

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Dr Tahar Moulay – Saida
Faculté des Sciences
Département de Biologie



Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master
Option : Conservation de la biodiversité steppique et saharien"

Thème

***Contribution à l'évaluation de la mise en défens dans le
périmètre de Rjem L'Oguab commune de Maâmora
wilaya de Saida***

Présenté par :

M^{elle} : AMOUR Wafa

M^{elle} : YAHIAOUI NACIRA

Soutenu le : 10 Octobre 2016 devant le jury composé de :

Président : Mr Halimi. B	Maitre-Assistant	Université de Saida
Examineur : Mr Henni. M	Maitre-Conférence	Université de Saida
Encadreur : Mr NASRALLAH. Y	Maitre-Conférence	Université de Saida

Année universitaire : 2015 – 2016

Tables des matières

Remerciement	
Dédicace	
Liste Des Tableaux	
Liste des Figures	
Liste des Abréviations	
Résumé	
❖	I
Introduction	1
Chapitre I : Caractéristiques Générales de la steppe	
1. Définition	4
2. Généralités sur la steppe Algérienne	5
2.1. Situation géographique.....	5
2.2. Nature des sols	6
2.3. Climat	7
2.4. Végétation.....	7
2.4.1 Steppe graminéenne à base d'Alfa (<i>Stipa tenacissima</i>)	8
2.4.2 Steppe à Sparte (<i>Lygeum spartum</i>)	8
2.4.3 Steppe chamaephytique à base d'Armoise blanche (<i>Artemisia herba alba</i>)	9
2.4.4 Steppes à Remt (<i>Arthrophytum scoparium</i>)	9
3. Etat de la steppe Algérienne	9
3.1. Causes de dégradation des écosystèmes steppiques.....	9
3.2 Effet du Climat	10
3.3. Démographie	10
3.4 Le défrichage et la mise en culture	11
3.5 Le surpâturage	12
3.6. Problème de salinité des sols	13
3.7. L'éradication des plantes ligneuses	13
3.8 Régime juridique des terres	14
3.9 Érosion hydrique et éolienne	14
3.10. La sécheresse.....	14
3.11. La Désertification	15
4. Stratégies de l'Etat dans la lutte contre la désertification	17
5. Principales actions menées dans les hautes plaines steppiques	18
5.1 Les reboisements.....	18
5.2 Création de coopératives pastorales	18
5.3. Le dossier steppe.....	20

5.4 Le programme national de mise en valeur.....	20
5.5 Principaux projets pastoraux réalisés en milieu steppique	21
5.5.1 Le programme du barrage vert	22
5.5.2 La promulgation du code pastoral	22
5.5.3 La création du Haut-Commissariat au Développement de la Steppe.....	23
5.5.4 Le programmes grands travaux	23
5.5.5 Le plan national de développement agricole (PNDA)	23
5.5.6 Elargissement du PNDA à la dimension rurale PNRDA	24
5.5.7 La politique du renouveau agricole et rural	25

Chapitre II : Présentation générale de la zone d'étude

1. Situation géographique	27
2. Caractérisation écologique	28
2.1 Géologie	28
3. Cadre géomorphologique	29
3.1. Le relief.....	29
4. Ressource en eau de la zone d'étude.....	30
4.1 Ressources superficielles	30
4.2 Ressources sous terraines	30
5. Forages.....	31
6. Les caractéristiques morpho-pédologiques	32
6.1 Les sols alluviaux.....	32
6.2 Les sols remaniés de Dayet Z'raguet	32
6.3 Les sols alluviaux de bordure de chott.....	32
6.4 Les sols alluviaux de lits d'oueds	32
6.5 Les sols bruns méditerranéens peu évolués.....	33
6.6 Les lithosols.....	33
3. Caractéristiques climatiques	35
3.1. Le climat	35
3.2.1 -Données climatiques	35
3.2. Les facteurs climatiques	35
3.2.2- Les Précipitations	35
3.2.3 Le régime pluviométrique	36
3.3. Les vents	36
3.4. Température.....	37
3.5.Humidite de l'air	38
3.6. Les gelées	39
3.7. Le gel et la neige	39

3.8. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	39
4. Caractéristiques Socio-économiques	40
4.1. Mouvements des populations.....	40
4.2. Elevage	41
4.3. L'agriculture	42
4.4. Le commerce.....	42

Chapitre, III : Matériel et Méthode

1. Méthodologie	45
1.1. La mise en défens comme moyen de protection de la biodiversité	45
1.1.1. Définition	45
1.1.2. Durée dans la mise en défens	45
1.1.3. La mise en défens en Algérie (l'exemple de la steppe)	46
1.1.4 Avantages et contraintes.....	46
1.2. Le choix des Site	47
1.3 Localisation des placettes	49
1.4	
Étude du milieu physique	50
1.4.1 .Les altitudes	50
1.4.2. Les pentes	51
1.4.3. Les expositions.....	52
1.5. Étude du milieu naturel	52
1.5.1. La dynamique de la végétation	53
1.5.2	T
raitement des données et analyses statistiques	54
2. Matériels utilisés	57

Chapitre IV : Interprétation des résultats et discussions

1.....	C
omposition floristiques des sites	59
1.1.	
Site à <i>Artimisai herba alba</i> :	59
1 .2 . Site à <i>Stipa tenacissima</i>	63
1.3. Site de la plantation d' <i>Atriplex halimus</i> :	67
2.....	D
iscussion des résultats	72
Conclusion	77
Référence Bibliographie	80
Annexe	

Liste des figures

Fig.1 : Délimitation de la Steppe Algérienne

Fig.2: Carte bioclimatique de l'Algérie

Fig 3 : carte de sensibilité à la désertification

Fig 4: Localisation de la zone d'étude de Maamoura

Fig 5 : Localisation des placettes dans la zone d'étude

Fig 6 : Carte géologie de la commune de Mâamora

Fig.7 : Carte des classes des pentes de la commune de Mâamora

Fig 8 : Carte morpho-pédologique de la commune de Mâamora.

Fig 9: Moyennes mensuelles des précipitations

Fig10 : températures moyennes mensuelles

Fig 11: Humidité moyennes

Fig 12: Diagramme Ombrothermique de la station de Saida.

Fig 13: Evolution de la population

Fig 14 : Carte d'altitude de Redjem el Oguab.

Fig.15 : Carte des pentes de la zone d'étude redjem el Oguab

Fig.16 : Carte d'exposition de la zone d'étude Redjem el Oguab

Fig17 : Localisation des placettes dans la zone d'étude

Fig 18 site mise en défens *d'armoise blanche*

Fig 19 site hors mise en défens *d'armoise blanche*

Fig 20 : Proportion des espèces pour les placettes mise en défens et hors mise en défens (site *d'armoise blanche*).

Fig 21 : Fréquence des familles dans les placettes mise en défens et hors mise en défens (site *d'armoise blanche*).

Fig 22: Répartition des types biologiques dans les sites *d'Armoise blanche*

Fig 23 site mise en défens de *Stipa tenacissima*

Fig 24 site hors mise en défens de *Stipa tenacissima*

Fig 25 : Proportion des espèces pour les placettes mise en défens et hors mise en défens (site de *Stipa tenacissima*).

Fig 26 : Fréquence des familles dans les placettes mise en défens et hors mise en défens (site de *Stipa tenacissima*).

Fig 27 : Répartition des types biologiques dans le site de *Stipa tenacissima*

Fig 28 site mise en défens d'*Atriplex halimus*

Fig 29 site hors mise en défens d'*Atriplex halimus*

Fig 30 : Proportion des espèces pour les placettes mise en défens et hors mise en défens (site d'*Atriplex halimus*).

Fig 31 : Fréquence des familles dans les placettes mise en défens et hors mise en défense (site d'*Atriplex halimus*).

Fig 32: Répartition des types biologiques dans le site d'*Atriplex halimus*

Liste des tableaux

Tab 01 : Forages de la commune de Maâmora

Tab 2 : Les caractéristiques de la station de Rebahia

Tab 3 : Répartition des précipitations (P) moyennes saisonnières

Tab 4 : Fréquences des vents dans la région de Mâamora

Tab 5 : Nombre moyenne de jour de sirocco moyen (1985-2014).

Tab6 : Répartition du nombre de jours de neige

Tab 7: Densité de la population par Km² pour l'année 2010

Tab 8 : Effectif du cheptel de la zone d'étude Maâmora

Tab 09: Evolution du cheptel ovin et du nombre d'éleveurs

Tab 10: Répartition des commerçants immatriculés par secteur d'activité

Tab11 : tableau descriptif de la dominance et l'abondance des espèces dominantes

Tab 12 : Comparaison entre les placettes mise en défens et hors mise en défens (Site *armoïse blanche*).

Tab 13 : Comparaison entre les placettes mise en défens et hors mise en défens site de *Stipa tenacissima*

Tab 14 : Comparaison entre les placettes mise en défens et hors mise en défens site d'*Atriplex halimus*

Liste d'abréviations

HCDS : Haut- Commissariat au Développement de la Steppe

ADEP : Association du développement de l'élevage pastoral

SDRD : Stratégie nationale de Développement Rural Durable

PRR : Plan de Renouveau Rural

CPR : Chantiers populaires de reboisement

CAPCS : Coopératives Agricoles Polyvalentes Communales de Service

ZDIP : Zone de Développement Intégré du Pastoralisme

PNDA : Programme National de Développement Agricole

FNRDA : Fonds National de Régulation et Développement Agricole

PNDAR : Plan National de Développement Agricole et Rural

GPS : Global Positioning System

AS :Atractylisserratulioide

Aha :Artemisia herba alba

Sp:Stipa parviflora

Sv :Salvia verbenaca

Nm :Noea micronata

Hm:Hordeum murinum

Po :Parietaria officinalis

Ah : Atractylis humilis

Mch:Matricaria chamomila

Pa :Paronychia argenta

Ph :Peganum harmala

Sc :Scabios acrenata

Ev :Eruca vesicaria

Svu :Senécio vulgaris

S :Scorzonera sp

Cl :Carthamus lanatus

Sa : Sonchus arvensis

ATH :Atriplex halimus

Cm :Carduus meoanthus

Mv :Marrubium vulgar

Br :Bromus rubens

Hp :Helianthemum pilosum

Ei :Eryngium ilicifolium

Mc :muscari comosum

Pr :Papaver rhoeas,

Sb :Schimus barbatus

Pb :Poa bulbosa

Sl :Salsola

St :Stipa tenacissima

MI :mathiola livida

Mp :Malva parviflora ,

Mm :Medicago minima

Fc :Ferula communis

Introduction générale

En Algérie comme dans la plupart des pays en développement, la conjugaison de la pauvreté et de la croissance démographique dans les milieux naturels fragiles, a abouti à une dégradation intense ces dernières décennies, suite à une perturbation alarmante qui augmente de plus en plus.

Les hautes plaines steppiques algériennes sont des régions à vocation essentiellement pastorale. Elles connaissent aujourd'hui une forte tendance à la dégradation qui se traduit par la réduction du potentiel biologique et la rupture des équilibres écologiques et socioéconomiques.

Ce processus s'est particulièrement accentué du fait d'une exploitation excessive des ressources naturelles (sur- pâturage), du défrichement et de la mise en culture des terres fragiles (BEDRANI, 1996 ; ANSAR, 2002 ; BEN BRAHIM *et al*, 2004).

Les interactions entre un milieu déjà fragile, l'irrégularité des précipitations, la recrudescence des périodes des sécheresses depuis 1970 et les pressions socio-économiques accrues, ont augmenté la dégradation du milieu (BENMOHAMMADI *et al*, 2000 ; DGF, 2004). Cette dégradation a engendré une situation nouvelle caractérisée par:

- la réduction du couvert végétal ;
- la diminution de la production fourragère ;
- l'extension rapide de l'érosion éolienne dans des zones agricoles et non agricoles, conduisant à l'ensablement et à la désertification (BENSAID, 2006 ; NEDJRAOUI, BEDRANI, 2008) ;
- la réduction de la biodiversité et de la biomasse.

La dégradation du couvert végétal, conduit à terme, à la perte graduelle, pour la steppe, de la fonction hautement stratégique de tampon entre le désert du Sud et la fragile et réduite bande agricole du Nord.

Ces constatations ont été décrites par plusieurs auteurs tels que : LE HOUEROU (1969); DJEBAILI (1978) ; POUGET(1980); TRAYSSAK(1980) ; LE HOUEROU et PONTANIER (1987); AIDOUUD (1989).

Nombreuses causes sont à l'origine de ce phénomène de dégradation. Elles peuvent être regroupées en deux principales catégories: l'une naturelle (particulièrement l'aridification du climat) et l'autre anthropique (pratiques agropastorales).

De nombreux auteurs se sont intéressés aux travaux d'aménagement pour remédier à ce déséquilibre, parmi eux : BENREBIHA (1984, 1987), KHALDOUN (1993).

Les nombreuses études phytoécologiques et pastorales entreprises dans ces régions ont permis d'évaluer et de cartographier les ressources naturelles disponibles. Des études diachroniques ont été réalisées dans le but de quantifier l'intensité de leur dégradation et de définir les facteurs qui en sont responsables.

Partant de cette problématique le présent travail tente de dresser les grandes lignes de l'état actuel de la productivité des parcours steppiques de la commune de Maâmora (région Sud de la wilaya de Saida).

Pour ce faire, Notre travail s'articule sur cinq chapitres :

- Introduction générale.
- Dans le premier chapitre, sera réservé aux caractéristiques générales du milieu steppique algérien.
- Le deuxième chapitre sera réservé au cadre général de la zone d'étude.
- Le troisième chapitre ; matériel et méthode.
- Le quatrième chapitre est réservé aux résultats et discussions.
- conclusion générale.

Chapitre I : Caractéristiques Générales de la steppe

1. Définition :

Le terme steppe qualifie les espaces intérieurs dessinés sous forme d'un ruban de 1000 Km de long sur une largeur moyenne de 300 Km à l'Ouest et seulement 150 Km au centre et une centaine de Km à l'est de l'Algérie .le vocable steppe renvoie au arabe (E'Souhoub),terrain de parcours traditionnels des agro-pasteurs, en opposition aux régions hyper arides, les déserts proprement dits.

La steppe est une formation végétale naturelle, constituée de plantes xérophi les herbacées, disposées en touffes espacées et de plantes ligneuses, éventuellement de quelques arbres ou arbustes dispersés. Il s'agit d'une formation spécifique à des conditions pré désertiques de sécheresse prononcée et de forte chaleur et de froid intense.

D'après LE HOUEROU (1985), le terme steppe évoque d'immenses étendues à relief peu couvert d'une végétation herbacée et clairsemée. Le terme steppe correspond à une formation végétale néo climatique, basse discontinue, formée d'espèces pérennes et annuelles dépourvues d'arbre ou le sol nu apparaît dans des proportions variables.

2. Généralités sur la steppe Algérienne :

2.1. Situation géographique

La steppe Algérienne constitue une vaste région couvrant environ 20 millions d'hectare de la zone aride de l'Algérie du nord (DJEBAILI, 1990) ; elle est comprise entre les deux Atlas, le Tellien au Nord et le Saharien au Sud (Fig.1). Cet espace se compose de trois

Ensembles :

- Les hautes plaines algéro- oranaises.
- Atlas saharien (Monts des Ksour, Djebel Amour ; Mont de Ouled Neil ; Mont de M'Zab et Nementcha).
- Le piémont Sud de l'Atlas saharien (au Sud des monts du M'Zab, de l'Aurès et des Nementcha).

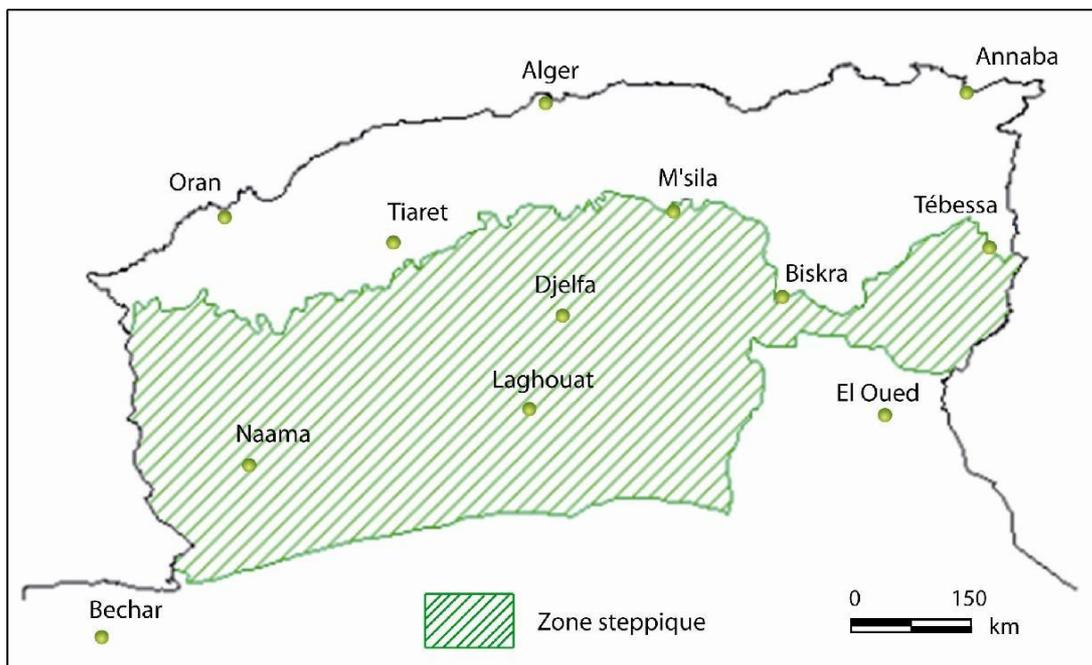
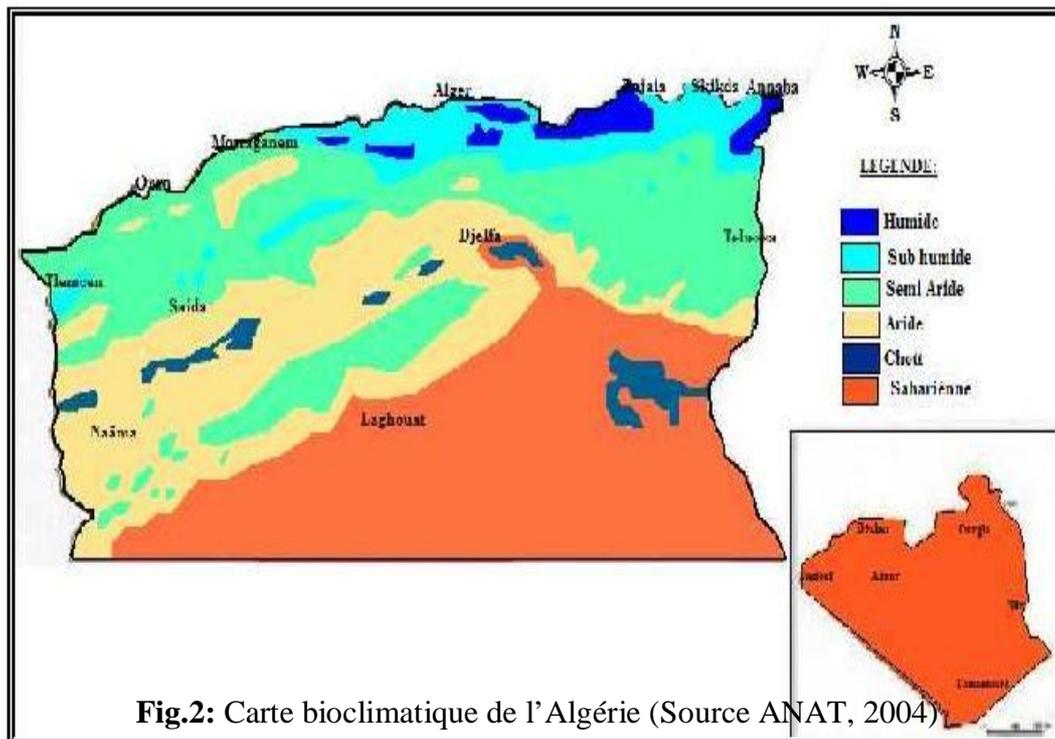


Fig.1 : Délimitation de la Steppe Algérienne Source : (NEDJRAOUI, 2002)

Les étages bioclimatiques s'étalent du semi-aride inférieur frais au per aride supérieur frais (Fig.2). Ce zonage bioclimatique est actuellement en cours de révision par les chercheurs qui se penchent sur l'impact des changements climatiques et celui du processus de désertification sur ces limites de désertification sur ces limites. La steppe algérienne est limitée au plan pluviométrique entre 400 mm et 100 mm de précipitation moyenne (DJEBAILI, 1984).

Elles sont limitées au Nord par l'isohyète 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec et au Sud, par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa (*Stipa tenacissima*).



2. 2 . 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 colluviales des glacis, alluviales 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 iso humiques représentés par les glacis d'érosion et les sols halomorphes qui occupent les chotts et les sebkhas.
- ✓ 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.

