

TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
Chapitre I : Présentation de la steppe algérienne.....	4
I.1. Localisation et limites.....	4
I.2. Hétérogénéité et spécificité.....	5
I.3. Nature des sols	6
I.4. Climat	7
I.5. Occupation du sol et végétation.....	8
I.5.1. Les steppes à alfa (<i>Stipa tenacissima</i>)	10
I.5.2. Les steppes à armoise blanche "Chih" (<i>Artemisia herba alba</i>)	10
I.5.3. Les steppes à sparte "Sennagh" (<i>Lygeum spartum</i>).....	10
I.5.4. Les steppes à remt (<i>Arthrophytum scoparium</i>)	11
I.5.5. Les steppes à psamophytes	11
I.5.6. Les steppes à halophytes.	11
I.6. Evolution du milieu naturel.....	12
I.7. Les facteurs de dégradation des écosystèmes steppiques.....	13
I.7.1. La sécheresse.....	13
I.7.2. L'érosion éolienne et hydrique.....	14
I.7.3. Evolution de la population steppique.....	14
I.7.4. Le surpâturage.....	15
CHAPITRE II: Etat des connaissances sur <i>Stipa tenacissima</i>	17
II.1. Origine étymologique et position systématique.....	17
II.2. Distribution de l'alfa.....	18
II.2.1. Aire mondiale.....	18
II.2.2. Aire Algérienne.....	19
II.3. Description botanique.....	19
II.3.1. La partie souterraine.....	19
II.3.1.1. Le rhizome.....	20
II.3.2.2. La racine.....	20
II.3.2. Partie aérienne.....	20
II.4. Cycle biologique.....	21
II.4.1. La floraison.....	21
II.4.2. La circination.....	21
II.4.3. La multiplication.....	21
II.5. Ecologie et tempérament de l'alfa.....	21
II.5.1. Préférences climatique.....	21
II.5.2. Préférences édaphiques.....	22

II.6. Valeurs économique de l'alfa.....	22
II.6.1. Exploitation et utilisation.....	22
II.6.2. Rôle dans la lutte contre la désertification.....	23
 Chapitre III: Synthèse sur les travaux de réhabilitation de la steppe.....	24
 III.1- Les facies de dégradation de l'écosystème steppique.....	24
III.2- Aperçus socio-économiques	26
III.3- Etat des lieux des parcours steppiques	28
III.7- Synthèse sur les actions entreprises.....	32
III.7.1- Projets initiés avant l'indépendance	32
III.7.2- Projets initiés après l'indépendance :.....	32
III.7.3- Analyses de principales actions de préservation de la steppe.....	40
 Chapitre IV : Présentation de la zone d'étude.....	43
 IV.1. Présentation de la zone de Sfisifa.....	43
IV.2. Notes socio-économiques.....	45
IV.2.1. La population	45
IV.2.2. Activités principales.....	45
IV.2.3. Le pastoralisme	46
IV.3. Description physique du milieu.....	46
IV.3.1. Relief et topographie.....	46
IV.3.2. Critères édaphiques.....	47
IV.3.3. Synthèses climatiques ebioclimat.....	47
IV.3.3.1. Précipitation.....	48
IV.3.3.2. Température.....	52
IV.3.3.3. Autres critères.....	53
IV.3.3.4. Climagramme d'Emberger.....	54
IV.3.3.5. Diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gaussen	56
IV.4. La végétation steppique de la zone d'étude.....	56
 Chapitre V: Matériels et méthodes.....	58
 V.1. La mise en défenses moyen de protection de la biodiversité	58
V. 1.1. Définition.....	58
V.1 .2. Durée dans la mise en défens :.....	59
V.1.3. Les modes d'organisation :.....	60
V.1.4. la mise en défens en Algérie (l'exemple de la steppe).....	61
V.1.5 Avantages et contraintes.....	61
V.2. La mise en défens de Sfisifa	62
V.2.1. Etablissement des transects et installation des placettes.....	63
V.2.2. Inventaire et mesure sur terrain.....	65
V.2.3. Estimation de la biomasse.....	65

V.2.4. Traitement statistique des données.....	66
V.2.4.1. Statistique descriptive.....	66
V.2.4.2. Comparaison des séries de données.....	67
V.2.4.3. Relation entre variables et unités d'échantillonnage	67
Chapitre VI : Présentation, interprétation et discussions des résultats.....	68
VI.1. Analyse descriptive.....	68
VI.2. Comparaison entre stations.....	70
VI.2.1. Comparaison des hauteurs.....	70
VI.2.2. Comparaison des diamètres.....	70
VI.3. Relation entre les variables retenues.....	71
VI.3.1. Projection des variables.....	71
VI.3.2. Projection des transects.....	72
VI.4. Conséquences socioéconomiques.....	75
VI.5. Impacts écologiques.....	75
VI.6. Estimation de la biomasse.....	76
Conclusion.....	79
Références bibliographiques.....	82
Résumés.....	86

INTRODUCTION

La désertification est considérée au plan écologique comme l'une des problématiques environnementales les plus préoccupantes du XXI^e siècle. Par désertification, on entend les mécanismes de la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches sous l'action de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines (Anonyme, 1994).

La désertification représente à la fois un problème d'environnement et un problème de développement. Ce phénomène affecte l'environnement local et le mode de vie des populations, mais ses effets ont du fait de nombreuses interactions des retentissements plus globaux au niveau de la biodiversité, des changements climatiques et des ressources en eau. Etroitement liée à l'activité humaine, la dégradation des terres constitue à la fois une des conséquences du mal-développement et une entrave majeure au développement durable des zones sèches.

En général, la dégradation débute par une altération de la végétation, une modification de la composition floristique, les espèces les plus utilisées ou les plus appréciées se raréfient et disparaissent. Ensuite ou parallèlement, le couvert végétal s'éclaircit et la production de biomasse diminue. Les capacités de reproduction et de régénération de la végétation se réduisent de plus en plus. Le sol, moins protégé par la couverture végétale est soumis à l'action mécanique des précipitations qui provoquent une modification des états de surface.

Un autre phénomène, qui nécessite à notre sens, une attention particulière. Un effectif ovin trop élevé sur les meilleurs pâturages et autour des points d'eau provoque le piétinement et le tassement du sol. Cet effet se traduit par la dénudation du sol, la réduction de sa perméabilité et de ses réserves

hydriques et l'augmentation du ruissellement. Ce qui accroît très sensiblement le risque d'érosion. Des micro-dunes se forment donnant lieu à des paysages pré-désertiques. Ce surpâturage qui ne tient pas compte des conditions écologiques, se manifeste par le maintien trop prolongé du troupeau sur les aires pâturées prélevant ainsi une quantité de végétation largement supérieure à la production annuelle. L'impact sur la végétation est énorme aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif.

Les nombreuses études réalisées depuis les années 70 sur les steppes montrent toutes une importante régression du couvert végétal supérieure à 50 pourcent et une diminution sérieuse de la production des écosystèmes steppique passant de 120 à 150 UF/ an en 1978 à 30 UF/ha/an pour les parcours dégradés et 60 à 100 UF/ha/an pour les parcours palatables (Aidoud et Nedjraoui, 1992).

De cette dynamique apparaît bien claire l'importance de la couverture végétale dans le maintien de l'équilibre des milieux. En Algérie, cet élément de stabilisation est très menacé. Outre les facteurs géographique dont le territoire est constitué à 98% de steppe ou de désert (DGF, 2004) et climatique (fluctuations intra et interannuelles des précipitations), il s'ajoute, comme facteur aggravant, le facteur anthropozoogène, en effet l'absence de politique claire et efficace de pastoralisme a accentué le problème.

Le concept de développement durable fait quasiment l'unanimité: il concilie croissance économique, demandes sociales de plus en plus grandissantes et diversifiées, préservation des écosystèmes et leurs capacités à satisfaire ces attentes multiples. Toutefois, un travail commun en collaboration avec les populations riveraines dans le cadre d'une gestion participative reste encore nécessaire pour mettre au point des méthodes opérationnelles et pratiques qui garantissent la viabilité à long terme du développement, en d'autres termes les actions à entreprendre doivent être économiquement viables, écologiquement durables et socialement acceptables. La technique de mise en

défens vient justement pour satisfaire tant bien que mal les conditions de la durabilité sus – citées.

Pour contrecarrer la dynamique régressive de ces écosystème et pouvoir proposer une démarche durable, l'action primordiale est d'initier des travaux d'évaluation et de suivi de l'état de l'environnement en générale, de la végétation en particulier et de l'impact des actions de lutte contre la dégradation des terres qui repose sur la mise en place de réseaux d'observation à long terme utilisant des méthodologies de collecte et de transfert de données utiles, ensuite, suggérer et mener des actions de conservation sur terrain.

Les travaux d'évaluation qui reposent sur la mesure de la biomasse font ressortir des indicateurs fiables de l'état des milieux. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail, il consiste en une étude comparative de l'évolution de la biomasse d'une zone mis en défens comparée à une autre fortement pâturée dans la zone steppique de Nofikha (Ain sefra).

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

Chapitre I :

Présentation de la steppe algérienne

I.1. Localisation et limites

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

Les plus importants travaux relatifs aux écosystèmes steppiques, (CAPOT REY ,1953; QUEZEL, 1965; CELLES, 1975; DJEBAILI, 1978; LE HOUEROU et al, 1979; POUGET, 1980; LE HOUEROU, 1985; DJELLOULI, 1990) s'accordent pour délimiter ces écosystèmes, au Nord par l'isohyète 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec et au Sud, par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa (*Stipa tenacissima*).

En Algérie, malgré l'absence de délimitations exacte, on estime la superficie a 20 millions d'hectares, ce qui représente une part de près de 8,5 % du territoire national (Fig.1). La steppe algérienne présente une entité géographique bien différenciée, en raison de l'aridité de son climat, de son

hydrologie, de la nature de son sol, de sa végétation, de l'occupation des terres et du monde de vie de ses habitants. C'est un ruban de 1000 Km de long sur une largeur de 300 Km a l'ouest et au centre, réduit a moins de 150 Km a l'est (HALEM, 1997).

Elle se localise entre deux chaînes de montagnes en l'occurrence, l'Atlas tellien au Nord et l'Atlas saharien au Sud.

La steppe algérienne est aussi l'aire d'exercice d'un élevage extensif représentant un cheptel ovin d'une vingtaine de millions de têtes qui constitue la principale activité productive de la population locale.

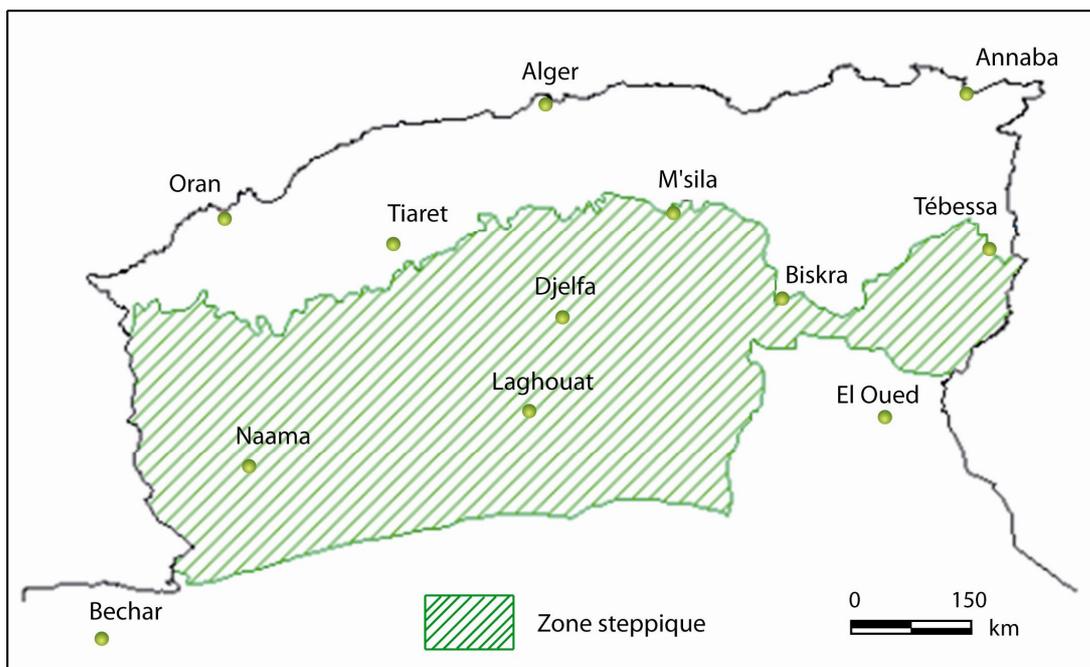


Figure 1: Délimitation des steppes algériennes.

I.2. Hétérogénéité et spécificité

La steppe est un milieu naturellement hétérogène, en raison des facteurs suivants :

- La variation de la pluviosité qui définit trois étages bioclimatiques;
- La répartition de la végétation au niveau d'un même étage;

- Et l'avancement de la dégradation du milieu naturel, (sol et végétation).

D'une manière générale, la spécificité de la steppe reste liée aux facteurs homme, climat, végétation et sol. Ces facteurs, sous différentes formes de combinaisons, déterminent la production de la steppe.

I.3. Nature des sols :

Les sols steppiques sont squelettiques, pauvres et fragiles à cause de la rareté de l'humus et de leur très faible profondeur, ils se présentent sous forme de mosaïque allant des sols anciens aux sols récents peu évolués (DJEBAÏLI et al, 1983). On distingue principalement:

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

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

En effet, l'existence de bons sols est très limitée. Ces derniers sont destinés aux cultures et se localisent dans les dépressions, les lits d'Oued, les

dayas et les piémonts de montagne du fait que leur situation permet une accumulation d'éléments fins et d'eau.

Dans les régions steppiques, les ressources hydriques sont faibles, peu renouvelables, inégalement réparties et anarchiquement exploitées. Le réseau hydrographique est diffus et peu hiérarchisé sur le piémont où il se disperse en chenaux multiples sur les cônes de défection et sur les glacis, (JOLY, 1986). Les oueds rares, sont caractérisés par un écoulement temporaire et endoréique. Les points d'eau sont au nombre de 6 500 dont plus de 50 % ne sont plus fonctionnels (BEDRANI, 1995), en raison des équipements détériorés et souvent inexistantes et des chutes des niveaux statiques des nappes alluviales et phréatiques.

I.4. Climat

L'influence du Sahara confère à ces régions un climat sec et chaud avec une faible pluviosité et une amplitude thermique très importante. Les précipitations tombent souvent sous forme de pluies violentes (orages), la pluviosité moyenne annuelle (P) varie de 400 mm à 100 mm. Janvier est le mois le plus froid et la M (moyenne des températures minimales) varie de $-1,8^{\circ}\text{C}$ à El Bayadh à $6,7^{\circ}\text{C}$ à Biskra (DJELLOULI et NEDJRAOUI, 1995), correspondant aux variantes à hiver froid, frais et tempéré. Juillet reste le mois le plus chaud avec des valeurs de M (moyenne des températures maximales du mois le plus chaud) variant de 33°C à Aflou à $41,7^{\circ}\text{C}$ à Ouled Djellal à l'ouest de Biskra. La température moyenne annuelle pour l'ensemble de la steppe varie de 19 à 24°C .

Une autre caractéristique du climat steppique est le vent violent. En effet, celui d'hiver occasionne des dégâts ; celui d'été venant du Sahara (sirocco) est le plus catastrophique. C'est un vent chaud qui souffle de 20 à 30 jours par an et a des effets pervers sur la végétation.

En somme, le climat steppique se caractérise en général par son hétérogénéité. La pluviométrie définit du Nord au Sud trois étages à savoir :

- le semi-aride inférieur : entre 300 et 400 mm par an;
- l'aride supérieur : entre 200 et 300 mm par an;
- et l'aride inférieur : entre 100 et 200 mm par an.

I.5. Occupation du sol et végétation :

La végétation steppique est de très inégale valeur, tant pour sa composition floristique que par sa densité, sur les 20 millions d'hectares, si on impute les zones de cultures, les forêts et les zones improductives, il nous reste que 15 millions d'hectares de végétation steppique graminéenne et chamaephytique constituant les vraies zones de parcours. L'importance que représente la part des parcours (soit plus de 80% de la superficie totale de la steppe en 1995) est liée à la vocation même de cet espace pastoral.

Faute de disponibilité de données récentes, le tableau ci-dessous montre une dynamique régressive de l'évolution de l'occupation du sol steppique sur une décennie.

Tab. 1 : Evolution de l'occupation du sol steppique entre 1985 et 1995.

Désignation	1985		1995	
	Superficie (10 ⁶ ha)	Part (%)	Superficie (10 ⁶ ha)	Part (%)
Parcours palatables	10	50	8,7	43,5
Parcours dégradés	5	25	7,5	37,5
Terres improductives	2,5	12,5	0,1	0,5
Forêts et maquis	1,4	7	2,1	10,5
Cultures marginales	1,1	5,5	1,6	8
Total	20	100	20	100

La végétation est formée en grande partie par des espèces vivaces ligneuses (chamaephytes) ou graminéennes. Arbustive ou buissonnante, elle est discontinue formant des touffes couvrant 10 à 80% de la surface du sol. C'est une végétation basse et traque une hauteur variable entre 10 et 60 cm. Ces espèces vivaces sont particulièrement adaptées aux conditions climatiques et édaphiques arides. Un grand nombre d'entre elles gardent leur verdure en saison sèche.

A ces espèces vivaces s'ajoute une végétation annuelle dite printanière (acheb). Herbacée, elle apparaît avec les premières pluies pour quelques semaines (2 mois environ) et occupe en préférence les sols sablonneux ou limoneux et humide. Elles s'abritent souvent à l'intérieur des touffes des espèces annuelles vivaces (chamaephytes, alfa, sparte,...).

Le recouvrement végétal est relativement « diffus », selon le facies végétal et les conditions édaphiques morphologiques du milieu. De même que pour les sols, il existe des possibilités de classification de la végétation de la steppe comme il a montré POUGET (1980) dans son étude sur la steppe du Sud Algérois. Les critères de classification diffèrent avec l'objectif recherché dans cette classification :

- Botanique ;
- Edaphique au milieu édaphique : halophylie, psammophylie, ...etc. (relation unité édaphique_ espèce indicatrice).
- Adaptation aux conditions hydriques : résistance a la sécheresse par exemple ;
- Adaptation aux conditions topographiques ;
- Indicateur de l'état de dégradation des parcours ;
- Valeurs fourragères, appétabilité, etc.

Cependant, les classifications que réalisent le phytosociologue, le phytoécologue, le climatologue, le pastoraliste et d'autres spécialistes se recoupent lorsqu'elles ne se complètent pas.

