

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Centre Universitaire SALHI Ahmed de Naâma



Institut des Sciences et Technologies
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

MÉMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de
Master Académique en Sciences Agronomiques
Spécialité « Agro-pastoralisme »

Thème

Etude comparative du comportement des parcours steppiques vis-à-vis de la mise en défense dans la wilaya de Naâma

Par : Mr. BEN MAROUF BACHIR

Devant le jury:

Président :	Dr. MAHDAD Yassine	M.A.A	C. Univ. Naâma
Encadreur :	Dr. MERIOUA Sidi Mohammed	M.C.B	C. Univ. Naâma
Examineur :	Dr. AOUISSAT Miloud	M.C.A	C. Univ. Naâma

Année Universitaire : 2019/2020

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mes parents

A mes très chers frères et sœurs.

A toute ma famille.

A tous mes amis

A toute ma promotion Agro-pastoralisme 2018-2019.



Remerciements

*Nous adressons notre plus vifs remerciements et nos profonds respects à notre encadreur **Dr. MERIOUA Sidi Mohammed.**, Maître Assistant « A » qui a bien voulu diriger ce travail, en nous faisant profiter de son expérience et surtout de ses connaissances, ses conseils et remarques qui nous ont été très bénéfiques ; pour sa prise en charge, sa disponibilité et sa patience.*

Nos sincères remerciements aux membres du jury pour toute l'attention qu'ils ont bien voulu accorder à ce travail :

- **Dr. MAHDAD Yassine**, qui nous a fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire de fin d'étude et pour l'intérêt qu'il a bien voulu porter à notre travail.
- **Dr. AOUISSAT Miloud** Maître de conférences A ; ses conseils nous ont été d'une importance capitale, nous le remercions chaleureusement pour avoir bien voulu examiner ce travail.

Nous remercions également le corps enseignant et le personnel du Département de Sciences de la Nature et de la Vie, et toute l'équipe du laboratoire pédagogique du département, à tous ceux qui ont aidé scientifiquement, matériellement et moralement à réaliser ce mémoire soit remerciés pour leurs aides.

Nous tenons à présenter mes infiniment remerciements pour les personnes ayant de près ou de loin contribué à la réussite de ce travail, ainsi que mes collègues pour leur soutien et leur encouragement surtout tous collègues respectés dans la spécialité agro-pastoralisme.

Nous exprimons toute notre profonde gratitude à tous ceux qui ont apporté leur aide sous formes diverses, aux services des différentes directions de la wilaya de Naâma qui ont ouvert leurs portes nous permettant de mener à terme notre travail :

- Messieurs : Mr FARADJI KHalil, Mr NASRALLAH. Oussama, Mr HAMIDI Mohammed, Mr BENOUIS Nadir de Conservation des Forêts de la wilaya de Naâma et Mr CHAABANI Youcef.

BEN MAAROF Bachir

ملخص:

إن إمكانية استعادة نشاط النظام البيئي السهبي في الجزائر يطرح مشكلة موضوعية و مقلقة. يشكل إفتقار التربة ، وإنخفاض حجم الغطاء النباتي ونسبة ارتفاع التعرية مؤشرات مميزة لتدهور الوسط السهبي. يرجع تدهور الغطاء النباتي في منطقة السهوب أساسا إلى الظروف المناخية ، إضافة إلى الأنشطة البشرية والرعي الجائر. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من خلال التجارب التي أجريت في هذه المناطق إلى احتمال كبير لاستعادة الغطاء النباتي. حيث أعطت إحدى التقنيات ، مثل إنشاء المحميات نتائج إيجابية في تجديد الغطاء النباتي. كما أدت إلى تحسين كبير في خصوبة التربة وخصائصها المعدنية والحيوية ونفاديتها إضافة إلى تحسين التنوع البيولوجي وتعزيز مقاومتها للتعرية.

كما سمحت تقنية البذر والفلاحة الرعوية بزيادة معدل الغطاء النباتي وكتلته الحيوية مما كان له تأثير إيجابي على تحسين إنتاجية التربة. ولن يكون لهذه التدخلات نتائج ملموسة إلا إذا تم تنفيذها في إطار عام وشامل للتنمية الفلاحية والرعوية واعتماد نهج تشاركي لجميع القطاعات.

الكلمات المفتاح: النظام البيئي السهبي، الغطاء النباتي، الظروف المناخية، الرعي الجائر، المحميات، التنوع البيولوجي

Résumé :

La restauration des terrains de parcours steppique pose un problème d'actualité préoccupant en Algérie. L'appauvrissement des sols, la diminution de la phytomasse et l'amplification de l'érosion constituent des indices caractéristiques de la dégradation des parcours steppique.

La dégradation des couvertures végétales sur ces zones de parcours est attribuée aux conditions climatiques, mais surtout aux activités humaines et animales.

Les résultats obtenus par les expérimentations effectuées sur ces zones ont montré les grandes possibilités de restauration des couvertures végétales. Une technique, comme la mise en défens, a donné des résultats positifs sur la régénération végétale. Aussi elle a permis d'une manière significative d'améliorer la fertilité du sol, les caractéristiques biophysiques du sol, la biodiversité, l'infiltration et de renforcer la résistance à l'érosion.

L'ensemencement et les plantations fourragères aussi ont permis une augmentation du taux de couverture et de la biomasse qui a un effet positif sur l'amélioration de la productivité des sols. Ces interventions n'auront des résultats concrets que si elles sont réalisées dans un cadre global de développement agropastoral et avec l'adoption d'une approche participative.

Mots clés: écosystème steppique, couvertures végétales, conditions climatiques, surpâturage, mises en défens, la biodiversité.

Summary :

The restoration of steppe rangelands poses a worrying current issue in Algeria. The impoverishment of soils, the decrease in phytomass and the amplification of erosion constitute characteristic indices of the degradation of steppe ranges.

The degradation of plant cover on these rangelands is attributed to climatic conditions, but above all to human and animal activities.

The results obtained by the experiments carried out on these areas have shown the great possibilities of restoring plant cover. One technique, such as defending, has given positive results on plant regeneration. It has also significantly improved soil fertility, soil biophysical characteristics, biodiversity, infiltration and enhanced resistance to erosion.

