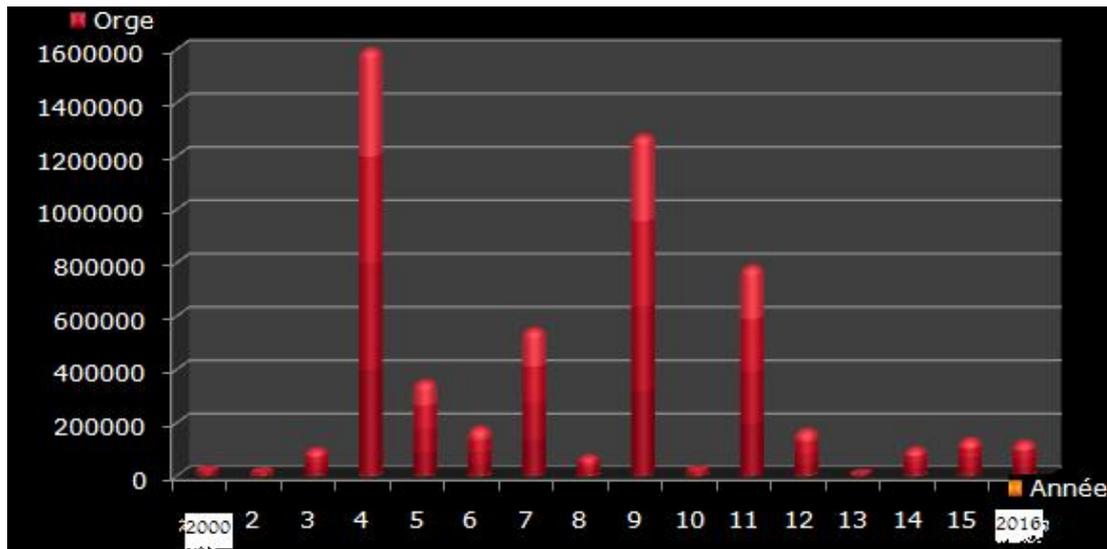


Figure 45: Variation de quantité récoltée d'orge pendant la période s'étalant de 2000 à 2016 (DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

Observation et interprétation :

Pendant les années de sécheresse, les éleveurs pâturent les superficies d'orge à l'état vert pour assurer une alimentation à leur cheptel d'une part et minimiser les charges d'élevage d'autre part. Ce qui explique les rendements insignifiants pendant les années 2000 – 2001 -2002 - 2003 -2008 - 2010 - 2013, etc.

Contrairement aux autres années, 2004, 2009 ont été bonnes, ce qui a permis de récolter des quantités conséquentes.

V-3-5- Évolution de la superficie de l'avoine:

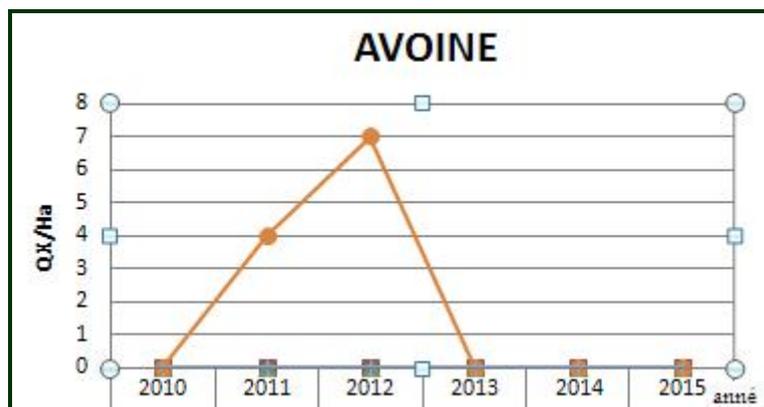


Figure 46: L'évolution de rendement de l'avoine dans quelques communes de la wilaya de Tébessa (2010- 2015) (QX/Ha) (DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».