2.3. 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 moyenne des températures minimales (m) varie de 1,8°C à El Bayadh à 6,7° 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 moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (M) variant de 33°C à Aflou à 41,7°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) et 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

2.4 Végétation

D'après BOUZENOUNE (1984) le mot steppe voit son origine en Russie et désigné des formations herbacées ouvertes ou dominant les graminées xérophiles. Il a été étendu aux formations basses des zones arides où les éléments du couvert végétal, graminées cespiteuses et chaméphytes sont dominants.

La steppe est une formation végétale basse climacique ou néo climatique, discontinue, formée d'espèces pérennes érigées et annuelles dépourvues d'arbres et où le sol nu apparaît dans des proportions variables (LEHOUEIROU, 1969).

La Steppe Algérienne est dominée par 4 grands types de formations végétales (DJEBAILI, 1978 ; NEDJRAOUI, 1981 ; AIDOU, 1989 ; LE HOUEIROU, 1998, 2000)

2.4.1 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 LEHOUEIROU (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 (1981) l'Alfa dont l'aire potentielle était de 4 millions d'hectares présente une forte amplitude écologique. On la 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 (AIDOUUD- LOUNIS, 1997).

2.4.2 Steppe à Sparte (*Lygeum spartum*)

Constitue des parcours médiocres représentant 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 0,4UF/kg MS).

Les steppes à sparte sont peu productives avec une production moyenne annuelle variant de 300 à 500 kg MS/ha, encroûtés avec une pellicule de glaçage en surface, 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.

2.4.3 Steppe chamaephytique à base d'Armoise blanche (*Artemisia herba alba*)

Ces 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 (LEHOUEIROU,1969) recouvrent 3 millions d'hectares.

Ce type de steppe s'étale sur les zones d'épandage dans les dépressions et sur les glacis.

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'armoïse 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.

2.4.4 Steppes à Remt (*Arthrophytum scoparium*)

Forme des steppes buissonneuses chamæphytiques 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 camelins

3. Etat de la steppe Algérienne :

3.1. Causes de dégradation des écosystèmes steppiques

Les hautes plaines steppiques algériennes sont des régions à vocation essentiellement pastorale. Elles connaissent aujourd'hui une forte dégradation qui se traduit par la réduction du potentiel biologique et la rupture des équilibres écologiques et socioéconomiques (NEDJRAOUI, 2004)

La dégradation des parcours se traduit par une altération des éléments qui les constituent et des ressources qu'ils procurent. Globalement, elle représente une perte de productivité biologique ou économique. Il peut s'agir de la richesse spécifique animale et végétale, de l'importance du couvert ou de la biomasse végétale présente, de l'activité biologique de l'écosystème et de la valeur pastorale.

Plusieurs auteurs s'accordent pour dire que l'herbivorie est la force majeure qui guide les changements dans les terrains de parcours. D'autres indiquent les mérites du remplacement des herbivores sélectifs par d'autres qui ont des habitudes alimentaires alternatives dans les systèmes dégradés .

L'appréciation sur le rôle favorable ou défavorable de l'herbivorie doit être corrélé avec certains autres critères tels que : intensité, durée, etc... cette appréciation est aussi en fonction des objectifs assignés aux terrains de parcours. La nature de l'herbivorie n'est pas uniforme et elle varie avec les espèces animales.

Production (pastorale) et protection sont deux objectifs obligatoirement incompatibles.

Ainsi le pâturage permettant la survie de certaines espèces, favorisant le maintien d'une diversité biologique (KEFIFA, 2005)

Le surpâturage a généralement été invoqué comme cause principale de dégradation. En fait, d'autres causes en partagent souvent la responsabilité (MARC et BERNARD, 1995).

3.2 Effet du Climat :

L'influence du climat s'est accentuée de façon significative surtout par la sécheresse des deux dernières décennies dont les effets ne sont qu'une circonstance favorable à la dégradation et non la cause (BOUGHNI, 1995). Cependant, selon le même auteur, si une aridification du climat s'indiquant, la sécheresse conjointement au surpâturage deviendrait une cause essentielle de cette dégradation.

LA PEYRONIE (1982), souligne que : les conditions climatiques, notamment la sécheresse et surtout une succession d'années éliminent un grand nombre de plantes, en favorisant d'autres.

La steppe connaît le gel en hiver et la canicule en été dû à l'influence continentale et une altitude forte. L'amplitude des températures moyennes annuelles (différence entre les

Températures moyennes du mois le plus froid : janvier et les températures moyennes du mois le plus chaud : juillet) est supérieur à 20 °C (SAIDI, 2012)

3.3. Démographie :

Le nomadisme et notamment la transhumance (Achaba-Azzaba) constitue la principale activité pastorale 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 hiver vers les parcours présahariens (Azzaba), allègent la charge sur les parcours steppiques leur permettant ainsi de se régénérer (NEDEJMI, 2006)

Une forte croissance démographique est enregistrée durant la dernière moitié du siècle. La population de la steppe qui était de 900 000 habitants en 1954, est estimée à plus de sept (07) millions d'habitants en 1999 (HCDS, 2005).

La transhumance ou déplacement de grande amplitude qui permettait dans le passé une utilisation rationnelle des ressources naturelles, ne concerne maintenant que 5% de la population steppique (NEDJIMI, 2008).

Le reste de la population est devenu semi-sédentaire. Les pasteurs ont modifié leur système de production en associant culture céréalière, élevage et sédentarisation.

La principale conséquence de cette transformation du mode de gestion des parcours est la surexploitation des ressources biologiques et la dégradation des terres.

L'équilibre social et biologique se trouve fortement perturbé par l'intensification des besoins engendrés par la croissance démographique et la mutation de la population steppique, dont une grande partie a rejoint d'autres secteurs d'activités (KHALDOUN, 2000)

D'après AIDOUD (1989), l'action anthropique a fait subir à la physionomie de la steppe depuis quelques années d'importants changements qui semblent indiquer une tendance régressive de la

végétation. Ce phénomène accentue la fragilité de l'écosystème en raison de l'exploitation du milieu, selon des modes et moyens inappropriés et inadaptés. Cette action trouve sa traduction dans :

- le défrichement et la mise en culture des terrains de parcours.
- le surpâturage.
- l'éradication des ressources ligneuses.

3.4 Le défrichement et la mise en culture :

Selon POUGET (1980), la mise en culture sous-entend au préalable un défrichement, lui-même à l'origine de la diminution de la superficie de parcours palatables et de même la dégradation certaine des terres mises en culture, ce qui favorise une déperdition au moindre aléa externe.

Le défrichement par des moyens mécaniques constitue un nouveau modèle d'utilisation de la steppe par les éleveurs, qui sont devenus des agro-éleveurs occasionnels.

L'absence d'une réglementation d'accès aux parcours a favorisé et encouragé les labours et les défrichements des meilleurs parcours par la mise en place d'une céréaliculture aléatoire et épisodique (LE HOUEROU, 1985). De leur part, ABDELGHERFI et LAOUAR (1996), indiquent que le défrichement par la mise en culture a été très important au cours de ces trente dernières années, ce qui a accentué la surcharge du reste des parcours, en augmentant les risques de désertisation.

Selon LAPEYRONIE (1982), la mise en culture favorise l'installation d'une végétation annuelle (végétation muscicole) avec d'une façon générale la disparition plus ou moins rapide et complète des espèces vivaces et spontanées.

Dans le but de bénéficier de produits céréaliers, la population humaine des steppes procède, depuis longtemps, à des défrichements obtenant ainsi des terres à rendement très faible de l'ordre de 4 quintaux/ ha (KHELIL, 1995)

3.5 Le surpâturage :

Les régions steppiques au Maghreb sont marquées par une augmentation des effectifs ovins surtout et une diminution des superficies des parcours qui se traduit en général par une dégradation des ressources pastorales collectives (NASR et al., 2000)

L'action intense du troupeau sur les parcours a modifié considérablement la composition floristique, les espèces appétentes « *Artemisia herba-alba*, *Medicago minima*, *Salvia verbenacca*, etc. » diminuent au profit des espèces épineuses ou toxiques « *Atractylis humilis*, *Noaea mucronata*, et *Peganum harmala*,... » (BOUAZZA et BENABADJI, 1998)

D'après MONGI (1997), le surpâturage se définit comme étant l'action qui consiste à prélever sur une végétation donnée, une quantité de fourrage supérieure à la capacité de production annuelle, celui-ci peut être essentiellement dû à la forte concentration du cheptel « augmentation du nombre

de tête parallèlement à la diminution de la surface palatable et au contournement permanent sur les mêmes sites de parcours », particulièrement autour des points d'eau. BEDRANI (1995) admet que l'effectif ovin a triplé entre 1960 et 1990, une augmentation qui a entraîné un surpâturage à l'hectare, provoquant ainsi un surpâturage généralisé. Selon AIDOUD (1989), l'impact du surpâturage sur la végétation se traduit par :

- Le développement dominant des espèces indésirables, refusées ou très peu consommées par les ovins.
- La régression du couvert végétal en général, et particulièrement les pérennes ;
- Le développement d'une flore post-pastorale riche en thérophytes, favorisé par la concentration des animaux (plantes nitrophiles).

Ainsi, en mauvaise année, l'animal manquant de fourrage est orienté vers les espèces pérennes se trouvant alors au minimum de leurs réserves. Ces espèces représentent en fait l'essentiel du potentiel productif des parcours.

3. 6 . Problème de salinité des sols :

Plus de 95% des sols des régions arides sont soit calcaires, gypseux ou salsodiques (HALITIM, 1988). Du fait des hautes températures qui sévissent pendant une longue période de l'année, les précipitations subissent après leur infiltration, une forte évaporation entraînant la remontée vers la surface du sol, des particules dissoutes qui se concentrent en croûtes et stérilisent le sol. On trouve deux types de dépressions salées aux niveaux des régions arides et semi-arides dont les termes vernaculaires sont Chott et Sebkh (POUGET, 1980); la différence entre ces deux noms réside dans le mode d'alimentation.

Les sebkhas sont sous la dépendance d'apport des eaux de crues et les Chotts sont alimentés respectivement par les apports de ruissellement et aussi par les nappes artésiennes profondes arrivant jusqu'en surface par des sources et/ou des suintements.

Les Chotts seraient de véritables «machines évaporatoires», en période pluvieuse normale (hiver, printemps) une couche d'eau de quelques centimètres, saturée en sel (300-400g/l) recouvre la surface, laissant après évaporation des dépôts surtout de chlorure de sodium, parfois exploitables.

Après de fortes pluies, les Chotts peuvent constituer de véritables lacs de plusieurs mètres de profondeurs; quelques mois après, l'évaporation très forte assèche complètement la surface. Le vent balayant cette surface desséchée et dénudée peut, dans certaines conditions, entraîner des particules argileuses et des cristaux de sels (chlorure de sodium, gypse) qui s'accumulent en bordure de la dépression (BOUMEZBEUR et BENHADJ, 2003) ; (NEDJIMI, 2012). Tout autour de ces systèmes, la présence d'une nappe phréatique plus ou moins salée et inégalement profonde contribue à la formation de sols halomorphes (POUGET, 1973)

3.7. L'éradication des plantes ligneuses :

Cette pratique demeure toujours en vigueur chez les nomades, mais tend de plus en plus à diminuer (BOUGHANI, 1995). L'état actuel de la dégradation des peuplements forestiers montre que la végétation ligneuse a été surexploitée. Ceci s'explique par les besoins en combustible pour la cuisson et le chauffage, amenant les populations à déraciner les espèces ligneuses (*Armoise blanche*, *Noaea mucronata*, *Salsola vermiculata* et *Tetrendra*, *Hammada scorpia*, etc...) où à couper les arbres ou arbustes qui subsistent (*Juniperu sphoenica*, *Tamarix*, *Jujubier*, etc...).

3.8 Régime juridique des terres

Les terres steppiques ont été considérées pendant longtemps comme des terres « arche » et étaient perçues comme propriété privée par les groupes et personnes qui les exploitaient.

Lorsqu'en 1975, suite au remaniement du Code pastoral, les terres steppiques furent reversées 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 de la part de l'État que des éleveurs, avec des conséquences néfastes comme la dégradation des parcours et la non-régénération des ressources (MATE, 2002).

Le statut juridique ambigu du foncier dans la steppe encourage cette exploitation irrationnelle des ressources. En effet, les parcours steppiques dont les terres « arche » intégrées au domaine privé de l'Etat, font que les agro-pasteurs les exploitent de manière abusive sans se soucier de la régénération de la flore pastorale. « L'état actuel de dégradation atteint dans les zones arides steppiques représentant plus de 20 millions d'hectares est un problème majeur pour l'Algérie du 3ème millénaire » (BENABDELI, 1992).

3.9 Érosion hydrique et éolienne :

Les facteurs naturels qui sont à l'origine de la dégradation des parcours steppiques sont fortement liés à la fragilité de l'écosystème de ces zones. L'action combinée des facteurs climatiques et édaphiques font que les parcours sont soumis à une dégradation accentuée par le phénomène de l'érosion (LE HOUEROU, 1995)

Les risques d'érosion éolienne et hydrique sont forts en steppes arides en raison de la violence des événements climatiques et de la faible protection du sol par la végétation. L'importance du recouvrement végétal est à la fois une conséquence de l'érosion et un indice de risque érosif, que l'on peut associer à des indices d'érodibilité pour faire des prédictions (BENSOUIAL, 2006)

3.10 . La sécheresse

Les écosystèmes steppiques sont marqués par une grande variabilité interannuelle des précipitations. Les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante.

L'action de l'érosion éolienne accentue le processus de désertification. Elle varie en fonction de

l'importance du couvert végétal (AIDOUD et al, 2006)

Dans un milieu ouvert où la végétation a un recouvrement inférieur à 30%, l'action du vent opère un tri en emportant les fines particules telles que les limons et les argiles et laisse sur place des sols squelettiques à dominance d'éléments grossiers présentant un faible pouvoir de rétention d'eau, qui ne peut favoriser la remontée biologique. Ce type d'érosion provoque une perte de sol de 150 à 300 t/ha/an, dans les steppes défrichées (LE HOUEROU, 1996)

L'érosion hydrique est due en grande partie aux pluies torrentielles qui, sous forme d'orages violents désagrègent les sols peu épais, diminuent leur perméabilité et leur fertilité. Les éléments fins, l'humus et les éléments minéraux sont emportés par le ruissellement qui provoque la formation de rigoles et de ravines entaillant profondément la surface du sol. Comme conséquence directe de ce phénomène d'érosion, un volume de 50 à 250 tonnes par hectare et par an de terre sont ainsi entraînées par le ruissellement sur les sols dénudés à forte pente (LE HOUEROU, 1995)

3.11. La Désertification :

LE HOUEROU (1991) affirme que : si les modes d'aménagement ne sont pas adaptés, on risque dans certains cas de voir apparaître, en quelques décennies des déserts d'origine anthropique dont l'évolution sera difficilement réversible.

Le phénomène d'ensablement s'est amplifié suite aux changements que connaît le monde pastoral, en effet, l'accumulation des facteurs anthropiques et naturels a favorisé l'ensablement.

Les différents facteurs de dégradation se conjuguent pour créer un déséquilibre écologique social et biologique se traduisent par :

- la régression du couvert végétal en général, et particulièrement les pérennes, qui conduit par conséquent à la désertification.
- la régression de la superficie des parcours, principal facteur de production sur lequel se basait l'activité pastorale.
- le sol devient moins productif, voire stérile (salinisation) ; sa structure et sa composition chimique et biochimique peuvent être affectées. Les éléments minéraux
- indispensables à la nutrition des plantes et des microorganismes sont emportés par le vent et l'eau
- la biodiversité s'affecte sur ses deux niveaux :

- sur le niveau spécifique, l'action intense du troupeau sur les parcours a modifié leur composition floristique.

Les bonnes espèces pastorales à bonne appétibilité (*Artemisia herba-alba*, *Medicago minima*, *Salvia verbenacca*, etc.) 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 non palatables (espèces épineuses ou toxiques : *Atractylis humilis*, *Noaea mucronata*, et *Peganum harmala*, etc.).

Le résultat de cette transition régressive est la diminution de la richesse floristique (BOUAZZA et BENABADJI, KADI-HANIFI, 1998)

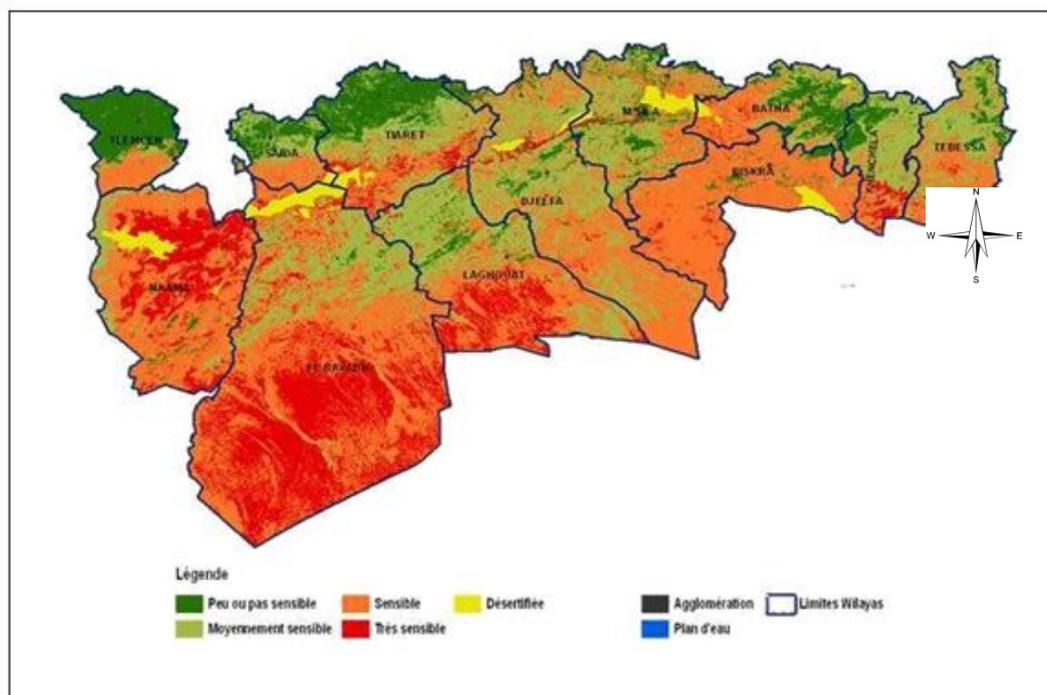
- sur le niveau génétique, l'un des dangers réels de la surexploitation constante des ressources pastorales réside dans l'appauvrissement génétique des espèces les plus productives suite à la disparition progressive des portions de populations (pools génétiques) les plus performantes assurant une production soutenue et étalée dans le temps. Cette érosion génétique implique à la fois une baisse des aptitudes des populations qui subsistent à valoriser des ressources édaphiques existantes, et compromet les performances d'éventuelles actions de restauration-réhabilitation, le matériel végétal le plus approprié ayant alors disparu (VISSER, 2001 ; LE HOUEROU, 2001 in AIDOUD et al, 2006).

- sur le plan socio-économique, la dégradation des parcours steppiques est porteuse de pauvreté et d'érosion socioculturelle

- Exode rural de la population pastorale vers les centres urbains.

- Le phénomène d'ensablement affecte les infrastructures de base (SAIDI, 2012)

La carte suivante présente les régions sensibles à la désertification en Algérie



4. Stratégies de l'Etat dans la lutte contre la désertification

De nombreuses études et projets de mise en valeur ont été pris par le gouvernement pour la lutte contre la dégradation de la steppe. Selon KADIK (1986) et BEDRANI(1995) on peut caractériser quatre grandes périodes pour l'évolution des politiques de développement des zones steppiques

De 1962 à 1975, la politique agricole s'intéresse naturellement beaucoup plus aux riches terres du Nord reprises aux colons, La création dans la steppe sur de tours d'une cinquantaine de coopératives d'élevage (ADEP) qui ont été dissoutes en 1976, elles n'avaient toujours pas atteint les objectifs techniques fixés. L'autre réalisation fut le démarrage du "barrage vert" qui prévoyait la plantation d'une forêt de protection de 15 à 20 km de profondeur aux frontières du désert. Vingt ans plus tard, le bilan fait ressortir des réalisations modestes.

De 1975 à 1980, la révolution agraire produit un code pastoral qui prétend transformer radicalement la gestion de la steppe par une puissante intervention de l'Etat.

Les années 1980 ont connu la création du Haut- Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS) qui met en œuvre quelques aménagements, des plantations fourragères et des resemis

Sur parcours sans effets appréciables. Des études et recherches sérieuses sont certes entreprises sur les ressources et leurs modes de gestion mais il y manque comme toujours l'appréciation de la faisabilité économique et sociale des techniques du développement.

Les réformes des années 90 engagent la libération de l'économie, les différents Programmes inscrits dans le cadre de la Stratégie nationale de Développement Rural Durable (SDRD) jusqu'à 2005 et le Plan de Renouveau Rural (PRR) en Août 2006 ont reconnu la nécessité de faire participer de façon plus étroite les populations rurales au processus de développement local

5. Principales actions menées dans les hautes plaines steppiques :

5.1 Les reboisements

Selon NEDJRAOUI et BEDRANI (2008), de 1962 à 1969 il y a eu la mise en place des chantiers populaires de reboisement (CPR). 99.000 ha de plantations forestières ont été réalisés dans le cadre de l'amélioration et l'aménagement des parcours et la lutte contre l'érosion éolienne.