Les steppes algériennes sont dominées par 4 grands types de formations végétales: les formations à alfa (*Stipa tenacissima*), à armoise blanche (*Artemisia herba alba*), à sparte (*Lygeum spartum*) et à remt (*Hamada scoparium*). Les formations azonales sont représentées par les espèces psammophiles et les espèces halophiles.

I.5.1. Les steppes à alfa (*Stipa tenacissima*)

Dont l'aire potentielle était de 4 millions d'hectares. On les retrouve en effet dans les étages bioclimatiques semi arides à hiver frais et froid et aride supérieur à hiver froid. Ces steppes colonisent tous les substrats géologiques de 400 à 1 800 m d'altitude (DJEBAÏLI et al, 1995). La productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 60 à 150 UF/ha selon le recouvrement et le cortège floristique (NEDJRAOUI, 2001).

I.5.2. Les steppes à armoise blanche "Chih" (*Artemisia herba alba*)

Elles recouvrent 3 millions d'hectares et sont situées dans les étages arides supérieur et moyen à hiver frais et froid avec des précipitations variant de 100 à 300 mm. La production annuelle consommable est de 500 kg MS/ha. Les steppes à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours utilisés pendant toute l'année et en particulier en mauvaises saisons. L'armoise est une espèce bien adaptée à la sécheresse et à la pression animale, en particulier la pression ovine. (NEDJRAOUI, 2001). IL faut noter qu'en 1997, KHELIL estime la végétation chih (*Artemisia herba alba*) à 4 millions d'hectares. Ainsi, une réduction d'un million d'hectares de cette espace en 5 ans (entre 1996

et 2001) est de quoi s'inquiéter car avec telle tendance, cette dernière disparaîtra du milieu écologique dans une quinzaine d'années.

I.5.3. Les steppes à sparte "Sennagh" (*Lygeum spartum*)

Elles représentent 2 millions d'hectares, rarement homogènes occupant les glacis d'érosion encroûtés recouverts d'un voile éolien sur sols bruns calcaires, halomorphes dans la zone des chotts. Ces steppes se trouvent dans les bioclimats arides, supérieurs et moyens à hivers froids et frais. Les steppes à sparte sont peu productives. mais elles constituent cependant des parcours d'assez bonne qualité. Leur intérêt vient de leur diversité floristique et de leur productivité, relativement élevée en espèces annuelles et petites vivaces, elle est de 100 à 190 UF/ha/an. (NEDJRAOUI, 2001).

I.5.4. Les steppes à remt (*Arthrophytum scoparium*)

Elles forment des steppes buissonneuses chamaephytiques avec un recouvrement moyen inférieur à 12,5%. elles présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral. La production moyenne annuelle varie de 40 et 80 kgMS/ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha/an avec ce type de steppe est surtout exploité par le camelin. (NEDJRAOUI, 2001).

En plus de ces 4 types de steppe, il y a 2 autres mais moins importants :

I.5.5. Les steppes à psamophytes

Elles occupent une surface estimée à 200.000 C, plus fréquentes en zones aride et présaharienne. Ces formations psammophytes sont généralement des steppes graminéennes à *Aristida punjens* et *thymellaea microphyla* ou encore des steppes arbustives à *Retama retam* (LE HOUEROU, 1969 ; CELLES 1975 ; DJEBAILI, 1978). Le recouvrement de la végétation psammophyte est

souvent supérieur à 30 % donnant une production pastorale importante comprise entre 150 et 200 UF/Ha/an.

I.5.6. Les steppes à halophytes.

Ces steppes couvrent environ 1 million d'hectares. Composées de végétation halophile autour des dépressions salées. *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa*, *Frankenia thymifolia* et *Salsola vermiculata*). (NEDJRAOUI, 2001).

I.6. Evolution du milieu naturel

Les recherches menées dans le domaine de la dynamique du milieu naturel ont montré qu'il y a eu des changements considérables dans les espaces pastoraux.

LE HOUEROU (1985) évoquant cette dynamique notait que « *les caractéristiques phytosociologiques des forêts de pin d'Alep arides se retrouvent dans les steppes d'alfa jusque sous l'isohyète 200. La végétation primitive des steppes arides n'a donc pas été partout steppique contrairement à ce qu'on le pense* ».

Il est donc possible qu'avant les grandes transformations opérées par l'homme, la végétation évoluant librement ait réalisé en chaque lieu des ensembles harmonieux et ce en fonction des conditions physiques du milieu. L'intervention successive de l'homme et des troupeaux dans le temps et dans l'espace a donné naissance à la végétation actuelle.

Selon LE HOUEROU (1985), la steppe algérienne s'est maintenue dans un état dynamique relativement satisfaisant jusqu' à 1975. Une réduction considérable du potentiel de production est survenue entre 1975- 1985, évalué à 75% en moyenne.

Dans ces zones, la végétation a fait l'objet de nombreuses études phytosociologiques et écologiques. La plupart ont abouti à la conclusion que la végétation steppique se trouve dans un état alarmant du a l'action combinée des facteurs climatique et surtout anthropiques. Toutes les études confirment également que cet écosystème connaît une profonde mutation dans son occupation du sol et sa composition floristique.

Ces études montrent toutes une importante régression du couvert végétal supérieure a 50% et une diminution sérieuse de la production des écosystèmes steppique passant de 120 a 150 UF/ an en 1978 a 30 UF/ha/an pour les parcours dégradés et 60 a 100 UF/ha/an pour les parcours palatables (AIDOUD et NEDJRAOUI, 1992).

En somme, l'évolution du milieu a connu deux étapes, en l'occurrence la « steppisation » et la désertisation.

- a) **La « steppisation »** : s'est traduit par un changement de la nature du couvert végétal, une réduction du taux de la matière organique dans le sol et un changement de la composition floristique qui varie dans le sens de l'aridité.

Les causes de la « steppisation » sont principalement d'origines humaines telles que le défrichement des forêts.

- b) **La désertisation** : en dépit des définitions que donnent les géographes, les phytosociologues, ...etc., la désertification est la poursuite du processus de la « steppisation ». Elle se traduit par l'absence de régénération des espèces végétales et l'extension du paysage désertique. Les causes sont les mêmes que celles de la « steppisation ».

En somme, si la « steppisation » touche le couvert végétal la désertisation s'attaque par contre au sol.

I.7. Les facteurs de dégradation des écosystèmes steppiques

I.7.1. La sécheresse

Les écosystèmes steppiques sont marqués par une grande variabilité interannuelle des précipitations. La diminution des précipitations est de l'ordre de 18 à 27% et la durée de la saison sèche aurait augmenté de 2 mois entre 1913-1938 et 1978-1990 (Djellouli et Nedjraoui, 1995).

I.7.2. L'érosion éolienne et hydrique

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).

I.7.3. Evolution de la population steppique

Au dernier recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) de 1988, la population steppique a atteint 12 % de la population algérienne totale. De 1966 à 1988, la steppe a enregistré une croissance de sa population passant de 1 024 777 à 3 613 228 habitants. Au bout de 22 ans, la steppe a triplé en nombre d'habitants. (BENSOUIAH, 2003).

En effet, le taux de croissance de la population steppique est supérieur à celui de la population algérienne totale. ce taux de croissance entre 1966 et 1988 était de 71 % pour la population steppique contre 59% pour la population totale.

BEDRANI (1994), explique que cette croissance rapide de la population steppique par le mode de vie rural avec ses différentes composantes qui influent sur la vitesse de la croissance démographique.

Par ailleurs, la population steppique a, depuis longtemps, observé une sédentarisation Continue causée par le changement des facteurs socio-

économique qui ont influencé le processus de production pastorale. A noter qu'entre 1977/1987, la population nomade a enregistré une baisse de 13 7751 habitants. Les changements des conditions de vie pastorales ont accentué le processus de sédentarisation. En effet, 30% des chefs de ménages nomades ont déclarés avoir l'intention de se sédentariser. (ONS, 1993).

La part de la population éparses est passée de 60 % en 1966 à 19 % en 1998. Durant la décennie écoulée, le phénomène d'insécurité a accéléré le processus de sédentarisation amenant parfois des villages entiers à s'installer en périphéries des agglomérations

Tab.2 : Evolution de la population steppique par rapport à la population algérienne totale entre 1954 et 1998. (x 10³ hab.).

Années	1954	1968	1978	1988	1998
Population totale	975 ,70	1255,48	1700,00	2500,00	3964,85
Population nomade	595,42	545,25	500,00	625,00	794,00
% de la population nomade	52	43	29	25	20

Sources : stat. Agr (MADD, 1974), HCDS (1996) et ONS (1999).

Par ailleurs, il est signaler que près de 50 % des nomades sont concentrés dans les hautes plaines steppiques des quatre wilayas suivantes (tableau 2) : Djelfa, Laghouat, El Bayadh et Naâma. Cette partie de la steppe est caractérisée par des vastes parcours accessibles et palatables.

Tab.3 : dispersion spatiale de la population nomade.

Wilaya	Population nomade %
Djelfa	18,16
El Bayadh	16,36
Naama	8,13
Laghouat	6,68

Source: RGPH 1998

I.7.4. Le surpâturage

L'effectif du cheptel, pâturant en zones steppiques et dont la composante prédominante est la race ovine (environ 80% du cheptel), n'a cessé d'augmenter des 1968 à 1996 (6000 à 17000 têtes). Les troupeaux sont de petite taille car plus de 70% des propriétaires possèdent moins de 100 têtes et 90% des populations ovines appartiennent à des éleveurs privés. L'effectif du cheptel est traduit en équivalents-ovin (Tableau 2), en utilisant les taux de conversion donnés par LE HOUEROU (1985) et qui sont équivalents aux normes établies par l'Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire (ANAT).

CHAPITRE : II

Etat des connaissances sur *Stipa tenacissima*

II.1. Origine étymologique et position systématique

L'alfa qui s'écrit parfois halfa est un mot d'origine arabe, donnée suivant les régions à des graminées de steppes à feuilles résistantes jonciformes à l'état sec. En Français, ce mot a pris un sens plus précis et ne désigne qu'une seule espèce *Stipa tenacissima* Buch, qui a des synonymes tel que *Stipa tortilis* ou *Stipa macrochloa* (TRABUT, 1889 in BENSID, 1990).

QUEZEL et SANTA (1962) décrivent l'alfa de la manière suivante : rhizome très rameux, formant des touffes d'abord, compactes puis devenant annulaire, innovations renflées à la base, portant à l'opposé de la feuille axillante une pré feuille constituée par une gaine biauriculée portant deux prolongements linéaire, mous, soyeux, plumeux, de 2.5 à 3 cm qui font saillie à la gorge de la gaine de la feuille saillante. Chaume pouvant atteindre 1.5 cm, feuillé, couvert de longues gaines, sans nœuds dans la partie saillante au dessus de la touffe, pleine, glabre, scabre sous le panicule.

Feuille des innovations à gaine lisse, glabre ou plus ou moins velues, limbe de 0.3 à 1.20 de longueur, jonciforme par temps sec, aigu, glabre et lisse sur la surface externe, se laissant arracher.

Panicule allongé, étroite, compact, atteignant 35cm. Glume peu inégale, membraneuses, glabre et lisse ; l'inférieur linéaire, lancéolé, longuement atténuée en pointe fine (27 à 30cm) ; la supérieur plus étroite et plus courte (25 à 27cm). Lemme velue, peu induré, pourvue d'un callus aigu et velu et tortille au dessous du genou, droite sur le dos, plus ou moins bilobé.

Deux lodicule, égalant à peu près l'ovaire. Trois anthères, jaune clairs ou lenées de violet (10 à 15 mm), barbues au sommet. Caryopse linéaire, oblong, 7 à 8 mm, jaune brun, à macule hilaire linéaire formant un sillon atteignant le sommet du grain ; embryon court (1mm).

L'alfa (*Stipa tenacissima*) est une graminée vivace, elle appartient :

- ◆ Embranchement : angiosperme
- ◆ Classe : des monocotylédones
- ◆ Ordre : des glumiflorales
- ◆ Famille : des graminées
- ◆ Tribut : des stipées
- ◆ Genre : stipa

II.2. Distribution de l'alfa

II.2.1. Aire mondiale

L'aire mondiale de l'alfa se confine sur le pourtour de la méditerranée dont il occupe une grande partie des Hautes Plaines, entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien en Algérie. Il s'étend au Maroc jusqu'au moyen Atlas et dans le bassin amont de la Moulaya. On en trouve en Tunisie et sur la cote libyenne. Cette espèce est signalée à l'état sporadique au Portugal, en Grèce et en Egypte (Boudy, 1950).

Concernant le continent européen, l'alfa est commun dans la péninsule Ibérique où elle couvre les plateaux inclus dans le triangle Valence – Madrid – Malaga ainsi que dans les provinces de Murcie et Almeria. Quant aux superficies occupées, l'Algérie est classée première suivie du Maroc, de la Tunisie, d'Espagne et en dernier lieu la Lybie.

II.2.2. Aire Algérienne

En Algérie, cette graminée occupe une aire de dispersion très étendue ; elle fait partie des zones steppiques se situant directement au sud des chaînes telliennes et au nord de l'Atlas Saharien.

Les travaux de SELTZER (1946) montrent que les plaines sud-oranaises, sud-algéroises et sud-constantinoises reçoivent entre 200 et 300 mm de pluies en moyenne par an, d'une part ; d'autre part, la répartition saisonnière est marquée par la prédominance des pluies d'automne et de printemps. Dans ce sens, LEHOUEIROU (1969) montre que l'alfa se présente dans une gamme climatique très étendue entre les isohyètes 500 et 100 mm, mais ne constitue des steppes qu'entre 100 et 400. C'est-à-dire dans les étages bioclimatique semi-aride inférieur, l'aride supérieur et inférieur avec quelques invagination dans le saharien.

II.3. Description botanique

L'alfa, plante herbacée, vivace, se présentant sous l'aspect d'une touffe à peu près circulaire dont le diamètre varie fortement selon la qualité de la nappe. Celle-ci dépend d'interaction multiple avec les conditions climatiques et édaphiques qu'elle rencontre.

L'alfa est composée de deux parties : souterraine et aérienne. La première est formée d'un rhizome et la seconde de feuille composée de limbes atteignant parfois un mètre de long.

II.3.1. La partie souterraine

Elle est constituée par l'ensemble des rhizomes caractérisés par des nœuds, des entre-nœuds, des racines et des radicules touffues et très denses, descendant à des profondeurs variables suivant la nature de la roche mère. La biomasse de la partie souterraine est supérieure à celle de la partie aérienne

II.3.1.1. Le rhizome

On peut parler aussi de pseudo-rhizome (BENSID, 1990). C'est une tige qui devient rampante et peut se fixer au sol par les racines adventives. Il est caractérisé par des ramifications importantes.

II.3.2.2. La racine

Le système racinaire est très rameux et touffu, la quasi-totalité se localise dans l'horizon superficiel à une profondeur allant jusqu'au niveau de la croûte calcaire qui fait obstacle aux racines. Cependant quelques racines périphériques s'étalent vers l'extérieur.

II.3.2. Partie aérienne

La touffe d'alfa varie de 20 à 150cm de hauteur et de 10 à 180 cm de diamètre, elle est constituée de rameaux portant des gaines imbriquées les unes dans les autres surmontées de limbes dressés, long de 30 à 120cm, et par des chaumes inflorescentiels portant à leur sommet les panicules en période de floraison.



Fig.2 : Photo et schéma de *Stipa tenacissima*

II.4. Cycle biologique

II.4.1. La floraison

La période de floraison de l'alfa s'étend chaque année de février à juin suivant les localités et les conditions climatiques. En générale, une jeune touffe d'alfa ne fleurit pas abondamment, alors que les touffes plus âgées et mal venantes fleurissent abondamment ; peut être pour compenser la reproduction végétative très faible.

II.4.2. La circination

La touffe d'alfa dans son jeune âge est pleine et homogène. Peu à peu au cours des années, les feuilles adultes mortes s'accumulent au centre de la touffe et forment le fetras. Ensuite ce dernier se développe et crée un milieu obscur et asphyxiant pour les rhizomes ; il entraîne leur dépérissement, ce qui crée un vide au centre de la touffe. Celui-ci s'entrouvre de plus en plus et la touffe prendra petit à petit la forme d'une couronne.

Les rameaux constitués à la suite de la circination se fragmentent en plusieurs touffes élémentaires susceptibles de subir à leur tour la même évolution. Il en résulte une difficulté pour dénombrer les touffes d'alfa fragmentées, née de cette division.

II.4.3. La multiplication

La touffe d'alfa se multiplie et se renouvelle sous deux modes : par ramification axillaire, c'est le mode de multiplication normale et par multiplication caulinaire par innovations ou rejets, se fait à partir de bourgeons axillaires dormants qui peuvent se développer sous certaines conditions.

II.5. Ecologie et tempérament de l'alfa

II.5.1. Préférences climatique

Sur le plan précipitation, l'alfa présente un développement important où la pluviosité varie entre 100 et 450 mm dans les bioclimats arides et semi-aride. Quant à la température, une grande partie de l'Algérie steppique est caractérisée par une moyenne des températures du mois le plus froid variant de -2 à +6°C et une moyenne des températures du mois le plus chaud allant de 34 à 37°C avec une amplitude thermique moyenne peu variable et reste sensiblement égale à 34.6°C (LEHOUEIROU et COLL, 1979 in MEHDAD, 1992). Cependant, l'alfa résiste à des températures froides allant jusqu'à -16°C. Au-dessous de +3.5°C elle mène une vie latente et à 5°C, il y a début d'activité qui passe à son optimum entre 16 à 25°C.

II.5.2. Préférences édaphiques

Du point de vue édaphique, le sol argileux ne convient pas à l'alfa, une fois le taux dépasse 15% la plante ne peut s'installer. Le sol de prédilection de l'alfa est le type non salé, à pH basique variant de 7 à 8.5, formé de silice avec peu d'argile et recouvert de pierrailles calcaires sur un substrat suffisamment sableux pour assurer un bon drainage.

Il est indifférent à la compétition chimique du sol et pousse aussi bien sur les terrains calcaires que sur les sables (BOUDY, 1950). Dans les hauts plateaux, l'alfa croît sur les alluvions quaternaires, il peut se localiser aussi sur les sols rocheux et bien drainés.

En conclusion, l'alfa présente une grande amplitude écologique, se développant depuis le semi-aride jusqu'au saharien, à des altitudes variantes de 450 à 1800m en colonisant aussi bien les versants de l'atlas que les glacis des hautes plaines (DJEBAÏLI, 1982).