Observation et interprétation :

La figure N°15 informe que ce type de culture est adopté seulement au niveau d'ELMRIDJ entre 2011 et 2012 avec un faible rendement est entre 4 et 7 Qx. Le reste des communes n'adoptent pas ce type de culture à cause de sa charge économique et les faibles bénéfices.

V-4- Bilan fourrager:

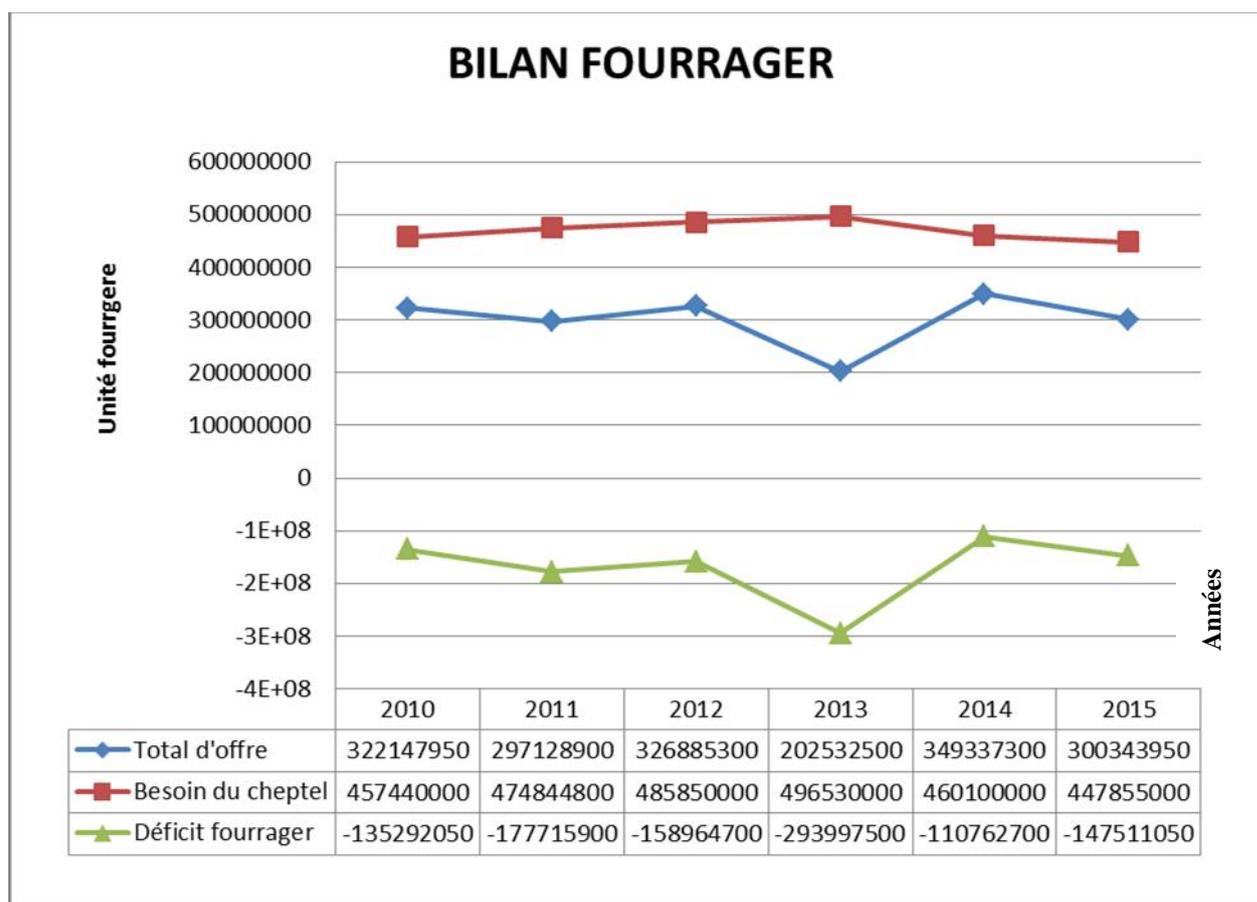


Figure 47: L'évolution du bilan fourrager dans de la wilaya de Tébessa (2010- 2015) (UF) (DSA 2016) « XL-Stat-pro version française (2009) ».