Le « Barrage vert», projet lancé en 1974, couvrant les zones arides et semi-arides comprises entre 200 et 300 mm, reliant les frontières algériennes occidentales aux frontières orientales et s'étalant sur une superficie de 3 millions d'hectares, avait pour objectifs de freiner le processus de désertification et de rétablir l'équilibre écologique.

La désertification était perçue à l'époque comme une « avancée des déserts ». Fort coûteux, le "barrage vert" a été une erreur technique : il est difficile de faire pousser des arbres sur des sols souvent inadaptés et sans irrigation prolongée entre les isohyètes 200 et 350 mm De plus, le choix de l'espèce, le pin d'Alep, très vulnérable à la chenille processionnaire, n'a pas été scientifiquement

réfléchi.

D'après MOHAMMEDI *et al*, (2006), toutes les opérations entamées ont été faites sans études au préalable et les résultats obtenus n'étaient pas satisfaisants dans leur ensemble. Parmi les causes principales de cet échec, il faut noter le mauvais choix des espèces végétales et des techniques de plantation, la transformation d'un espace de parcours en zone boisée, l'absence d'intégration de la population dans le projet et l'inadéquation entre la vocation des terres et l'aménagement réalisé. Aujourd'hui, à part certaines zones au niveau des piémonts Nord de l'Atlas Saharien où l'espèce a pu se développer correctement, il n'en reste que des traces formées par quelques pins d'Alep rabougris (NEDJRAOUI et BEDRANI, 2008).

5.2 Création de coopératives pastorales

Le lancement de la Révolution Agraire et la promulgation du code pastoral, avait pour principal objectif la limitation du cheptel des gros possédants, la création de coopératives pastorales pour les petits éleveurs et une meilleure gestion de la steppe à travers des mises en défens, une interdiction des labours sur les zones pastorales, l'arrachage des espèces ligneuses. Des conflits d'intérêt sont apparus lors de l'application du Code Pastoral et toutes ces dispositions n'ont pu être appliquées. Aujourd'hui, bien qu'il n'ait jamais été abrogé, plus personne n'en parle et les mêmes rapports de force qu'avant son existence subsistent (NEDJRAOUI et BEDRANI, 2008).

La première et la deuxième phase de la Révolution Agraire ont donné lieu à la création des Coopératives Agricoles Polyvalentes Communales de Service (CAPCS) pour l'approvisionnement des éleveurs en biens alimentaires et domestiques. La troisième phase a été réduite à la création de 200 coopératives d'élevage pastoral (CEPRA) et 49 ADEP et le versement des terres au Front National de la Révolution Agraire. Ainsi, la création de l'association du développement de l'élevage pastoral (ADEP) 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), mises en place durant le plan quadriennal 1970 – 1973, dont l'objectif était d'inciter les éleveurs à s'organiser sur les parcours par le biais de l'utilisation et de la rentabilisation en commun des infrastructures et techniques mise à leur disposition. Chaque commune relevant de ces ZDIP s'est dotée d'une coopérative d'approvisionnement, de commercialisation et de service (CAPCS).

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.

La conduite du troupeau adoptée est fonction des disponibilités alimentaires et la charge supportable est 40 coopératives pastorales organisées regroupant 1500 familles nomades structurées et détribalisées, utilisant 500.000 ha de parcours exploités rationnellement par 150.000 brebis produisant 120.000 agneaux /an (CHELLIG, 1985 cité par NOUAD, 1995).

Le nombre de coopératives créées était très faible par rapport à la population autochtone, les zones délimitées n'étaient pas en adéquation avec les habitudes des éleveurs et le système de vie de ces habitants a été bouleversé. Cela s'est traduit par un abandon de cette politique et une disparition pure et simple de ces coopératives (MOHAMMEDI *et al.*, 2006). Elles furent dissoutes en 1976 n'ayant pas répondu à l'objectif dans le sens de l'amélioration des productions pastorales et de la gestion des parcours. Selon YEROU (1998),

Le phénomène de la détribalisation a joué un rôle néfaste pour ce projet de développement. L'organisation sociale (tribale) était tellement bien soudée et ancrée, qu'il ne fallait pas la briser mais au contraire, l'amender, en faire un pilier sociologique, avec une négociation de nouveaux modes de conduite et de gestion.

5.3. Le dossier steppe

Le plan quinquennal (1985-1989) est caractérisé par la mise en place de deux plans de développement steppique (dossier viandes rouges et dossier steppe). Le dossier viandes rouges avait pour objectif l'organisation de la filière viandes rouges, notamment ovines. Cette organisation touchait les fonctions de (production, commercialisation du cheptel vif, abattage et transformation). La priorité donnée à ce dossier était le délestage de la steppe des animaux improductifs et l'intensification de l'élevage ovin en zone céréalière.

On a assisté à l'inverse de ce qui avait été prévu, les offices des viandes étaient chargé de "délester" et offraient des prix intéressants incitant les agriculteurs- éleveurs de la zone agropastorale à acheter des brebis et à les remettre sur la steppe.

La mise en défens appliquée sans aucune vulgarisation au préalable n'a eu, quant à elle, aucun résultat, puisque les éleveurs refusaient cette mise en défens. On a constaté un échec pour organiser en groupe les utilisateurs des parcours afin de faciliter l'introduction de meilleurs systèmes de contrôles des pâturages et de production des droits de pacage des réserves (BENGUERAI, 2006).

L'adoption du dossier steppe a donné lieu à la création du Haut- Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS), chargée de mettre en place une politique de développement intégré sur la steppe en tenant compte de tous les aspects économiques et sociaux. Alors que son texte de création le chargeait d'impulser le développement global de la steppe, les réalisations du

HCDS se sont limitées à la réhabilitation des parcours dégradés par des mises en défens et des plantations d'Atriplex, à la création de quelques zones d'épandage, à la multiplication de points d'eau (les derniers réalisés utilisant l'énergie solaire).

5.4 Le programme national de mise en valeur

Les derniers programmes appliqués dans les zones steppiques concernent le programme national de mise en valeur des terres par la concession qui créait des exploitations agricoles sur des terres marginales steppiques après les avoir aménagées (défoncements, épierrage, mobilisation d'eau pour l'irrigation) et le programme national de développement agricole (PNDA) qui a débuté en 2000 et qui visait le remplacement de la céréaliculture et de la jachère par des cultures à plus haute valeur ajoutée.

Ces deux programmes ont permis, grâce à de généreuses subventions, d'accroître les superficies irriguées mais n'ont pas évité de nombreuses erreurs techniques et économiques. Ainsi, on a souvent obligé les bénéficiaires des terres mises en valeur à faire de l'arboriculture fruitière (alors que la plupart, anciens nomades, n'y connaissaient rien).

Par ailleurs, aucune incitation n'a été donnée pour que les agriculteurs produisent des fourrages qui auraient pu limiter la pression sur les parcours.

Aussi, la plupart des bénéficiaires du PNDA ont-ils opté principalement pour le maraîchage (NEDJRAOUI et BEDRANI, 2008).

5.5 Principaux projets pastoraux réalisés en milieu steppique

Dans le souci d'améliorer la gestion des parcours steppiques et de ralentir leur dégradation, de nombreux projets ont été lancés depuis l'indépendance. Depuis 1968 et avec la participation du PNUD, des projets avaient pour but l'amélioration des ressources pastorales (cultures fourragères et élevage ovin) dans un but d'aménagement intégré des terrains de parcours à travers des études phytoécologiques et des expérimentations agricoles. Les applications de ces projets pratiquement inexistantes ne valaient pas les investissements que l'on a concédés.

Les documents de synthèse (rapports et cartes) élaborés par les experts servent toujours de référence aux pastoralismes actuels. Les principales études et réalisations lancées dans les années quatre-vingt, sont en général prises en charge par le HCDS.

La steppe a bénéficié pour l'ensemble de ses régions de 165 projets relatifs au programme pastoral pour la période 1985-1992.

Ce programme concerne la mise en valeur des parcours avec la réalisation de forages, puits pastoraux, séguias, ouvertures de piste, l'amélioration foncière, la création d'unités pastorales et répartition des ressources naturelles. Depuis 1992, les programmes sur la steppe sont réalisés à travers une approche participative qui donne lieu à une étroite collaboration entre les agropasteurs et les structures chargées de réaliser ces programmes, en l'occurrence le HCDS. La réalisation de ces

Grands Travaux a trouvé l'adhésion des populations pastorales qui ont été impliquées. La mise en défens sur les zones dégradées est souhaitée et approuvée par les pasteurs. Il en est de même pour les plantations pastorales susceptibles de réhabiliter les écosystèmes fortement dégradés. Les bénéficiaires qui participent au projet sont conscients de l'intérêt de ces plantations et sont prêt à les multiplier et à les préserver.

Toutes ces actions ont été développées en partenariat avec les communes steppiques ce qui a permis d'introduire un nouveau type d'exploitation des parcours institutionnalisé en 1997 et qui concerne la location des périmètres aménagés ou mis en défens par les communes. A partir de l'année 2000, le plan national de développement Agricole, a pour objectif l'amélioration du niveau de la sécurité alimentaire ». Il s'articule autour de l'incitation et le soutien des exploitants agricoles pour : Développer les productions adaptées aux zones naturelles et aux terroirs, adapter les systèmes d'exploitation des sols dans les régions arides et semi-arides.

Ces actions fondées sur les contraintes agro-climatiques convergent "vers des objectifs de reconstruction du territoire agricole et de conservation des ressources naturelles (eau et sol) aptes à favoriser le développement durable". La mise en œuvre des programmes est soutenue par le Fonds National de Régulation et Développement Agricole (FNRDA). Dans le domaine des cultures fourragères, les actions soutenues concernent le développement de la production et de la productivité par l'acquisition d'intrants agricoles (semences, opérations culturales) et de matériel agricole spécialisé (faucheuse, ensileuse, silos...)

5.5.1 Le programme du barrage vert :

De 1962 à 1969 correspond à la mise en place de chantiers populaires de reboisement (CPR) 99 000 Ha de plantations forestières ont été réalisés dans le cadre de l'amélioration et l'aménagement des parcours et la lutte contre l'érosion éolienne (NEDJRAOUI et *al.*, 2008).

L'année 1974, a été marquée par la réalisation du barrage vert dans la zone présaharienne comprise entre les courbes isohyètes de 300 mm au Nord et 200 mm au Sud. La désertification était perçue à l'époque comme une « avancée du désert ». Il représente une bande de 1000 km de pin d'Alep tout au long de la steppe comme technique visant à limiter l'avancée du désert. Ce programme avait pour objectif de freiner le processus de désertification et de rétablir l'équilibre écologique.

Cependant, les résultats obtenus étaient bien au deçà de ceux escomptés :

- le choix de l'espèce, le pin d'Alep, dans une zone à faible pluviométrie ;
- le non prise en compte des réalités socio-économiques de la région ;

et le pin d'Alep très vulnérable à la chenille processionnaire, n'a pas été scientifiquement réfléchi.

Sa conception a été revue en 1982 de sorte que l'objectif fondamental devient le rétablissement de l'équilibre écologique du milieu par une exploitation rationnelle des ressources

naturelles et en introduisant de nouvelles espèces forestières telles que le cyprès et le chêne vert (NAHAL, 2004).

Le barrage vert, constitué essentiellement d'arbres forestiers, a été longtemps considéré à lui seul comme un moyen de lutte contre la désertification. C'est à partir de cet échec que les concepteurs ont commencé à réfléchir à d'autres initiatives

5.5.2 La promulgation du code pastoral :

Cette même période voit également le lancement de la révolution agraire, un autre programme a été lancé, il s'agit de la promulgation du code pastoral conçu pour réglementer l'utilisation des parcours steppiques.

Ce code prévoyait, entre autres, la limitation de la taille du cheptel et la création de coopératives d'élevage et de périmètres de mise en défens pour éviter le surpâturage. Des conflits d'intérêt sont apparus lors de l'application du code pastoral et toutes ses dispositions n'ont pu être appliquées

5.5.3 La création du Haut-Commissariat au Développement de la Steppe

C'est dans la foulée de la réforme portant sur la restructuration du secteur public agricole que les décideurs ont été amenés, pour la première fois, à traiter la question de la steppe dans une perspective nouvelle, celle de l'intégration à grande échelle, c'est-à-dire à entreprendre des actions faisant appel à tous les acteurs concernés par le développement (BOUCHEMAL, 2001).

La steppe a été dotée d'une institution spécialisée, chargée de la conception, de la mise en place et de l'exécution d'une politique de développement intégrée en tenant compte des aspects naturels et socio-économiques. Il s'agit du Haut-Commissariat au Développement de la steppe (HCDS) (DAOUDI *et al.* 2010).

C'est là qu'apparaît la volonté des pouvoirs publics de changer de visions que l'homme est le principal destructeur du territoire à la vision que l'homme peut construire ce territoire à travers l'application de ces différents programmes confiés au HCDS.

5.5.4 Le programmes grands travaux :

Lancé en 1994, le programme grands travaux avait pour objectifs : (i) développement et entretien du patrimoine forestier;(ii) consolidation et extension du barrage vert ; (iii) protection et aménagement des bassins versants ; (iv) valorisation du produit forestier ; (vi) désenclavement des populations et lutte contre le chômage.

5.5.5 Le plan national de développement agricole (PNDA) :

Le plan national de développement agricole est l'un des outils de mise en œuvre de la stratégie globale visant la modernisation et l'accroissement de l'éco-efficacité du secteur de l'agriculture (dans un objectif général de sécurité alimentaire).

Le plan national de développement agricole est construit sur une série de programmes spécifiques adaptés aux contraintes agro-climatiques de l'Algérie et vise à :

- assurer une meilleure utilisation et valorisation des potentialités naturelles (sol et eau) et moyens de toute nature (financiers, humains) ;
- la préservation des ressources naturelles pour un développement durable ;
- l'intensification de la production agricole dans les zones favorables et à la diversification dans le cadre de l'objectif d'améliorer la sécurité alimentaire nationale
- l'extension des surfaces agricoles utiles par des actions de mise en valeur des terres agricoles ;
- l'amélioration des revenus des populations rurales et la réhabilitation des vocations naturelles des différentes régions du pays.

La lutte contre la désertification et la protection des ressources naturelles fait partie des priorités de ce plan. Le but général de sa stratégie consiste en la réponse à donner aux aspirations de la population en termes de relèvement du niveau de vie ; d'emploi stable et de sécurité économique.

La préservation et l'utilisation rationnelles des ressources naturelles sont intégrées comme axe incontournable de cette stratégie

5.5.6 Elargissement du PNDA à la dimension rurale PNRDA :

En intégrant la notion de développement rural, le plan national de développement agricole a été transformé en plan national de développement agricole et rural.

Les objectifs du PNDA ont été élargis au monde rural à travers la prise en charge des rétablissements des équilibres écologiques et l'amélioration des conditions de vie des populations (ANTIPOLIS, 2008).

Le plan national de développement agricole et rural (PNDAR) est mis en œuvre dans le cadre de programmes s'articulant autour de l'amélioration des conditions d'exercice des activités agricoles et agrosylvo-pastorales et de l'amélioration des conditions de vie des populations (BESSAOUD, 2006).

Le programme de lutte contre la désertification initié dans le cadre de ce plan est subdivisé en cinq sous programmes :

- consolidation et extension du barrage vert.
- gestion et protection des parcours steppiques, saharien et présaharien .
- développement de l'agriculture saharienne.

Le développement des zones steppiques est conduit sous forme de projets de proximité (PPDR) conçus comme des projets intégrés et multisectoriels et financés par un fond spécial intitulé (fond de lutte contre la désertification et du développement du pastoralisme de la steppe).

C'est à travers ce fond que le Haut- Commissariat au Développement de la Steppe trouve sa vocation prévue qui est le développement intégré des zones steppiques.

L'une des particularités attribuées à ces projets c'est qu'un ensemble d'actions intégrées et d'usage collectif sont destinées à une même localité et sont transférés à la communauté pastorale ou aux éleveurs bénéficiaires contrairement aux programmes antérieurs qui étaient réalisés sous forme d'actions isolées à travers les zones steppiques.

Notre projet s'inscrit dans le plan national de développement agricole et rural (PNDAR). Le projet est en phase avec la stratégie sectorielle de l'agriculture qui considère l'élevage comme un maillon essentiel de la sécurité alimentaire.

5.5.7 La politique du renouveau agricole et rural :

La politique de renouveau agricole et rural, instrument pour la concrétisation de la souveraineté alimentaire.

Les principes de la nouvelle stratégie de développement rural se fondent sur l'intervention directe des populations rurales et de leurs organisations dans la résolution des problèmes auxquels elles sont confrontées dans la mise en œuvre de leurs projets (BESSAOUD, 2006).

La politique de renouveau rural se décline en trois volets complémentaires :

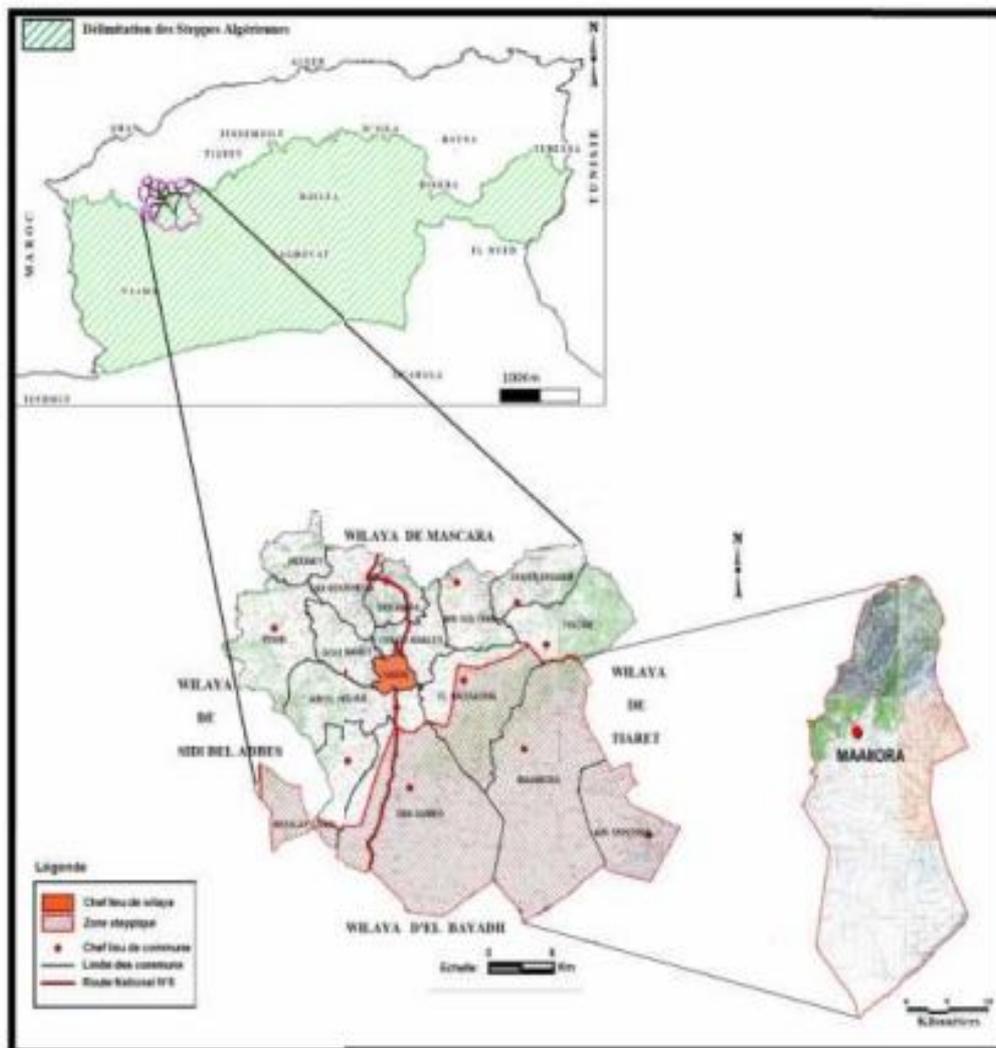
- le renouveau agricole ;
- le renouveau rural ;
- le renforcement des capacités humaines et l'appui technique aux producteurs (PRCHAT).

1. Situation géographique :

La commune de Maâmora s'étend sur une superficie de 1216,50 km². Elle est considérée comme une zone à vocation agro-pastorale. Elle est délimitée comme suit (fig 4) :

- Au nord: par la commune de Tircine.
- Au nord-est: wilaya de Tiaret (commune de Rosfa et Medna).
- A l'est: par la commune de Ain Skhouna.
- Au sud : par la wilaya d'El Bayadh.
- Au sud-ouest: la commune de Sidi Ahmed.

A l'ouest: par la commune de Hassasna



2. Caractérisation écologique

Selon BERCHICHE (2000), La commune de Mâamora est subdivisée en trois zones naturelles :

- une zone septentrionale montagneuse large de 20 à 30 km, Elle représente 20% de la

superficie communale.

- une zone centrale colonisée par une série de plateaux représentant près de 16% de la surface totale.
- une zone méridionale regroupant les hautes plaines steppiques jusqu'au Chott Chergui.