Seeding and fodder plantations have also allowed an increase in the cover rate and biomass which have a positive effect on improving soil productivity. These interventions will only have concrete results if they are carried out in a global framework of agro-pastoral development and with the adoption of a participatory approach.

Keywords: steppe ecosystem, vegetation cover, climatic conditions, overgrazing, defenses, biodiversity

Liste des figures

Figure N°01: Carte de localisation de la zone d'étude.	03
Figure N°02 : répartition du cheptel dans la commun de Sfissifa (2018)	05
Figure N° 03 : Situation géographique de la wilaya de Naâma (BOUCHERIT, 2018)	07
Figure N° 04: Carte Géologique de la région de Nâama (Galmier. 1973) modifiée (FILLALI Kh,2011)	08
Figure N° 05: Répartition du cheptel par commune de Nâama (2018)	11
Figure N° 06 : diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN station Naama	17
Figure N°07 diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN station Ain sefra	17
Figure N°08: Climagramme d'EMBERGER (DAGET,1977)	19
Figure N°09 : Carte de situation de mise en défens de Nofikha.	23
Figure N°10 : Carte de situation de mise en défens de Djedida	25
Figure N°11 : Types biologiques (RAUNKIAER, 1934)	30
Figure N° 12: Richesse floristique engendrée dans les stations d'études avant l'installation de mise en défens de Suiga (CFN 2020)Extrait d'image LANDSAT TM (4.3.1) Google Earth 2008	42
Figure 13 : Richesse floristique engendrée dans les stations d'études après l'installation de mise en défens de Suiga (CFN 2020) Extrait d'image LANDSAT TM (4.3.1)Google Earth 2019	42
Figure N°14: Richesse spécifique dans la station de Suiga	46
Figure N°15: Richesse spécifique dans la station de Nofikha	47
Figure N°16: Nombre des espèces dans la MED Suiga	51
Figure N°17 : Nombre des espèces dans le PL Suiga	51
Figure N°18 : Nombre des espèces dans la MED Nofikha	52
Figure N°19: Nombre des espèces dans le PL Nofikha	52
Figure N°20 : Spectre biologique brut de la MED (Stations d'étude Suiga)	57
Figure N°21 : Spectre biologique brut de la PL (Stations d'étude Suiga)	57
Figure N°22: Spectre biologique brut de la MED (Stations d'étude Nofikha)	58
Figure N°23 : Spectre biologique brut de la PL (Stations d'étude Nofikha)	58

Figure N° 24 : les principaux familles de la station d'étude Suiga (MED et PL)	60
Figure N° 25 : les principales familles de la station d'étude Nofikha (MED et PL)	60
Figure N°26: Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga avant de la réalisation MED (CFN 2009)	62
Figure N°27: Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga avant de la réalisation MED (CFN 2009)	62
Figure N°28: Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga avant de la réalisation MED (CFN 2009)	63
Figure N°29: Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga après la réalisation MED. (2020)	63
Figure N°30: Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga après la réalisation MED. (2020)	63
Figure N°31: Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga après la réalisation MED. (2020)	64
Figure N°32: Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha avant de la réalisation MED (HCDS 2010)	64
Figure N°33: Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha avant de la réalisation MED (HCDS 2010)	64
Figure N°34: Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha avant de la réalisation MED (HCDS 2010)	65
Figure N°35 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha après de la réalisation MED (2020)	65
Figure N°36 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha après de la réalisation MED (2020)	65
Figure N°37: Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha après de la réalisation MED (2020)	66

Liste des tableaux

Tableau N°1 : répartition du cheptel dans la commune de Sfissifa (DSA;2018).	05
Tableau N°2 : Les coordonnées géographiques de la commune de Nâama	06
Tableau N°3 : Répartition des éleveurs et du cheptel par commune (DSA, 2018)	11
Tableau N° 4 : les principales caractéristiques de la station de référence	13
Tableau N°5 : répartition moyenne mensuelle des précipitations (mm) durant la période (1992-2018)	14
Tableau N°6 : régime saisonnier des précipitations au niveau du territoire Naâma-sfissifa durant la période 1992-2018	14
Tableau N°7 : valeurs moyenne mensuelles de la température	15
Tableau N°8: Indice de continentalité de la zone d'étude durant la période de référence	15
Tableau N°9: Indice de sécheresse estivale	16
Tableau N°10 : Indice de DE MARTONNE pour les trois stations.	16
Tableau N°11: valeur de Q ₂ et étages bioclimatiques	18
Tableau N°12: direction des vents selon leur fréquence en %.	20
Tableau N°13: Caractéristiques de la mise en défens de Djedida et Nofikha	33
Tableau N°14: richesse floristique engendrée dans les stations d'étude .	35
Tableau N°15: Relevé floristique de la région de Suiga MED	37
Tableau N°16: Présence (%) et Fréquence relative (%) des espèces inventoriées à (PL) Suiga	38
Tableau N°17: Relevé floristique de la région de Suiga PL	39
Tableau N°18: Présence (%) et Fréquence relative (%) des espèces inventoriées au PL Nofikha	40
Tableau N°19 : : Relevé floristique de la région de Nofikha MED	42
Tableau N°20: Présence et Fréquence (%) d'espèces inventoriées à la MED Nofikha	42
Tableau N°21: Relevé floristique de la région de Nofikha PL	44
Tableau N°22 : Présence et Fréquence (%) d'espèces inventoriées au PL Nofikha	45
Tableau N°23 : Nombre des espèces trouvées en MED SUIGA	45
Tableau N°24 : Nombre des espèces trouvées en PL de SUIGA	45
Tableau N°25 : Nombre des espèces trouvées en MED Nofikha	46
Tableau N°26 : Nombre des espèces trouvées en PL Nofikha	46

Tableau N° 27: Nombre d'individu par espèce dans la MED Suiga	48
Tableau N°28 : Nombre d'individu par espèce dans le PL Suiga	49
Tableau N°29 : Nombre d'individu par espèce dans la MED Nofikha	49
Tableau N°30: Nombre d'individu par espèce dans la MED Nofikha	50
Tableau N°31 : Recouvrement de la végétation dans les deux stations d'étude	53
Tableau N°32 : Spectre biologique brut de la MED et PL des stations d'étude Suiga	56
Tableau N°33 : Spectre biologique brut de la MED et PL des stations d'étude Nofikha	56
Tableau N° 34 : les principales familles de la station d'étude Suiga (MED et PL)	59
Tableau N° 35 : les principales familles de la station d'étude Nofikha (MED et PL)	59
Tableau N°36 : Recouvrement de la végétation dans les stations d'étude	61