II.6. Valeurs économique de l'alfa

II.6.1. Exploitation et utilisation

L'alfa mélangée avec le sparte est utilisé à des fins artisanales (confection de vannerie, de nattes, de tapis et chausseurs...). Mais le principal débouché de l'alfa est la fabrication de la patte à papier, elle-même très recherchée parce que la qualité du papier issu est appréciable. La plante dont les feuilles présentent une quantité importante d'éléments fibreux riche en cellulose (40 à 50%) qui après blanchiment sera excellente pour l'industrie papetière (MEHDADI, 1992).

Sur le plan zootechnique, les inflorescences de l'alfa sont particulièrement recherchées par les moutons. En effet, les analyses montrent que ces organes présentent une forte valeur nutritive due à la teneur élevée en azote protéique.

II.6.2. Rôle dans la lutte contre la désertification

L'alfa est reconnu comme une plante précieuse sur plusieurs plans : la grande ramification des racines, leur extension à la fois verticale et horizontale permet un ancrage solide du végétal et une meilleure fixation du sol, il est donc un précieux végétal dans la lutte contre la désertification.

Chapitre : III

Synthèse sur les travaux de réhabilitation de la steppe

III.1- Les facies de dégradation de l'écosystème steppique

La Steppe est une formation végétale basse climacique ou néoclimacique, discontinue, formée d'espèces pérennes érigées et annuelles dépourvues d'arbres et où le sol nu apparaît dans des proportions variables (Lehouerou, 1966). Elle est dominée par 4 grands types de formations végétales (Djebaili, 1978 ; URBT, 1974- 1991 ; Nedjraoui, 1981 ; Aidoud, 1989 ; Lehouerou, 1998, 2000 *in* Nedjraoui, 2006). La formation steppique à base uniquement de *Stipa tenacissima* est pratiquement totalement absente; on distingue surtout :

- **Steppe graminéenne à base d'Alfa (*Stipa tenacissima*)** très abondante sur les hauts plateaux d'Algérie. L'Alfa est une plante xérophile par excellence, selon Lehouerou (1969) la limite bioclimatique de cette espèce se trouve entre les étages semi- aride supérieur et aride inférieur entre les isohyètes 100 et 600 mm (Nedjraoui et Meherhera, 1998), l'Alfa dont l'aire potentielle était de 4 millions d'hectares présentent une forte amplitude écologique. On les retrouve en effet dans les bioclimats semi arides à hiver frais et froid dans l'étage aride supérieur à hiver froid. Ces steppes colonisent tous les substrats géologiques de 400 à 1 800 m d'altitude. La production de l'alfa peut atteindre 10 tonnes MS/ha mais la partie verte qui

est la partie exploitable a une production de 1000 à 1 500 kg MS/ha. L'alfa présente une faible valeur fourragère de 0,3 à 0,5 UF/Kg MS, cependant, les inflorescences sont très appréciées (0,7UF/Kg MS). La productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 60 à 150 UF/ha selon le recouvrement et le cortège floristique (Aidoud et Nedjraoui, 1992 *in* Nedjraoui, 2006).

- **Steppe à Sparte (*Lygeum spartum*)** qui constitue des parcours médiocres représente 2 millions d'hectares, rarement homogènes, occupant les glacis d'érosion encroûtés recouverts d'un voile éolien sur sols bruns calcaires, halomorphes dans la zone des chotts. Ces formations sont soumises à des bioclimats arides, supérieurs et moyens à hivers froids et frais. L'espèce *Lygeum spartum* ne présente qu'un faible intérêt pastoral (0,3 à 0,4 UF/kg MS). Les steppes à sparte sont peu productives avec une production moyenne annuelle variant de 300 à 500 kg MS/ha, mais elles constituent cependant des parcours d'assez bonne qualité. Leur intérêt vient de leur diversité floristique et de leur productivité relativement élevée en espèces annuelles et petites vivaces, elle est de 110 kg MS en moyenne;
- **Steppe chamaephytique à base d'Armoise blanche (*Artemisia herba alba*)** dont les valeurs pastorales sont très appréciables; l'armoise blanche est une plante aromatique, c'est la principale compagne de l'Alfa (Pouget, 1980), la limite bioclimatique se trouve dans le semi-aride inférieur entre les deux isohyètes 200- 600 mm (Lehouerou, 1969) recouvrent 3 millions d'hectares. Ce type de steppe s'étale sur les zones d'épandage dans les dépressions et sur les glacis encroûtés avec une pellicule de glaçage en surface. La production primaire varie de 500 à 4 500 kg MS/ha avec une production annuelle totale de 1 000 kg MS/ha. La production annuelle consommable est de 500 kg MS/ha, soit une productivité pastorale moyenne de 150 à 200 UF/ha. L'armoise ayant une valeur fourragère moyenne de 0,65 UF/kg MS, les steppes à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours utilisés pendant toute l'année et

en particulier en mauvaises saisons, en été et en hiver où elle constitue des réserves importantes. L'armoise est une espèce bien adaptée à la sécheresse et à la pression animale, en particulier ovine. Le type de faciès dégradé correspond à celui de *Peganum harmala* dans les zones de campement et autour des points d'eau;

- **Steppes à Remt (*Arthrophytum scoparium*)** forme des steppes buissonneuses chamæphytique avec un recouvrement moyen inférieur à 12,5 pourcent. Les mauvaises conditions de milieu, xérophile (20-200 mm/an), thermophile, variantes chaude à fraîche, des sols pauvres, bruns calcaires à dalles ou sierozems encroûtés font de ces steppes des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral. La valeur énergétique de l'espèce est de l'ordre de 0,2 UF/kg/MS. La production moyenne annuelle varie de 40 et 80 kg MS/ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha/an. Ce type de steppe est surtout exploité par les camelin.

III.2- Aperçus socio-économiques

Il est illusoire de dissocier la steppe des aspects socioéconomiques puisqu'il est admis selon Nedjimi et Homida (2006) que traditionnellement l'activité dominante dans la steppe était le nomadisme. Ce mode de vie est basé sur la transhumance (Achaba- Azzaba) qui découle des facteurs historiques économiques et sociaux. C'est une forme d'adaptation à un milieu contraignant où l'offre fourragère est marquée par une discontinuité dans le temps et dans l'espace. Ces déplacements, s'effectuant en été vers les zones telliennes (Achaba) et en hivers vers les parcours présahariens (Azzaba). Dans toute stratégie de préservation ou de développement de l'espace steppique, ce volet traditionnel est à inclure comme facteur déterminant.

Il devient inconcevable de dire que l'espace steppique n'est pas un terrain de parcours alors qu'il ne répond plus depuis des décennies à cette dénomination.

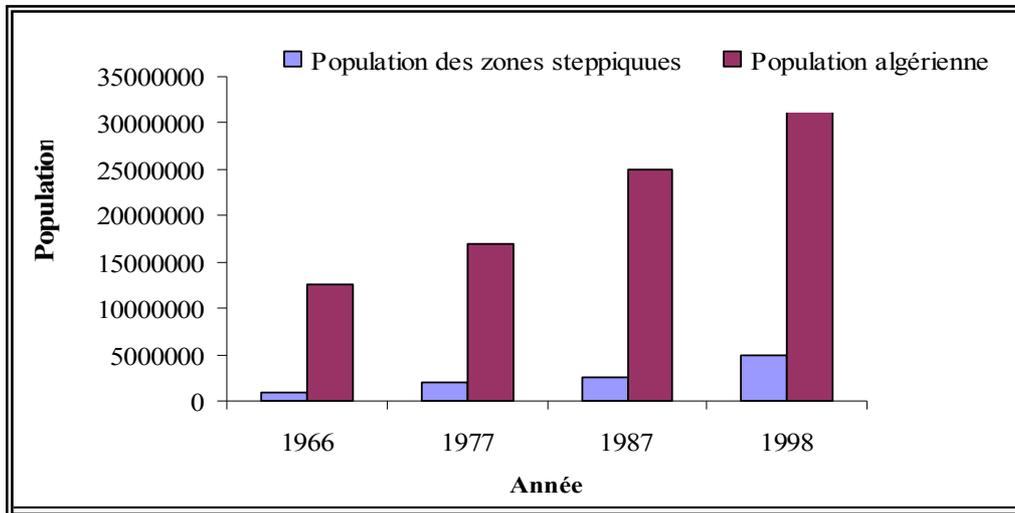


Figure 3 : *Évolution de la population steppique par rapport à la population totale.* (Nedjraoui et Bedrani, 2008).

La croissance démographique des zones steppiques est plus forte que celle enregistrée dans le reste du pays (Fig. 3). En effet, « *du fait de la ruralité de la population steppique, sa croissance a été plus rapide que celle déjà considérable, de la population totale* » (Bedrani, 1994).

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 *in* Nedjraoui et Bedrani, 2008).

La steppe qui été l'espace privilégié de l'élevage ovin extensif (Nedjraoui et Bedrani, 2008). Cette forme de l'élevage extensif était menée depuis longtemps sans grande difficulté, grâce aux équilibres écologiques et socio-économiques.

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 (Nedjraoui et Bedrani, 2008). Ces équilibres établis par la gestion traditionnelle n'ont pas résisté aux perturbations dans le statut foncier, à la pression démographique, à la mécanisation à outrance, à l'accroissement du cheptel et la réduction dramatique des ressources fourragères. Ceci conduit à une véritable catastrophe écologique aux conséquences socio-économiques désastreuses par ses implications sur le potentiel des terres agricoles, les ressources hydriques, la sécurité alimentaire, l'environnement et la vie même citoyenne. Ajoutant à tout cela le déséquilibre dans l'occupation et la répartition de la population dans ces zones ; 50% de cette population évolue sur 15% au centre du territoire steppique, 33% à l'Ouest et 46% à l'Est (Kheilil, 1997). Aujourd'hui la situation a évolué dans les sens d'une tendance à la sédentarisation et à la disparition progressive du nomadisme. La steppe c'est une région de transition vouée à une économie pastorale semi-nomade; l'élevage des ovins y est la principale activité.

III.3- Etat des lieux des parcours steppiques

Sans un diagnostic de la situation actuelle des parcours steppiques, toute stratégie de réhabilitation sera vouée à l'échec. Sur les 38 millions d'ha du Nord du pays, 20 millions d'ha constituent la zone aride et semi-aride caractérisée par sa vulnérabilité aux processus de désertification. Cette vaste étendue qui supporte un cheptel de plus de 13 millions de têtes et où vivent 8 millions de personnes qui exploitent une offre en ressource de loin inférieure aux capacités d'un milieu, déjà fragilisé par la rareté d'une couverture végétale protectrice et un climat sévère avec les sécheresses cycliques; on assiste ainsi à une véritable exploitation des ressources naturelles de la steppe.

Depuis une quarantaine d'années, des scientifiques se sont penchés sur les problèmes qui se posent au niveau des espaces steppiques. Certains auteurs

ont travaillé sur les caractéristiques écologiques, pastorales parmi lesquels on peut citer Djebaili, Nedjraoui, Bouzenoune, Lehouerou, Aidoud, Djellouli, Boughani et Kadi-Hanifi. Tandis que d'autres se sont penchés sur l'évolution socioéconomique des différents systèmes et on citera les plus importants : Boukhobza, Khaldoun et Bedrani.

Depuis plus d'une trentaine d'années, les zones steppiques connaissent une dégradation de plus en plus accentuée de toutes les composantes de l'écosystème (sol et flore). 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 avec toutes les conséquences qui en découlent.

Le changement du couvert végétal et l'érosion de la biodiversité caractérisent l'évolution régressive de l'ensemble de la steppe. Des faciès de végétation cartographiés en 1978 ont complètement disparu et sont remplacés par d'autres qui sont indicateurs de dégradation tels qu'*Atractylis serratuloides*, *Peganum harmala*. Les faciès que l'on retrouve sont modifiés tant sur le plan de la densité du couvert végétal que sur le plan de leur valeur pastorale. Les productions pastorales fortement liées aux mesures de phytomasse et de valeurs énergétiques des espèces ont fortement diminué en raison de la disparition de la régression des espèces palatables telles que l'armoise blanche (Tab. 4).

La couverture de l'Alfa qui est passée de 40 à 13% celle du de Sparte de 47 à 42 % entre 1976- 1977 et 1990- 1991 ont confirmé une baisse sensible de la productivité de la steppe (Aidoud, 1994).

L'Alfa, espèce endémique de la Méditerranée Occidentale, bien adaptée à la sécheresse constituait un des éléments dominants des Steppes Algériennes où elle occupait une superficie de 5 millions d'hectares au siècle dernier (Charrier, 1873).

Tableau 4 : *Évolution des principales steppes, fragmentation des formations végétales.*

Steppes originales (1978)	Steppes actuelles (2003)
<i>Stipa tenacissima</i> (Alfa)	<i>Atractylis serratuloides</i> , <i>Salsola vermiculata</i> et <i>Thymelaea microphylla</i> <i>Thymelaea microphylla</i> et <i>Atractylis serratuloides</i> <i>Thymelaea microphylla</i> et <i>Stipa parviflora</i>
<i>Lygeum spartum</i> (Sparte)	<i>Atractylis serratuloides</i> et <i>Peganum harmala</i> <i>Atractylis serratuloides</i> et <i>Salsola vermiculata</i> <i>Atractylis serratuloides</i>
<i>Artemisia herba-alba</i> (Armoise blanche)	<i>Salsola vermiculata</i> et <i>Atractylis serratuloides</i>

Source : ROSELT/Algérie 2005

En 1950, Boudy donnait une surface de 4 millions d'hectares ; ce chiffre a toujours été pris comme référence jusqu'au dernier inventaire des nappes alfatières réalisé par le Centre National des Techniques Spatiales (CNTS, 1989), qui fait état d'une superficie de 2,025 millions d'hectares. Plus de 50% des nappes alfatières ont disparu depuis un siècle. Les pertes sont encore plus importantes si l'on considère que dans les 2 millions d'hectares sont comptabilisées les superficies où quelques reliques noirâtres de touffes mortes laissent supposer l'existence de l'Alfa dans certaines zones. Aujourd'hui, la superficie des parcours steppiques, qui s'élève à 20 millions d'ha environ, voit sa structure changer dans le temps en faveur des parcours dégradés et des cultures marginales. La superficie des sols dégradés, après avoir atteint 5 millions d'ha en 1985, s'est élevée à 7,5 millions d'ha en 1995, alors que les superficies palatables sont passées de 10 millions d'ha à 8,7 millions d'ha sur cette même période. La diminution de la superficie des parcours palatables semble se faire également au profit des cultures marginales qui voient leur

superficie passer de 1,1 million d'ha en 1985 à 1,6 million d'ha en 1995, soit 500 000 ha supplémentaires au profit des forêts et maquis, qui gagnent 700 000 ha durant cette même période. Parallèlement, l'effectif du troupeau ovin est passé de 7 millions de têtes en 1980 à 11 millions en 1995. La steppe se caractérise donc de fait par une surcharge de ses parcours dont l'effectif du troupeau, avec un rapport de 1,3 ovin par ha palatable en 2000, contre 0,8 seulement en 1985. Mais que conclure lorsqu'on sait que, en 1985 déjà, la steppe ne pouvait supporter que le quart du troupeau existant à l'époque ? (Lehouerou, 1985).

Tableau 5 : *Evolution de la structure de l'occupation du sol de la steppe.*

	1985		1995	
	Superficie (10 ⁶ ha)	Part (%)	Superficie (10 ⁶ ha)	Part (%)
Parcours palatables	10	50	8,7	43,5
Parcours dégradés	5	25	7,5	37,5
Terres improductives	2,5	12,5	0,1	0,5
Forêts et maquis	1,4	7	2,1	10,5
Cultures marginales	1,1	5,5	1,6	8
Total	20	100	20	100

Source : MARA, 1985 et HCDS, 1995.

La dégradation des parcours est devenue par la force des choses, un facteur limitant au développement des zones steppiques, elle « *s'exprime comme prélude à la désertification par la diminution de la biomasse des espèces pérennes. Elle est suivie à plus ou moins longues échéances, par la baisse de la richesse spécifique, par un appauvrissement du sol et par la dominance d'espèces à capacité colonisatrice élevée et bien adapté aux milieux pauvres* » (Aidoud, 1994).

III.7- Synthèse sur les actions entreprises

Malgré les efforts importants déployés, la dégradation des zones arides et semi-arides n'a pu être maîtrisée durant les dernières décennies et s'est poursuivie par une réduction du couvert végétal, des nappes alfatières, un appauvrissement des terres de parcours ainsi que par l'apparition des formations éoliennes. Depuis une trentaine d'années, l'écosystème steppique à été complètement bouleversé, tant dans sa structure que dans son fonctionnement à travers sa productivité primaire. On assiste à un ensablement progressif allant du voile éolien dans certaines zones à la formation de véritables dunes dans d'autres.

La zone steppique a connu un nombre important d'études et de projets avant et après l'indépendance. Cela serai probablement dû à plusieurs raisons : sa grande superficie, son économique, préservation des ressources naturelles...

III.7.1- Projets initiés avant l'indépendance :

Ces projets sont axés sur l'augmentation de la production de laine.

- Les S.A.R (Secteur d'Aménagement Rural) : créés en 1946, ils visaient l'introduction de nouvelles méthodes de conduite de troupeaux.
- Les A.O.A (Association Ovine Algérienne) : créent en 1951, elles visaient le développement de l'élevage du mouton pour augmenter la production de laine (introduction du mérinos).

Par ailleurs, il y a eu quelques tentatives sur la restauration de l'Alfa dès 1954 par MONJAUZE à l'arboretum de Benhar, près des Ain Ouessera (wilaya de Djelfa). Ces expérimentations ont connu un échec ou ont été abandonnées à l'indépendance.