Cette bande est la partie la plus importante de la commune de Mâamora avec plus de 62% du territoire.

2.1 Géologie :

La géologie est le support de l'environnement et la base de compréhension du fonctionnement de tout écosystème à savoir : écoulement des eaux superficielles et souterraines, végétation et autres parties de l'environnement.

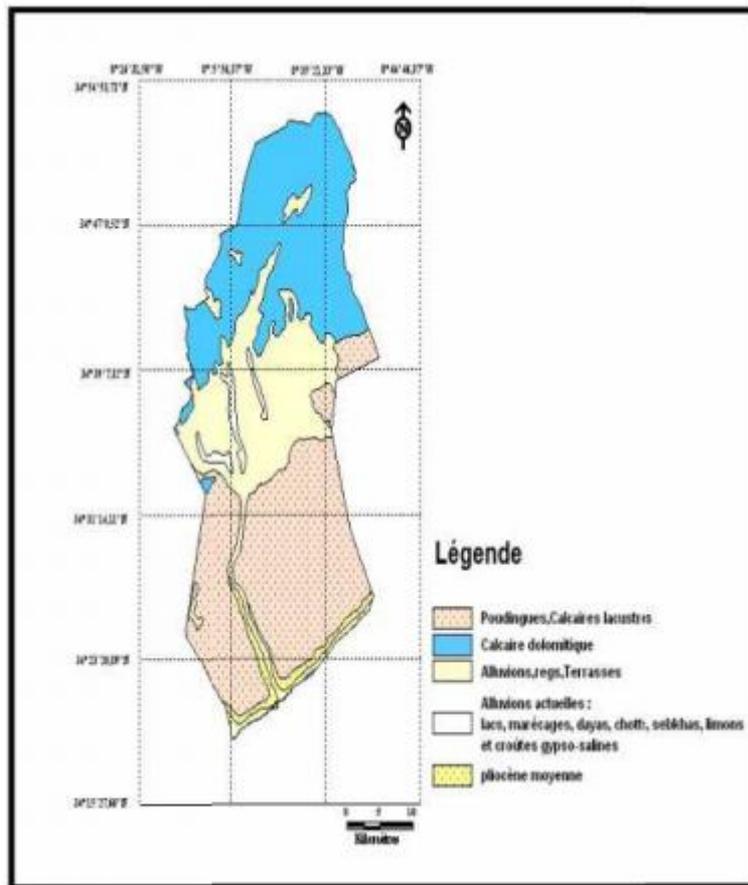
Un certain nombre de travaux déjà réalisés ont été pris en compte (DURAND, 1958; S.O.G.R.E.A.H, 1961; BELOUAH et al, 1974 ; BOYADGIEV, 1975 ; BERAUD et al, 1975 ; POUGET, 1976).

Les roches mères de la région steppique sont sédimentaires d'âge secondaire, tertiaire et surtout quaternaire (HALITIM, 1985; CORNET, 1952; ESTORGES, 1952; MAHROUR, 1965; CARATINI, 1967; POUGET, 1980 ; TRAYSSAC, 1980).

Cette région de maâmora est formée principalement de formations du jurassique (dolomie, argiles gréseuses, marnes, calcaires, avec quelques roches éruptives et de formations d'âge primaire; les dépressions sont formées des alluvions du quaternaire. Selon LUCAS, (1952) Le territoire de la wilaya de Saida est constitué essentiellement de terrains secondaires ; généralement de grès jurassiques et de crétacés à dureté variable suivant le degré de consolidation de même que des couches calcaires, marneuses ou dolomitiques.

Les dépressions et les vallées sont recouvertes de terrains d'origine continentale (fluviaux et éoliens) d'âge tertiaire souvent indifférencié (Mio-Pliocène) et Quaternaire de manière étendue.

Une formation plus ou moins épaisse de strate rougeâtre, sablo - argileuse d'âge Tertiaire où un recouvrement de croûte calcaire y est rencontré, de façon variable Cet encroûtement représente une fossilisation de la surface topographique constituée par des alluvions tertiaires continentales (fig 5)



3. Cadre géomorphologique

3.1. Le relief

La zone de Maâmora est subdivisée en trois bandes naturelles :

- La bande du nord et nord est avec djebel Sidi Youssef qui se caractérise par la présence d'un relief montagneux sur une distance de 20 à 30 km. Cette bande comporte les derniers contreforts des monts DAIA (monts telliens), elle représente 20% de la superficie communale soit près de 25000 hectares, couvert de végétation arbustive et de taillis de chêne vert dégradé.
- La bande du centre est une zone de plateaux représentant près de 16% de la surface communale soit un peu plus de 20 000 hectares, cette partie de la commune en globe les terres agricoles à caractère céréalier, c'est la partie sub-steppique.
- La bande du sud qui regroupe les hautes plaines steppiques jusqu'au chott chergui (lac salé sec), cette bande est la plus importante de la commune de Maâmora, elle représente plus de 62% du territoire soit environ 70000 hectares, c'est là que se déroule toutes les activités pastorales (BERCHICHE, 1996).

Cette bande est subdivisée en deux sous-ensembles :

A- Sous ensemble sub-steppique

Le milieu sub-steppique représente 16% de la superficie communale qui s'étend sur 20300 ha (plus de 50 % de terre sous forme de SAU (surface agricole utile), 48% de terre de parcours et 2%

environ relevant du domaine des terres improductives, elle est considérée comme une zone de contact avec les hautes plaines steppiques (altitudes très peu variables d'une moyenne de 1100m).

B- Sous ensemble steppique

Ce milieu steppique représente 54% de la superficie totale de la commune. Il s'agit d'un relief plat possédant une altitude moyenne de 1000 m (l'altitude de 1050 m à sa limite nord à 1020 m en plein chott chergui au sud) (D.S.A, 2007).

4. Ressource en eau de la zone d'étude

4.1 Ressources superficielles :

Les écoulements de surface se font essentiellement par plusieurs Oueds tels qu'Oued Amar, Oued Ben Aoueli, Rejam ElOguabe, Elmakmen, Elmewafak, Lebter.... Ces Oueds se dirigent du Nord au Sud et terminent leur cours au chott chergui.

Ils présentent parfois un sur-élargissement de leur lit et peut avoisiner 300m de largeur. Néanmoins, il connaît de très longues périodes de sécheresse de ce fait les riverains exploitent le lit de l'oued et dayat pour des emblavures occasionnelles, pour cette raison, et à défaut d'une topographie qui permet son endiguement, ces oueds ne sont pas exploitables. Par ailleurs, en milieu steppique instable, frappe par une forte érosion éolienne, les retenues d'eau sur les oueds sont de très courtes durées de vie.

4.2 Ressources sous terraines

Notre zone d'étude appartient à une zone qui recèle d'assez grandes ressources souterraines provenant du réservoir du chott chergui.

Dans la commune de Maâmora les puits situés près d'Oued Omar sont exploités pour alimenter l'agglomération en eau potable.

Les formations géologiques renferment des nappes phréatiques et profondes :

- Les premiers sont captées par de nombreux puits dont leurs débits moyennes est environ 31/s.
- Les secondes se trouvent souvent dans l'aquifère calcaire dolomitique de l'Aeleno bathonien, et sont captées par des forages dont le niveau statique varie de 90 à 120 m(A.D.P.U 2006)

5. Forages:

Les principaux forages et puits qui se présentent sur cet ensemble sont mentionnés sur (le tableau 1)

Tab 01 : Forages de la commune de Maâmora

Classes de pente	0 - 5%		5-10%		10-15%		15-25%		>25%	
	Superficies	%	Superficies	%	Superficies	%	Superficies	%	Superficies	%
Maâmora	112646	90	5006	4	6258	5	1252	1	/	/

Source: B.N.E.D.E.R, 1992)

D'après le tableau 2 la classe dominante c'est 0-5 % Cette classe témoigne de la stabilité des terrains avec aucun risque d'érosion ; donc la zone de Maâmora est caractérisée par des terrains plats (figure 6).

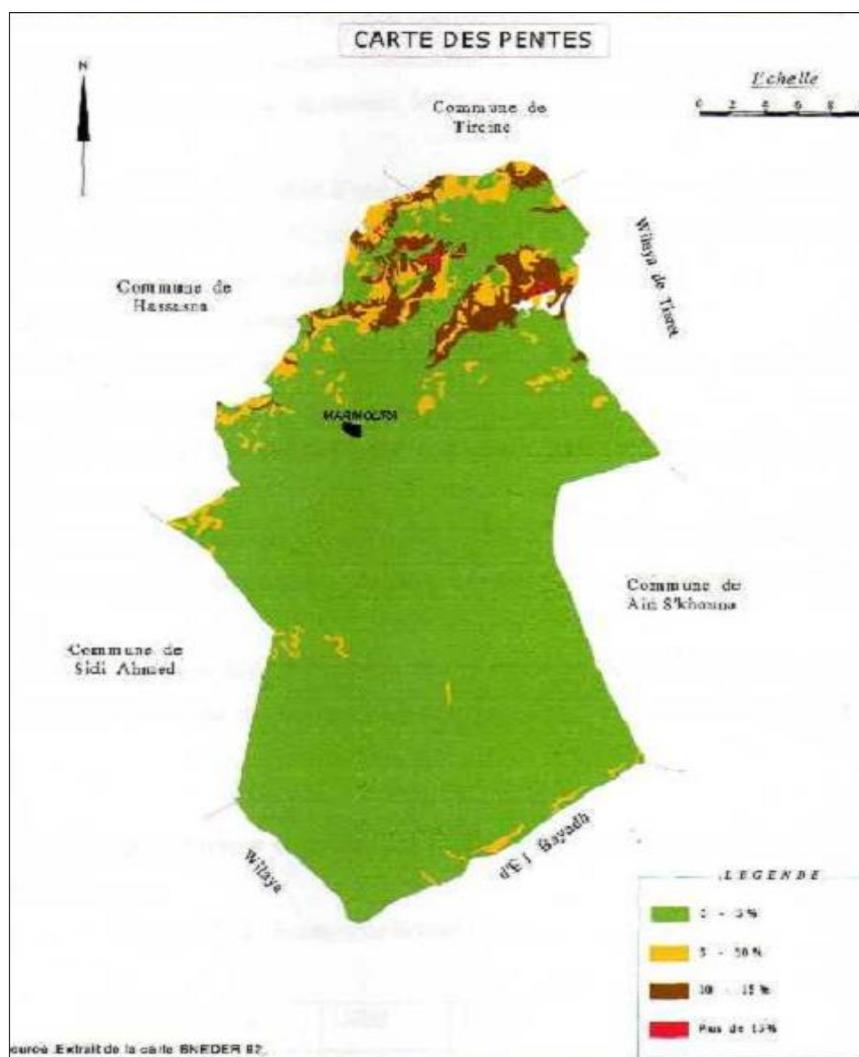


Fig.6 : Carte des classes des pentes de la commune de Mâamora (B.N.E.D.E.R, 1992)

6. Les caractéristiques morpho-pédologiques

Les sols de la zone d'étude sont différenciés, ce résultat est en relation avec la topographie de la région, et de la couverture végétale d'une part et les caractéristiques texturales et structurales

d'autre part.

La région d'étude est localisée sur un sol imperméable mais la configuration topographique de ce dernier favorise l'écoulement des eaux de lessivage de la pluie vers l'Oued Berbour présentant ainsi un risque de pollution des nappes profondes.

Les sols et la végétation concrétisent les différences climatiques des plaines, collines et montagnes. Ils sont appréciés selon leurs caractéristiques physiques intrinsèques liées aux contraintes dues à la dynamique érosive en ce que cette relation morpho-pédologique déterminera les aménagements voir les aptitudes auxquelles ils seront destinés (KEFIFA, 2005). L'étude de BNEDR(1992), distingue les types de sols suivants :

6.1 Les sols alluviaux

Ils comprennent les sols alluviaux de plaines ou de terrasses alluviales, les sols remaniés de dayas Z'raguet, les sols alluviaux de bordures de chott et les sols alluviaux de lits d'Oueds.

6.2 Les sols remaniés de Dayet Z'raguet :

D'origine alluviale à commencer par la profondeur qui varie de 50 à 80 cm au maximum dans les bas-fonds ; ces sols sont souvent à texture lourde à moyenne, par endroit l'hydromorphie voire même des traces de salinité sont apparentes ; leurs problèmes majeurs est le mauvais drainage.

6.3 Les sols alluviaux de bordure de chott

Ils sont localisés en bordures du chott Ech-cherghi suite à des dépôts d'alluvions sableux et limoneux ; ce sont des sols minéraux bruts, sans matière organique ; de profondeurs inférieures à 50 cm et en générale couverts par une mince pellicule de sable ou un voile sableux due à la déflation éolienne au plan agronomique.

6.4 Les sols alluviaux de lits d'oueds

Ce sont les sols d'origine alluviale (limons et sables) déposés dans les berges des lits d'oueds de la zone steppique (oued- Fayet) ; ils sont peu épais moins de 20 cm et généralement colluvionnés.

Quand les colluvions ne sont pas nombreuses, ces sols permettent de réaliser des emblavures de céréales et fourrages qui profitent de leur humidité en relation avec les argiles et les limons.

6.5 Les sols bruns méditerranéens peu évolués

(Sols à sesquioxides de fer ou fersialitiques) :

Ils occupent les versants moyennement pentus (à mi- versant des reliefs élevés) mais aussi un grand espace des plateaux de Balloul et Tircine jusqu'aux versant Nord du Djebel Sidi Youssef, ils sont pauvres en matière organique, et leur texture est généralement équilibrée à lourde.

6.6 Les lithosols

Se retrouvent presque dans tous les versants dénudés, ils sont peu épais (moins de 20 cm) généralement et très morcelés (ou discontinu) laissant la place aux affleurements rocheux. Ces sols se rencontrent dans les structures végétales de type broussaille ou un maquis très dégradé, on constate au niveau de ces sols des affleurements rocheux (calcaire, grés ou dolomite).

- **Les sols halomorphes**

On les retrouve dans la zone du Chott Chergui, et à Dayet Zraguet où ils sont peu étendus et sont dus généralement à un mauvais drainage. Ces sols sont peu épais, à texture limoneuse et portent une végétation halophile non palatable ; ils ont aussi peu d'intérêt pour leur mise en valeur agricole.

- **Les sols hydromorphes**

Ils sont exclusivement localisés dans les zones steppiques et constituent les sols de bas fonds dans les dayats, leur texture est lourde et sont peu profonds (entre 20 et 50 cm).

Ces sols sont mis à profit par les éleveurs pour y' faire des emblavures de céréales, (B.N.D.E.R, 1992).

Les sols de la zone d'étude sont fersialitiques maigres (- 20 cm), pauvres en matière organique affleurés par des dalles de calcaire et des dépôts sableux dans quelques endroits et pierres et cailloux de surfaces très nombreux qui n'offrent pas un grand intérêt agronomique moins de mesure de mise en valeur importantes (KEFIFA, 2005)(Fig. 7).

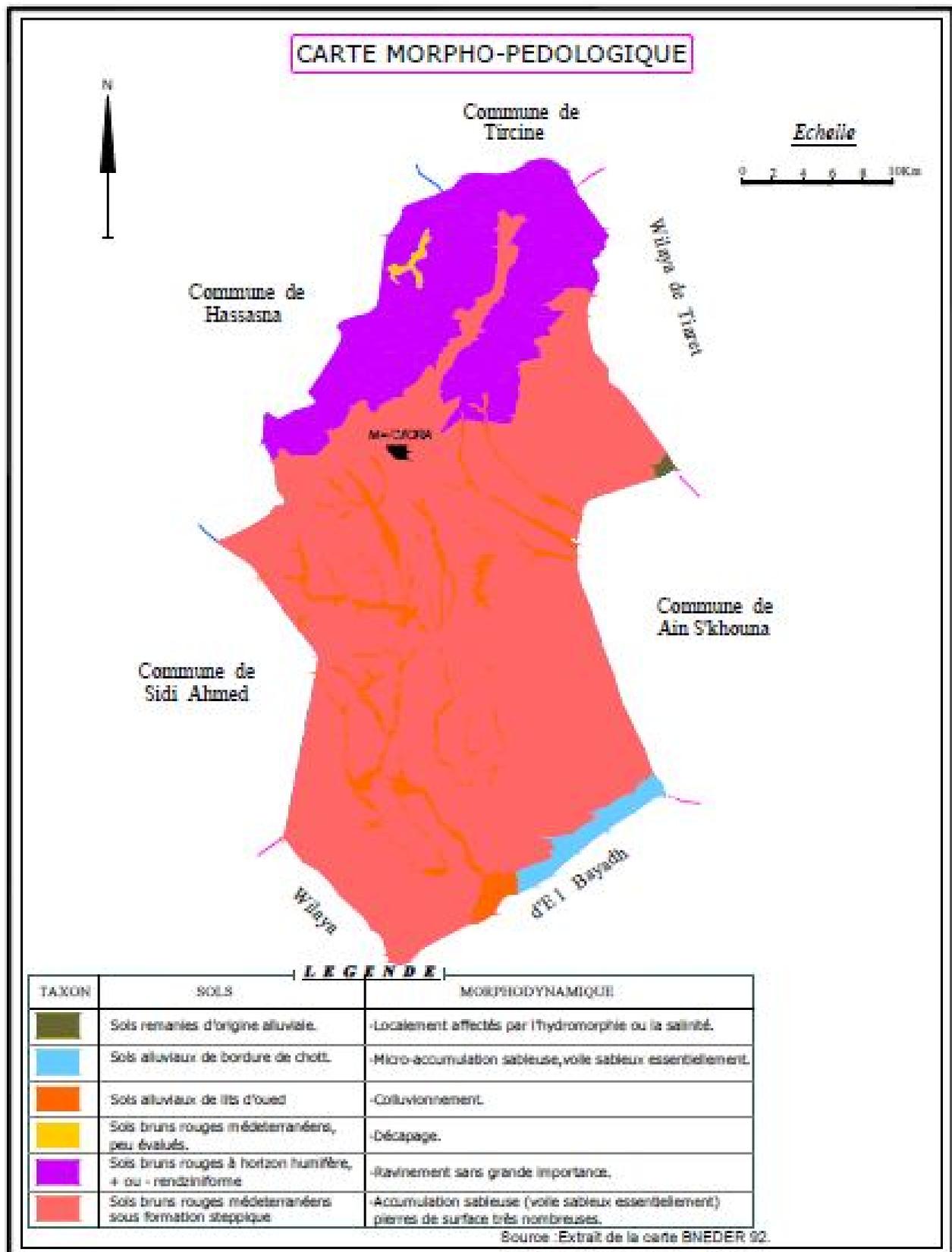


Fig 7 : Carte morpho-pédologique de la commune de Mâamora **Source** KEFIFA (2005).

3. Caractéristiques climatiques

3.1. Le climat

Selon la vieille définition de Hann (1882) : le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent la condition moyenne de l'atmosphère en chaque lieu de la terre (Striffling, 1968), ce climat dépend principalement des facteurs cosmiques et des facteurs géographiques et secondairement des facteurs locaux (Guyot, 1997).

Le climat de la région est de type méditerranéen avec un été chaud et sec et avec un hiver froid et humide.

3.2. Les facteurs climatiques

3.2.1 -Données climatiques

Pour les besoins de notre étude, nous avons utilisé les données de la station pluviométrique de Saida. Les caractéristiques de la station sont résumées dans le tableau 2:

Tab 2 : Les caractéristiques de la station de Rebahia

Caractéristiques de la station	Altitude	Latitude	Longitude
Saida	750 m	34°55'00''N	00°09'00'' E

3.2.2- Les Précipitations :

Les précipitations représentent la source principale d'eau nécessaire pour une production de la biomasse, caractérisées par trois principaux paramètres : leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon le jour, les mois et aussi selon les années (GUYOT, 1997).

En générale, l'origine des pluies en Algérie est plutôt orographique, en effet les paramètres climatiques varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagne et de l'exposition (KADIK, 1986) (fig 8)

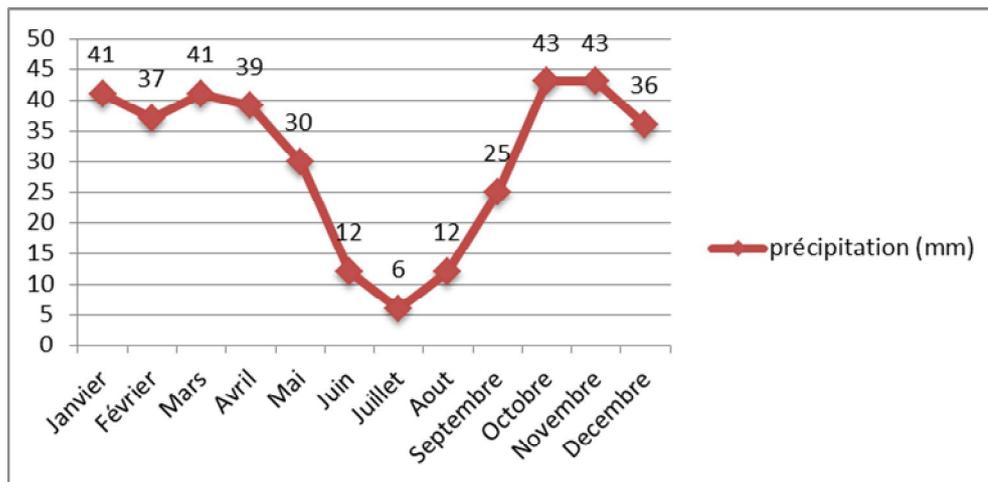


Fig 8: Moyennes mensuelles des précipitations (1985-2014)

3.2.3 Le régime pluviométrique : Pour faciliter l'analyse des données climatiques, l'année pluviométrique est divisée en quatre parties de durées égales qui correspondent aux saisons de l'année, obtenues par regroupement de mois entiers, tableau 3.