Liste des abréviations

hab	Habitant
DPSB	Direction de planification et de suivi budgétaire
RN	Route national
RGPH	Recensement général de la population et de l'habitat
DSA	Diréction des services agricoles
CENEAP	Centre national des études et d'analyses pour la planification
HCDS	Haut Commissariat de Développement de la Steppe
CFN	Conservation des forêts de Nâama
Th	Thérophytes
He	Hémicrvptophytes
Ch	Chaméphytes
Ge	Géophytes
Ph	phanérophytes
PNDAR	programme National de développement Agricole et Rural
PANLCD	Programme D'action National Pour la luttes contre la désertification
Ha	Hectare
m ²	Maitre quarré
MED	Mise en défens
PL	Parcoure libre

Table des Matières

<i>Introduction générale</i>	1
Chapitre : I Présentatin de la zone d'étude	3
1. <i>Présentation de la zone de Sfissifa</i>	3
1.1. Notes socio-économiques	4
1.1.1. La population	4
1-I-2. Activités principales	4
1.1.3. Le pastoralisme	4
1.2. Description physique du milieu	5
1.2.1. Relief et topographie	5
12.2. Critères édaphiques	6
2. <i>Présentation de la zone de la commune de Nâama</i>	6
2.1. Situation géographique	6
2.2. Lithostratigraphie du commune de Nâama	7
2-3- GEOLOGIE.....	9
2.4..HYDROCLIMATOLOGIE.....	9
2.5. VEGETATION	10
26. Cadre socio-économique	10
2.61- Population	10
2.7. CONCLUSION	11
Chapitre : 2 Etude Climatique	13
2. <i>Cadre climatiques</i>	13
2.1. Les précipitations.....	14
2.2. Les températures	15
2.3. Synthèse climatique	15
2.3.1. Amplitude thermique moyenne et indice decontinentalité :.....	15
2.3. 2. Indice de sécheresseestivale :	16
2.3. 3. Indice d'aridité de DEMORTONNE.....	16

2.3. 4. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	17
2.3. 5. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger(1955)	18
2.4. Autres facteurs climatiques	20
2.4.1.Enneigement.....	20
2.4.2.Gelées.....	20
2.4.3.Les vents.....	20
2.5.Conclusion.....	21
<i>Chapitre 3: Etude comparative de l'effet de la technique de mise en défens.....</i>	22
3.1.Choix de la station d'étude :	22
3.2.Mise en défens de Nofikha :	22
3.3.Mise en défens de Suiga :	24
3.3.1.Consistance physique et financière :	24
3.4.Démarche méthodologique :	26
3.4.1. Prospection du terrain :.....	26
3.4.2. Inventaire et mesure surterrain :.....	26
3.4.2.1.Etude floristique.....	26
3.4.2.2.Réalisation des relevées phytoécologique :.....	27
3.4.2.3.Structure de l'échantillonnage	28
3.4.2.4.Mesure du recouvrement de la végétation	28
3.4.2.5.Caractérisation de la composition floristique	29
3.5.Conclusion.....	31
Chapitre 4 :Résultats et discussions.....	32
4-1. Caractéristique morphologique des zones d'étudiés :	32
4 -2.Etude floristique.....	33
4.2.1 – Echantillonnage subjectif :	33
4.2.2-choix des stations :.....	33
4.2.3-Méthode d'analyse phytosociologique :	33

4.2.4.Coefficients d'abondance-dominance (recouvrement) de Braun -Blanquet (1951):.....	34
4.2.5.L'Abondance-Dominance a une échelle présentée par BRAUN BLANQUET en 1934 :	34
4 -3.Richesse floristique :	35
4 -3.1. Présence (%) et Fréquence relative (%) des espèces inventoriées :	37
4-4.Richesse spécifique :	45
4-5.L'abondance.....	48
4-6- Effet de la mise en défens sur le taux de recouvrement.....	52
4-7- Effet de la mise en défens sur richesse floristique :	53
4-8.Caractérisation systématique.....	58
4-9.Taux de Recouvrement.....	61
4-10.Conclusion	66
<i>Conclusion générale</i>	68

- INTRODUCTION

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

La désertification représente à la fois un problème d'environnement et un problème de développement. Ce phénomène affecte l'environnement local et le mode de vie des populations, mais ses effets ont du fait de nombreuses interactions des retentissements plus globaux au niveau de la biodiversité, des changements climatiques et des ressources en eau. Etroitement liée à l'activité humaine, la dégradation des terres constitue à la fois une des conséquences du mal-développement et une entrave majeure au développement durable des zones sèches. **(AIDOUUD et NEDJRAOUI, 1992).**

En général, la dégradation débute par une altération de la végétation, une modification de la composition floristique, les espèces les plus utilisées ou les plus appréciées se raréfient et disparaissent. Ensuite ou parallèlement, le couvert végétal s'éclaircit et la production de biomasse diminue. Les capacités de reproduction et de régénération de la végétation se réduisent de plus en plus. Le sol, moins protégé par la couverture végétale est soumis à l'action mécanique des précipitations qui provoquent une modification des états de surface. **(DGF, 2020).**

Un autre phénomène, qui nécessite à notre sens, une attention particulière. Un effectif ovin trop élevé sur les meilleurs pâturages et autour des points d'eau provoque le piétinement et le tassement du sol. Cet effet se traduit par la dénudation du sol, la réduction de sa perméabilité et de ses réserves hydriques et l'augmentation du ruissellement. Ce qui accroît très sensiblement le risque d'érosion. Des micro-dunes se forment donnant lieu à des paysages pré-désertiques. Ce surpâturage qui ne tient pas compte des conditions écologiques, se manifeste par le maintien trop prolongé du troupeau sur les aires pâturées prélevant ainsi une quantité de végétation largement supérieure à la production annuelle. L'impact sur la végétation est énorme aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif. **(AIDOUUD et NEDJRAOUI, 1992).**