III.7.2- Projets initiés après l'indépendance :

A l'indépendance, l'Algérie a hérité d'une steppe dans un état de dégradation avancée et avec sa structure sociale bouleversée. Cette situation a persisté durant presque une décennie. Ce n'est qu'à partir de 1970 qu'un certain nombre

d'action ont été entreprises. Depuis l'indépendance, de vastes opérations d'aménagement furent lancées pour prendre en charge ce territoire steppique, ces opérations ont été effectuées selon les étapes suivantes (M.A.P, 1977) :

- **Période 1962- 1972** : Elle est caractérisée par la mise en place de 49 A.D.P (Association par le Développement du Pastoralisme), expérimentées dès 1965 et généralisées durant le triennal (1967- 1969). Ces A.D.P avaient pour objectif la modification de l'environnement socio- économique par la modernisation de l'élevage et la mise en place de coopératives d'élevage sur des périmètres d'une superficie de 10.000 ha. Ces actions retenues dans ce cadre visaient au développement des activités quotidiennes des pasteurs ; à l'amélioration du niveau de vie ; à la composition du troupeau et la lutte contre les maladies ; la mise en défens et l'installation des brise- vent. L'Association du Développement de l'Elevage Pastoral (ADEP), créée en 1970 dont l'objectif était de provoquer un changement dans les systèmes d'élevage ovin traditionnel en agissant sur la sédentarisation des nomades par le biais de l'accroissement de la charge à l'hectare moyennant une mise en défens et l'introduction des techniques de pâturages et de conduite des troupeaux rationnelles. Cette association était la base de création des ZDIP (Zone de Développement Intégré du Pastoralisme). L'objectif de l'ADEP au niveau de ces *ZDIP* était la création de 40 coopératives pastorales. Chaque coopérative est composée de 26 éleveurs ayant chacun 100 brebis et 5 béliers et disposant de 10.000 ha de parcours clôturé (Chellig, 1985). Ces actions inscrites au titre du plan triennal n'ont eu que peu d'impact sur l'amélioration du potentiel de production. Selon une étude faite par Brahim (1980), l'échec des A.D.P est dû à l'incohérence entre les organes de décision et d'application ; l'insuffisance des salaires des attributaires (250 DA en 1969) ; les bénéfices bloqués en grande partie à la banque ; la non-adaptation de la structure tribale à l'implantation des coopératives.

- **Période 1972- 1983** : Cette période était caractérisée par la mise en œuvre du lancement de la troisième phase de la Révolution agraire spécifique à la steppe qui a créé un nouveau cadre de réflexion et de recherches des solutions applicables aux problèmes de la steppe. Cette Révolution a vu son

application dans la steppe, à partir du quadriennal (1974- 1977) par les décisions où les parcours devenant propriété de l'état ; le cheptel appartenant à celui qui l'éleve et en vit ; la création de 200 C.E.P.R.A (Coopération d'Élevage de la Révolution Agraire) en remplacement des A.D.P. Les actions portaient sur l'aménagement des parcours steppiques ; la mise en défens et l'aménagement du secteur coopératif ; le forage des puits et la création et l'équipement de centres vétérinaires. A la fin du quadriennal (1974- 1977), le reste à réaliser était de 75% (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 1995 *in* Nedjraoui et Meherhera, 1998). La succession de projets, loin des réalités du terrain, n'a eu aucun impact sur l'amélioration des productions végétales et animales. Les structures concernées par l'exécution de toutes les opérations inscrites ont accumulé des retards importants et ont eu un impact négatif sur la réalisation de ces projets. A cela, il faut ajouter les contraintes politiques, l'affairisme et le manque d'expérience qui ont contribué à l'échec de ces projets. Durant cette période il y a eu le lancement du barrage vert (1972- 1983), la seule tentative d'envergure engagée sur le milieu physique, concernait la réalisation du barrage vert ; cette importante action a été lancée dans le but d'enrayer le phénomène de désertification au niveau des franges steppiques compris entre les isohyètes 300 mm au Nord et 200 mm au Sud ,sur 1500 Km de long et 200 Km de large en moyenne et sa réalisation concernait essentiellement les travaux de reboisement , les actions d'ouverture et d'aménagement de pistes et la création de pépinière. Le reboisement a touché une superficie de 74.000 hectares .Sur cette surface, seuls 63.591 hectares ont été réceptionnés par le secteur forestier (Bahamid et al, 1994 *in* Idjraoui et Meherhera, 1998).Ce programme grandiose a été confié à l'armée et exécuté par des appelés: faute de moyens d'encadrement et de suivi technique, il n'a pas eu les résultats escomptés. Cette période a vu également naître l'Institut de Développement de l'Élevage Ovin (*IDOVI*) en 1976. L'objectif de cet institut était de vulgariser les techniques d'élevage et de contribuer à la définition de la politique de développement de l'élevage ovin. Sa mise en place a été lent, et, au moment où

s'installait sur la steppe à travers des fermes pilotes (1985), il a été dissout et fusionné avec l'Institut de Développement d'Elevage Bovin (IDEB).

- **Période 1983-1992 :** les actions ont toujours concerné la poursuite du barrage vert et sont restées dunes par des techniques de fixation biologique et mécanique (Boussaâda, Djelfa), l'amélioration pastorale et la plantation fruitière. L'échec du barrage vert est imputé en grande partie au manque d'expérience des jeunes du Service national, l'absence d'études préalables, le manque de rigueur dans l'application, l'absence d'entretien du projet, le pacage et la non-participation des scientifiques à ces projets. Par conséquent, ce qui distingue cette période c'est la nouvelle orientation, de la politique agricole du pays qui a été traduite par la promulgation de la loi 83-18 du 13 Août 1983 portant APFA ; l'adoption par le gouvernement du dossier steppe le 21/01/1985 et la création du Haut Commissariat du Développement de la Steppe (HCDS) en 1982 et la mise en place des institutions de réalisation au niveau steppique (aménagement rural et hydraulique pastorale). Le HCDS était chargé de la conception et de la mise en œuvre d'une politique d'aménagement de l'espace pastorale à même d'arrêter les dégradations du patrimoine steppique, grâce à sa protection et à son utilisation plus rationnelle et, en même temps de créer les conditions d'un équilibre économique nouveau au moyen du développement de l'hydraulique pastorale et d'une diversification judicieuse des ressources de la steppe. C'est à partir de la création de cet organisme que le problème pastoral ou « pastoralisme » a commencé à prendre sa véritable dimension. Au cours de cette période et notamment à partir de 1985, le HCDS a tenté de dynamiser les programmes de développement de la steppe, par l'inscription de 20 projets dont les actions concernent l'inscription et la réalisation d'études, dont la plus importante avaient pour objectif le découpage de la steppe en unités pastorales afin de faciliter l'identification et la connaissance du milieu steppique. Ces études monographiques, qui n'avaient pas identifié et quantifié les ressources, ne pouvaient permettre l'établissement de plans de développement concrets. Les causes principales des échecs des différentes tentatives sont le manque d'études rigoureuses et préalables, voire dans certains cas leur inexistence, une

absence de planification à moyen et long terme et le manque de rigueur dans l'application des différents aménagements. La plupart des aménagements des trois périodes précédentes n'ont été que d'un faible apport du point de vue de l'aménagement du territoire, de la mobilisation des ressources en eau, ou de la sauvegarde et de l'amélioration du potentiel de production. Ces aménagements ont été des échecs, excepté le barrage vert qui présente quelques bilans positifs sur le terrain, car les actions engagées n'ont pas ciblé les problèmes réels, mais ont cherché uniquement à en supprimer les effets. Elles ont porté sur des facteurs isolés, pâturage, cheptel ou nomadisme et négligé des exigences importantes d'ordre social, telles que l'association des éleveurs à la gestion des parcours et l'intégration des éléments positifs de l'organisation traditionnelle qui peuvent être transportés dans une organisation conciliant droit moderne, tradition et responsabilité des éleveurs.

- **Période 1992- 2000** : Elle se caractérise essentiellement par la mise en œuvre d'un important programme d'aménagement sur l'espace pastoral dont les dossiers d'exécution ont déjà été préétablis. Ce nouveau programme appelé « Grands Travaux » devait permettre pour la première fois dans l'histoire du pastoralisme algérien de toucher toutes les régions de la steppe algérienne. L'opération Grands Travaux « Aménagement Steppique », a été lancée effectivement le 02/ 11/1994. C'est une opération à grande échelle qui a permis au HCDS, d'intervenir sur huit wilayas pastorales et 11 wilayas agro- pastorales à savoir : Tébessa, Khenchela, M'Sila ; Laghouat, Djelfa, El Bayadh, Naâma, Souk Ahras, Oum El Bouagui, Batna, Bordj Bou Arreridj, Tiaret, Saida, Sidi Bel Abbés, Tlemcen, Médéa, Sétif et Bouira. Ce programme, concerne le quinquennal 1994- 1999 e vise essentiellement la création d'emploi et l'amélioration des revenus des populations pastorales, et dans une moindre mesure par la lutte contre la désertification (l'atténuation de l'érosion par des méthodes biologiques et mécaniques dites fixation des dunes) ; la régénération des grands espaces de parcours par la « mise en défens » ; l'aménagement de périmètres Ces actions généralement non fondées sur les contraintes agro-climatiques convergent toutes vers des échecs

- Les causes de la dégradation sont multiples et peuvent être classées selon trois catégories à savoir, naturelles, socio-économiques et réglementaires. Pour les causes naturelles, il s'agit d'une manière générale du climat et principalement la sécheresse. En ce qui concerne les causes socio-économiques, elles relèvent de multiples domaines. Elles peuvent être liées aux pratiques culturelles et/ou d'élevage, mais aussi à la population locale et à la rareté des ressources. Les nouvelles données socio-économiques s'amplifiant depuis quelques années tels que la surcharge du cheptel, la désorganisation des parcours de pacage et le « vide juridique » en matière d'appropriation des anciennes terres collectives (*Arch*).

Ce sont des éléments étroitement liés à tel point qu'il est impossible de les dissocier. Enfin, les causes réglementaires sont liées aux politiques adoptées par les différents gouvernements dans les zones steppiques.

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 (Nedjraoui et Bedrani, 2008).

Dans les pays du Nord de la Méditerranée la propriété individuelle constitue maintenant la forme juridique prédominante de l'exploitation des terres de parcours (Bourbouze et Gibon, 1997 *in* Bourbouze, 2000).

Les terres steppiques ont été considérées pendant longtemps comme des terres « Arch » et étaient perçues comme propriété privée. Lorsqu'en 1975, suite au remaniement du code pastorale, les terres steppiques furent réservées au domaine de l'état et que celui-ci conféra un droit d'usage aux éleveurs, ce statut ambigu de « terre sans maître » entraîna un désinvestissement tant que de la part de l'état que des éleveurs, avec des conséquences néfastes comme dégradation des parcours et la non régénération des ressources.

Selon Bourbouze (2000) ; La loi portant sur "l'Accès à la Propriété Foncière Agricole" (APFA) ouvre des possibilités d'investissement sur les terres *Arch* (*terres Arch*, terres anciennement collectives de statut à présent domanial depuis la révolution agraire, mais qui restent fortement revendiquées par les ayants droits d'origine), mises à profit par de nombreux détenteurs de capitaux urbains totalement étrangers à la steppe (Bedrani, 1993 ; Chassany, 1994). C'est une appropriation officielle des terres du domaine public, mais qui s'inscrit dans un climat hostile et dont les résultats sont très décevants : investissements inadaptés, systèmes non durables, etc...

L'absence d'instrument juridique dans la gestion des ressources pastorales a milité en faveur des processus de dégradation de la steppe (Bedrani, 1994 *in* Idjeraoui et Meherhera, 1998).

En Algérie, *l'Achaba* reste très pratiquée par les éleveurs des steppes et elle intéresse encore plusieurs millions de brebis. Elle régresse cependant depuis le partage des domaines autogérés en exploitations agricoles privées (EAC et EAI) qui pratiquent maintenant des tarifs de location de chaumes ou de jachères moins avantageux, poussant les éleveurs à recourir de plus en plus à des achats de compléments qu'ils font venir par pleins camions du Nord. *Le transport des fourrages remplace le transport des moutons* (Bourbouze, 2000).

Finalement, il est très difficile de percevoir le problème des zones steppiques sous l'angle physique ou socio-économique. Il serait donc utile de joindre les deux dans une même analyse aboutissant à une réflexion globale.

La Steppe Algérienne subit une dégradation qui se manifeste à tous les niveaux. Cela se traduit sur le plan physique par une diminution de la superficie des parcours et l'extension du paysage désertique, et sur le plan socio-économique par la paupérisation de la population locale et l'accentuation des inégalités sociales. Nous assistons donc à une relation physique - socio-économique du type « fragilité - marginalité » (Bensouiah, 2003).

Cette relation de type fragilité – marginalité qui marque le milieu naturel et l'environnement socio-économique de la Steppe Algérienne depuis plus d'une quarantaine d'années a obligé les pouvoirs publics à intervenir pour trouver des solutions adaptées aux problèmes de la steppe, qui devait théoriquement jouer un rôle important dans l'économie nationale en tant que réservoir de viande ovine du pays.

L'importance du phénomène de désertification dans la steppe algérienne n'est plus à démontrer. Chaque année, de nouveaux parcours sont soumis à divers types d'érosion. Le territoire « utile » de la steppe diminue, laissant place à des paysages incultes et « inutiles » pour les hommes et les animaux.

La lutte contre la désertification, objectif que s'est assigné l'Etat depuis le début des années 70, devait stopper, sinon limiter la diminution des superficies de parcours steppiques à travers des actions touchant aussi bien le milieu physique que l'environnement socio-économique. Cependant, le bilan que l'on peut faire sur ces quarante dernières années montre que, hormis certaines améliorations, notamment sur le plan des infrastructures, la Steppe Algérienne se trouve bien plus dégradé qu'au lendemain de l'indépendance.

Les origines de cette dégradation remontent loin dans le temps. Ils feront l'objet de l'étude de la partie suivante qui portera sur une analyse historique de la Steppe Algérienne.

Face à la pression permanente que subit l'écosystème steppique, Moulay et Benabdeli (2011) notent : « La phase de dégradation que connaît la formation à *Stipa tenacissima* depuis les années 1975 sous la pression surtout anthropique induite par les actions de défrichage et de mise en valeur au profit d'une céréaliculture pluviale, de vient très préoccupante. Cette formation éprouve des difficultés à se régénérer et les touffes d'alfa se nécrosent et disparaissent à un rythme inquiétant, la perte de densité est évaluée à une moyenne de 80 touffes annuellement. Ainsi la steppe à *Stipa tenacissima* régresse rapidement

entraînant une diminution rapide de la couverture végétale accélérant le processus d'installation des dunes ».

Pour faire face à cette situation et tenter de sauver cet écosystème, seule une stratégie basée essentiellement sur la protection est recommandée. Actuellement cette stratégie repose essentiellement sur la mise en défens qui connaît également des limites puisqu'aucune action de gestion rationnelle n'est appliquée.

III.7.3- Analyses de principales actions de préservation de la steppe

La gestion de la steppe se pose en termes de nécessité de développer une économie pastorale et de préserver l'écosystème de la steppe, en maintenant l'activité pastorale dans la limite des capacités fourragères, et malheureusement, dans un premier temps, dans la restauration de celle-ci. L'éleveur, n'ayant aucune obligation juridique pour préserver les parcours ni un droit de jouissance reconnu sur un espace délimité, déplace son troupeau en fonction des pâturages et des moyens dont il dispose. L'absence de statut foncier admis de tous a mis les éleveurs dans une position « irresponsable » et également dans « l'impossibilité » de jouir des investissements qu'ils auraient pu consentir.

Le succès de la mise en place d'une stratégie de développement de la steppe est lié au statut juridique des terres et à l'organisation des éleveurs pour la gérer.

Pour que l'éleveur puisse adhérer à ce principe, il faut le considérer comme acteur principal autour duquel s'articule toute stratégie de développement de la steppe. Et pour cela; il faut l'impliquer dans la conception de tout projet qu'il aura à gérer.

L'aménagement de ces régions en vue d'une amélioration de production de la production fourragère des parcours passe d'abord par une meilleure connaissance de la biologie et de l'écologie des principales espèces pérennes steppiques et particulièrement de *Stipa tenacissima* dont le rôle est déterminant.

Depuis l'indépendance, les structures en charge de la gestion de la steppe ont engagé diverses actions de protection et de réhabilitation de la végétation. Parmi ces actions il y a lieu de noter surtout :

- La plantation d'espèces fourragères non autochtones
- L'amélioration de la production fourragère par introduction d'espèces arbustives
- La mise en défens intégrale avec installation d'un système de rotation

Depuis les années 1970-80 où une nette régression des nappes alfatières commence à être signalée, des opérations de préservation et de réhabilitation de *Stipa tenacissima* ont été entreprises. L'organisation traditionnelle des éleveurs et leurs préoccupations ainsi que le pastoralisme steppique ont toujours été ignoré par les approches de mise en valeur et d'aménagements. Plusieurs tentatives d'organisation des éleveurs et des parcours ont été entreprises sans donner des résultats positifs dans la préservation de ces espaces naturels.

La promulgation en 1975, au titre de la troisième phase de la révolution agraire, de l'ordonnance portant sur le code pastoral stipule que les terres de parcours situées dans les zones steppiques et de statut communal, domanial et « Arch », sont propriété de l'Etat, à l'exception des terres ayant l'objet d'une mise en valeur constante. Depuis toutes ces terres, en l'absence de règles de gestion claires et raisonnées, sont exploitées en fonction des capacités de chacun sans se soucier de la préservation des ressources naturelles. (Benabdeli, 1996).

De toutes les actions entreprises, c'est la mise en défens sur une durée supérieure à 3 ans qui a permis la régénération de la végétation et un début d'augmentation de la biomasse. Mais à ce sujet Moulay et Benabdeli (2011) soulignent : « Toutes les stratégies techniques et politiques pratiquées sur la formation steppique à *Stipa tenacissima* n'ont pas donné de résultats

encourageants. Même si des travaux très localisés d'opérations de régénération par une mise en défens intégrale durant trois ans ont donné des résultats intéressants mais temporairement.

Dés la levée de la mise en défens, la pression du cheptel ovin dégrade en l'espace de quelques mois (entre 6 et 8) la steppe à *Stipa tenacissima* ».

C'est dans cette optique qu'un suivi d'une zone mise en défens a été effectué pour conforter cette option qui est encore sujet à débat.

Chapitre : IV

Présentation de la zone d'étude

IV.1. Présentation de la zone de Sfisifa

Le cadre retenu pour notre étude se place dans le contexte géographique des hautes plaines steppiques occidentales de l'Algérie. Notre zone se situe dans les monts des Ksour au sud-ouest de la wilaya de Naâma.

La commune de Sfisifa dont le chef lieu est à une trentaine de kilomètres de la ville d'Ain Sefra, c'est zone répulsive en raison de son faible potentiel de développement lié à la nature difficile du terrain et à sa situation géographique de zone frontalière avec le royaume du Maroc et de l'attrait d'Ain Sefra en tant que centre beaucoup plus important. C'est même une commune qui se dépeuple si l'on considère que la population recensé en 1987 (8479 habitants) est plus importante que celle du dernier RGPH.