Le régime pluviométrique de la région de Saïda est de type H.A.P.E.

Tab 3 : Répartition des précipitations (P) moyennes saisonnières.

Mois	Automne	Hiver	Printemps	Été	Total annuel
P (mm)	111	114	110	30	365 mm
P (%)	30,41	31,23	30,13	8,21	100 %

(Station météorologique Rebahia, 2015)

D'après la Fig 8 des précipitations, on conclut que le régime pluviométrique consiste à calculer la somme des précipitations par saison (hiver, printemps, été et automne). Ensuite, on classe ces précipitations par ordre décroissant. Ce classement est utilisé pour caractériser le type climatique de la région. Est donc de type **H P A E**, calculé sur les 30 ans

3.3. Les vents :

Le vent est le principal agent climatique qui concourt au façonnement des paysages arides et désertiques, par son action ; il agit tant qu'agent d'érosion, de transport et d'accumulation. Selon (A.N.A.T., 1987) la fréquence et la direction des vents varient en fonction des saisons en hiver se sont les vents pluvieux du nord-ouest qui dominant, parfois du nord secs est froids. En été le sirocco, vent sec et chaud, souffle du sud et ramène des pluies orageuses (**Tab 4**)

Principalement durant les mois de Juillet et Aout généralement, les vents sont de direction Sud avec une fréquence de 10.6.

Tab 4 : Fréquences des vents dans la région de Màmora.

Direction	N	N-E	E	S-E	S	S-O	O	N-O
Fréquence%	14.7	2.2	1.4	2.9	10.6	3.2	7.2	8.9

Source: Station Météorologique de Rebahia (2015)

Dans notre région d'étude les vents soufflent fréquemment dans des directions instables et à différentes intensités en fonction des saisons. Les vents les plus fréquents de novembre à avril sont les vents du Nord et Ouest (secs /humides) et froids, et les vents de nord-ouest averse abondants et pluvieux. Les vents du Sud et de sud-ouest sont secs et chauds appelé (sirocco).

Le sirocco est le vent, causant le plus de dégât et effets désastreux sur les récoltes. Ce vent sec et chaud en été, glacier en hiver, souffle en moyenne de 10 à 14 jours /an (Tab 5)

Tab 5 : Nombre moyenne de jour de sirocco moyen (1985-2014).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Nbr de jour	0	0	1	1	2	3	3	3	1	2	0	0

(Station météorologique de Rebahia, 2015)

3.4. Température:

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère pris en sens large, l'intervalle thermique dans lequel la vie est possible est compris entre -200°C et $+100^{\circ}\text{C}$ (RAMADE, 1984)

La vie d'une plante n'est possible que sous certaines exigences de conditions thermiques spéciales. La chaleur est nécessaire à la plante pour qu'elle puisse exercer les diverses fonctions :

- Respiration, assimilation chlorophyllienne, absorption, qui exige une température minimum.
- Elle détermine surtout la répartition des essences dans une région donnée

Dans le tab 5, la température moyenne minimale la plus basse est enregistrée durant le mois de janvier et Février avec seulement 3°C et la température moyenne maximale la plus haute est enregistrée durant le mois de juillet avec 36°C .

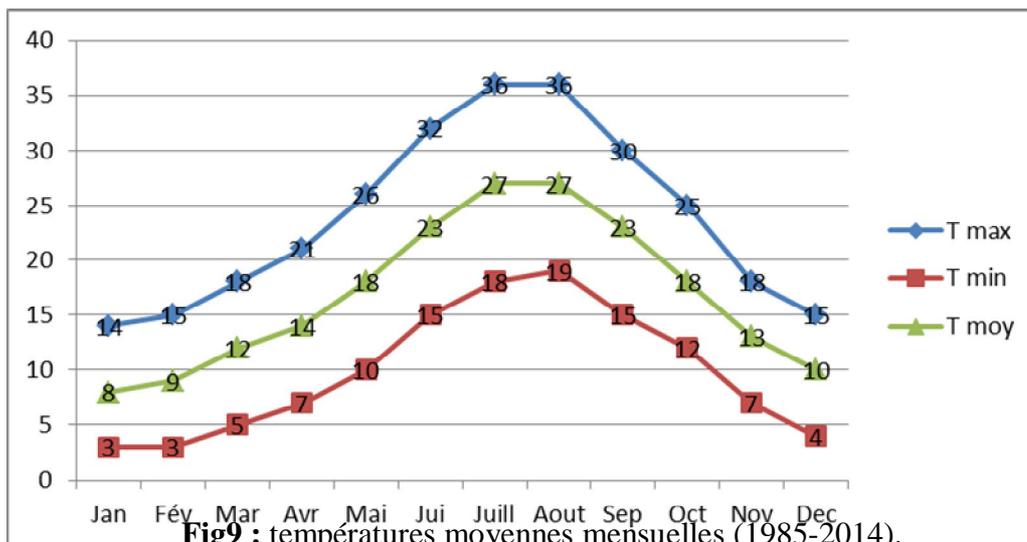


Fig9 : températures moyennes mensuelles (1985-2014).

3.5. Humidité de l'air :

L'hygrométrie caractérise l'humidité de l'air à savoir la quantité d'eau sous forme gazeuse présente dans l'air humide. L'humidité annuelle moyenne à Saida est de 53,58 % avec décembre comme le mois le plus humide et Avril comme le mois le plus sec avec une humidité de seulement 32 %, la fig 10, présente la répartition mensuelle de l'humidité de l'air dans la région d'étude.

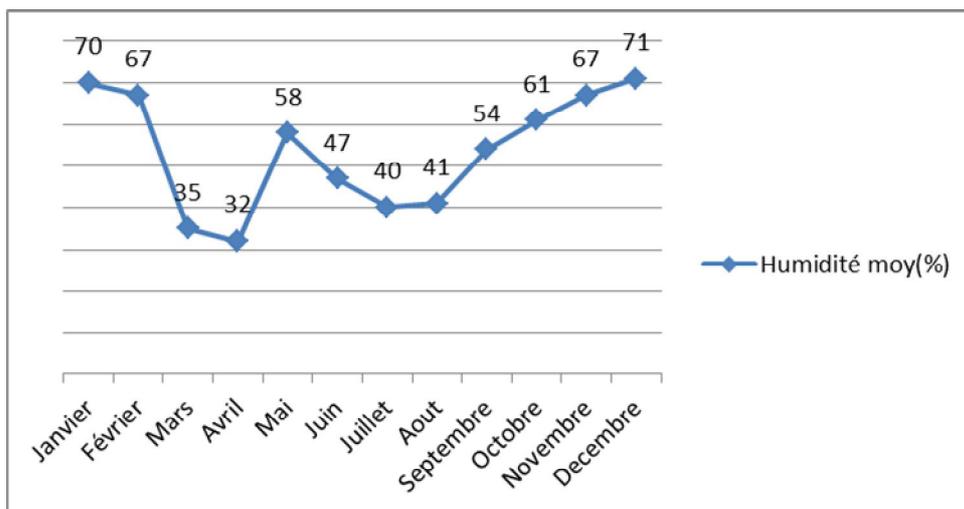


Fig 10: Humidité moyennes (1984-2014)

3.6. Les gelées

Ce paramètre est utile car il a une incidence sur le cycle végétatif des cultures. Selon les données de l'office national de météorologie, la période de gelée s'étale moyennement sur une période de 39 jours répartis sur six mois dans l'année soit de Novembre à Avril (station de

Rebahia) sachant que c'est au mois de Décembre et Janvier qu'elle intervient avec force. Les basses températures brusques peuvent avoir un effet létal sur la plante, soit par un effet de dessiccations des cellules soit par formation de cristaux de glace dans l'espace intercellulaire, la sensibilité au gel varie selon le type de culture et l'espèce mais également et surtout en fonction de son stade de développement ; c'est pourquoi le nombre de jours de gel et son intensité s'avèrent très importants pour la végétation(tab 6)

3.7. Le gel et la neige

L'action de gel peut entraîner le flétrissement des plantes, c'est pour cela qu'il est très important d'avoir des informations sur le gel dans toute étude concernant les plantes. Smail (1991) signale que le nombre de jours de gelée blanche est de 31,2 jours cependant des observations exceptionnelles ont été enregistrées en 1974, l'équivalent de 51 jours de gelée blanche.

Selon l'A.N.A.T. (1987), il neige fréquemment dans l'Atlas saharien en hiver, la durée moyenne d'enneigement est de 5 jours.

Cependant Smail (1991), a précisé que la neige ne tombe que dans la région de haute altitude (tab 6).

Tab 6 :Répartition du nombre de jours de neige

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Nbre												
Jour neige	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Source: Station météorologique de Rebahia 2015

3.8. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

Selon Bagnouls et Gausсен (1953) in Kaabache (1990), un mois est dit biologiquement sec si, "le total mensuel des précipitations exprimées en millimètres (mm) est égal ou inférieur au double de la température moyenne, exprimée en degrés centigrades" ; cette formule permet de construire des diagrammes Ombrothermiques traduisant la durée de la saison sèche d'après les interactions des deux courbes . Le diagramme Ombrothermique sur 30 ans (1985-2014), montre qu'il y a une alternance de deux périodes l'une humide et l'autre sèche.

La période humide dure 7 mois de janvier à mai et d'octobre à décembre, Le période sèche dure 5 mois de mai à octobre

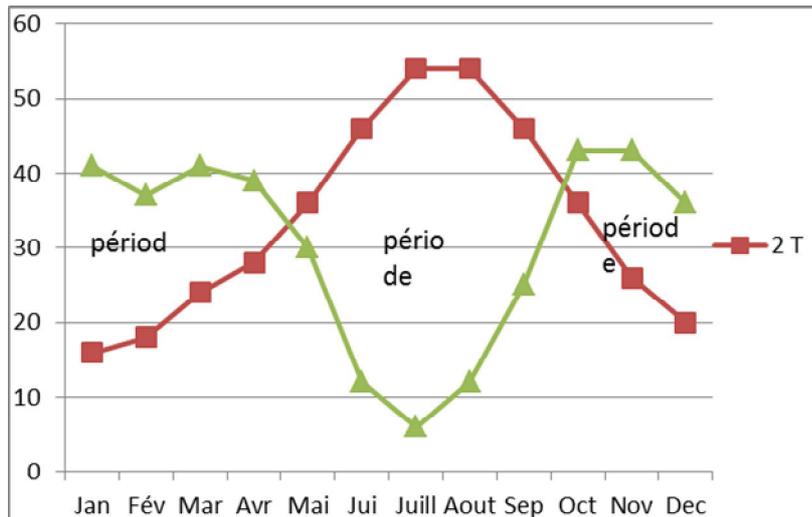


Fig 11: Diagramme Ombrothermique de la station de Saida (1994 - 2014).

4. Caractéristiques Socio-économiques :

Selon les données fournies par la D.P.A.T, la population communale évaluée à 8127 habitants en 2008, majoritairement agglomérée, dont la population du chef lieu est de 4263 habitants soit 52,45 % du total.

Un centre secondaire (le village de Sidi Youcef 1066 habitants), situé au Nord-est du chef-lieu de la Commune (tab 7).

Tab 7: Densité de la population par **Km²** pour l'année 2010

Zone d'étude	Population	Superficie km	Densité (Hab/ Km ²)
Maâmora	7279	1271	6,3 9

Source : APC de Maâmora 2010.

4.1. Mouvements des populations

D'après la figure 11. la population de la commune de Maâmora va croître chaque année avec les conditions de vie qui s'améliore, la population de plus en plus sédentaire, la création d'emploi, retour de la sécurité et fin de la décennie noir, sont autant de facteur qui influent sur la croissance de la population, les flux vers l'extérieur diminue et les familles regagnent les agglomérations et village tout pratiquant la transhumance dans les régions limitrophes et ramener les troupeaux en fin de journée au village.

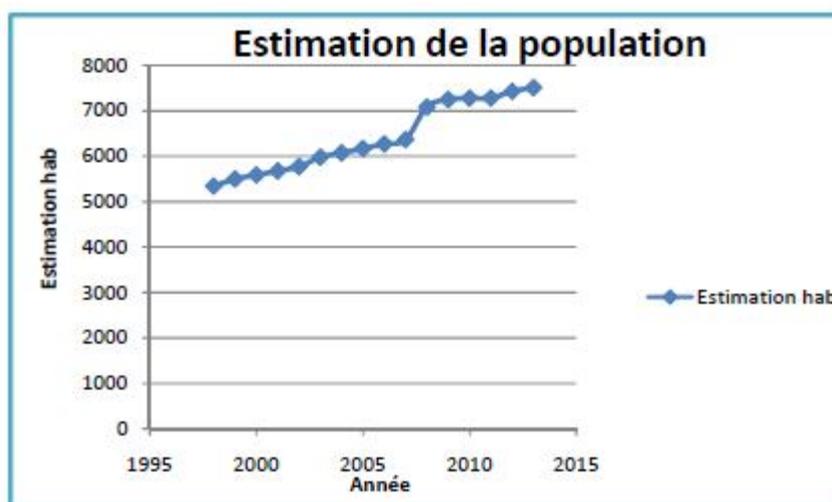


Fig 12: Evolution de la population 1998-2013 **Source** APC Mâamora (2013)

Quant à l'activité commerciale et administrative, elle ne représente que 12% de la population active de la commune.

Le reste est représenté par le secteur de la construction soit 8% de la main d'œuvre occupée.

4.2. Elevage

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

Le cheptel Ovin représente 90 % du cheptel total de la commune, et qui est considéré comme source indispensable de revenu (Tab 8 et tab 9)

Tab 8 : Effectif du cheptel de la zone d'étude Maâmora

Cheptel	Nombre	Pourcentage (%)
Ovin	85200	89.6 %
Caprins	8155	8.58 %
Bovins	1560	1.64 %
Equins	130	0.13 %
Totale	95045	100%

Source: DPAT (2011)

Tab 09: Evolution du cheptel ovin et du nombre d'éleveurs

Année	Nombre d'éleveurs	Nombre de têtes
1999	501	52100
2000	480	50034
2001	355	46203
2002	420	48000
2003	380	45022
2004	331	47126
2005	264	42000
2006	305	45069
2007	400	50000
2008	500	50295
2009	1200	57058
2010	1250	59000
2011	1300	60000
2012	1300	63000

4.3.

Source : L'APC de Maâmora 2013.

représentent pas assez de surface, au regard des statistiques de la commune, les terres agricoles ne représentent pas plus de 20 000 hectares soit 15,7% de la superficie totale communale.

La céréaliculture conduite selon le système de rotation biennale (céréales - jachère) occupe la quasi-totalité des terres agricoles.

L'examen du rapport de l'APC de Maâmora pour l'année, montre que la culture de blé tendre occupe plus de 70 % de la superficie emblavée

4.4. Le commerce

La commune de Maâmora est un village créé vers les années 1970 avec l'avènement de la révolution agraire. Il regroupera les attributaires de la révolution agraire dans le cadre de la troisième phase celle concernant le développement de l'élevage.

Ce village a donc vu une mise en place de structure commerciale de première nécessité, mais depuis d'autres commerces se sont multipliés, mais ces derniers sont plus en rapport avec les produits alimentaires et ceux nécessaires à la vie quotidienne des citoyens, quant à leur importance par rapport à l'élevage, elles sont minimes sinon que quelques petits éleveurs se sont convertis à ce métier le marché de la viande et du produit de l'élevage n'est pas situé au niveau de la commune. Il est au niveau du chef lieu de la wilaya (Tab 10)

Tab 10: Répartition des commerçants immatriculés par secteur d'activité

	Personnes						Total
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
Maâmora	21	1	00	0	44	15	81 (%)

Source : Service agricole de la commune de Maâmora (2006)

- Secteur 1(S1) : activité de production industrielle
- Secteur 2 (S2): activité de production artisanale
- Secteur 3 (S3): activité de commerce de gros
- Secteur 4 (S4): activité de l'importation et exportation
- Secteur 5 (S5): activité de commerce et détail
- Secteur 6 (S6): activités services

3. Composition floristiques des sites :

3.1. Site à *Artimisia herba alba* :

Dans le site à *Artimisia herba alba*, nous avons réalisé 20 placettes au total ; 10 placettes dans la partie mise en défens (fig 18) et 10 placettes hors mise en défens (fig19)



Fig 18 site mise en défens d'artimisia blanche



Fig 19 site hors mise en défens d'artimisia blanche

Au niveau de ce site l'inventaire de la végétation réalisé dans les placettes mise en défens a dégagé une liste de 25 espèces floristiques avec 6910 individus. On constate que *l'artimisia blanche* à une densité très importante, ce qui représente 1681 individus soit 24% du nombre total des individus, avec une moyenne de 168.1 individus par relevé. *Hordeum murinum* représente 1185 individus soit 17% du nombre total des individus, avec une moyenne de 118.5 individus par relevé. *Bromus rubens* représente 665 individus soit 10% du nombre total des individus, avec une moyenne de 66.5 espèces par relevé. Les autres espèces ont marqué une densité faible entre 2 % et 6% du nombre total d'individus (fig 20).

Pour les placettes hors mise en défens, nous avons recensés une liste de 22 espèces avec 1458 individus. On constate que le *Noeae micronata* et *Atractyls humilus* ont des densités très importantes, soit 11% de nombre total des individus. Les autres espèces ont enregistré une densité faible entre 3 % et 8% du nombre total des individus, dans une surface moyenne de 700m²(Fig 20).

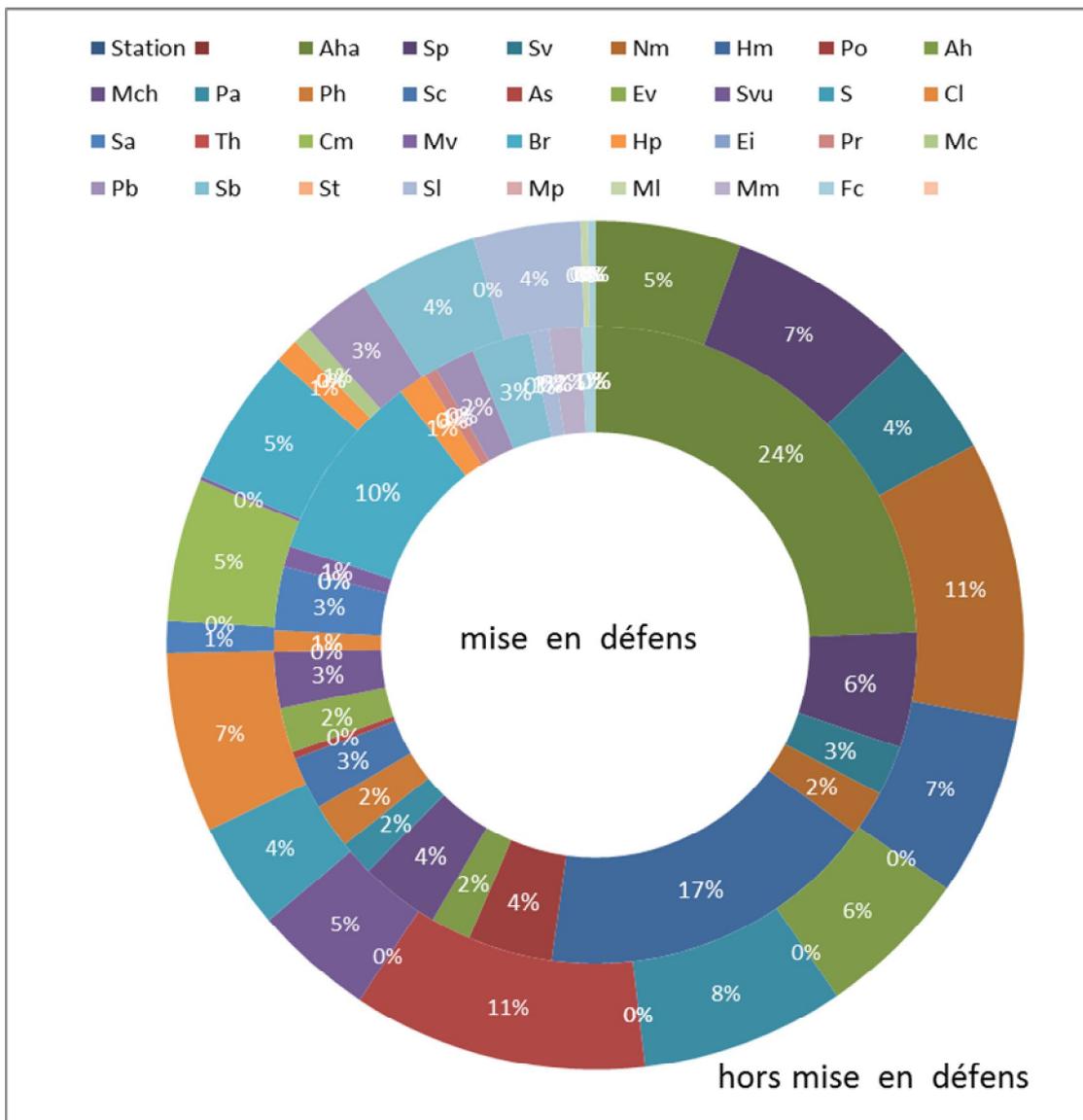


Fig 20 :Proportion des espèces pour les placettes mise en défens et hors mise en défens (site d'armoise blanche).