Les nombreuses études réalisées depuis les années 70 sur les steppes

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

De cette dynamique apparaît bien claire l'importance de la couverture végétale dans le maintien de l'équilibre des milieux. En Algérie, cet élément de stabilisation est très menacé. Outre les facteurs géographique dont le territoire est constitué à 98% de steppe ou de désert (DGF, 2020) et climatique (fluctuations intra et interannuelles des précipitations), il s'ajoute, comme facteur aggravant, le facteur anthropozoogène, en effet l'absence de politique claire et efficace de pastoralisme a accentué le problème. (**DGF, 2020**)

Notre objectif est d'évaluer l'effet de la mise en défens sur composition floristique et sur le taux de Recouvrement de la végétation font ressortir des indicateurs fiables de l'état des milieux. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail, il consiste en une étude comparative de l'évolution de deux déférentes mise en défens (Suiga à la commune de Nâama et Nofikha à la commune de sfisifa) et deux déférentes situations (Mise en défens et Parcours Libre) dans les mêmes zones d'études.

Du point de vue méthodologique, cette étude s'articule autour de quatre chapitres :

*Le premier une synthèse bibliographique sur la zone d'étude (commune de Nâama et commune de sfissifa)

*Le deuxième chapitre est un détail sur la situation climatique de nos zones d'études.

*le troisième chapitre exposera la méthode suivi pour réaliser notre travail sur terrain.

*Résultats et discussions sont décrite dans le quatrième chapitre.

Chapitre I : Présentation des zones d'étude

1-Présentation de la zone de Sfisifa :

Le cadre retenu pour notre étude se place dans le contexte géographique des hautes plaines steppiques occidentales de l'Algérie. Notre zone se situe dans les monts des Ksour au sud-ouest de la wilaya de Nâama (Figure N° 01).

La commune de Sfisifa dont le chef-lieu est à une trentaine de kilomètres de la ville d'Ain Sefra, c'est zone répulsive en raison de son faible potentiel de développement lié à la nature difficile du terrain et à sa situation géographique de zone frontalière avec le royaume du Maroc et de l'attrait d'Ain Sefra en tant que centre beaucoup plus important. C'est même une commune qui se dépeuple si l'on considère que la population recensé en 1987 (8479 habitants) est plus importante que celle du dernier RGPH. (DPSB,2019)

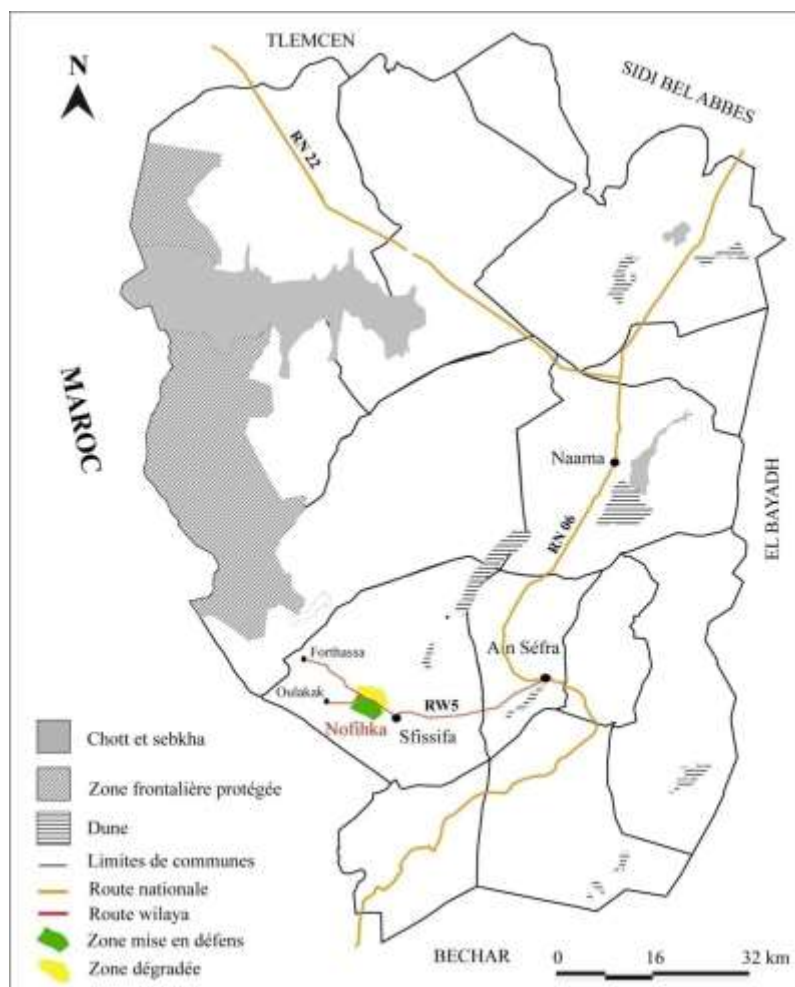


Figure N°01: Carte de localisation de la zone d'étude.

1.1. Notes socio-économiques :**1.1.1. La population :**

Avec une population de 2633 habitants seulement soit 386 ménages. La commune de Sfisifa est l'une du moins peuplée de la wilaya. Sa population représente à peine 2% de la population totale de la wilaya. **(DPSB, 2019)**

La majorité de la population de la commune (60%) est une population nomade. Celle résidente qui totalise un effectif de 1053 habitants se répartit d'une façon presque égale entre le chef-lieu de commune (21%) et les zones éparses (19%). **(DPSB, 2019)**

1-1-2. Activités principales :

La population active représente 22% de la population totale de la commune avec 586 habitants en âge de travailler. L'occupation principale de la population reste le commerce. L'administration et les divers services qui offrent 73% des emplois existants au niveau de la commune. L'activité agricole vient en seconde position mais bien loin avec seulement 17% de la population occupée, les autres branches de l'activité économique se partagent le reste des emplois avec 8% pour les BTP et seulement 2% pour l'activité industrielle, probablement assurés par la commune limitrophe d'Ain Sefra. **(DPSB, 2019)**