Observation et interprétation :

D'après la figure N° 16, nous constatons un déficit de l'ordre de deux cents millions d'UF, c'est-à-dire 33 % des besoins du cheptel. Ainsi, les parcours offrent 5,01% des besoins du cheptel. L'importation du fourrage, généralement l'orge, est très faible et n'apporte qu'une aide de 1,24%.



Le tableau du graphe montre aussi que le déficit est très important et très net, par rapport aux besoins énergétiques du cheptel de la wilaya de Tébessa, qui sont de :

- 177715900 (UF/ an), en **2011** ;
- 293.997.500 (UF/ an), en **2013**.

Plusieurs causes expliquent ce déficit, à savoir :

- La faible productivité de la terre
- L'extension des cultures et la réduction des parcours d'une bonne valeur pastorale (des espèces appréciées) ;
- L'irrégularité et la variabilité interannuelle des précipitations;
- L'accroissement des effectifs de cheptel

Alors que le déficit enregistré est compensé par l'alimentation composée ou concentrée sans oublier que les races ovines Algériennes sont des races résistantes jusqu'à une certaine limite à l'insuffisance alimentaire.

La grande variabilité interannuelle du climat et l'action anthropozoïque sont les principaux facteurs qui influent sur l'état de la végétation, notamment celle des parcours.

La situation n'est pas irréversible, avec un peu de discipline de la part des éleveurs, et des travaux d'aménagement bien étudiés et surtout bien conçus, la sauvegarde des parcours est très possible.

L'aménagement "scientifique" des parcours comprend des techniques telles que le réensemencement du parcours, l'application d'engrais, l'exploitation des ressources hydriques, etc.

L'interdiction catégorique de l'exploitation abusive des réserves dans les régions steppiques et du labourage sauvage qui pénalisent les vrais éleveurs, réels acteurs du développement de l'économie nationale.

Le délestage de cheptel est une condition nécessaire pour permettre un équilibre entre le biotope et la biocénose (l'écosystème).



Une réflexion approfondie sur le statut juridique des parcours doit être amorcée avec la collaboration des éleveurs ou leurs représentants, surtout pour définir les attributions de chaque intervenant.

V-5- La gestion des parcours:

La gestion des parcours : se définit alors comme le processus raisonné visant à optimiser la mise à disposition et l'utilisation des ressources pastorales en manipulant les écosystèmes concernés de façon à satisfaire au mieux les exigences des populations locales, dans le cadre de règles globales définies par la société.

V-5-1- Les deux cas de figures de gestion des parcours:

V-5-1- 1- La gestion classique :

La gestion classique des terres de parcours est basée sur une série d'hypothèses issue de l'école américaine

V-5-1- 1- La gestion raisonnée :

La gestion des parcours du Bassin Méditerranéen doit donc simultanément s'appuyer sur les processus écologiques en jeu, tout en essayant de promouvoir, voire d'inventer des séquences techniques qui réduisent le plus d'aléas possibles et qui garantissent une production durable sans trop d'intrants.

V-5-2- Aspects juridique et organisationnel dans la gestion des parcours :

Dans les deux cas de figure cités plus haut, il faut instituer un arsenal juridique et réglementaire qui permet de protéger les parcours, mais avec beaucoup plus de rigueur et de contrainte pour le cas de parcours dégradés, selon une cartographie établie par les spécialistes dans le domaine. La législation, dans ce contexte doit toucher tous les volets.

V-5- 3- Aspects technique dans la gestion des parcours:

La plupart des experts en gestion des parcours qui ont fait leurs études dans un pays occidental pensent à tort que l'éleveur africain ne fait pas de "gestion des parcours", mais exploite tout simplement les ressources naturelles. Nous allons montrer dans cette



partie du chapitre que l'éleveur africain, grâce à ses connaissances et en jonglant avec les ressources dont il dispose, gère les parcours

Utilisation des parcours: mobilité, rotation et mise en défens.