AS :Atractylis serratuloides, *Aha* :Artemisia herba alba, *Sp*:Stipa parviflora, *Sv* :Salvia verbenaca, *Nm*:Noeamicronata, *Hm*:Hordeum murinum, *Po* :Parietaria officinalis, *Ah* : Atractylis humilis, *Mch*:Matricaria chamomila, *Pa* :Paronychia argenta, *Ph* :Peganum harmala, *Sc* :Scabiosa crenata, *Ev* :Erucavesicaria, *Svu* :Senecio vulgaris, *S* :Scorzonera sp, *Cl* :Carthamus lanatus, *Sa* : Sonchus arvensis, *ATH* :Atriplex halimus, *Cm* :Carduus meoanthus, *Mv* :Marrubium vulgare, *Br* :Bromus rubens, *Hp* :Helianthemum pilosum, *Ei* :Eryngium ilicifolium, *Pr* :Papaver rhoeas, *Mc* : muscari comosum, *Pb* :Poa bulbosa, *Sb* :Schimus barbatus, *St* :Stipa tenacissima, *Sl* :Salsola, *Mp* :Malva parviflora, *Ml* :mathiola livida, *Mm* :Medicago minima, *Fc* :Ferula communis

Les placettes mise en défens sont caractérisés par la présence de 8 familles. La famille des Asteraceae est la plus représentée avec 33%, suivie de la famille des Poaceae avec 27%, le reste des familles sont représentées par un pourcentage de 6% et 7%.

Les placettes hors mise en défens sont caractérisées par la présence de 7 familles : la famille des Asteraceae est la plus représentée avec 44%, suivie de la famille des *Poaceae* avec 25 %, le reste des familles sont représentées par un pourcentage entre 6% et 7% (fig 21)

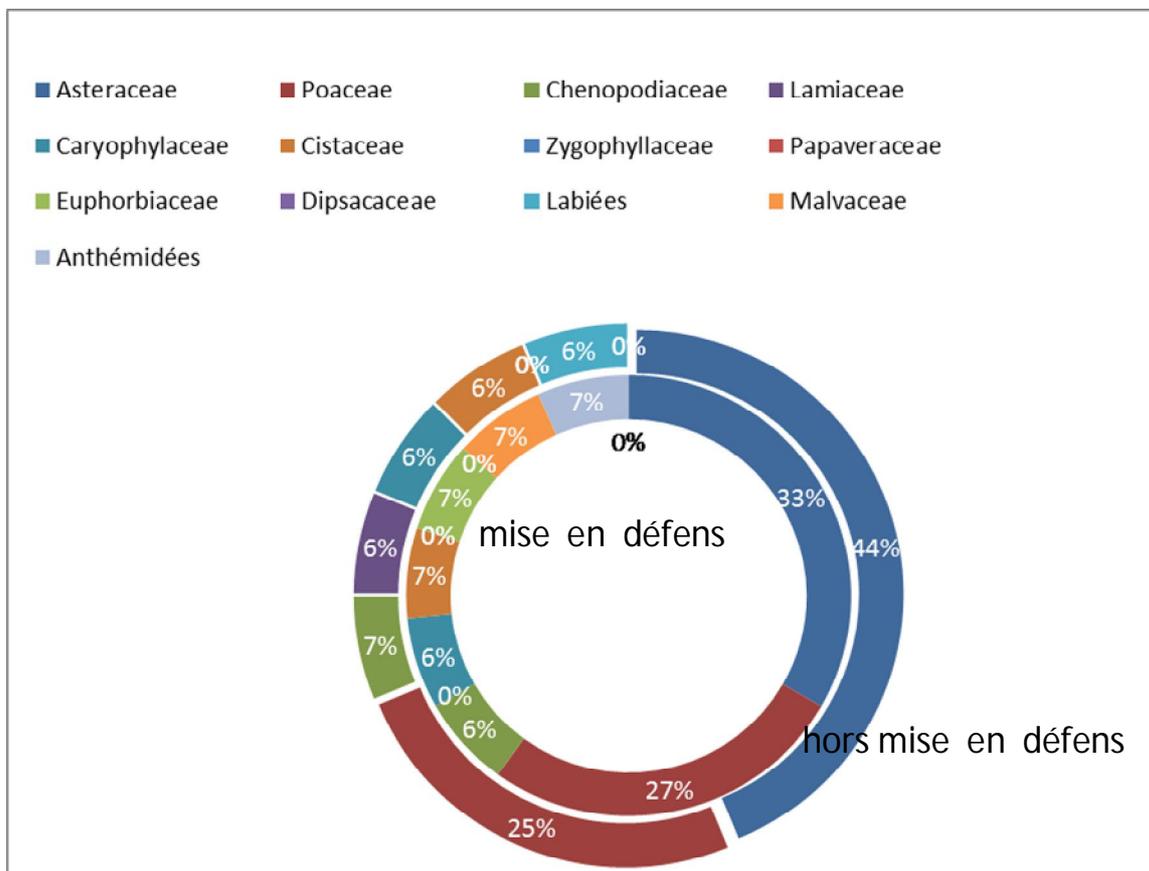


Fig 21 : Fréquence des familles dans les placettes mise en défens et hors mise en défens (site *d'armoise blanche*).

La composition du spectre global des placettes mise en défens enregistre une dominance des Thérophytes avec 52.94 % contre 50% dans les placettes hors mise en défens, par contre les hémicryptophytes sont plus nombreuses dans les placettes hors mise en défens(21.42%) que dans les placettes mise en défens(5.82%), les chameaphytes sont représentées par 29.41% .Les placettes mise en défens ne sont pas différentes que les placettes hors mise en défens qui sont représentées par 28.57%. Les Phanérophytes *ne* sont pas présentes dans les deux placettes. Les Géophytes sont aussi absentes dans les placettes hors mise en défens, par contre dans les placettes mise en défens on enregistre 11,76% (figure 22).

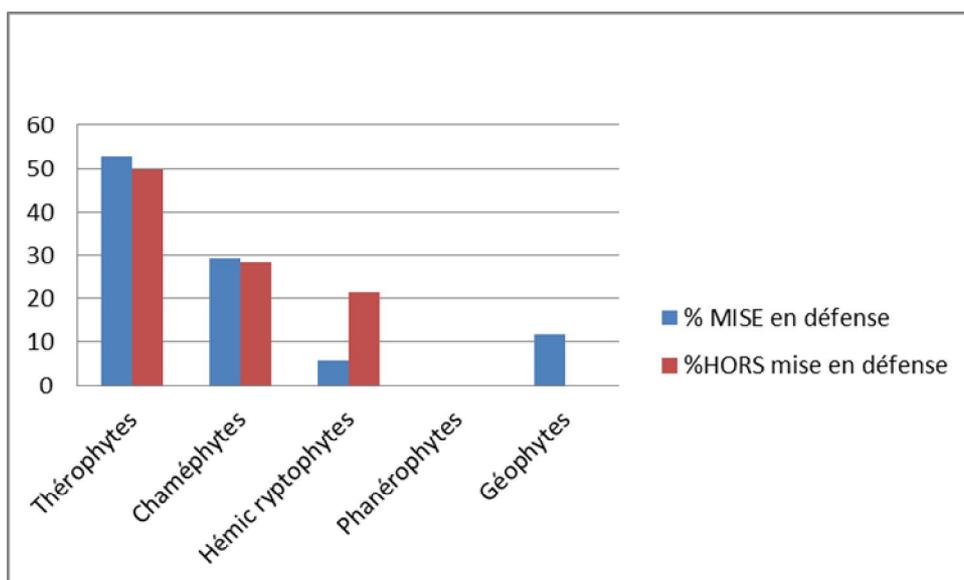


Fig 22:Répartition des types biologiques dans les sites d'Armoise blanche

Dans les placettes hors mise en défens l'équitabilité est moyenne et égale à 0,5 bits, par contre dans les placettes mise en défens l'équitabilité est plus élevée avec 0,82 bits.

La richesse floristique dans les placettes mise en défens est de 25 espèces représentées par 6910 individus, par contre la richesse floristique dans les placettes hors mise en défens est de 22 espèces représentées par 1458 individus.

Le nombre de famille dans les placettes mise en défens est de 8 familles et 7 familles dans les placettes hors mise en défens.

Le classement des types biologiques montre une dominance des thérophytes, les chamaephytes et les géophytes dans les placettes mise en défens. Pour les placettes hors mise en défens c'est les thérophytes, les chamaephytes et les hémicryptophytes qui dominent (Tab 12).

Tab 12 : Comparaison entre les placettes mise en défens et hors mise en défens (Site armoise blanche).

les placettes mise en défense	les placettes hors mise en défense
N=6910	N=1458
S= 25	S=22
H'=2.65	H'=1,54
E=0,82	E=0,5
nombre de la famille =8	nombre de famille=7
type biologique : Th>Ch>Gé>Hé>Ph	type biologique : Th>Ch>Hé>Ph=Gé

H' : indice de shannon ; E : l'équitabilité ; S : nombre des espèces ; N : nombre des iduvidus
Th : thérophytes ; He : hemicryptophytes ; Ch : chamaephytes ; Gé : geophytes ; Ph : phanérophyte

1.2 . Site à *Stipa tenacissima* :

Dans le site de *Stipa tenacissima*, nous avons réalisés 10 placettes au total ; 5 placettes dans la partie mise en défens (fig 23) et 5 placettes hors mise en défens (fig 24)

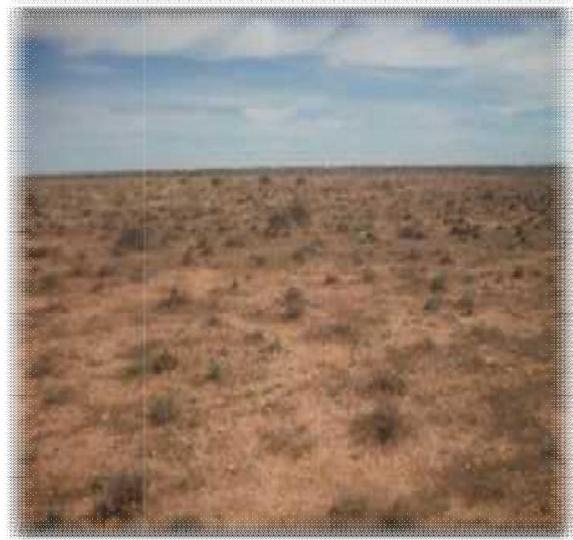
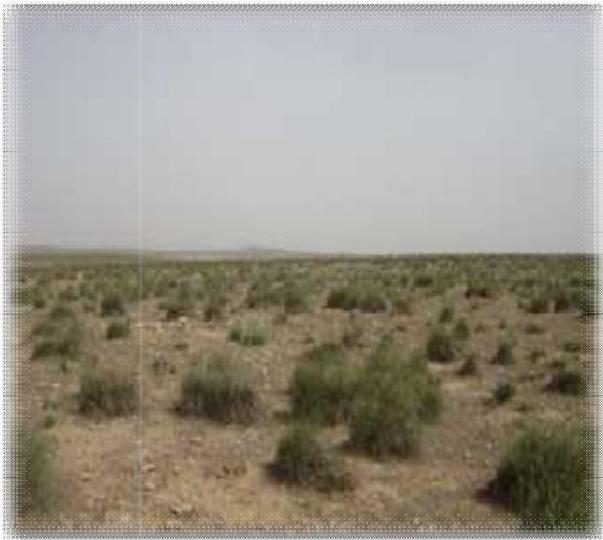


Fig 23 site mise en défens de *Stipa tenacissima*

Fig 24 site hors mise en défens de *Stipa tenacissima*

Au niveau de ce site l'inventaire de la végétation réalisé dans les placettes mise en défens a dégagé une liste de 22 espèces floristiques avec 2932 individus. On constate que *Stipa tenacissima* à une densité très importante, ce qui représente 572 individus soit 20% du nombre total des individus, avec une moyenne de 114.4 individus par relevé. *Hordeum murinum* représente 487 individus soit 17% du nombre total des individus, avec une moyenne de 97.4 individus par relevé. *Bromus rubens* représente 343 individus soit 12% du nombre totale des individus, avec une moyenne de 68.6 espèces par relevé. Les autres espèces ont marqué une densité faible entre 1 % et 8% du nombre total d'individus (fig 25).

Pour les placettes hors mise en défens, nous avons recensés une liste de 18 espèces avec 1104 individus. On constate que *Hordeum murinum* et *Bromus rubens* ont des densités très importante soit 21% et 25%. *Noeae micronata* et *Stipa parviflora* représente 8% de nombre total des individus. *Stipa tenacissima* représente 13%. Les autres espèces ont enregistré une densité faible entre 1 % et 5% du nombre total des individus, dans une surface moyenne de 700m² (Fig 25).

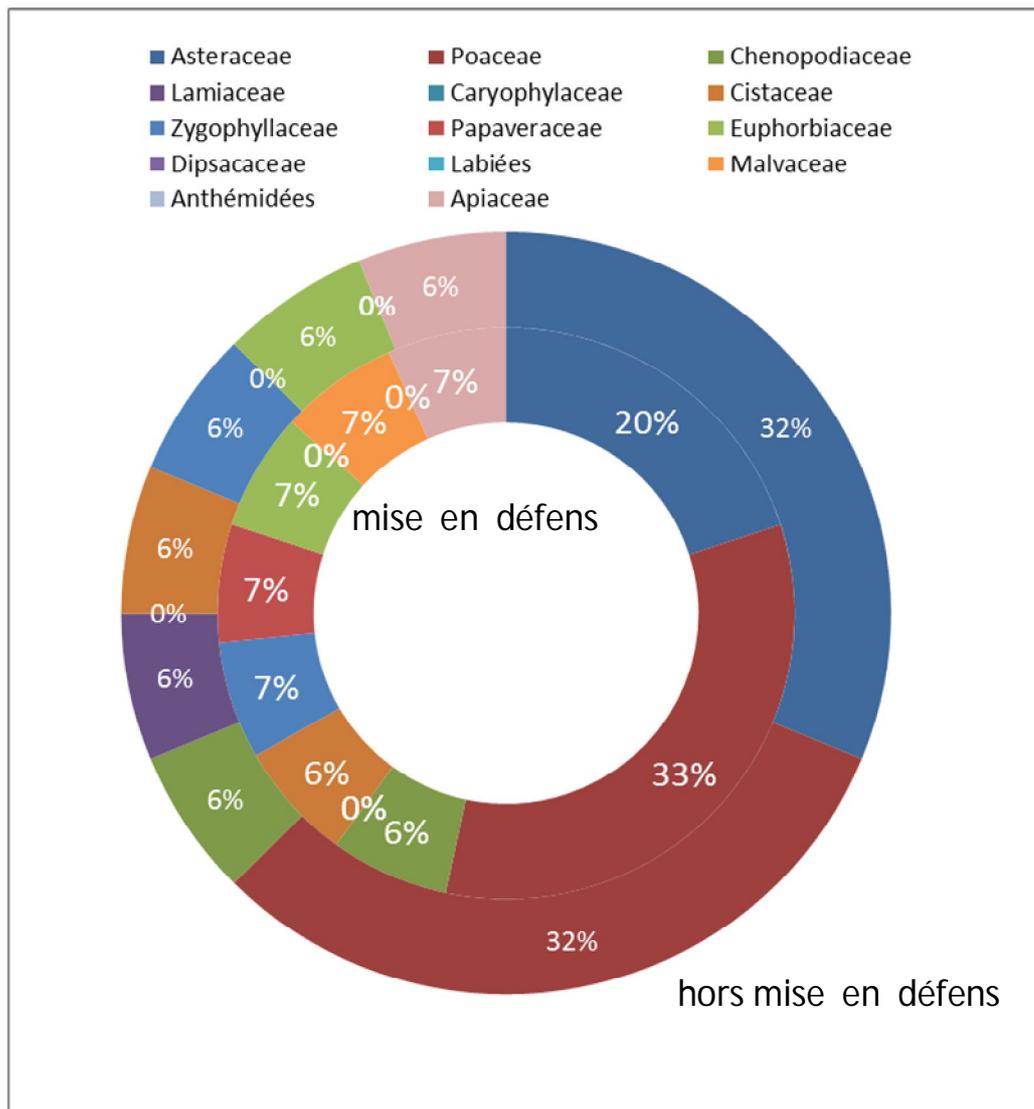
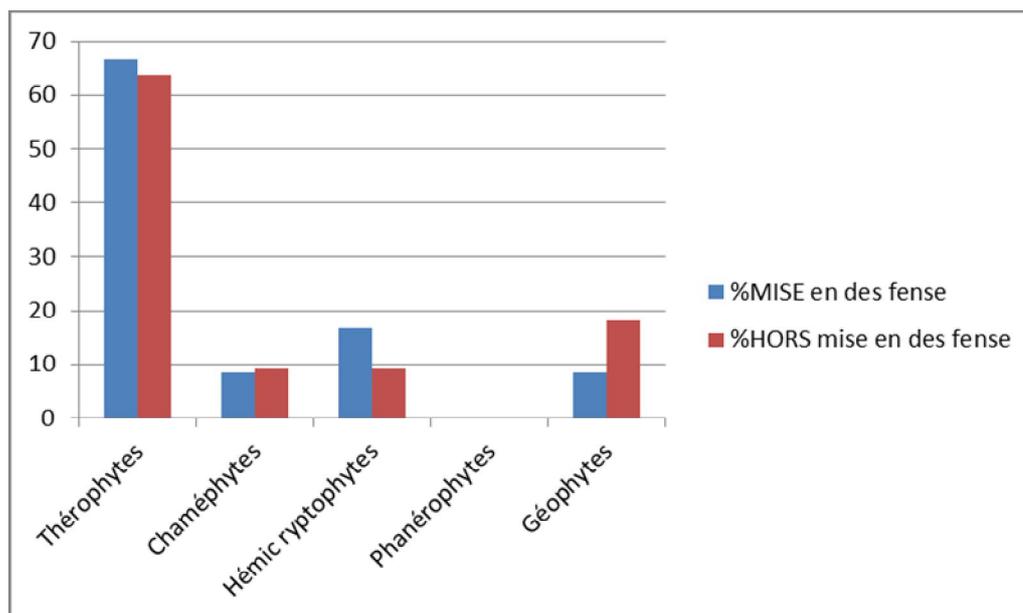


Fig 26 : Fréquence des familles dans les placettes mise en défens et hors mise en défens (site de *Stipa tenacissima*).

La composition du spectre global des placettes mise en défens enregistre une dominance des Thérophytes avec 66.66 % contre 63.63% dans les placettes hors mise en défense, par contre les hémicryptophytes sont plus nombreuses dans les placettes mise en défens (16.66%) que dans les placettes hors mise en défens(9.09%), les chameaphytes sont représentées par 8.33% dans les placettes mise en défens , et ne sont pas différentes des placettes hors mise en défens représentées par 9.09%. Les Phanérophytes ne sont pas présentes dans les deux placettes. Les Géophytes sont représentées par 8.33% dans les placettes mise en défense et par 18.18% dans les placettes hors mise en défens (fig 27)



Dans les placettes hors mise en défens l'équitabilité est moyenne et égale à 0,37 bits, par contre dans les placettes mise en défens l'équitabilité est plus élevée avec 0,5 bits.

La richesse floristique dans les placettes mise en défens est de 22 espèces représentées par 2932 individus, par contre la richesse floristique dans les placettes hors mise en défens est de 18 espèces représentées par 1104 individus.

Le nombre de famille dans les placettes mise en défens est de 9 familles et 8 familles dans les placettes hors mise en défens.

Le classement des types biologiques montre une dominance des thérophytes, les hémicryptophytes et les chamaephytes et géophytes dans les placettes mise en défens. Pour les placettes hors mise en défens c'est les *thérophytes*, les *géophytes* et les *chamaephytes* et les *hémicryptophytes* qui dominant (tab 13). La comparaison entre les deux placettes (mise en défens et hors mise en défens) est résumée dans le tableau 13 :

Tab 13 : Comparaison entre les placettes mise en défens et hors mise en défens site de *Stipa tenacissima*

les placettes mise en défens	les placettes hors mise en défens
N=2932	N=1104
S=22	S=18
H'=2.5	H'=1.07
E=0.79	E=0.37
nombre de la famille =9	nombre de la famille =8
type biologique : Th>Hé>Ch=Gé>Ph	type biologique : Th>Gé>Ch=Hé>Ph

H' : indice de shannon ; E : l'équitabilité ; S : nombre des espèces ; N : nombre des individus

Th : thérophytes ; Hé : hémicryptophytes ; Ch : chamaephytes ; Gé : géophytes ;

Ph : phanérophYTE

1.3. Site de la plantation d'*Atriplex halimus* :

Dans le site d'*Atriplex halimus*, nous avons réalisés 10 placettes au total ; 5 placettes dans la partie mise en défens (fig 28) et 5 placettes hors mise en défens (fig 29)



Fig 28 site mise en défens d'*Atriplex halimus*



Fig 29 site hors mise en défens d'*Atriplex halimus*

Au niveau de ce site l'inventaire de la végétation réalisé dans les placettes mise en défens a dégagé une liste de 21 espèces floristiques avec 2939 individus. On constate que *Atriplex halimus* à une densité très importante, ce qui représente 410 individus soit 14% du nombre total des individus, avec une moyenne de 82 individus par relevé. *Hordeum murinum* représente 442 individus soit 15% du nombre totale des individus, avec une moyenne de 88.4 individus par relevé. *Bromus rubens* représente 516 individus soit 18% du nombre totale des individus, avec une moyenne de 103.2 espèces par relevé. Les autres espèces ont marqué une densité faible entre 1 % et 7% du nombre totale d'individus (fig 30).