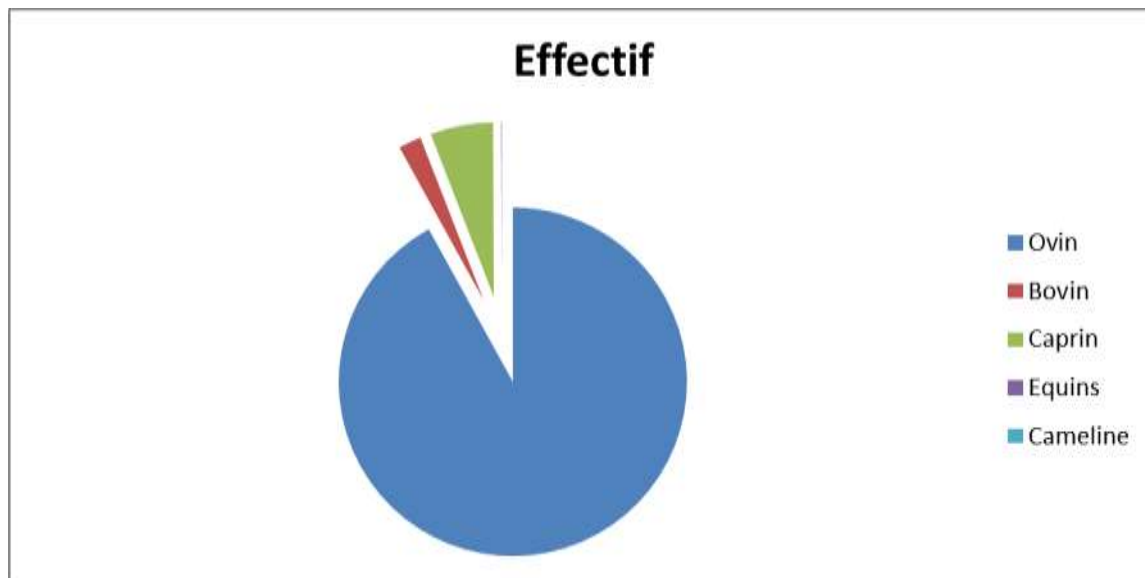
Grace au secteur tertiaire le taux de chômage atteint à peine 32% bien que beaucoup moins élevé que dans la plupart des autres commune et que la moyenne au niveau de l'ensemble de la Wilaya, ce taux reste un signe fort du désœuvrement de la population notamment celle des zones éparses comme Forthassa, Nessanis, Hassi Defla, Tala, Oulekak, Ouzert où il atteint le seuil de 43%. **(DPSB, 2019)**

1.1.3. Le pastoralisme :

Comme il été signalé, la quasi-totalité de la population sont des nomade dont l'activité principale est l'élevage ovin ce qui se traduit par une forte pression sur les parcours steppiques. Le tableau suivant (N°01) représente les effectifs d'animaux d'élevage pratiqué dans la région.

Tableau N°1 : répartition du cheptel dans la commune de Sfissifa (DSA ;2018).

Espèce	Ovin	Bovin	Caprin	Equins	Cameline	Cheptel par total %
Effectif	136246	3135	8634	115	00	8,82

**Figure N°02** : répartition du cheptel dans la commune de Sfissifa (DSA,2018).

1.2.Description physique du milieu :

1.2.1.Relief et topographie :

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

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

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

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

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

1.2.2. Critères édaphiques :

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

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

Dans cette zone, les conditions d'érosion hydrique est favorable où l'évolution de ces altérites commence à s'amorcer qu'une surprenante érosion vienne les emporter, et de nouveau, le sol se trouve au début de son évolution (**FILLALI ; 2011**).

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

2. Présentation de la zone de la commune de Nâama :

2.1. Situation géographique :

La commune de Nâama est située dans la partie sud-ouest des hauts plateaux entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien. Elle s'inscrit sur les coordonnées géographiques :(Tab n°02)

Tableau N°2 : Les coordonnées géographiques de la commune de Nâama

X	Y
0°11'28'' W	34°18'21'' N
1°45'40'' W	32°8'54'' N

La commune de Naâma est limitée:

- Au Nord par la commune de Méchria,
- A l'Est par la wilaya d'El Bayadh,
- Au Sud par la commune de Aine Sefra ,Tiout et Asla,
- A l'Ouest par la commune de Ain Ben Khelil (**Figure N°03**)

Elle s'inscrit sur les coordonnées géographiques:

La commune de Naâma s'étend sur une superficie de 2525.93 Km² avec une population estimée au 31/12/2018 à 27050 habitants, soit une densité de 10.71 hab/Km².

3.2.Litho-stratigraphie de la commune de Nâama : (Figure N°03)

La commune de Nâama, de plus de 30 km de courbure, est constituée d'épaisses séries détritiques allant du Bathonien supérieur au Crétacé inférieur. Les logs des forages hydrauliques qui y ont été implantés ont permis de mettre en évidence les principales caractéristiques des formations qui le constituent (Figure N°3).