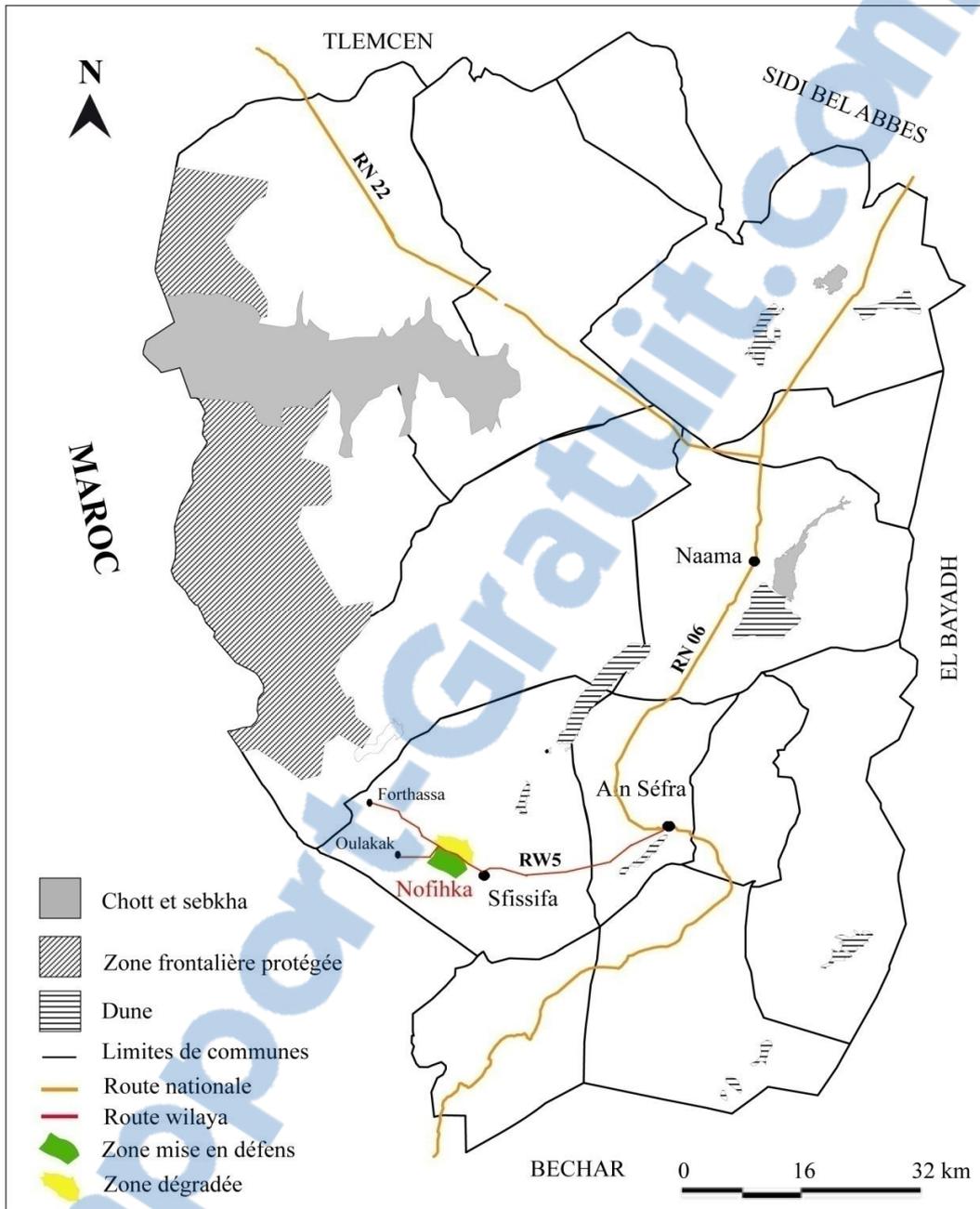


Fig 4: Carte de localisation de la zone d'étude.

IV.2. Notes socio-économiques

IV.2.1. La population

Avec une population de 2633 habitants seulement soit 386 ménages. La commune de Sfissifa est l'une du moins peuplé de la wilaya. Sa population représente à peine 2% de la population totale de la wilaya.

La majorité de la population de la commune (60%) est une population nomade. Celle résidente qui totalise un effectif de 1053 habitants se répartit d'une façon presque égale entre le chef lieu de commune (21%) et les zones éparses (19%)

IV.2.2. Activités principales

La population active représente 22% de la population totale de la commune avec 586 habitants en âge de travailler. L'occupation principale de la population reste le commerce. L'administration et les divers services qui offrent 73% des emplois existants au niveau de la commune. L'activité agricole vient e seconde position mais bien loin avec seulement 17% de la population occupée, les autres branches de l'activité économique se partagent le reste des emplois avec 8% pour les BTP et seulement 2% pour l'activité industrielle, probablement assurés par la commune limitrophe d'Ain Sefra.

Grace au secteur tertiaire le taux de chômage atteint à peine 32% bien que beaucoup moins élevé que dans le plupart des autres commune et que la moyenne au niveau de l'ensemble e la Wilaya, ce taux reste un signe fort du désœuvrement de la population notamment celle des zones éparses comme Forthassa, Nessianis, Hassi Defla, Tala, Oulekak, Ouzert où il atteint le seuil de 43%.

IV.2.3. Le pastoralisme

Comme il été signalé, la quasi-totalité de la population sont des nomade dont l'activité principale est l'élevage ovin ce qui se traduit par une forte pression sur les parcours steppiques. Le tableau suivant (N°04) représente les effectifs d'animaux d'élevage pratiqué dans la région.

Tab. 06 : répartition du cheptel dans la commun de Sfissifa.

Espèce	Ovin	Bovin	Caprin	Cheptel par total %
Effectif	62760	3060	1970	8,97

IV.3. Description physique du milieu

IV.3.1. Relief et topographie

A grande échelle, la région d'Ain Sefra se caractérise par une géomorphologie très hétérogène. De puissants massifs montagneux sont présents notamment les monts des Ksour, de ceux-ci on peut distinguer :

Djebel El Mekther (2062m) vers l'est ; Djebel Morghad (2136m) vers le Nord oust.

Aussi, des chainons de montagne de forme allongée correspondant essentiellement à de grandes masses gréseuses du jurassique supérieur, ils comprennent djebel Aissa, dj. Tifkert, dj. Djara...

Dans la zone de Nofikha, il apparaît trois structures essentielles : Dj. Bourdim, Dj. Roumadia, Dj. Djehaf.

Dans un autre type de relief, la dépression d'El Mekhizen au Nord-est de Sfissifa, elle est presque entièrement fermée par Dj. Bouamoud , le cœur de cette cuvette est fortement empâté par les dépôts du quaternaire et ne présente aucun affleurement.

IV.3.2. Critères édaphiques

D'après KADI (1990), la steppe à alfa en formation pure se trouve sur les bas et les mi-versant de djebel , sur grès et sol minces de texture sablo-argileuse occupant les collines et les glacis bien drainés.

Suite aux observations faites sur terrain, la zone d'étude présente des caractéristiques édaphiques homogènes. En effet, il s'agit le plus souvent d'affleurement rocheux ou, à la limite une mince couche d'altérite autochtones, nouvellement formé, n'ayant pas ou suffisamment de temps pour acquérir une certaine évolution. On les attribuer au groupe des sols minéraux brutes d'érosion.

Dans cette zone, les conditions d'érosion hydrique est favorable où l'évolution de ces altérites commence à s'amorcer qu'une surprenante érosion vienne les emporter, et de nouveau, le sol se trouve au début de son évolution.

Comme la quasi-totalité des reliefs de notre région d'étude sont formé de roches de grès durs, un seul sous groupe es sols minéraux bruts d'érosion possède une présence justifiable ; il s'agit du sous-groupe des lithosols.

IV.3.3. Synthèses climatiques et bioclimat

Pour la zone d'étude et pour la région des hautes plaines steppiques, le climat dominant est du type méditerranéen, caractérisé par une saison sèche et chaude coïncidant avec la saison estivale et une saison froide et pluvieuse en coïncidence avec la saison hivernal.

Cependant, LEHOUEIROU et al (1977) signalent que le climat méditerranéen du domaine des hautes plaines steppique prend une forme particulière dont les caractéristiques essentielles sont :

- Faible précipitation avec une grande variabilité inter mensuelle et interannuelle.
- Régime thermique relativement homogène mais très contrasté, du type continental.

IV.3.3.1. Précipitation

L'analyse de l'évolution des conditions climatiques entre les périodes de 1913 à 1938 (Seltzer, 1946) et de 1978 à 2001 (Bensaid, 2006) a révélé des changements majeurs en termes de pluviosité et d'aridité du climat.

Durant la période de 1978 à 2001, la pluviosité a diminué par rapport à la période de 1913 à 1938. Un déficit pluviométrique de 19 % a été enregistré au station météorologique d'Ain Sefra.

Avec cette baisse de pluviosité, l'aridité du climat s'est accentuée. La région de la station d'Ain Sefra est passée de l'étage aride inférieur à hiver froid à l'étage aride inférieur à hiver frais et, pour la période de 1978 à 2001, le pourcentage des années de plus de 9 mois secs (65 %) a doublé par rapport à l'ancienne période (1913-1938). Pendant la saison humide, le pourcentage de succession de 6 mois secs a doublé (33 %) tandis que, durant la saison sèche, le pourcentage entre les deux périodes a presque quadruplé, pour atteindre 71 % (Bensaid, 2006).

Les précipitations un paramètre non négligeable dans toute étude climatique. Il est responsable du façonnement et de la distribution de la végétation dans l'espace géographique.

Dans cette zone les pluies sont caractérisées par leurs irrégularités spatio-temporelles. Celles-ci sont marquées par l'influence présaharienne et les pluies dépassent rarement les 300 mm par an, excepté les massifs montagneux de l'Atlas Saharien qui reçoivent des quantités plus importantes de l'ordre de 400mm.

Ces constatations s'expliquent par l'existence de la chaîne atlasique tellienne et de la proximité des grands massifs marocains culminants à plus de 3000m d'altitude faisant obstacle aux masses d'air froid et humide passant sur leur direction.

La notion de moyenne de précipitation annuelle n'est pas vraiment intéressante du fait qu'elle ne prend pas compte de la réalité des précipitations caractérisées par leur grande hétérogénéité dans le temps. Le bilan hydrique annuel n'est dans

sa majorité constitué que d'averses à forte intensité ayant lieu en quelques jours dans l'année (moins de 70 jours à Ain Sefra).

La moyenne annuelle de la pluviométrie pour la période de 1978 à 2001 est de 155.5 mm avec 38 jours de pluie à Ains Sefra. Les mois de juillet sont les plus secs (3 mm); part contre ,mars est le mois le plus arrosé (24,6 mm). (Bensaid, 2006).

Les résultats des précipitations mensuelles (SMAILI, 1993) montrent que les moins les plus pluvieux sont hiérarchiquement mars, septembre et décembre. Pour le régime saisonnier, c'est le printemps qui est plus pluvieux suivi de l'automne. Il est de type PAHE.

Ce n'est pas le total des pluies qui intéresse l'agropasteur, l'agriculteur et l'éleveur, mais surtout, leurs répartitions dans l'année. Selon (DESPOIS J., 1955) l'étude du régime des pluies est plus instructive que de comparer des moyennes ou des totaux annuels.

A cet effet, Bensaid, 2006 a calculé pour la station d'Ain sefra le pourcentage des pluies pour les quatre saisons. Il est préférable que les saisons soient placées dans l'ordre qui intéresse les agropasteurs de la région steppique : Automne commence au premier septembre. Le tableau 1 présente les résultats des pourcentages calculés des pluies durant les quatre saisons.

Tableau 7: Pourcentage de pluie durant les quatre saisons de l'année pour la station d'Ain Sefra.

Saison	Automne	Hiver	Printemps	Été	Automne
Ain Sefra : 1978-2001	29.81	22.28	36.96	10.95	52.09

Ce tableau a mis en évidence que le pourcentage moyen des pluies d'été pour la station est significatif. Il est de l'ordre de 10.

95% (17 mm). Ces pluies d'été tombent assez fréquemment sous forme d'averses diluviennes et parfois elles créent des dégâts considérables sur les cultures ainsi que sur les infrastructures des villes. Ces dégâts sont causés par l'intensité de la pluie et par la présence d'un sol qui favorise le ruissellement. Après une averse le ruissellement devient très visible sur les glacis notamment. En effet, une longue période de sécheresse permet la formation d'une mince couche limoneuse au niveau de la partie superficielle du sol appelée «pellicule de glaçage» qui empêche l'infiltration de l'eau dans le sol DJEBAILI S., (1984).

En 1991 Ain Sefra a reçu 38 mm en juin, en 1996, 32 mm toujours en juin; par contre, pendant toute la période d'automne elle a reçu seulement 7 mm. Les 7 mm sont insuffisants pour le démarrage de la période de semence de la culture sèche céréalière et pour la régénération des espèces herbacées. Le même phénomène s'est manifesté durant le passé. À la station d'Ain Sefra, le pluviomètre a enregistré 63 mm en juin 1899, 42 mm en juin 1924 et 41 mm en juillet 1928. Durant la période humide du XX siècle (1950-1951), la station a enregistré plus de 30 mm pour chaque année au mois d'août.

Cependant, les pluies les plus utiles sont celles de la période printanière pour mûrir les céréales, entretenir les pâturages et augmenter les réserves des sols en eau pour affronter les moments et les jours les plus torrides de l'été. Le pourcentage moyen des pluies du printemps est assez faible, il est de 36.96% (57 mm) pour Ain Sefra.

Il a paru judicieux d'analyser les données du mois de mars pour une période de 32 ans pour la station d'Ain Sefra.

Pour l'analyse de la variabilité mensuelle climatique dans la zone d'étude, le

choix du mois de mars a été justifié du fait que ce dernier est le mois le plus propice pour prononcer s'il s'agit d'une année sèche ou humide. La pluie du mois de mars est considérée comme de l'or pur chez les agropasteurs. Ces pluies sont souvent fines et n'ajoutent pas beaucoup au total (DESPOIS., 1955). A partir de l'année 1978 les pluies de mars étaient faibles jusqu'en 1989. Ceci est expliqué par le fait que cette période fait partie des périodes sèches d'alternances qui ont débuté à partir de 1970. Deux périodes sèches sont remarquées dont la première a sévi plus de 10 ans.

Durant la période 1978 à 1988 on enregistrait 3mm pour l'année 1979 et 1 mm pour l'année 1983 au cours du mois de mars. ; les autres années les valeurs de la pluviométrie fluctuent entre 10 et 30 mm.

Effectivement cette dernière sécheresse a des effets néfastes sur le milieu steppique suite à sa longue durée.

L'auteur ROGNON, (1996) considère qu'une année sèche a un effet différent selon qu'elle succède à une autre année sèche ou à une année humide.

Durant la période 1978 à 1988 on enregistrait 3mm pour l'année 1979 et 1 mm pour l'année 1983 pour la station de Ain sefra au cours du mois de mars. les autres années les valeurs de la pluviométrie fluctuent entre 10 et 30 mm. (Bensaid, 2006).

Effectivement cette dernière sécheresse a des effets néfastes sur le milieu steppique suite à sa longue durée. L'auteur ROGNON, (1996) considère qu'une année sèche a un effet différent selon qu'elle succède à une autre année sèche ou à une année humide.

L'année 1990 est considérée comme mauvaise année, avec une pluviométrie annuelle de 307 mm à Ain Sefra (presque le double du total moyen annuel : 155 mm); 233 mm sont tombés en deux mois (avril et mai), par contre les trois mois d'automne n'ont reçu que 16 mm. (BENSAID, 2006). D'après les données de

SELTZER (1946) les variations des pluies annuelles dans les hautes plaines et l'Atlas Saharien sont moins sensibles par rapport aux régions du nord du pays. Au cours de cette période un écart maximum de 12 mm est enregistré à d'Ain Sefra et un écart maximum de 73 mm dans la station de Saida appartenant à la région du Tell. Cependant, l'analyse des données pendant la période récente (1978-2001) a révélé que la variabilité des précipitations annuelles est plus accentuée. A cet effet, l'écart maximum est passé de 12 à 106.5 pour la station d'Ain Sefra (Cf. Tableau 2).

Tableau 8 : Ecart maximums moyens des précipitations annuelles dans la station d' Ain Sefra durant la période (1913-1938) et la période (1978-2001).

	Période SELTZER (1913-1938)			Période : 1978-2001		
Station	P min	P moy	Ecart max	P min	P moy	Ecart max
Ain Sefra	180	192	12	49	155.5	106.5

IV.3.3.2. Température

La moyenne des maxima thermique à Ain Sefra est de l'ordre de 36.5°C, le moins de juillet reste le mois le plus chaud de l'année ; c'est aussi le mois durant lequel la durée d'insolation et le sirocco atteignent leurs maximums. Quant au minima, janvier est le mois le plus froid.

L'amplitude thermique ou degré de continentalité est relativement élevé dans la région, il atteint 36.0°C, de telle valeur implique que notre région d'étude connaît un régime thermique contrasté de type continentale.

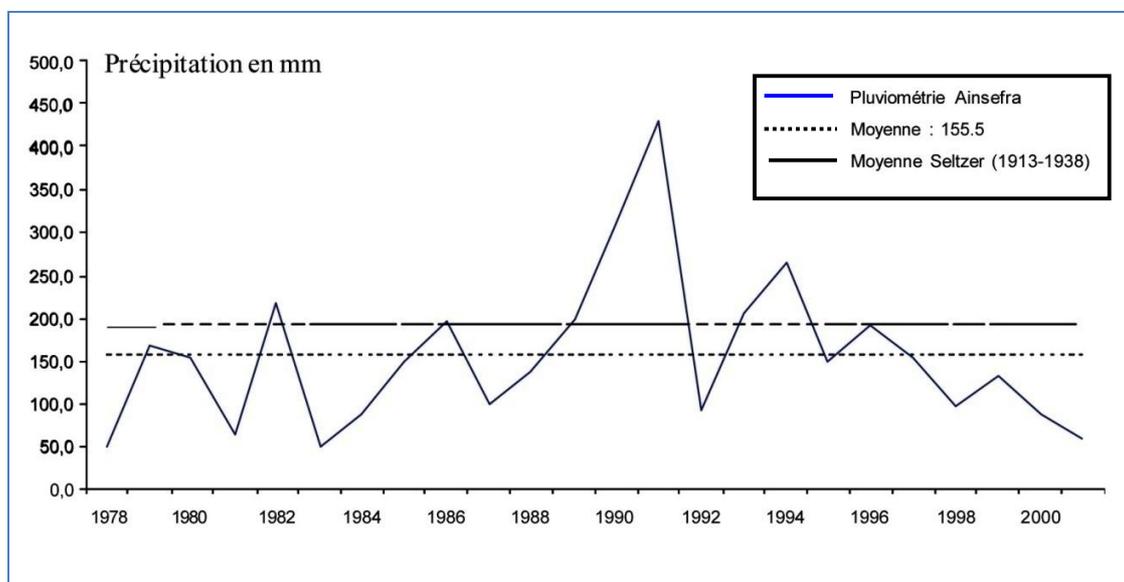


Figure 5 : Précipitations moyennes annuelles à la station d'Aïn sefra (1978-2001).