- Evaluation et suivi des parcours.

-Aménagement des parcours.

-Délestage de cheptel.

-Nutrition complémentaire.

-La couverture sanitaire du cheptel.

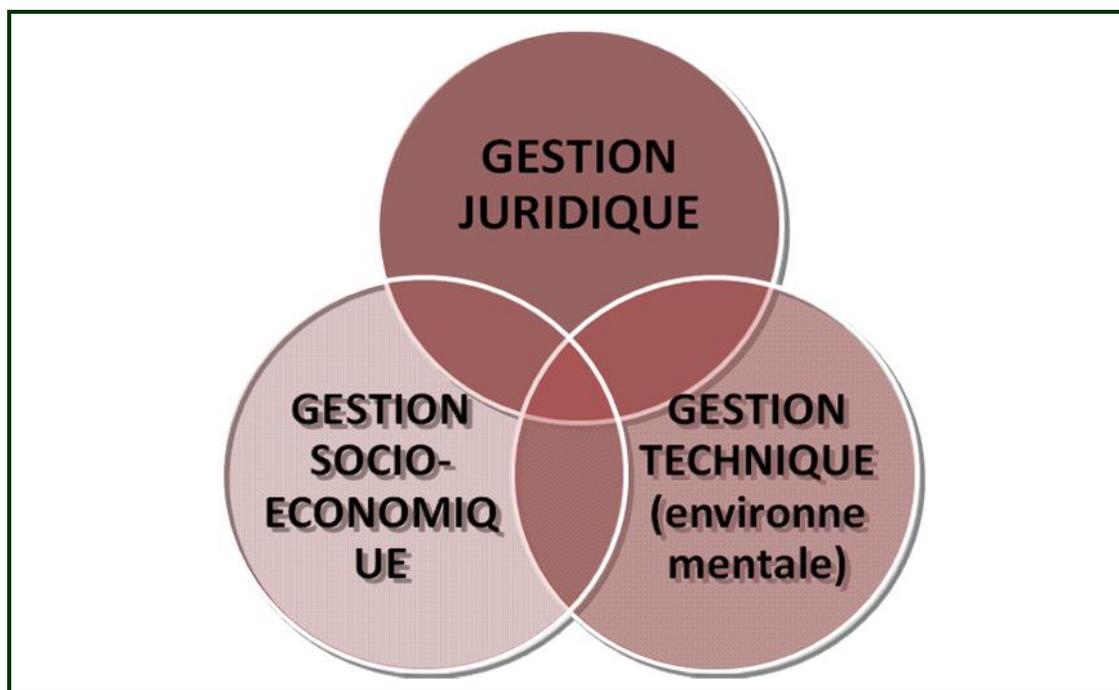


Figure 48: Les 03 piliers de la gestion durable des parcours

Réussir dans la gestion des parcours, aujourd'hui, c'est stopper la désertification et ses fâcheuses conséquences à l'avenir.



Références Bibliographiques

-A-

AIDOU D A, NEDJRAOUI D, et TOUFFET J, 1982 :

Biomasse végétale et minéralomasse dans un fasciés à armoise blanche du Sud-Oranais. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. 69(3-4), 47-58.

AIDOU D A, 1983 :

Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud Oranais. Phytomasse, productivité et applications pastorales. Thèse 3e cycle. USTHB. Alger. 253p+ an

AIDOU D LOUNIS F, 1984 :

Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeum spartum* L.) des Hauts Plateaux Sud Oranais; étude phyto-écologique et syntaxonomique. Thèse 3ème Cycle. Univ. Sci. Technol., H. Boumediene, Alger, 253 p. + ann.

AIDOU D A, 1989 :

Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés des haute plaines Algéro-oranaises. Fonctionnement, évaluation, et évolution des ressources végétales. Thèse doctorat, USTHB, Alger, 240p.