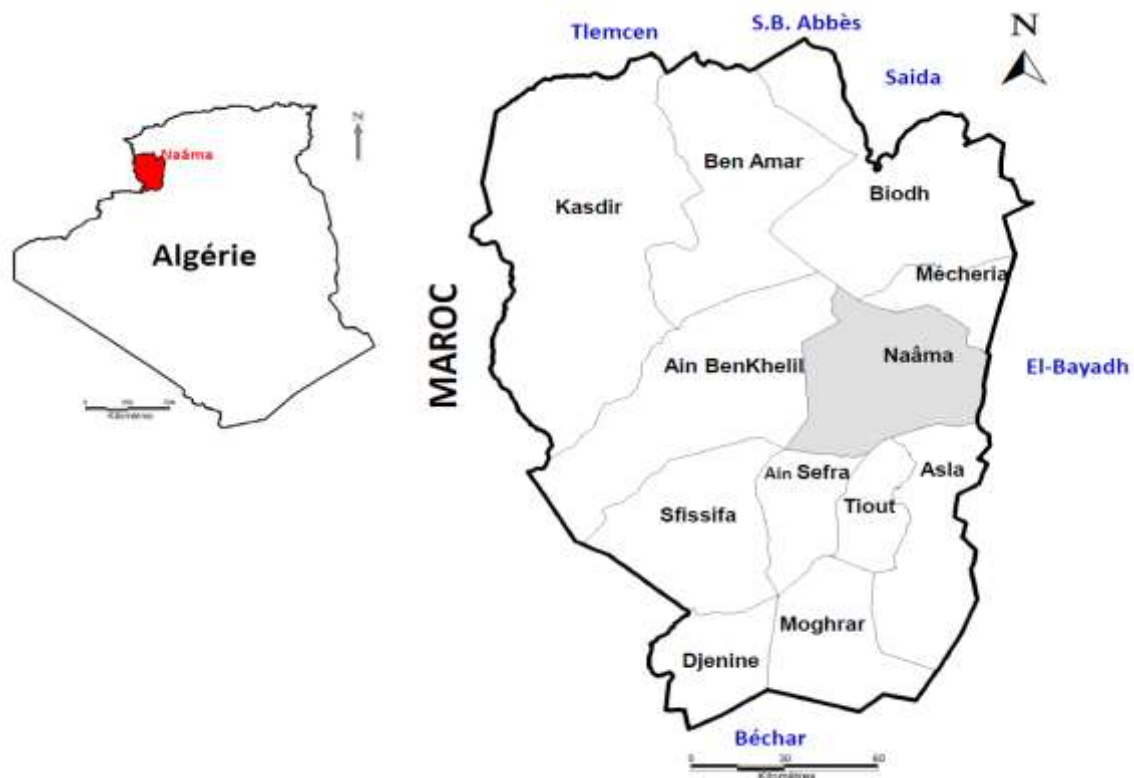


Figure N°03 : Situation géographique de la wilaya de Naâma (**BOUCHERIT, 2018**)

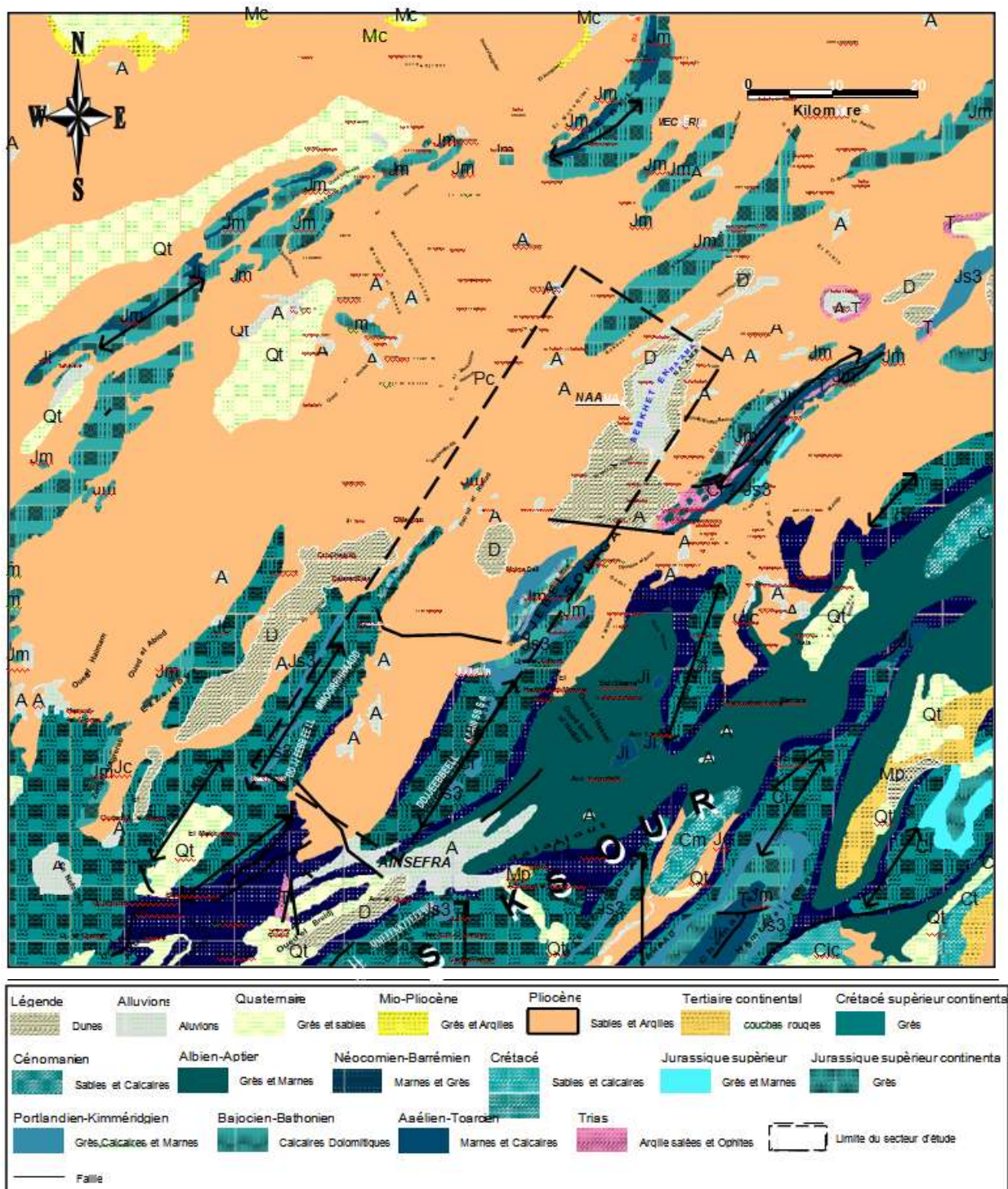


Figure N° 04: Carte Géologique de la région de Nâama (Galmier.1973) modifiée (FILLALI 2011)

2.3.GEOLOGIE :

La commune de Nâama appartient à une région qui constitue un espace géographique, géologique contrasté.

la commune de Nâama est compris entre deux axes anticlinaux jurassiques; Djebel Morhad à l'Ouest, Djebel Aissa et Djebel Mellah à l'Est.