Source : données de la FAO pour la station d'Aïn sefra

IV.3.3.3. Autres critères

Dans le souci d'avoir une étude climatique complète, la prise en compte d'autres éléments en plus est incontournable. A cet effet, le vent garde son importance dans toute étude climatique, il est responsable dans l'apport des différentes masses d'air de nature et de provenance diverses donnant à un milieu son caractère sec ou humide, chaud ou froid. Pour Aïn Sefra, la vitesse du vent demeure faible (1-5m/s). La dominance appartient au secteur ouest par contre en mois d'avril, mai et juin, il est noté une légère dominance aux secteurs nord et sud-ouest.

A noter aussi que les gelées sont redoutable dans la région, elles sont de l'ordre de 30-40 jours par an. Il est signalé que la maximum d'humidité est extrait à six heures du matin (60%), alors que le minimum est à 15 heures (27.2%) ; ce qui

implique que la moyenne annuelle de l'humidité relative est relativement intéressante (Hr = 42.90%) permettant à la végétation de compenser les effets thermiques contraignant son évolution (BENOUIS, 2007).

IV.3.3.4. Climagramme d'Emberger

La localisation de la zone d'étude sur le climagramme d'Emberger est possible grâce au calcul du quotient pluviométrique (Q2) et de la valeur de la température minimale du mois le plus froid. L'exploitation des données climatiques sur une période relativement étalée, les quotients pluviométriques calculés positionne le point de la station météorologique d'Ain Sefra dans l'étage bioclimatique aride inférieur à hiver frais.

Q2 est calculé de la manière suivante :

$$Q2 = 3.43 \frac{P}{M - m}$$

Q2 : Quotient pluviométrique d'Emberger;

P : Pluviométrie annuelle en (mm) ;

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

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

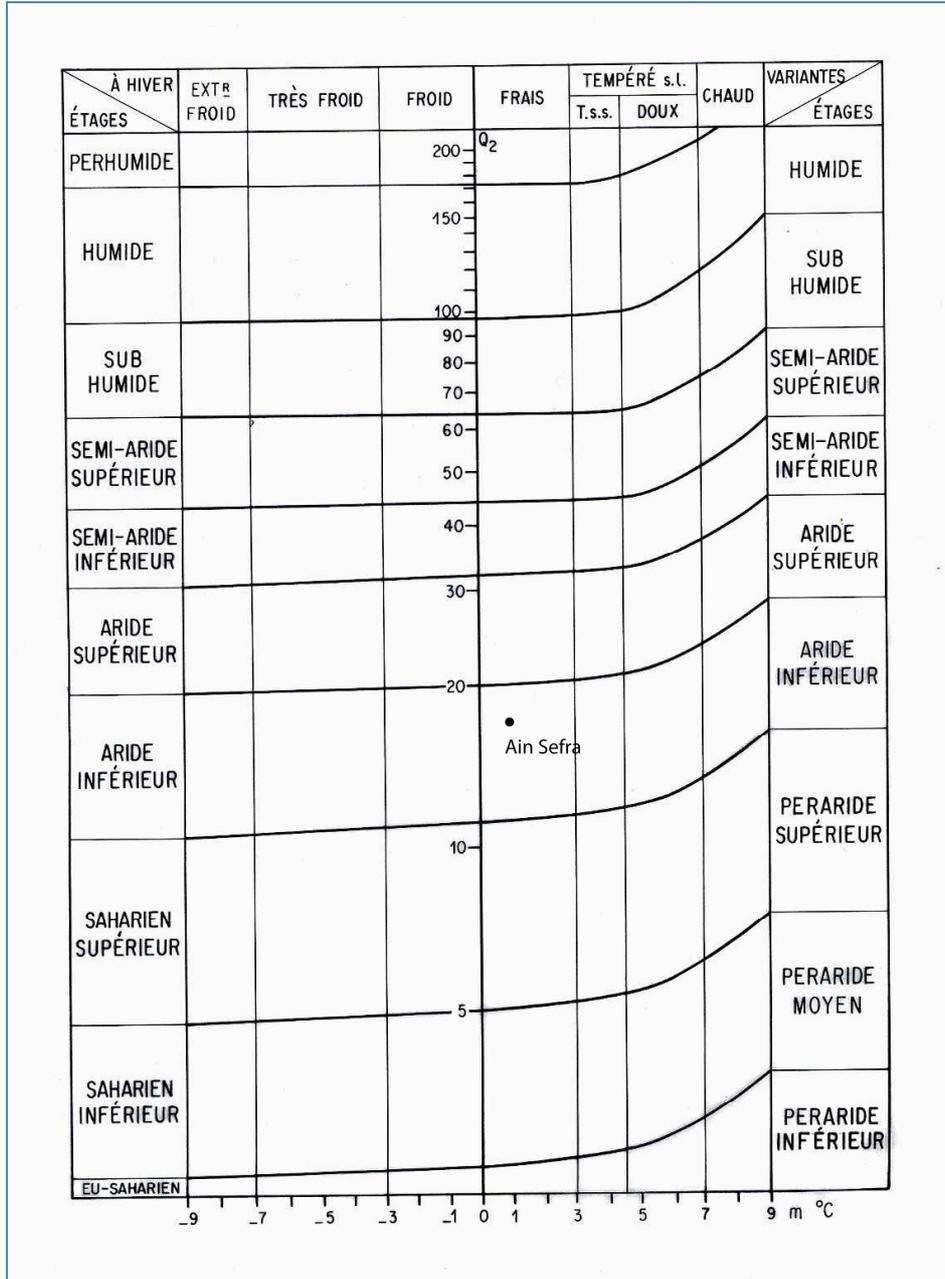


Fig 06: Climagramme du quotient pluviométrique d'Emberger

IV.3.3.5. Diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gaussen

Selon les deux auteurs, une année est considérée sèche lorsque les précipitations moyennes mensuelles (p) sont inférieures ou égales deux fois la température moyenne mensuelle ($p \leq 2t$).

Le diagramme ombrothermique réalisé (1978-2005) montre que la période sèche s'étale de la mi-janvier au début de novembre, la courbe des températures et des précipitations ne se rencontrent qu'en mois de janvier (11 mois sur 12 sont secs).

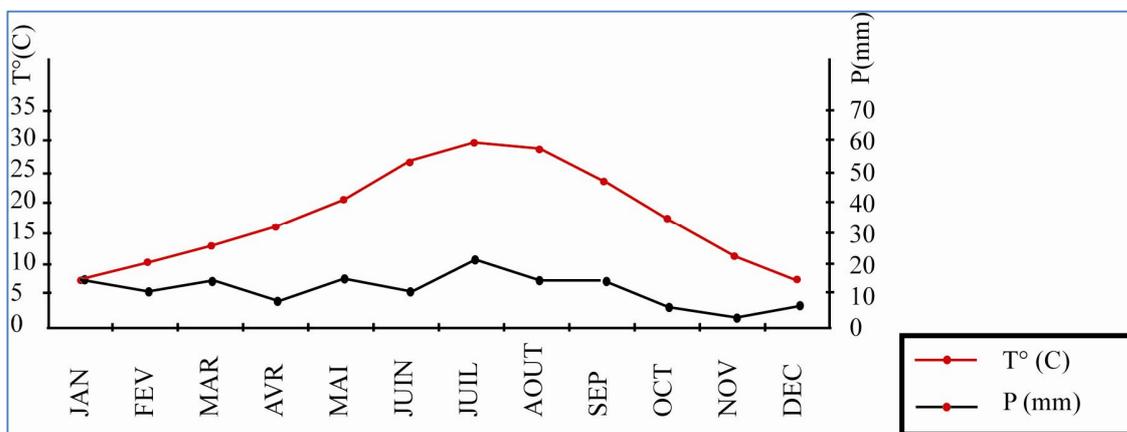


Fig 07: Diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gaussen

IV.4. La végétation steppique de la zone d'étude

La richesse floristique de notre zone d'étude est faiblement diversifiée aussi bien pour la zone dégradée que pour celle mise en défens.

La totalité de la végétation est soumise au pâturage depuis très longtemps. Mais, comme pour les cultures, la pression humaine de plus en plus forte, liée à l'accroissement démographique, au maintien du système traditionnel d'élevage, à l'absence d'une politique de réserve fourragère se traduit par un surpâturage sans cesse croissant.



Il y a un surpâturage dès que le prélèvement de matière végétale par les animaux est supérieur à la production annuelle. Ceci entraîne une réduction du couvert végétale et de la biomasse des espèces vivaces. Les plantes sont consommées avant d'avoir pu constituer des réserves et d'avoir eu le temps de former des repousses pour les saisons suivantes ; les plantes dépérissent peu à peu en même temps que leurs systèmes racinaires. Les plantes annuelles, elles-mêmes ne peuvent fructifier et produire les graines indispensables à leur survie. De nouvelles espèces non appréciées par les troupeaux s'installent peu à peu (*Piganum harmala*, *Thapsia garganica*, *Euphorbia falcata*...).

Quelque soit les causes du surpâturage, (augmentation du cheptel, proximité des point d'eau, mauvaise utilisation des pâturages...) les résultats restent les mêmes : réduction du couvert végétale et changement progressif de végétation au bénéfice d'espèce non alibiles.

Il s'y ajoute un piétinement intense de la surface du sol, facteur favorable à l'action de l'érosion éolienne et hydrique, et toutes les conséquences pour les sols d'une réduction de la biomasse aérienne et souterraine (matière organique, structure ...).

Chapitre : V

Matériels et méthodes

V.1. La mise en défenses moyen de protection de la biodiversité

V. 1.1. Définition

La mise en défens est une technique naturelle qui permet de protéger un territoire ou une parcelle contre l'homme et ses animaux (LE HOURROU, 1995)

La mise en défens d'un espace donné est comparable à un écosystème, qui évolue en étroite relation avec les caractéristiques propres du milieu naturel qui l'abrite (FLORET et PONTANIER, 1982 ; NOY MEIR, 1974).

Elle est toujours un instrument efficace de régénération des parcours steppiques, montagneux ou forestiers, et son efficacité est d'autant plus grande que le climat est moins aride et les sols plus profonds, perméables et fertiles (NAGGAR, 2000).

Une comparaison de la végétation et des états de surface a montré l'efficacité de la protection. La mise en défens d'une steppe dégradée permet, après un laps de temps plus ou moins long, la reconstitution des caractéristiques majeures (couvert, composition, production) de la végétation préexistante. Globalement, la

mise en défens favorise la régénération des pérennes qui en piégeant du sable et la matière organique et en permettant l'infiltration de l'eau de pluie, entraîne l'accroissement du couvert végétal et son maintien en période de risque d'érosion. Mais les effets de la mise en défens sont variables : c'est ainsi qu'en Tunisie, il a été observé des changements plus rapides dans les milieux sablonneux et sablo-limoneux que dans les steppes sur limons, les steppes à halophytes et les matorrals. (Aïdoud *et al*, 2006).

Les détracteurs de la mise en défens avancent l'argument de la baisse de la productivité au cours du temps. Il est bien connu que l'effet bénéfique de la mise en défens n'est pas proportionnel à sa durée. Dans une steppe habituellement pâturée puis mise en défens pour une longue durée, les végétaux, notamment ligneux, ont tendance à « faire du bois » en réduisant du coup la production de matière verte qui s'accompagne souvent d'une baisse d'appétibilité de la végétation. (Aïdoud *et al*, 2006).

V.1 .2. Durée dans la mise en défens :

La durée de la mise en défens dépend du degré de dégradation de la zone considérée et de la pluviométrie au cours de la période de protection. Il n'y a pas de règle générale, elle peut varier de deux ans à dix ans et plus pour les zones steppiques (BOUKLI, 2002; LE HOUEROU, 1985).

Compte aux écosystèmes forestiers la durée est en fonction principalement de l'âge de maturité de l'arbre en question ou de l'installation d'une couverture végétale qui abriteras la régénération et entravera la pénétration. Le gestionnaire aménagiste doit évaluer cas par la durée.

V.1.3. Les modes d'organisation :

Les mises en défens s'organisent selon trois modes qui ont des effets différents sur la végétation. Le report de pâturage au delà de la période de croissance critique augmente la vigueur et le recouvrement des meilleures espèces; le repos annuel permet la reconstitution des réserves des plantes, la rotation du troupeau sur plusieurs parcelles selon un schéma préétabli permet périodiquement aux « plants-clefs » de ne pas être pâturés aux périodes critiques. (NAGGAR, 2000).

L'utilisation de systèmes à usage « contrôlé » est par exemple représentée par des unités gérées en association d'exploitants éleveurs/pasteurs, ou encore par des espaces mis « au repos », sortes de « jachères » pastorales permettent la régénération des ressources végétales. La possibilité peut être ainsi donnée aux espèces d'intérêt pastoral, d'une portion de terrain exploitée par un troupeau, d'accomplir la totalité d'un cycle biologique et de disperser leurs graines afin d'assurer la reconstitution du stock de graines viables du sol puis la régénération de la végétation. (Aïdoud *et al*, 2006).

Cependant, les règles coutumières de ces pratiques traditionnelles sont aujourd'hui moins respectées ou mal adaptées aux tendances actuelles. La saturation des parcours a rapidement favorisé, pour des raisons démographiques et spéculatives, une surexploitation des ressources dans des conditions de gestion collective non contrôlée des parcours. Même dans de telles situations, l'activité pastorale cède le pas à la mise en culture, ce qui augmente la pression sur les ressources hydriques souterraines de plus en plus menacées de salinisation. (Aïdoud *et al*, 2006).

V.1.4. la mise en défens en Algérie (l'exemple de la steppe)

La mise en défens est un outil plus ou moins efficace de régénération de la végétation steppique, cette efficacité diminue avec l'aridité du climat et augmente avec la profondeur du sol, sa perméabilité et sa fertilité, elle dépend aussi de la vitalité de l'écosystème, de son état de dégradation, de sa résistance à la dégradation et de l'importance spatiale des zones dégradées et non ou peu dégradée présence. (BOUKLI, 2002).

La plupart si ce n'est la presque quasi-totalité des parcelles des mises en défens en Algérie concernent les zones steppiques. Dans les régions forestières les parcelles de mise en défens sont très rares ou pratiquement inexistantes. Les mises en défens du parc national de Tlemcen sont parmi ces rares parcelles grâce à la persistance administrative du personnel du parc et l'urgence et la gravité des problèmes de régénération de certains écosystèmes dans le parc. Ces mises en défens constituent donc un cas intéressant à étudier et à suivre dans le temps.

V.1.5 Avantages et contraintes.

Elle présente l'avantage d'une mise en œuvre facile et peu coûteuse, cette manière de concevoir le problème et de vouloir résoudre l'état de dégradation des parcours par une mise en défens systématiquement de toutes les zones nous semble une idée naïve, car la mise en défens est limitée par des contraintes. Il est préférable d'instituer de nombreuses zones de mises en défens de superficies plus au moins limitées plutôt qu'une zone unique de grande dimension (ROCHETTE, 1986).

Elle ne peut être utile sans une réduction de la charge pastorale dans les zones considérées, la mise en défens, en effet, implique obligatoirement un accroissement de la pression, des bêtes sur les zones avoisinantes, si leur nombre n'est pas réduit conjointement, d'un autre côté, lorsque la régénération a été obtenue ; l'accroissement de production végétale n'est maintenue que par une gestion rationnelle et donc le contrôle de la charge pastorale pour assurer un

prélèvement de plantes fourragères dans le respect du principe du rendement soutenu. (BOUKLI, 2002).

D'après les acquis de FLORET et PONTANIER (1982), une mise en défens de 3 années parvient à multiplier par 10 la valeur de la biomasse consommable, (KHATTELI, 1995) a démontré qu'une mise en défens d'une steppe à *Rhanterium suaveolens* affiche un optimum de production au bout de 15 mois de protection.

Dés lors, la mise en défens n'est pas et ne peut pas être considérée comme une intensification de la production tout au plus elle peut donner lieu à un accroissement de ressources supplémentaires s'il y a réduction de la taille de troupeau ; ce qui ressemble beaucoup à la traditionnelle achaba. (BOUKLI, 2002).

V.2. La mise en défens de Sfissifa

La mise en défens est définie comme étant l'ensemble des mesures consensuelles prises par les populations locales et l'administration, pour réhabiliter et conserver les ressources pastorales d'une zone donnée de leur terroir, de façon à produire durablement des avantages écologiques, socio-économiques. Elle suppose au préalable une volonté d'agir ensemble, une autodiscipline de la part des populations et un appui des élus locaux et de leurs partenaires techniques. Les exploitations sont interdites. Par contre l'accès du bétail est épisodiquement permis.

En Algérie, la procédure est initiée par concertation entre le haut commissariat au développement des steppes (HCDS), les services agricoles, l'assemblée populaire communale (APC) et la société pastorale (éleveurs). La décision finale de mise en défens revient au Wali, ensuite les services techniques du HCDS engagent les actions suivantes :

- Levé topographique de la superficie à mettre en défens.
- Bornage de la zone avec des pierres.

- Chaulage des bornes.
- Installation du système de gardiennage.

La zone steppique qui entoure la mise en défens de Nofikha est occupée par de nombreux nomades qui subsistent uniquement grâce à l'élevage, cela a été favorisé par l'existence d'un forage réalisé par les services de l'HCDS situé dans la zone dégradée. La pression humaine dans cette zone y est donc très forte avec les conséquences classiques qui en découlent (surpâturage et dégradation du couvert végétale).

D'après nos observations, la zone d'étude souffre nettement des effets du pâturage et des sécheresses des années précédentes.

La zone de la mise en défens de Nofikha, située dans la commune de Sfissifa occupe une superficie de 50.000 ha, est opérationnelle depuis le 19/12/2000, selon la décision du Wali de Naâma.

Les éleveurs qui habitent le voisinage ont bénéficiant de travailler dans le gardiennage de la mise en défens, qui offre un emploi permanent de 20 personnes.

V.2.1. Etablissement des transects et installation des placettes

Depuis la mise en application, des observations sur terrain montrent une remontée biologique considérable comparée à une zone sursaturée et dégradée. Dans l'objectif d'évaluer quantitativement l'effet de la mise en défens nous avons procédé à l'installation de placette suivant un transect allant de la zone dégradée vers celle mise en défens.