AIDOU D A, AIDOU D - LOUNI F, et SLIMANI H, 1997 :

Effects of grazing on soil and desertification. In: Ecological Basis of Livestock Grazing in Mediterranean Ecosystems (V.P. PAPANASTASIS (Ed.), Workshop, oct. 1997, Univ. Thessaloniki (Greece), in press.

AIDOU D A, 1996 :

La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima* L), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. Sécheresse, 7, 187-93.



-B-

BAGNOULS F ET GAUSSEN H ,1957 :

Les climats biologiques et leur classification. *Ann. Gogr. Fr.*, 355 : 193-220.

BOUKHOBZA M, 1982 :

L'agropastoralisme traditionnel en Algérie: de l'ordre tribal au désordre colonial. OPU; Alger, 458p.

BEDRANI S, 1998 :

Désertification et emploi en Algérie. In les Cahiers du CREAD, n° 4, 1998.

BEDRANI S, 1997 :

Les effets du commerce mondial sur la désertification dans les pays du Maghreb, In L'Annuaire de l'Afrique du Nord, (CNRS, Aix en Provence).

BEDRANI S, 1999 :

Situation de l'agriculture, de l'alimentation et de l'économie algérienne. CIHEAM. Paris.

BEDRANI S ET MOUHOUS A, 2006 :

Pour des politiques plus efficaces de lutte contre la désertification. Conf. Intern. Université des Nations Unies ; Alger, Déc. 2006.

-C-

C.N.T.S., 1989 :

Cartographie et inventaire des nappes alfatières sur l'ensemble des Wilayas



-D-

DAGET PH, POISSONNET J, 1971 :

Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Ann. Agron., 22 (1), 5-41 p.

DJELLOULI Y, 1991 :

Flore et Plantes en Algérie septentrionale. Déterminisme de la répartition des plantes. Thèse Doct es sci. Univer. H. Boumediène. Alger. 262 p+ Annexe

-E-

EMBERGER L, 1955 :

Une classification biogéographique des climats .Rev. Trav. Labo. Bot. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier. 7 :1-43.

-G-

GUNOT M, 1969 :

Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson et Cie. Paris, 314 p.

GODRON M, 1968 :

Quelques applications de la notion de fréquence en écologie végétale, Oecol. Plant. , 3 (3), pp. 185 - 212.

GHAZI ET LAHOUATI R, 1997 :

Sols et Ressources biologiques. Algérie 2010. Doc. I.N.E.S.G., Alger, 38 p

ACHOUR H, 1983 :

Etude phytoécologique des formations à alfa (*Stipa tenacissima* L) du sud Oranais- Wilaya de Saida. Thèse doct. 3^{ème} cycle. USTHB. Alger.216p

GODRON M, 1971 :

Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux .Thèse Doct. Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier, 247p.

-H-

Le HOUEROU H.N, 1959 :



Recherches floristiques et écologiques sur la végétation de la Tunisie méridionale. Mem .H. S.,
Inst. Rech. Sahar. Univ.d'Alger.2 Vol. 281 +229p+tbl.h.t.

Le HOUEROU H.N, 1959 :

La végétation de la Tunisie steppique (avec référence au Maroc, à l'Algérie et à la Libye).
Annales de l'INRAT (Tunisie) ; 42 ; 617 p.

Le HOUEROU H.N, HAYWOOD M et CLAUDINI D, 1975 :

Etude phytoécologique du Hodna. F.A.O. Rome.154 p. + cartes.

Le HOUEROU H.N, 1985 :

La régénération des steppes algériennes. Rapport de mission de consultation et d'évaluation.
Ministère de l'agriculture, Alger.

Le HOUERO H N, 1992:

An overview of vegetation and land degradation in world arid lands. **In: Dregne H.E** (ed),
Degradation and restoration of arid lands, 127-163. International canter for Arid and semi-arid
Land Studies Texas Tech. Univ., Lubbock.