Ces anticlinaux font apparaître les formations jurassiques : Jurassique Continental Supérieur, Jurassique Supérieur (Portlandien-Kimméridgien), Jurassique moyen (Bajo- Bathonien) et Jurassique inférieur. La série jurassique la plus complète apparait dans la prolongation N.E du Djebel Aissa, au Djebel Souiga.(**FILLALI , 2011**)

Le bassin proprement dit est constitué d'un remplissage tertiaire plus ou moins épais et augmentant probablement d'épaisseur vers le Nord. Il laisse apparaître, surtout vers le Sud, les formations crétacées qui constituent l'ensemble du synclinal : Crétacé inférieur, Crétacé Continental, grés et argiles de l'Aptien et de l'Albien ainsi qu'un petit affleurement céno-manien, très limité, visible à l'extrémité sud du bassin. Les accidents qui affectent le synclinal ont provoqué la remontée des formations triasiques constituées d'argiles salées et d'ophites observables au S-W d'Ain Sefra, au sud d'Ain Sfissifa et dans le prolongement NE de l'anticlinal du Djebel Aissa. au Djebel Mellah. (**FILLALI ,2011**)

2.4. HYDROCLIMATOLOGIE

L'Atlas saharien constitue une barrière climatique aux précipitations dégradées du régime méditerranéen et de l'air tropical continental chaud du Sahara oriental et central. A ces deux régimes peuvent s'ajouter les orages locaux principalement en montagnes et ceux provoqués par les contrastes thermiques entre les massifs et les hautes plaines. C'est pour cette raison que les moyennes interannuelles passent de 280 – 300 mm, dans les hautes montagnes aux environs de Nâama, à 130 - 150 mm au Sud, dans l'extrême limite des piémonts à El Abiodh Sidi Cheikh à l'Est.

2.5.VEGETATION

Le territoire de la commune de Naâma constitue une zone charnière entre le Nord et le Sud-Ouest du pays. Il comporte trois (03) grands espaces distincts : **(FILLALI ,2011)**

- Une zone a vocation pastorale constituée d'immenses réserves steppiques occupant 74% du territoire de la commune où s'étendent les nappes d'Alfa et de Chih (Armoise blanche).
- Zone montagneuse localisée dans la région Sud-Ouest avec des pics de 2000 m d'altitude et occupe 12%. En altitude, les Genévriers apparaissent vers 1200 m, et vers 2000 m, des chênes verts et de rares îlots de pins d'Alep.
- Zone présaharienne qui s'étend sur 14% de territoire ou s'étend un tapis végétal discontinu a caractère subdésertique.

2.6.Cadre socio-économique

2.6.1- Population

Les nombreux vestiges préhistoriques de l'Atlas Saharien attestent que le peuplement de la wilaya de Naâma remonte au moins à 10000 ans (DPSB, 2016).

Pendant la période coloniale, les nomades résidant dans la bande frontalière avec le Maroc ont été contraints à la concentration dans des centres de cantonnement. Ainsi de nouveaux centres ont été créés comme la commune de Naâma située tous, le long de la RN6.

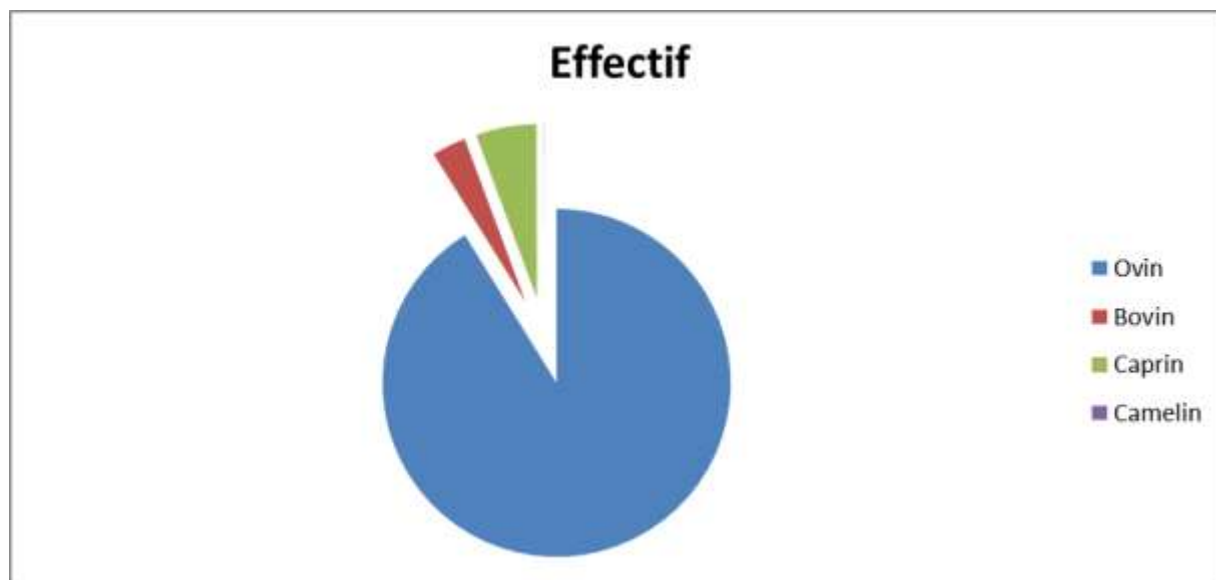
La commune de Naâma s'étend sur une superficie de 2525.93 Km² avec une population estimée au 31/12/2018 à 27050 habitants, soit une densité de 10.71 hab/Km² (DPSB, 2018).

La majeure partie de l'emploi créé est générée essentiellement par les différents programmes de développement (PNDAR, PNLCD,...etc), presque 50% de l'emploi est créé dans les secteurs d'agro-pastoralisme et l'administration.

L'activité pastorale est traduite par une production animale caractérisée par une diversité de produits dont la viande rouge demeure le produit principal (Tableau N°03).

Tableau N°3 : Répartition des éleveurs et du cheptel par commune (DSA, 2018)

Commune	Eleveurs		Cheptel				Total
	Nombre	%	Ovin	Bovin	Caprin	Camelin	
Naâma	699	10,43	110 640	3 841	6 842	50	121 810

**Figure N° 05** : Répartition du cheptel dans la commune de Naâma (DSA, 2018)

2.7.CONCLUSION

La zone de Suiga appartient à une région qui constitue un espace géographique, géologique et climatique très contrasté.

Du point de vue hydro climatologique, le secteur étudié montre les particularités hydrologiques des zones semi-arides à arides. Les précipitations et les températures présentent de grands écarts dans la journée.

Du point de vue stratigraphique, la commune de Naâma est comprise entre deux axes anticlinaux jurassiques; Djebel Morhad à l'Ouest, Djebel Aissa et Djebel Mellah à l'Est.