Pour les placettes hors mise en défense, nous avons recensés une liste de 15 espèces avec 425 individus. On constate que *Hordeum murinum* et *Bromus ruben* sont des densités très importante représente 8% et 10%. *Noea micronata* représente 9 % de nombre total des individus. *Atriplex halimus* représente 10%. Les autres espèces ont enregistré une densité faible entre 1 % et 8% du nombre total des individus, dans une surface moyenne de 700m² (Fig 30).

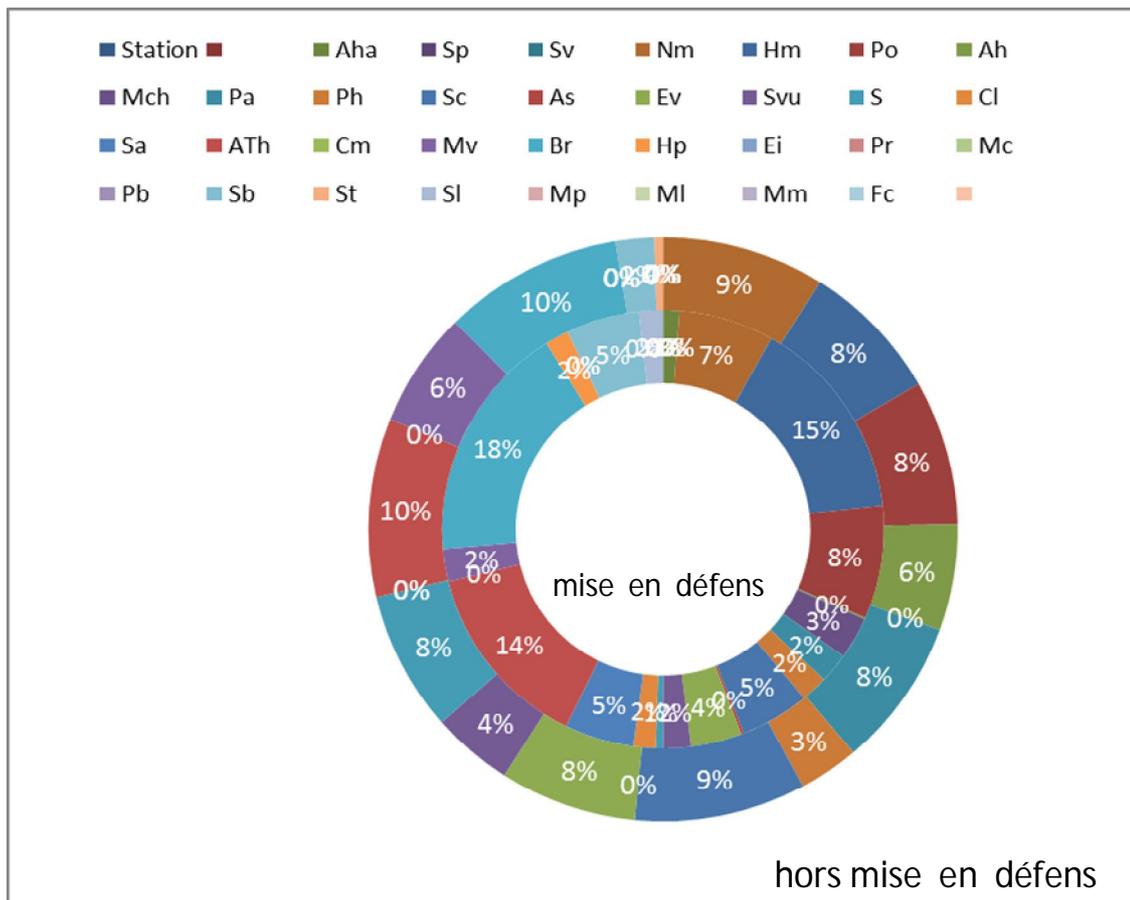


fig 30 :Proportion des espèces pour les placettes mise en défens et hors mise en défens (site d'*Atriplex halimus*).

AS :*Atractylis serratuloides*, **Aha** :*Artemisia herba alba*, **Sp** :*Stipa parviflora*, **Sv** :*Salvia verbenaca*, **Nm** :*Noeamicronata*, **Hm** :*Hordeum murinum*, **Po** :*Parietaria officinalis*, **Ah** : *Atractylis humilis*, **Mch** :*Matricaria chamomila*, **Pa** :*Paronychia argenta*, **Ph** :*Peganum harmala*, **Sc** :*Scabiosa crenata*, **Ev** :*Erucavesicaria*, **Svu** :*Senecio vulgaris*, **S** :*Scorzonera sp.*, **Cl** :*Carthamus lanatus*, **Sa** :*Sonchus arvensis*, **ATH** :*Atriplex halimus*, **Cm** :*Carduus meoanthus*, **Mv** :*Marrubium vulgare*, **Br** :*Bromus rubens*, **Hp** :*Helianthemum pilosum*, **Ei** :*Eryngium ilicifolium*, **Pr** :*Papaver rhoeas*, **Mc** :*Muscari comosum*, **Pb** :*Poa bulbosa*, **Sb** :*Schimus barbatus*, **St** :*Stipa tenacissima*, **Sl** :*Salsola*, **Mp** :*Malva parviflora*, **MI** :*Matthiola livida*, **Mm** :*Medicago minima*, **Fc** :*Ferula communis*.

Les placettes mise en défens sont caractérisées par la présence de 8 familles. La famille des Poaceae est la plus représentée avec 30%, le reste des familles sont représentées par un pourcentage de 0% et 10%.

Les placettes hors mise en défense sont caractérisées par la présence de 8 familles : la famille des Poaceae est la plus représentée avec 25 %, suivie la famille des Asteraceae et Anthémidées représentées par 17%, le reste des familles sont représentées par un pourcentage de 0% et 8% (fig 31)

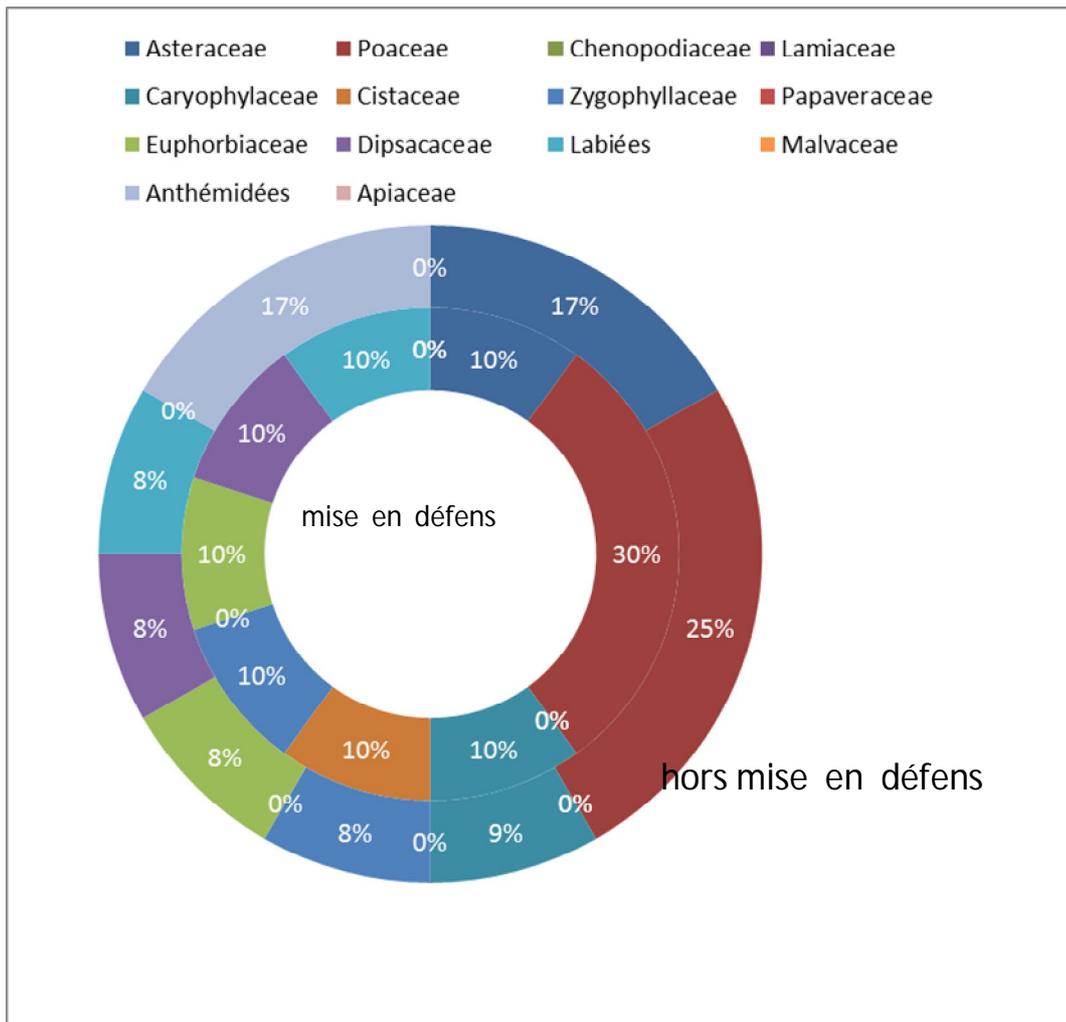


Fig 31 : Fréquence des familles dans les placettes mise en défens et hors mise en défens(site d'*Atriplex halimus*).

La composition du spectre global des placettes mise en défens enregistre une dominance des Thérophytes avec 46.66 % contre 44.44% dans les placettes hors mise en défens, par contre Les hémicryptophytes et les Chaméphytes ont le même pourcentage soit 11, 11 dans la zone de mise en défens et hors mise en défens. Les Géophytes sont représentées par 13.33% dans les placettes mise en défens. Par contre dans les placettes hors mise en défens enregistré 22.22% (fig 32)

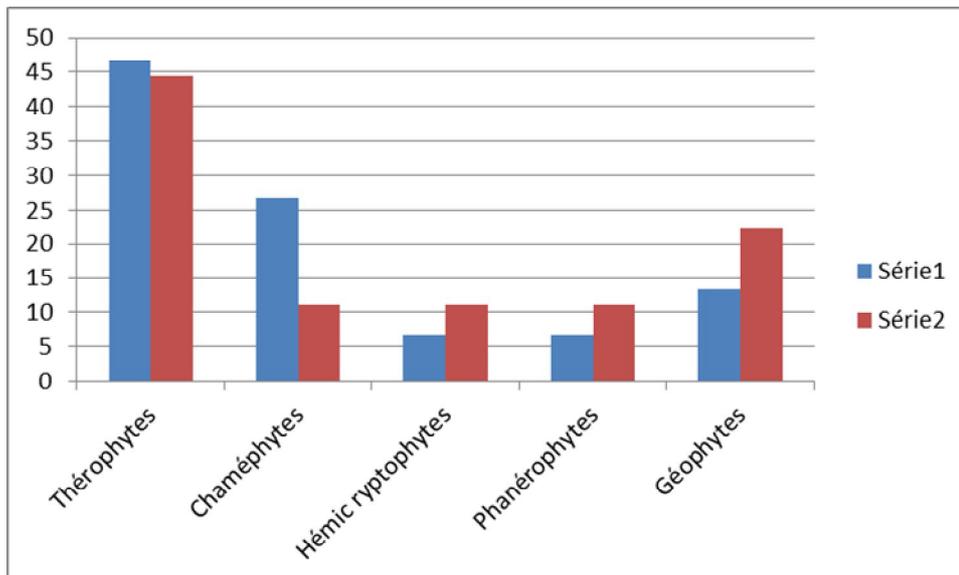


Fig 32:Répartition des types biologiques dans le site d'*Atriplex halimus*

Ans les placettes hors mise en défens l'équitabilité est moyenne et égale à 0,48 bits, par contre dans les placettes mise en défens l'équitabilité est plus élevée avec 0,84 bits.

La richesse floristique dans les placettes mise en défens est de 21 espèces représentées par 2939 individus, par contre la richesse floristique dans les placettes hors mise en défens est de 15 espèces représentées par 425 individus.

Le nombre de famille dans les placettes mise en défens et hors mise en défens est de 8 familles Le classement des types biologiques montre une dominance des thérophytes, les chamaephytes et les géophytes dans les placettes mise en défens. Pour les placettes hors mise en défens c'est les thérophytes, les géophytes et les chamaephytes qui dominent. La comparaison entre les deux placettes (mise en défens et hors mise en défens) est résumée dans le tableau 14

Tableau 14 : Comparaison entre les placettes mise en défens et hors mise en défens site d'*Atriplex halimus*

les placettes mise en défense	les placettes hors mise en défense
N=2939	N=425
S=21	S=15
H'=2.5	H'=1.32
E=0.84	E=0.48
nombre de la famille =8	nombre de la famille =8
type biologique : Th>Ch>Gé>Ph= Hé	type biologique : Th>Gé>Ch=Hé=Ph

H' : indice de shannon ; E : l'équitabilité ; S : nombre des espèces ; N : nombre des idividus

Th : thérophytes ; Hé : hemicryptophytes ; Ch : chamaephytes ; Gé : géophytes ;

Ph : phanérophyte

4. Discussion des résultats

L'inventaire floristique de végétation réalisé dans la zone étudiée (région de maâmora en mise en défens et hors mise en défens) montre une différence entre les placettes mise en défens et hors mise en défens de point de vue richesse floristique, abondance des individus, type biologique, nombre de familles, ainsi que la diversité des espèces en fonction des facteurs écologiques.

Les résultats obtenus dans les différents faciès dans cette mise en défens dans le milieu steppique révèlent l'état fragile de cet écosystème.

Même si les conditions climatiques qui sévissent au niveau de la zone d'étude ne permettent pas une bonne remontée biologique, c'est surtout les interventions de l'homme qui posent problème.

La densité dans la zone de mise en défens dans les différentes Site nous permet de classer les sites par ordre croissant comme suit : *l'armoise blanche* > *l'Atriplex halimus* > *Stipa tenacissima*. Pour la zone hors mise en défens dans les différentes Site nous permet de classer les sites par ordre comme suit : *l'armoise blanche* > *Stipa tenacissima* > *l'Atriplex halimus*. Le classement de la densité à l'intérieure et à l'extérieure de la mise en défens est comme suite : *l'armoise blanche* dans la mise en défense > *l'armoise blanche* hors mise en défens. *Stipa tenacissima* dans la mise en défense > *Stipa tenacissima* hors mise en défens. *Atriplex halimus* dans la mise en défense > *l'Atriplex halimus* hors mise en défens.

Il est à constater que la végétation des sites de mise en défens est toujours plus dense que la zone témoin.

La richesse floristique dans la zone de mise en défens dans le site *d'armoise blanche* > *Stipa tenacissima* > *l'Atriplex halimus* qui sont respectivement de 25, 22, 21. Les chiffres montrent que la richesse est toujours plus élevée dans le site de *l'armoise blanche* et le site *Stipa tenacissima* que celle de *l'Atriplex halimus*.

La richesse floristique hors mise en défens dans le site *l'armoise blanche* > *Stipa tenacissima* > *l'Atriplex halimus* qui sont respectivement de 22, 18, 15. Les chiffres montrent que la richesse est toujours plus élevée dans le site de *l'armoise blanche* et le site *Stipa tenacissima* que celle de *l'Atriplex halimus*. La richesse de notre zone d'étude est moins importante que celles de la mise en défens dans le site de Taadmit, Messaad (djelfa), El haouita, Ain el mahdi et Ksar el hirane (laghouat) qui sont de 62, 31, 59, 50, 15 taxons successivement .

Aussi la richesse hors de la mise en défens de Maâmora est inférieure à celle de la zone hors mise en défens dans le site de Taadmit, Messaad (djelfa), El haouita, Ain el mahdi et Ksar el hirane

(laghouat) qui sont de 40 , 15 , 24 , 25, 12 taxons respectivement (AMGHAR et KADI-HANIFI, 2004).

Nous constatons d'après ces résultats que les sites de mise en défens sont plus riches en taxons que les sites anthropisées. Cette faible richesse s'explique par l'effet du self-mulching lié à l'ensablement.

les valeurs de l'équitabilité des sites de mise en défens permet de les classer par ordre croissant comme suit : station de *Stipa tenacissima*(E = 0,79) < station d'*armoise blanche* (E = 0,82) < station d'*Atriplex halimus*(E = 0,84).

Ces valeurs sont plus élevées que celles obtenues dans la mise en défens de la station de Taadmit et Messaad (djelfa) et El haouita et Ain el mahdi et Ksar el hirane (laghouat) qui sont respectivement de 0,38, 0,38, 0,41, 0,45 et 0,49.

Pour les Site hors mise en défens nous avons obtenus le classement suivant : station de *Stipa tenacissima*(E = 0,37) < station d'*Atriplex halimus* (E = 0,48) < station d'*armoise blanche* (E = 0,50). Ces valeurs d'équitabilité sont similaires à celles obtenues dans les Site semblables à Taadmit et Messaad (djelfa) et El haouita et Ain El mahdi et Ksar El hirane (laghouat) qui sont respectivement E=0,44 ; E=0,40 ; E=0,43 ; E=0,46 ; E=0,38. (AMGHAR et KADI-HANIFI, 2004).

Si nous considérons l'équitabilité (E), nous remarquons que les Site mise en défens présentent des valeurs plus élevées, car le non respectivement des mises en défens à cause du pâturage qui diminue le nombre d'espèces présentes ; Seules les espèces non palatables subsistent avec les mêmes recouvrements et induisant ainsi une forte régularité.

L'indice de diversité spécifique de Shannon évolue dans le même sens que l'équitabilité. Ceci s'expliquerait par la dégradation intense de ces milieux où une ou deux espèces dominent par leur recouvrement les autres espèces présentes. Cet indice semble donc peu applicable aux zones arides et n'est pas très pertinent pour expliquer la diversité floristique dans les cas extrêmes (AMGHAR et KADI-HANIFI, 2004).

Par rapport aux 131 familles botaniques de l'ensemble de la flore de l'Algérie recensées par QUEZEL et SANTA (1962-1963), la zone d'étude renferme près de 14 familles.

La famille la plus représentées dans les Site de mise en défens est la famille des poaceae avec 27% à 33%, les asteraceae avec 10% à 33%, les%, les chenopodiaceae avec 6 % à 10%, les cistaceae avec 6% à 10%.

Les familles les plus représentées dans les Site hors mise en défens sont les familles des poaceae entre 25% à 32%, les asteraceae entre 17% à 44%, les chenopodiaceae entre 0 % à 7%, les

cistaceae entre 0% à 6%. Elle est dominée systématiquement par les familles les plus cosmopolites qui sont les familles des Astéracées (24,2%), les Poacées (14,7%), les Brassicacées et les Fabacées (9,47%).

En revanche, dans le parcours libre (PL), apparaît en premier lieu des familles cosmopolites comme : les Poacées (19,51%), les Astéracées (17,07%), les Brassicacées (12,2%) suivis par les Chénopodiacées et les Euphorbiacées (7,32%) (BENARADJ *et al*, 2011)

L'analyse floristique de la zone d'étude a permis de déceler la prédominance de certaines familles à savoir les Poaceae, les Asteraceae, les Cistaceae et les chenopodiaceae; ceci est justifiée, puisque ce sont des familles cosmopolites très répandues sur toute la surface du globe (OZENDA, 1977).

Nous avons constaté une présence importante des espèces : *Noaea mucronata*, *Shismus barbatus* ; *Hordeum murinum*, *Bromus rubens*, *Pegumun harmala* représentées par les fréquences suivantes 8% à 11%, 4% à 8 %, 4 % à 21% ,5% à 25% ,8% à 11% dans l'ordre, du nombre total des espèces, ce qui signale la présence de surpâturage dans les Site hors mise en défens accentué par la population riveraine de la zone.

L'apparition des espèces comme *Peguin harmala*, *Salsola fruticosa* et *Noaea mucronata* est le signe d'une dégradation très importante du couvert végétal par le surpâturage (LE HOUEROU, 1995).

Le spectre biologique est un spectre typique de l'ambiance bioclimatique semi-aride, avec un pourcentage entre 46,66% à 66,66% pour les Thérophytes, entre 8% et 29,41% pour les hémicryptophytes , entre 9,9% et 29,41%, pour les chaméphytes, entre 8,33% et 14% pour les Géophytes.