Le HOUEROU H.N, 1985 :

Considération biogéographiques sur les steppes arides du nord de l'Afrique, *Sécheresse*, 6 :167-
182.

HALITIM A, 1988. :

Sols des régions arides *OPU Alger*. 348 p.

-K-

KHALDOUN A, 1995 :

Les mutations récentes de la région steppique d'El Aricha. Réseau Parcours, 59-54.

-M-

MAIRE R, 1926 :

Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie (Notice). Gouv. Gén. Alg. Serv. Cart.,
Alger: 78p.

MELZI S, 1986 :



Références Bibliographiques



Approche phytoécologique du processus de la désertification dans un secteur présaharien ; Messâad. Djelfa. Thèse Mag. Uni. Sci. Tech. H. Boumediène. Alger. 133p.

-N-

NEDJRAOUI D, 1990 :

Adaptation de l'Alfa (*Stipa tenacissima* L) aux conditions stationnelles. Contribution à l'étude du fonctionnement de l'écosystème de steppique. Thèse Doct. Uni. H. Boumediène. Alger 240p.

-O-

OZAENDA P, 1954 :

Observations sur la végétation d'une région semi-aride : les Hauts Plateaux du Sud-Algérois. *Bull. Soc. D'Hi. Nat. d'A.F.N.* 45, 3. 4.

-P-

POUGET M, 1980 :

La relation sol-végétation dans les steppes Sud-Algéroises. Trav. et Doc. ORSTOM, Paris, 555p.

-Q-

QUEZEL P, et SANTA S, 1962 :

Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS Paris 1170p.

-S-

SELTZER, 1946 :

Le climat de l'Algérie. *Inst. Météorol. Phys.GL. Alger.* 219 p.

SLIMANI H, 1998 :

Effet de pâturage sur la végétation et le sol et désertification cas de la steppe à alfa (*Stipa tenacissima* L) de Rogassa des Hautes Plaines Occidentales Algériennes. Thèse Magister. USTHB. Alger. 66p+ 2 cartes.

Annexes:

la liste floristique
<i>Stipa tenacissima</i>
<i>Stipa parviflora</i>
<i>Centaurea diffusa</i>
<i>Adonis annua</i>
<i>Echium vulgare</i>
<i>Atractylis humilis</i>
<i>Echium humile</i>
<i>Carthamus pinnatus</i>
<i>Fumana thymifolia</i>
<i>Helianthemum cinereum</i>
<i>Alyssum montanum</i>
<i>Eryngium campestre</i>
<i>Reseda alba</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>
<i>Teucrium polium</i>
<i>Malva sylvestris</i>
<i>Crepis vesicaria</i>
<i>Urtica dioica</i>
<i>Thymus algeriensis</i>
<i>Helianthemum ruficomum</i>
<i>Spergularia marginata</i>
<i>Matthiola parviflora</i>
<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Silybum marianum</i>
<i>Anacyclus clavatus</i>
<i>Astragalus armatus</i>
<i>Hertia cheirifolia</i>
<i>Tulipa sylvestris</i>
<i>Salvia verbenaca</i>
<i>Bromus rubens</i>
<i>Hordeum murinum</i>
<i>Calendula arvensis</i>
<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Medicago polymorpha</i>
<i>Atriplex halimus</i>
<i>Poa bulbosa</i>
<i>Atractylis serratuloides</i>
<i>Arthrophytum scoparium</i>
<i>Artemisia herba alba</i>

<i>Thymelaea hirsuta</i>
<i>Artemisia campestris</i>
<i>Convolvulus lineatus</i>
<i>Rhaponticum acaule</i>
<i>Artemisia atlantica</i>
<i>Diploaxis harra</i>
<i>Plantago albicans</i>
<i>Schismus barbatus</i>
<i>Globularia alypum</i>
<i>Paronychia argentea</i>
<i>Broteroa amethystination</i>
<i>Centaurea acaule</i>