A Nofikha, en 2011, quatre transects ont été définis, chacun étant séparé de son voisin d'environ un kilomètre (selon la topographie). Sur chaque transect huit placettes de 100 m². Chacune d'elle est inventoriée dont quatre ont été placées sur la zone dégradée et les autres quatre sur la zone mis en défens, les

placettes étant aussi espacées de 500 m. La surface totale prospectée est de 3200m².

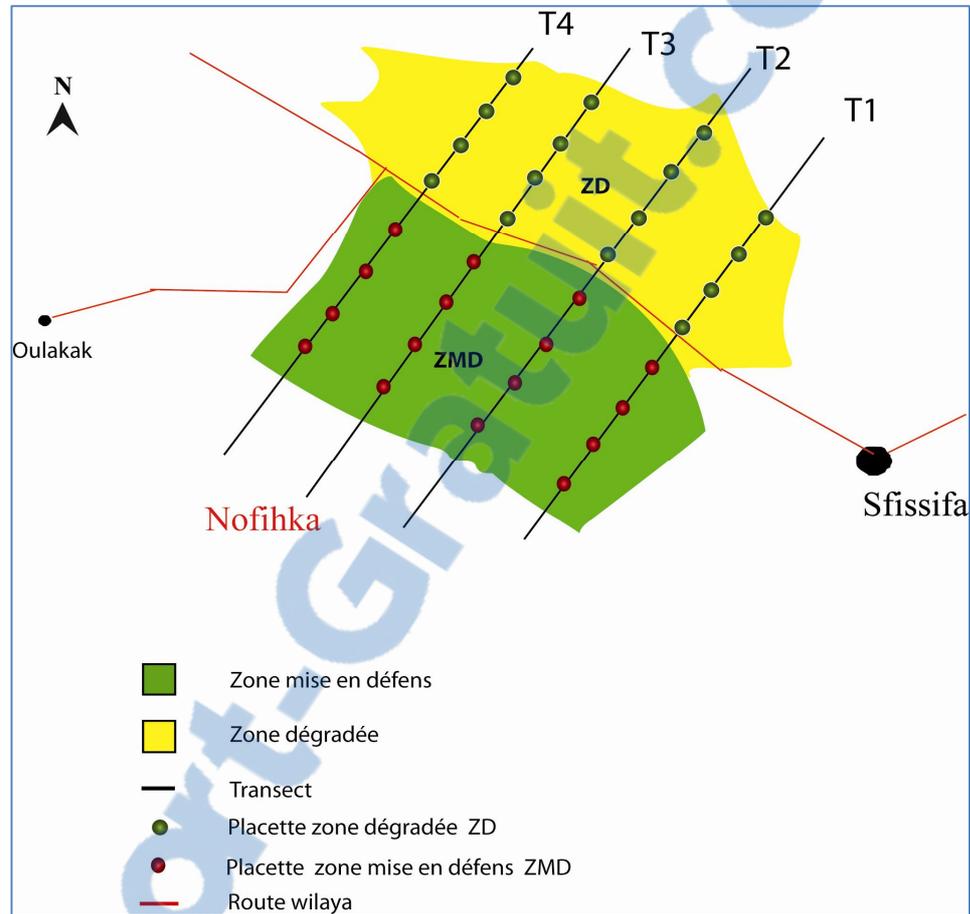


Fig 08 : schéma d'installations des transects



Fig.9 : photos de la zone mise en défens (gauche) et dégradée (droite)

V.2.2. Inventaire et mesure sur terrain

Dans chaque placette, nous avons dénombré les touffes d'alfa dans l'objectif d'estimer ultérieurement la densité. Des profils représentatifs pour chaque placette ont été réalisés dans le but d'avoir une idée générale sur la profondeur du sol.

L'inventaire et la description des nappes alfatières sont un préalable indispensable à toute démarche de gestion et de planification des parcours. On s'intéresse à réaliser cet inventaire pour mettre en évidence la densité des touffes et la différence du point de vue développement pour chaque station. Dans ce sens, l'inventaire touffe par touffe a été réalisé dans chacune des stations. Les mesures réalisées sont :

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

Les résultats sont portés dans le tableau suivant :

Tab. 09 : Représentation des mesures de terrain.

	Zone mise en défens				Zone dégradée			
	T.1	T.2	T.3	T.4	t.1	t.2	t.3	t.4
Haut. (m)	1.05	0.90	0.98	0.84	0.41	0.51	2.99	0.36
Diam. (m)	2.75	2.02	2.3	2.38	1.33	1.44	1.41	1.88
Pr.sol (cm)	0.52	0.50	0.41	0.44	0.38	0.38	0.32	0.41
Densité (touf. /ha)	1175	1075	1125	1125	700	700	600	425

V.2.3. Estimation de la biomasse

Nous considérons la biomasse comme étant un paramètre important dans l'estimation de la production des milieux et par conséquent de la remontée biologique. Un choix d'une touffe plus ou moins représentative pour chaque morphologie de celle-ci est primordial dans la mesure où l'estimation du poids de la touffe ne peut pas être établie pour les échantillons d'effectifs importants.

La méthode consiste en l'établissement d'une sorte de relation liant les mesures faites sur terrains et le poids des touffes. Ensuite la biomasse par unité de surface est calculée en intégrant le facteur densité.

V.2.4. Traitement statistique des données

V.2.4.1. Statistique descriptive

Cette partie concernera la description aussi exhaustive que possible des mesures prises en compte sur terrain pour chaque station. Elle regroupe les nombreuses techniques utilisées pour décrire un ensemble relativement important de données.

- **Moyenne arithmétique** : permet d'évaluer la vitalité, la production et la biomasse des touffes.
- **Ecart-type** : utilisé pour l'évaluation de la dispersion des données.
- **Coefficient de variation** : utilisé pour l'évaluation de la position de chaque mesure par rapport à la moyenne de la série.

Les formules exploitées sont représentées dans le tableau suivant :

Tab. 10: Formules des calculs statistiques utilisés.

Paramètres	Formule de calcul
Moyenne arithmétique	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$
Ecart type	$\sigma = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$
Coef. de variation	$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}}$



V.2.4.2. Comparaison des séries de données

Pour comparer les moyennes des différentes séries de données, on a opté pour l'analyse de la variance à un seul facteur de classification afin de mettre en évidence les différences éventuelles qui pourrait exister entre les groupes. Le tableau d'analyse de la variance issue de cette analyse permettra de vérifier s'il y a une différence significative de la croissance en hauteur et en circonférence entre les deux stations étudiées.

V.2.4.3. Relation entre variables et unités d'échantillonnage

Pour cette partie, une analyse en composantes principales (ACP) sera mise en œuvre. Il en découlera une projection sur un plan factoriel les variables retenues (Hauteur, circonférence, profondeur du sol, densité des touffes).

La projection des transects permet l'observation de la présence ou non de groupes homogènes, dans notre travail on essayera de voir si les transects se regroupent selon le critère précédemment établi pour le choix des zones échantillonnées, à savoir celles mises en défens et celles dégradées. Tous les résultats seront discutés en fonction des observations faites sur terrains et des propriétés éco-physiologique de l'espèce étudiée.

Chapitre VI :

Présentation, interprétation et discussions des résultats

VI.1. Analyse descriptive

L'analyse du tableau (11) montre que les hauteurs des touffes des deux zones étudiées ne montrent pas de différences très manifestes ; elle varie de 94 à 107cm respectivement pour la zone mise en défens et la zone dégradée. Quant aux circonférences, on peut observer une nette différence entre les deux zones (236-148).

Les écarts type sont relativement faibles à l'exception des hauteurs mesurées dans la zone dégradée. Il apparaît de ces résultats que les hauteurs ne sont pas homogènes, ceci est probablement lié à la différence de développement des touffes. Les valeurs du coefficient de variation nous renseignent sur la dispersion des valeurs mesurées autour de leurs moyennes. A l'exception des hauteurs de la zone dégradée, toutes les mesures se rapprochent de leurs moyennes, cela peut être interprété par une croissance similaire qui caractérise les touffes.

Tab.11 : Résultats des statistiques descriptives.

		Moy.	Ec. type	C.V
Zone mise en défens (T)	H	0.94	0.37	0.39
	D	2.36	1.06	0.45
Z. dégradée (t)	H	1.07	5.94	5.55
	D	1.48	0.81	0.55

L'analyse descriptive nous a permis au moins de caractériser la croissance en hauteur et en circonférence. Il apparaît que l'élément de discrimination pris en compte à savoir le caractère dégradée et mise en défens de la zone n'influe pas grandement sur les caractéristiques individuelles d'une touffe. Dans la suite du travail, une analyse de la biomasse ne permettra de bien élucider cette problématique.

Une analyse graphique (fig.10) est mise en œuvre pour confirmer ces constatations. La visualisation de la figure montre que les hauteurs de la zone dégradée est dissemblable par rapport aux autres facteurs. Les moyennes apparaisse relativement proche par contre la dispersion des hauteurs est très différentes.

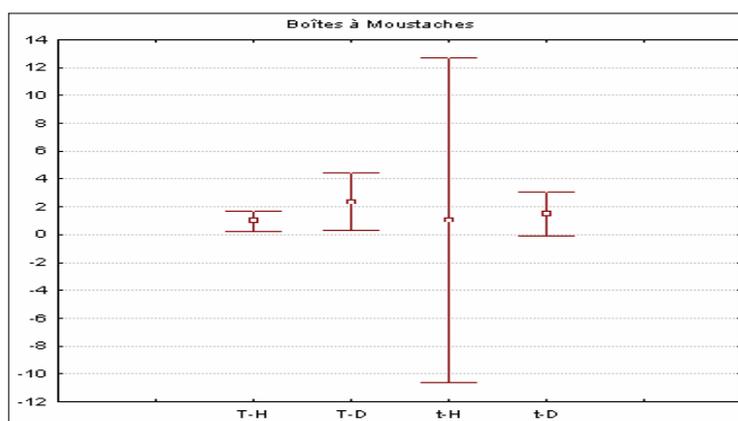


Fig. 10 : représentation graphique des variables mesurées.

VI.2. Comparaison entre stations

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

VI.2.1. Comparaison des hauteurs

Tab. 12 : d'analyse de la variance (hauteurs).

Source	DL	Somme des carrés	CM	F	P
Facteur	1	1,0	1,0	0,08	0,780
Erreur	275	3418,5	12,4		
Total	276	3419,5			

On observe que le P est supérieur à $\alpha = 0.05$ (niveau de significativité), donc , à cet effet, on peut confirmer que les différences de hauteur entre les deux zones d'étude ne sont pas significative.

VI.2.2. Comparaison des diamètres

Tab. 13 : d'analyse de la variance (circonférences).

Source	DL	Somme des carrés	CM	F	P
Facteur	1	48,754	48,754	50,88	0,000
Erreur	275	263,509	0,958		
Total	276	312,263			

Dans ce cas le P est inferieur à $\alpha = 0.05$ (niveau de significativité), donc, à cet effet, on peut confirmer que les différences de diamètre entre les deux zones d'étude sont hautement significatives.

VI.3. Relation entre les variables retenues

VI.3.1. Projection des variables

L'analyse en composantes principales (ACP) est utilisée pour dégager les affinités entre les différentes variables introduites dans cette étude et éventuellement des ressemblances entre les stations. Ainsi, la matrice des données est composée des paramètres de terrain (densité, profondeur du sol) et les variables mesuré (H, C).

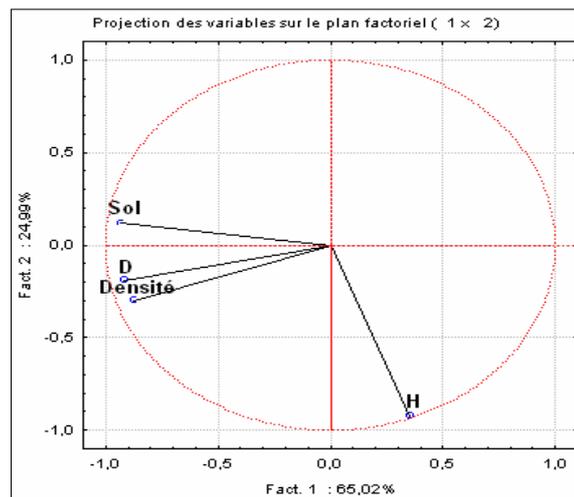


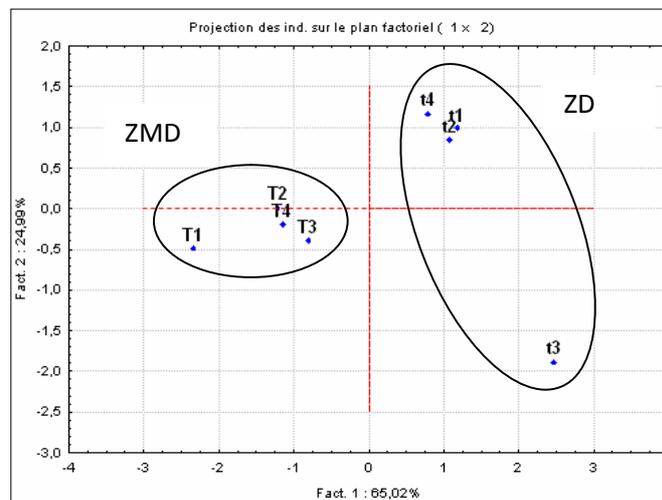
Fig. 11: Projection des variables sur le plan factoriel.

La projection sur le plan factoriel 1* 2 dont la variance expliquée est de 90.01% de la variance totale. La figure montre une parfaite corrélation entres la profondeur du sol, la densité et le diamètre des touffes. A cet effet, les grandes touffes sont observées sur les sols profonds. Dans ce cas la densité ne peut pas avoir une influence sur le diamètre des touffes par contre la relation observé est probablement la conséquence de plusieurs facteurs favorisant la remontée de l'alfa.

Cependant, cette présentation ne montre aucune relation significative des variables considérées avec la hauteur des touffes, cela n'est pas le résultat d'une absence réelle d'une relation mais souvent attribué à des imperfections relatives à l'expérimentation et à l'échantillonnage.

VI.3.2. Projection des transects

On cherche dans la projection des transects à démontrer si le caractère dégradée ou non des stations a influencé la répartition des unités d'échantillonnage. La figure 12 montre clairement l'influence de ce critère dans la séparation des transects.



T : zone mise en défens.
t : zone dégradée.
ZD : Zone dégradée
ZMD : Zone mis en défens

Fig.12 : projection des unités d'échantillonnage sur le plan factoriel.

A la fin de cette partie, la confirmation de l'influence du choix des zones sur le développement de l'alfa doit être appuyée par des observations sur terrain. A cet effet, Nedjraoui (2004) a montré que La diminution du couvert végétal et le

changement de la composition floristique sont les éléments qui caractérisent l'évolution régressive de la steppe. Des faciès ont complètement disparu et sont remplacés par d'autres qui sont indicateurs de stades de dégradation et d'ensablement. L'évolution régressive des steppes à armoise blanche et alfa se traduit par des stades où ces deux espèces climaciques sont remplacées par le sparte et par des espèces de dégradation telles que *Atractylis serratuloides*, *Peganum harmala* et *Noaea mucronata* traduisant le surpâturage. Beaucoup de formations sont récentes telles que les steppes à base de psammophytes et halophytes. L'ensablement qui touche l'ensemble de la région se caractérise par une dynamique importante.

L'impact du surpâturage sur la végétation est important aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif.

Sur le plan qualitatif, les bonnes espèces pastorales, celles dont l'indice d'appétibilité est important sont consommées avant d'avoir eu le temps de fructifier ou de former des repousses pour les saisons à venir. Leur système racinaire dépérit et elles disparaissent totalement du faciès en laissant la place à des espèces inapétées telles que *Atractylis serratuloides* et *Peganum harmala*. Le résultat de cette transition régressive est la diminution de la richesse floristique et donc de la biodiversité.

Il apparaît bien claire que nos constations sont en parfaite concordance avec beaucoup de travaux réalisés dans ce sens. Dans la zone mise en défens, on observe une nappe alfatière bien développée avec une densité allant jusqu'à 160 touffes par hectare ainsi que la hauteur peut atteindre deux mètres et des circonférences allant jusqu'à environ cinq mètres. L'existence de petites touffes dans chaque parcelle témoigne du bon déroulement du processus régénératif.

Cependant, quant à la zone dégradée, elle est ouverte aux divers délits liés à l'action de l'homme et au pâturage où la densité a diminué jusqu'à 30 touffes par

hectare dont 80% sont en dépérissement total ou partiel, les touffes croient lentement et se creusent au centre formant une couronne qui se fractionne dans le temps, Leur hauteur se situe généralement autour de 20 cm avec une circonférence importante, les pousses récentes et les inflorescences (*bôss*) de l'alfa sont consommées par le bétail se que limite leur évolution.

Cette zone se caractérise non seulement par la dégradation avancée des touffes d'alfa mais aussi par une absence presque totale du cortège steppique dont le recouvrement est voisin de 10 % avec des endroits touchés par l'ensablement. Il n'est douteux que ce processus de dégradation de la végétation décrit précédemment influe négativement sur les sols de la zone steppique qui en soit très fragile de part sa faible profondeur et son appauvrissement en matière organique.

La végétation exerce une influence directe sur le sol en lui fournissant les matières humifères, l'un de ces constituants essentiels ; que ce soit sous forme de litière ou que ce soit par la décomposition sur place du système racinaire. La végétation naturelle, pratiquement seule source de matière organique est indispensable à la formation des sols. Sous végétation de steppe, la matière organique provient de la décomposition sur place d'un système racinaire (POUGET, 1980).

A l'évidence, la végétation assure d'autre part un rôle protecteur considérable contre l'érosion ; les sols les plus évolués et les plus humifère se trouvant sous steppe à alfa les moins dégradés comparé au steppe subissant les effets de beaucoup de facteurs de dégradation. La végétation en place, à son tours soumise à l'action de l'homme (surpâturage, culture,...) ne peut empêcher une érosion éolienne et hydrique accrue et un certain nombre de modifications pédologique qu'il importe de précéder. En effet, l'observation essentielle à noter dans notre zone d'étude est que la station dégradé montre un affleurement rocheux très accentué.

VI.4. Conséquences socioéconomiques

Comme conséquence socioéconomique, la crise pastorale trouve ses origines dans la dégradation des parcours qui constituent le facteur principal de toute activité dans les zones steppiques. En effet, face à l'accroissement de la population humaine et humaine et animale sur un espace vital de plus en plus réduit, on assiste à une surexploitation de ce qui reste des parcours steppique. Cette situation n'est pas restée sans effets sur les pratiques des populations pastorales. On assiste en effet à la disparition progressive des anciens modes de gestion des espaces pastoraux, par exemple, la disparition du libre accès à tous au parcours, et l'apparition de nouveaux modes tels que l'appropriation des terres de parcours par une méthode ou une autre. La méthode compte parmi les moyens performants pour la réhabilitation des parcours perturbés. Les mutations socioéconomiques ont fait qu'à nos jours, les pratiques pastorales persistent dans des circonstances de déséquilibre écologique très prononcé. Les actions de sensibilisation et l'adoption des subventions n'ont pas réussi à inciter les éleveurs à une gestion rationnelle.