Le spectre biologique établi selon les listes floristiques globales, accuse une dominance des thérophytes

Ce spectre typique est de 38 % pour les thérophytes, 13% pour les hémicryptophytes, 12 % pour les phanérophytes, 32% pour les chaméphytes et 5% les géophytes (CRSTRA, BISKRA , 2004)

Il convient de signaler que certaines espèces peuvent changer de type biologique sous climat aride, c'est le cas par exemple d'espèces décrites comme des hémicryptophytes mais se comportant comme des thérophytes sous climat aride (AIDOUD, 1989).

Cette thérophytisation est une caractéristique des zones arides et exprime une stratégie d'adaptation vis-à-vis des conditions défavorables et une forme de résistance aux rigueurs climatiques (DAGET, 1980)

Conclusion générale

L'objectif de notre étude c'est la nécessité de la mise en défens dans la zone steppique. Dans le but d'avoir des informations concernant les espèces qui existent dans notre zone d'étude nous faisons l'inventaire des plantes de toutes les placettes.

Au niveau de la zone steppique de la wilaya de Saïda nous a permis d'avoir une idée sur le fonctionnement de l'écosystème steppique basée sur des différents facteurs écologiques intervenant dans la distribution et le développement du couvert végétal.

Les différentes sorties sur terrains effectuées entre les mois de Mars et Juin nous ont permis de faire un diagnostic de l'état actuels des écosystèmes des hautes steppiques de la commune de Maâmora dans les zones de mise en défens et les zones hors mise en défens (W. Saida).

L'analyse du milieu humain montre l'évolution progressive de la population et leur activité dans la commune.

Etage bioclimatique de la région de Maâmora semi-**aride**, a un **été chaud** et **sec**, on remarque que la saison sèche est très longue durant cette période (**1976-2012**), elle s'étale de la fin d'avril jusqu'à mi-octobre soit sur presque **168 J/an**.

A travers l'étude menée dans cette zone, nous avons constaté une augmentation du nombre de cheptel et des nombre d'éleveurs. Cette augmentation influée négativement sur la dynamique de la végétation. Même si les efforts déployés par les autorités sont nombreux ; ces efforts n'ont pas permis la sauvegarde et la conservation du patrimoine phytogénétique.

L'analyse de végétation de la zone d'étude montre (une liste de 25 espèces floristiques avec 6910 individus et l'indice de shannon égale à 2.65 et avec une moyenne d'équitabilité égale à 0,82 pour Site *armoïse blanche* et pour le site de *Stipa tenacissima* une liste de 22 espèces floristiques avec 2932 individus et l'indice de shannon égale à 2.5 et avec une moyenne d'équitabilité égale à 0.79 et pour le site d'Atriplex *xhalimus* une liste de 21 espèces floristiques avec 2939 individus et l'indice de shannon égale à 2.5 et avec une moyenne d'équitabilité égale à 0.84) pour les sites mise en défens.

Et pour les sites hors mise en défens en trouvé les resultats suivants : une liste de 22 espèces floristiques avec 1458 individus et l'indice de shannon égale à 1.54 et avec une moyenne d'équitabilité égale à 0,5 pour Site *armoïse blanche* et pour le site de *Stipa tenacissima* une liste de 18 espèces floristiques avec 1104 individus et l'indice de shannon égale à 1.07 et avec une moyenne d'équitabilité égale à 0.37 et pour le site d'Atriplex *halimus* une liste de 15 espèces floristiques avec 425 individus et l'indice de shannon égale à 1.32 et avec une moyenne d'équitabilité égale à 0.48. Avec une diversité de la famille en trouvé 14 des familles dans la région étudié et les 5 type biologique.

La richesse floristique et les résultats qu'est obtenu est principalement influencée directement ou indirectement par la pression anthropique et la surexploitation et les conditions climatiques (la faible précipitation, sécheresse) qui accentuent de plus en plus la régression du couvert végétal et sa valeur pastorale et l'absence des sécurités dans les mise en défens.

Pour protéger la zone steppique de la wilaya de Saïda et développer la surface des végétations il est proposé de :

- Augmenté le nombre d'agent forestier afin d'assuré une meilleur protection de la diversité biologique.
- Instituer des législations et créer des associations en vue de la protection de la steppe.
- Organiser le pâturage et l'élaboration de programmes de pâturage compte de la durée de recouvrement de la végétation.
- Mise en défens des parcours dégradés avec un système de rotation.
- Lancer des programmes de multiplication des plantes autochtones au niveau des pépinières pour permettre la reconstitution du couvert végétal à base des plantes steppiques.
- Impliquer les riverains dans les programmes de lutte contre la désertification en créant des postes d'emploi

Références Bibliographiques

A

- ACHOUR H., AIDOU D. A., AIDOU D. F., BOUZENOUNE A. DAHMANI M., DJEBAILIS., DJELLOULI Y., KADIK L., KHELIFI H., MADIOUNI K. ET NEDJRAOUI D., 1983-** Carte de l'occupation des terres de l'Algérie –Carte pastorale de l'Algérie. Biocénoses. Bull. Ecol. Terr. U.R.B.T. Alger. 132 p.
- AIDOU D.-LOUNIS F., 1984-**Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeums partum* L.) Des Hauts Plateaux. Etude phytoécologique et syntaxonomique. Thèse Doct.3ème cycle. USTHB. Alger, 256 p. + ann.G., 1973-Climat, microclimat et production ligneuse, Ann. Sci. AUSSENAC forest. 3, 30, 239-258
- AIDOU D. A., 1983-**Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud- Oranais: Phytomasse, productivité et applications pastorales. Thèse Do ct. 3ème Cycle. USTHB. Alger. 254 p + ann.
- AIDOU D.- LOUNIS F., 1997 –** Le complexe alfa-armoise-sparte (*Stipa tenacissima* L., *Artemisia herba alba*-Asso, *Lygeum spartum* L.) des steppes arides d'Algérie : structure et dynamique des communautés végétales. Thèse. D oct. Etat, Univ. Aix-Marseille, Marseille, 263 p.
- ANAT (Agence Nationale D'aménagement Du Territoire).1989-**Plan d'aménagement De la wilaya de Saida. ANSAR., 2002 in ABOURA R., 2006- Comparaison phyto- écologique des Atriplexs situées au nord et au sud de Tlemcen. Thèse Mag. Univ. Tlemcen. Algérie. Intro.
- ABOURA REDDA ,2006-** comparaison phyto- écologique des Atriplexaies situées aunord et au sud de Tlemcen. Thèse Mag. Univ. Tlemcen. Algérie.
- AIDOU D. A., 1996.-** La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima* L), graminée pérenne, unindicateur de désertification des steppes algériennes. Sécheresse, 7, 193.
- AIDOU D. 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 + an
- ABDELGUERFI A., ABDELGUERFI R ET BERREKIA., 1996□-** Réflexion sur la variation de quelques espèces fourragères adaptées aux zones aride et semi - aride in Annales de l'INA. Volume n° 2.pp 1-9

B

- BOUZ ENOUNE A., 1984-**Etude phytographique et phytosociologique des groupements□végétaux de la sud oranaise wilaya de SAIDA. Docteur de troisième cycle en

sciences biologiques ; USTHB. Alger. Introduction+ p 81.

BOUCHENE N., 1986-Contribution à l'étude phénologique des espèces végétales dans un écosystème steppique à Armoise blanche du Sud Oranais. Mém. Ing. D'état. USTHB. Alger. pp 814.

BOUAZZA M., 1998-Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Es -Sci. Univ. Tlemcen. 153 p + annexes.

BEDRANI S., 1995.- Une stratégie pour le développement des parcours en zones arides et semi arides. Rapp. Techn. Algérie, doc. Banque Mondiale, 61p.+ann

BERCHICHE T., CHASSANY J.P., et al. 1996- Premiers résultats de Recherche sur l'analyse des systèmes de production ovins en steppe algérienne I.N.A et I.N.R.A France Mai 1996 70 pages. Résultats non publiés.

BAGNOULS ET GAUSSEN (1953) -Saison sèche et indice Xéothermique. Bul. Soc. Hist.Nat. Toulouse.88, pp.193-239.

BRAHIM A, 1980- La steppe algérienne : Structures spatiales et effort de mise en valeur par l'élevage ovin à partir de l'exemple de commune : El May, Labiod et Cheria.

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

BENBRAHIM K.F., ISMAILI M., BENBRAHIM S.F. et TRIBAK A., 2004-Problèmes de dégradation de l'environnement par la désertification et la déforestation : Impact du phénomène au Maroc. Rev. Sécheresse, 15 (4). 307 -320.

BRAUN-BLANQUET J; ROUSSINE N; NEGRE R., 1952 - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS, 292 p.

BELOUAH N., BERNAND F. et CLAUDIN J., 1974 - Le synclinal d'El Bayadh. Etude écologique et propositions de mise en valeur. D.E.M.R.H., Alger. 22p

BOYADGIEV I.G., 1975 -Les sols de Hodna. PNUD/FAO. Rapport. Tech. 5. Rome.141

BERAUD F., CLAUDIN J., et POUGET M., 1975 -Etude écologique de la ZDIP des arbonets. Etude D.E.M.R.H. Alger. (non diffusé)

BOUGHANI, A., 1995- Contribution à l'étude de la flore et des formations végétales au Sud des monts du Zab (Ouled-Djellal, Wilaya de Biskra): Phytomasse, application cartographique et aménagement. Thèse Magister U.S.T.H.B. Alger. 226 p + ann

BENREBIHA A., 1984-Contribution à l'étude de l'aménagement pastoral dans les zones steppiques, cas de la coopérative d'Ain- Oussera (Wilaya de Djelfa). Thèse magister, INA, Alger, 100 p.

BEDRANI S., 1996- Foncier et gestion des ressources naturelles en Afrique du Nord. Cas de

l'Algérie, Actes de l'atelier : Le foncier et la gestion des ressources naturelles dans les zones arides et semi-arides d'Afrique du Nord. OSS, Tunis. pp 3 – 32

BENREBIHA F Z., 1987-Contribution à l'étude de la germination de quelques espèces d'Atriplex locales et introduites. Mém. Mag. Agr. I.N.A. 160p

C

CORNET., 1992-Principales caractéristiques climatiques In : DELHOUME JEAN -PIERRE (ED.), MAURY M.E. (ED.), Etude des relations eau-sol-végétation dans une zone aride du Nord du Mexique orientée vers l'utilisation rationnelle de ces ressources pour l'élevage bovin extensif. Xalapa : Institutode Ecologia. pp 57 -69. Séminaire Mapimi, Durango (MEX).

CRBT., 1978-Rapport phytoécologique et pastoral sur les hautes plaines steppiques de lawilaya de Saida. CRBT. Alger.256 p. + ann.

CARATINI C.L., 1967 –Evolution paléogéographique et structurale de la région de Chellala. Bull. Soc. Géol. France. 7. IX. Pp : 850-858

CORNET G., 1952 –Etude hydrogéologique du bassin fermé des Zahrez et Chergui. Congrès de Géologie. Inst. d'Alger. 2. pp : 71-88

D

DAGET PH. & POISSONET J., 1964- .Quelques remarques sur l'étude des formations herbacées pastorales et sur l'expression des résultats. Compte rendu de la réunion de la division des recherches sur le terrain, 12 et 13 octobre. CNRS/CEPE: PP. 50 - 56.

DAGET PH. & POISSONET J., 1991-Prairies permanentes et pâturages. Méthodes d'étude. Institut de Botanique. Montpellier, 331 p

DJEBAILI S., 1978-Recherches phytosociologique sur la végétation des Hautes Plainess Steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse. Doct. Etat. Sci. Tech. Langdoc., Montpellier. 229 p+ an.

DJEBAILI S., 1984- Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. ed. OPU, Alger. 159p

DJEBAILI S., 1990-Syntaxonomie et groupement préforestiers et steppiques de l'Algérie aride. Ecologia méditerranéa. XVI. pp 231-244

DJELLOULI Y., 1981-Etude climatique et bioclimatique des Hauts Plateaux du Sud Oranais (Wilaya de Saida). Thèse doct. 3ème Cycle, USTHB. Alger. 178 p +an.

DJELLOULI Y., 1990-Flore et climat en Algérie Septentrionale : Déterminisme climatique des espèces. Thèse Doct. ; USTHB. Alger. 262 p. D.S.A : Direction des Services Agricole de Maâmoura.

DUCHAUFOR PH., 1977-Pédologie. Tome 1. pédogenèse et classification. Mass. Ed. Paris. 477p.

DURAND J.H., 1958 – Contribution à l'étude des sols formés sur roches éruptives de l'Oranais occidentale. Bull. Soc. Hist. Afr. Nord. Alger. T49. Phase 3 et 4. pp : 1-115

E

ESTORGES P., 1952 – Monographie régionale 1 ère série Algérie 14. Les chaînes atlasiques et la bordure Nord du Sahara. XIX. Congrès géologique international. pp : 1 -18.

F

FRANCLET ET LEHOUEIROU., 1971-Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord. Doct. F.A.O. Rome 1971. 249, 189.

G

GUYOT. 1997-Climatologie de l'environnement de la plante aux écosystèmes, édition Masson, Paris. 505p. –

GOUNOT M., 1969 – Méthode d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson. Paris

DAGET PH. & POISSONET J., 1969- Analyse phytoécologique des prairies, applications agronomique. CNRS/CEPE :48.120 p + annexes.

DAGET PH. & POISSONET J., 1971- Une méthode d'analyse phytoécologique des prairies, critères d'application. Ann.Agron, 22 (1): PP. 5 – 41 314p

G O D R O N., 1 9 7 1: comparaison d'une courbeaire-espece et de son modèle. Oecol-Plant6. 189 -196 the use of point quadrat for the analysis of végétation. Australien J. S ci. Res. Serv. B. 5 ,14

GODRON M., 1984.-Abrégé d'écologie de la végétation terrestre. Paris : Masson, 196 p.

H

HUETZ DE LEMPS., 1970-La végétation de la terre, Edition Masson et Cie, Paris. 143p

HUFTY A., 2001-Introduction a la climatologie, presse de l'université de Laval, Canada, 533p.

HALITIM A.,1988-Sols des régions arides d'Algérie. O.P.U. Alger. 384p. □**HOUMANI □M.** 1997-Évolution des terres de parcours et bilan fourrager dans les zones arides algériennes. Dans : Actualité Scientifique : Biotechnologies, Amélioration des Plantes et Sécurité Alimentaire. Collection Universités Francophones. Ed. ESTEM, Paris. pp 175-176.

HALITIM A., 1985 – Contribution à l'étude des sols des zones arides (hautes plaines □steppiques de l'Algérie). Morphologie, distribution et rôle des sols dans la génèse et le comportement des sols. Thèse. Doct. Univ. Rennes. pp : 1-183.

K

KERRACHE G., 2011-Impacts du préaménagement sur les formations forestières : cas de la forêt de Fenouane (Commune de Ain El Hadjar, Saïda, Algérie). Thèse de Mag. Univ. AboubekrBelkaid. Tlemcen. 51, 52.

KACIMI B., 1996- □La problématique du développement des zones steppiques. Approche

et perspectives. Doc. HCDS, Ministère de l'agriculture, 27 p

KADI- HANIFI- ACHOUR H., 1998-l'alfa en Algérie (syntaxonomie, relations milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Docteur ES sciences. USTHB. Alger. Intro+ 196,198

KHALDOUN A., 1993.- Reflexions méthodologiques sur un projet d'aménagement en zone steppique. Réseau Parcours, 93-96.

KHALDOUN A., 2000.- Les mutations récentes de la région steppique d'El Aricha Réseau Parcours, 59-54.

KEFIFA A ; 2005-Conservation de la biodiversité végétal en milieu steppique, thèse de magister, université Mustapha stambuli, Mascara, 145 P.

KADIK B., 1986.- Les arbres et les arbustes dans la lutte contre la désertification. Sem. Int. Sur la stratégie générale d'aménagement et de développement de la steppe et des zones arides. 16-52.

L

LABANI A., 2005-Cartographie écologique et évaluation permanente des ressources naturelles et des espaces productifs dans la wilaya de Saida. Thèse de doctorat ; Univ. DJILALI LIABES de Sidi Bel Abbas. 1, 21-25

Lapeyrounie A 1982 - les production fourragères méditerranéennes, généralité caractères botanique, tome i .p121 -153 .

LE HOUÉROU HN., 1998 -A probabilistic approach to assessing arid rangelands productivity, carrying capacity and stocking rates. IFAD series: technical reports. pp 159-172

LE HOUÉROU HN., 1985 -Aspects météorologiques de la croissance et du développement végétal dans les déserts et les zones menacées de désertification. Organisation météorologique mondiale. 368 p.

LE HOUÉROU HN., 2000-Use of fodder trees and shrubs (trubs) in the arid and semi-arid zones of West Asia and North Africa: history and perspectives. 14: 101-135.

LE HOUÉROU HN., 1969 -La végétation de la Tunisie steppique (avec référence au Maroc, à l'Algérie et à la Libye). Ann. Ins. Nat. Rech. Agr. Tunis, 42 (5) 624 p.

LUCAS G., 1952 – Bordure nord des Hautes Plaines dans l'Algérie occidentale. Primaire. Jurassique. Analyse structurale. Monogr. Région XIXème. Congr. Géol. Inter. Alger, série. 1, N°21, 139p, 59 fig.

LE HOUÉROU H.N., 1991 - Feedingshrubs to sheep in the Mediterranean arid zone: intake performance and feed value. In: "IV Congrès International des Terres de Parcours". Montpellier, France. pp: 623-628.

LE HOUÉROU HN., PONTANIER., 1988 -Les plantations sylvo- pastorales dans la zone aride de Tunisie. Rev : Pastoralisme et développement, Montpellier. pp 16-23.

M

MADR (Ministère de l'Agriculture et Développement Rural), 2007-Le plan national de développement agricole et rural et la lutte contre la désertification. Comm. Atelier International du Parlement Panafricain sur La Lutte Contre la Désertification, Alger du 02 au 04 Avril 2007.

N

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

NEDJRAOUI Dalila, 2001 -Profil fourrager; URBT BP 295 Alger Gare, Alger 16000, Algérie

NEDJRAOUI D., 2004 - Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques

NEDJRAOUI D., 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, [En ligne], mis en ligne le 01 avril 2008. URL : <http://vertigo.revues.org/5375>. Consulté le 15 février 2010.

O

O.N.M., 2010- Exploitation des données climatiques de la wilaya de Saida sur la période 1976-2009.

OMARI L., 2005-Contribution à l'étude d'un écosystème à Artemisia herba- alba dans le Sud-Oranais (diagnose phytoécologique et cartographique par Télédétection spatiale. Thèse Mag. USTHB. Alger. pp 25-29

P

POUGET M., 1980.- Les relations sol- végétation dans les steppes Sud - Algéroises. Trav.et Doc. ORSTOM. Paris, 555 p

POUGET M., 1976 -Les plages de salures sur les glacis quaternaires à croûtes calcaires (steppes algériennes). Réu. Sci.de la terre;Paris. 3 40p.

R

RAHMOUNE C., MAALEM S ET BENNACEUR M., 2005-Etude comparative de en matière sèche et en matière azotée totale de trois espèces de plantes steppiques du genre Atriplex. 219 p.

MARC C., BERNAD N., 1995 -Utilisation des terres de parcours par l'élevage et interaction avec l'environnement, 92 p.

MAHROUR M., 1965 -Le versant méridional des monts de Ouled Nail du Djebel Azereg au Djebel Kahil. Inst. Rech. Sah. XXIV. pp : 1-8

RAMADE F., 1984 Elément écologique : écologie fondamentale. MC Graw Hi ll, 397p.

Rapport national de l'Algérie sur la mise en Œuvre de la Convention de Lutte contre désertification

1. Septembre 2004.

S

SERVANT J., 1975– Contribution à l'étude pédologique des terrains halomorphes. Thèse. Doct. Montpellier. 2 tomes. I. .

SAIDIA .2012. contribution à l'étude des formation d'armoise blanche dans la zone steppique ,cas de région de màamora (Saida ,Algérie) ,thèse de magistère ,faculté des sciences ,Univ ,sidi-bel –abbés ,Algérie ,116 .

STEWART P., 1968□- Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 59, pp. 23-36

SELTZER, 1946 - Le climat de l'Algérie, institut de météo et de Phys. du globe de l'Univ.D'Alger, 219 p. et une carte couleur H-T

S.O.G.R.E.A.H., 1961 –Etude pédologique du périmètre de Bou - Saâda. Etude. SES. Alger

T

TRAYSSAC Y., 1980– Etude géomorphologique du bassin versant de l'Oued Djelf

Y

YAHIAOUL.FZ,2012 -Contribution à l'évaluation de l'impact d'Atriplexcanescens, sur quelques paramètres physico- chimiques du sol : cas de « La zone de Sidi Ahmed : Wilaya de Saida». thèse de magistère, faculte des sciences biologiques, Univ houari boumediene, 61p.

Z

ZEMITI B née Lahmar., 2001-Mécanismes de désertification dans une steppe à armoise blanche (Artemisia herba- alba Asso) Cas de la région d'El May (Sud- Oranais, Algérie).

Thèse Mag. USTHB. Alger. Intro+ 12, 22-31