VI.5. Impacts écologiques

La dégradation des parcours est devenue par la force des choses, un facteur limitant au développement des zones steppiques, elle s'exprime comme prélude à la désertification par la diminution de la biomasse des espèces pérenne. Elle est suivie à plus ou moins longues échéances, par la baisse de la richesse spécifiques, par un appauvrissement du sol et par la dominance d'espèces à capacité colonisatrice élevés et bien adapté aux milieux pauvres (Aidoud, 1994). La richesse floristique d'un écosystème est un indice de l'état de santé du milieu en question, l'étude de (Amghar et Kadi-Hanifi, 2004) révèle peu de changements sur le plan physiologique mais d'importants changements sur le plan floristique et de l'état de la surface du sol. La mise en défens permet une

augmentation quantitative et qualitative de la richesse floristique, un développement des espèces pastorales notamment des thérophytes et une augmentation de l'indice de Shannon. De même, le recouvrement de la végétation et des sables a augmenté, alors que celui des éléments grossiers a diminué.

VI.6. Estimation de la biomasse

La mesure du poids de quelques touffes d'alfa jugée représentative des ca morphologiques et des situations écologique nous a permis d'établir une relation entre les mesure de la hauteur et de la circonférence d'une part avec la poids d'autre part.

Il en ressort que le poids de la touffe moyenne dans la zone mise en défens est de **4471g**, et il est **4156g** pour la zone dégradée. Ce résultat est traduit par le fait que la dégradation du milieu n'influe pas sur le développement individuel de la touffe, il est confirmé par la différence très minime des poids issus des deux zones.

Il apparaît que l'estimation de la biomasse par unité de surface s'impose pour mieux clarifier l'influence de la mise en défens sur l'augmentation d la biomasse. Les résultats sont beaucoup plus explicites ; la biomasse dans la zone mise en défens est de **76.59 Q/ha**, par contre, elle est seulement de **219.57kg/ha** dans la zone dégradé. On conclue que Sur le plan quantitatif, le surpâturage provoque une diminution du couvert végétal pérenne et de la phytomasse.

Par ailleurs, le cheptel ovin consommant l'alfa s'intéresse essentiellement à la floraison, c'est pour cette raison que la physionomie de la plante est presque similaire dans les deux zones comparées. Cependant, pour la zone mise en défens, la floraison se trouve épargné par le pâturage ce qui se répercute positivement sur la régénération naturelle est par conséquent une densité largement plus importante que la zone sujette au pâturage. Selon les résultats obtenus par Aidoud (2003) sur un gradient de pression de pâturage, le rôle du

surpâturage en tant que cause première et directe de cette dégradation rapide de l'alfa a été confirmé. Les limbes verts étant continuellement consommés, la touffe d'alfa qui ne conserve qu'un fatras sec, est irrémédiablement perdue lorsque les rhizomes sont dénudés sous l'action conjointe du piétinement et du vent.

Les résultats sont repris dans le tableau N° 10 :

Tab. 14 : Résultats de l'estimation de la biomasse.

	Estimation de la biomasse	
	Touffe moy.	Par hectare
Zone mise en défens	4471 g	76.56 Q
Zone dégradée	4156 g	219.57 kg

Néanmoins, l'influence du surpâturage sur la nappe alfatière en place est modulée par des conditions climatiques intra et inter annuelles. En outre, ce phénomène est lié aussi à la nature du cycle végétatif et de l'environnement physique y inhérent. Aidoud (2003) travaillant sur le suivi saisonnier d'un pâturage contrôlé a montré d'importantes fluctuations de la végétation (diversité et biomasse) en relation avec celles de la pluviosité. La productivité primaire nette (calculée comme l'accroissement annuel de biomasse aérienne) de l'alfa est de 410 ± 110 kg MS/ha/an ($p=0.05$) à Rogassa. Cette productivité est largement expliquée par la quantité de pluie ce qui ressort de la corrélation (0.893^{**}) entre les deux paramètres. La production de l'alfa n'est que de 40 kgMS.ha-1 en 1984, année la plus sèche. La baisse de la biomasse entre 1982 et 1984 peut s'expliquer, dans toute la zone, en grande partie par la sécheresse.

La productivité des milieux est un bon indicateur du stade de dégradation (Haddouche, 2009), cette méthode se base sur l'évaluation de la biomasse réelle. L'auteur a pris comme exemple la région de Ain Ben Khelil, il considère que la mise en défens, le sous-pâturage temporaire, le pâturage différé et

d'autres techniques de régénération, entretenue ces derniers années malgré un effectif en équivalent mouton supérieur a permis l'augmentation la productivité des parcours

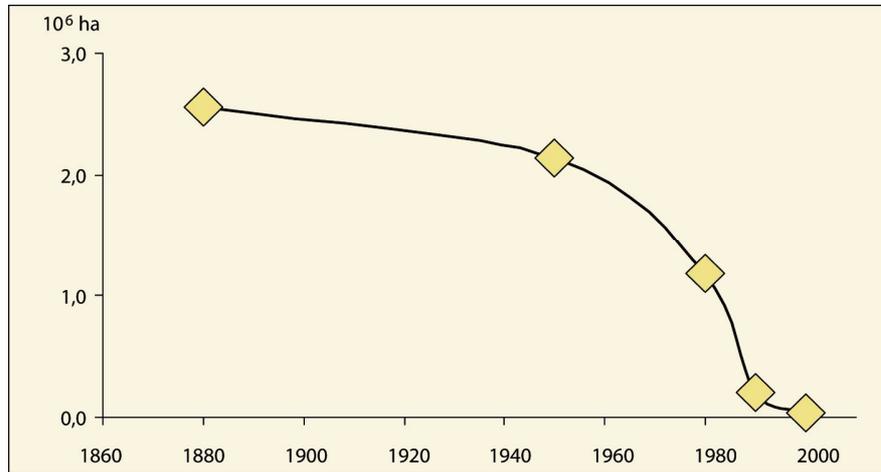


Fig.13 : Évolution estimée des steppes d'alfa (en millions d'hectares) dans les Hautes Plaines (versants exclus) du Sud oranais (Algérie). (AIDOUD A. et al., 2006)

Conclusion

La région de Naâma constitue un exemple assez représentatif des zones arides menacées par le fléau de désertification. Les phénomènes d'ensablement, la dégradation des milieux steppiques et la réduction de la couverture végétale par les espèces pérennes et annuelles à vocation pastorale en sont la principale illustration des perturbations écologiques. Parmi les solutions proposées pour la réhabilitation des parcours dégradés, la technique de la mise en défens a enregistré dans pas mal de sites, des résultats écologiques encourageants. La diffusion de cette stratégie auprès des populations rurales s'est généralement heurtée à des obstacles liés au contexte social et économique des habitants.

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

En effet, dans cette étude nous avons constaté que les hauteurs des touffes des deux zones étudiées ne montrent pas de différences très manifestes ; elle varient de 94 à 107 cm respectivement pour la zone mise en défens et la zone dégradée. Quant aux circonférences, on peut observer une nette différence entre les deux zones, 236 cm pour la mise en défens et 148 cm pour la zone témoin, les grandes touffes sont observées sur les sols profonds. Dans ce cas la densité

ne peut pas avoir une influence sur le diamètre des touffes par contre la relation observé est probablement la conséquence de plusieurs facteurs favorisant la remontée de l'alfa.

Il apparait bien claire que nos constatations sont en parfaite concordance avec beaucoup de travaux réalisés dans ce sens. Dans la zone mise en défens, on observe une nappe alfatière bien développée avec une densité allant jusqu'à 160 touffes par hectare ainsi que la hauteur peut atteindre deux mètres et des circonférences allant jusqu'à environ cinq mètres. L'existence de petites touffes dans chaque parcelle témoigne du bon déroulement du processus régénératif.

Cependant, quant à la zone dégradée, elle est ouverte aux divers délits liés à l'action de l'homme et au pâturage où la densité a diminué jusqu'à 30 touffes par hectare dont 80% sont en dépérissement total ou partiel, les touffes croissent lentement et se creusent au centre formant une couronne qui se fractionne dans le temps, Leur hauteurs se situent généralement autour de 20 cm avec une circonférence importante, les pousses récentes et les inflorescences (*bôss*) de l'alfa sont consommées par le bétail ce que limite leur évolution.

Cette zone se caractérise non seulement par la dégradation avancée des touffes d'alfa mais aussi par une absence presque totale du cortège steppique dont le recouvrement avoisine les 10 % avec des endroits touchés par l'ensablement. Il n'est pas douteux que ce processus de dégradation de la végétation décrit précédemment influe négativement sur les sols de la zone steppique qui en soit très fragile de part sa faible profondeur et son appauvrissement en matière organique.

Il en ressort que le poids de la touffe moyenne dans la zone mise en défens est de 4471 g, et il est 4156 g pour la zone dégradée. Ce résultat est traduit par le fait que la dégradation du milieu n'influe pas sur le développement individuel de

la touffe, il est confirmé par la différence très minime des poids issus des deux zones.

Il apparaît que l'estimation de la biomasse par unité de surface s'impose pour mieux clarifier l'influence de la mise en défens sur l'augmentation de la biomasse. Les résultats sont beaucoup plus explicites ; la biomasse dans la zone mise en défens est de 76.59 Q/ha, par contre, elle est seulement de 219.57kg/ha dans la zone dégradé. On conclue que Sur le plan quantitatif, le surpâturage provoque une diminution du couvert végétal pérenne et de la phytomasse.

Références bibliographiques

ANONYME, 1994 – Elaboration of an international convention to combat desertification in countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa. <http://www.unccd.int/>.

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

AIDOU A., 1989. – Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques pâturés des Hautes Plaines Algéro- Oranaises. Fonctionnement, évaluation et évolution des ressources végétales. Thèse Doct.; USTHB. Alger, 253 p + ann.

AIDOU A. et al., 2006 – Les steppes arides du nord de l'Afrique. Sécheresse vol. 17, n° 1-2, 2006. PP. 19 – 30.

AIDOU A., TOUFFET J., 1996 – La régression de l'alfa (*stipa tenacissima* L) graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algérienne. Sécheresse vol. 7, n° 3, 1996. PP. 187– 93.

AIDOU A., NEDJRAOUI D., 1992 – the steppe of alfa (*stipa tenacissima* L) and their utilization by sheeps. In plant animal interaction in mediterrean-type ecosystems. MEDECOS VI, Grèce. PP. 62 – 67.

BENABDELI K., BENGUERAI A., YEROU H. 2008- L'utilisation de l'espace steppique comme terrain de parcours entre identification, potentialités, utilisation et contraintes socio-écologiques en Algérie. *Revue de l'écologie-environnement* n°04-novembre 2008 p : 54-67

BENABDELI K., 1996. Impact socio-économique et écologique de la privatisation des terres sur la gestion des espaces et la conduite des troupeaux : cas de la commune de Télagh (Algérie). *Options méditerranéennes* n°32 : 185-194.

BEDRANI S. 1993- Les aspects socio-économiques et juridiques de la gestion des terres arides dans les pays méditerranéens. INA-CREAD, n°31-32, 1992, EL-HARRACH ALGER/ CIHEAM et Cahiers Options Méditerranéennes, vol. 1, 1993, Montpellier.

BENCHABAN H., 1991 – influence du paillage sur la composition floristique de la steppe à alfa et du fatras sur la biomasse foliaire de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.). Mém. Mag. Bio., univ. Tlemcen, 119p.

BENOUIS N., 2006 – contribution à l'étude de l'impact des effets climatiques et anthropiques sur l'avancement du cordon dunaire de Ain Séfra, proposition d'aménagement. Mém. Ing. For., univ. Tlemcen, 79p.

BENSAID A. et al., 2007 – l'analyse multicritère comme outil d'aide à la décision pour la localisation spatiale des zones à forte pression anthropique : le cas du département de Naâma en Algérie. Rev. Télédétection, 2007, vol. 7, n° 1-2-3-4, p. 359-371.

BENSAID, 1995- Bilan critiques du Barrage vert en Algérie. Rev ; sécheresse N°3 Vol6 ; p 247- 255.

BENSID T., 1990 – structures spatiales et interférences entre individus dans deux population d'alfa (*Stipa tenacissima* L.) et d'armoise blanche (*Artemisia herba alba* Asso.) vivant dans les hautes plaines steppiques de Tlemcen (Algérie). Mém. Mag. Bio., univ. Tlemcen, 140 p.

BENZAIR Hocine, 2008 – premier suivi des mises en défens du parc national de Tlemcen. Mém. Ing. for., univ. ABB Tlemcen, 76p.

BOUALI S., 1989 – étude morphologique des essences steppique : l'alfa (*Stipa tenacissima* L.) et d'armoise (*Artemisia herba alba*). Recherche d'une typologie des stations à alfa en fonction des stratégies de développement. Mém. Des. Bio., univ. Tlemcen, 112p.

BOUDY P., 1950- Economie forestière Nord Africaine. Paris, Larose 2, (II), 777 - 818.

BOUKLI H.M., 2002 – gestion des nappes alfatières. OPU. Alger, 60p.

CHARRIER Cdt., 1873- L'alfa des Hauts Plateaux de l'Algérie. Algérie Agricole, 32.p.

CNTS (Centre National de Télédétection Spatiale, Arzew). 1989- Inventaire des nappes alfatières des wilayates. Rapp CNTS, 15p. + cartes.

CNES., 2003 – la steppe algérienne : pour une stratégie de développement intégré.72p.

DJEBAILI S. et al., 1989 – Les steppes pâturées des Hauts Plateaux algériens. Rev. Fourrages (1989) 120, PP 393-400

DSA. Naâma., 2003 – programme de mise en valeur des terres par le bais de la concession (étude préliminaire de mise en valeur du périmètre de Sidi Maâmar dans la commune de sfissifa). BNEDER. Alger, 20p.

GCA. Naâma., 2005 – étude de l'aménagement hydro-agricole (dimensionnement du réseau d'irrigation) périmètre de Oum Chegueg , commune de Sfisifa wilaya de Naâma. HYDROG, Alger. 25p.

HADDOUCHE I., 2009 – la télédétection et la dynamique des paysages en milieu aide et semi–aride en Algérie : cas de la région de Naâma, th. Doct. Sc. Bio. Univ. Tlemcen, 259p.

HCDS. Naâma, rapport de la mise en défens de Nofikha. 6p.

H.C.D.S. (Haut Commissariat au Développement de la Steppe), 2001. Problématique des zones steppiques et perspectives de développement Rap. Synth. 10 p.

KHELIL A, 1997- L'écosystème steppique : Quel avenir ? Edition Dahleb ; Alger.

LATRECHE A. 2005- Ecologie fonctionnelle des écosystèmes steppiques du sud de la wilaya de Sidi Bel Abbes, th. Doct. Sc. Env. Univ. Sidi Bel Abbes, 130p.

LE HOUEROU H.N. 1995- Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique - Diversité biologique, développement durable et désertisation. Montpellier : CIHEAM (Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes) ; Série B : Etudes et recherches, no 10, Options Méditerranéennes)

LE HOUEROU H.N., 1996- La régression de *Stipa tenacissima* L. graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. *Revue Sécheresse*, 7 : 87-93.

MEHDADI Z., 1992 – contribution à l'étude de la régénération naturelle de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.) et comportement du méristème végétatif. Mém. Mag. Bio., univ. Tlemcen, 134p.

MOULAY A. BENABDELI K. MORSLI A. 2011- Contribution a l'identification des principaux facteurs de dégradation des steppes à *Stipa tenacissima* du sud-ouest algérien. *Revue Mediterranea* volume II n°22 : 149-188.

NEDJIMI B. et HOMIDA M., 2006 - Problématique des zones steppiques Algériennes et perspectives d'avenir ; Centre Universitaire de Djelfa. Algérie.

NEDJRAOUI D. et BEDRANI S. 2008 - La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte », *Vertig O - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 8 Numéro 1 | avril 2008, URL : <http://vertigo.revues.org/5375>.

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

POUGET M., 1980 – Les relations soles végétation dans les steppes sud algéroises, Travaux et document n°116.Paris. O.R.S.T.O.M, 555 p.

ROSELT/ OSS/ ALGERIE 2005- Rapport final de l'Observatoire des Hautes Plaines Steppiques Bilan final du projet 2002-2005, 112 p.

SMAILI D., 1993 – Caractérisation d'une région steppique par télédétection et proposition d'aménagement, cas d'Ain Sefra (W. Naâma). Mém. Ing. For., univ. Tlemcen, 109p.

Résumé

L'objectif de l'étude était de comparer l'évolution de la végétation d'une zone prise comme témoin par rapport une autre mise en défens localisées dans les parcours à alfa de la région d'Ain sefra.

Selon les résultats, la vigueur individuelle d'une touffe d'alfa ne semble pas être influencée par le critère de discrimination des deux zones d'échantillonnage. Par contre l'estimation par unité de surface a montré une différence très apparente. Ce critère quantitatif de l'évaluation de la biomasse végétale est très lié au degré de dégradation des milieux.

Mot clés : mise en défens – parcours steppiques – l'alfa – biomasse – dégradation.

Abstract

The objective of this study was to compare the evolution of the vegetation of an area taken as a witness against another exclosure located in the course of alfa to the area of Ain Sefra.

According to the results, the effect of a single tuft of alfa does not appear to be influenced by the test for discrimination of the two sampling areas. Cons by estimating per unit area showed a very noticeable difference. This quantitative criterion for the evaluation of plant biomass is closely related to the degree of environmental degradation.

Key words: rest grazing – grazing steppe – alfa – biomass – degradation.

ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة تطور الغطاء النباتي للمنطقة التي اتخذت كشاهد وأخرى ممنوعة عن الرعي تقع في مراعي الحلفاء في منطقة عين الصفراء.

وفقا للنتائج، نمو النبتة لا يتأثر بعامل التمييز المستعمل في قياسات العينتين. لكن التقدير في وحدة المساحة أظهر فرقا ملحوظا. هذا المعيار الكمي يرتبط ارتباطا وثيقا مع تقييم تأثير التدهور البيئي على الغطاء النباتي.

مفتاح الكلمات : منع الرعي - مراعي الهضاب - الحلفاء - الكتلة الحيوية - التدهور.