Du point de vue tectonique, Litho stratigraphique du synclinal met en évidence trois horizons aquifères interstratifiés séparés par des lentilles argileuses et représentés par :

- *Grès compacts à porosité d'interstices et de fractures, d'âge Jurassique;
- *Série gréseuse attribuée au Barrémo-Albo-Aptien à porosité des fractures, d'interstices et de chenaux dans lesquelles s'intercalent des lentilles argileuses;
- *Formation gréso-argileuse mio-pliocène à porosité d'interstices;

L'étude paléogéographique montre bien le rôle joué par la subsidence dans le tassement des différentes formations susceptibles d'être aquifère, et par conséquent on pourrait à s'attendre à une porosité d'interstices beaucoup plus élevée pour le Crétacé que pour le Jurassique.

D'autre part, la région de Sfisifa se caractérise par une géomorphologie très hétérogène. De puissants massifs montagneux sont présents notamment les monts des Ksour, de ceux-ci on peut distinguer :

Djebel El Mekther (2062m) vers l'est ; Djebel Morghad (2136m) vers le Nord ouest. Aussi, des chaînons de montagne de forme allongée correspondant essentiellement à de grandes masses gréseuses du jurassique supérieur, ils comprennent djebel Aissa, dj. Tifkert, dj. Djaâra....

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

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

Chapitre : II Etude Climatique

2 .Cadre climatiques

La connaissance du climat est l'élément fondamental de l'approche du milieu. Le climat est l'ensemble des actions de l'atmosphère, l'humidité, les précipitations, la température, les vents ...ect. C'est l'élément naturel sur lequel l'homme n'a aucune influence directe dans l'exception des cas particuliers tels que les irrigations par exemple.(**FARADJI et HAMIDI 2019**)

C'est un facteur déterminant pour le développement des plantes, de la formation et de l'évolution des sols, ces principales composantes ont une influence importante sur l'érosion..(**FARADJI et HAMIDI 2019**)

Pour les données climatiques, nous nous sommes référés aux deux (02) stations météorologiques de la wilaya : Ain Sefra et Naama (Tableau N°04) selon différentes périodes

Tableau N°4 : les principales caractéristiques de la station de référence

Caractéristiques de la station	Altitude (m)	Latitude	Longitude
Naâma	1166	33° 16' N	00° 18' W
Ain Sefra	1058	32°45' N	00°36' W

2.1. Les précipitations

Tableau N°5: répartition moyenne mensuelle des précipitations (mm) durant la période 1992-2018

Station	Précipitations moyennes mensuelle des (mm)											
	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
Naama (1992-2018)	13,44	14,19	15,19	26,94	17,87	16,48	5,09	18,55	30,17	25,65	30,11	12,70
Ain sefra (1989-2018)	20,11	10,78	22,7	17,23	19,23	8,16	4,26	15,32	21,4	32,28	21,63	10,46

(Source : service météo Naâma,2019)

D'après le tableau ci-dessus, on remarque pour la station de Naâma que le minimum pluviométrique apparaît en Juillet avec 5.09 mm alors que le maximum en septembre avec 30,17mm. De même pour Ain Sefra, Juillet enregistre le minimum pluviométrique (4.26 mm) et octobre enregistre le maximum (32,28 mm).

A Naama et sfissifa, l'automne est la saison la plus pluvieuse.

Tableau N°6: régime saisonnier des précipitations au niveau de deux stations, durant la période 1992-2018

Station	Eté	Automne	Hiver	printemps	Régime
Naama (1992-2018)	40.12	85,93	40,33	60	APHE
Ain sefra (1989-2018)	27,74	75,31	41,35	59,16	APHE

2.2. Les températures

La température seconde facteur constitutif du climat influe sur le développement de la végétation.

Tableau N°7: valeurs moyenne mensuelles de la température

Station		J	F	M	A	M	J	JT	AT	S	O	N	D
Naama (1992- 2018)	MIN(°C)	1,71	5,07	7,61	9,67	14,35	18,31	20,87	20,39	15,77	10,74	5,7	3,41
	MAX(°C)	11,35	10,98	15,34	20,33	25,13	31,52	37,31	35,4	29,23	24,58	16,41	11,38
	MOY(°C)	6,53	8,03	11,48	15	19,74	24,92	29,09	27,90	22,50	17,66	11,06	7,40
Ain sefra (1989- 2018)	MIN(°C)	1,16	2,53	5,93	9,48	18,16	18,44	21,83	20,92	24,14	18,67	12,12	8,44
	MAX(°C)	13,69	13,04	19,56	23,59	28,14	33,83	38,08	36,7	31,46	25,56	18,51	14,59
	MOY(°C)	7,42	7,78	12,74	16,53	23,15	26,13	29,95	28,81	16,83	11,78	5,73	2,3

(Source : service météo Naâma,2019)

L'analyse de tableau fait ressortir que les températures moyennes les plus basses se situent au mois de Janvier pour les deux stations, tandis que les moyennes les plus élevées se situent en mois de Juillet pour les deux stations.

2.3. Synthèse climatique

2.3.1. Amplitude thermique moyenne et indice de continentalité :

Tableau N°8 : indice de continentalité de la zone d'étude durant la période de référence

Station	M °C	m °C	(M-m)°C	Type de climat
Naama 1992-2008	37,31	1,71	35,60	Continental
Ain sefra 1987-2007	38,08	1,16	36,92	Continental

La classification thermique des climats proposée par Debrach1953 est fondée sur l'amplitude M-m :

- Climat insulaire : $M-m < 15$ °C.
- Climat littoral : 15 °C < $M-m < 25$ °C.
- Climat semi- continental : 25 °C < $M-m < 35$ °C.
- Climat continental : $M-m > 35$ °C.

D'après la classification mentionnée ci-dessus on confirme qu'au niveau du territoire de Naama subit des influences continentales.

2.3. 2. Indice de sécheresse estivale :

Selon Emberger 1955 l'indice de sécheresse estivale (I.e) est le rapport entre les valeurs moyennes des précipitations estivales (P.E) et la moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » (°C).

$$I.e = P.E/M$$

Tableau N°9: Indice de sécheresse estivale

Station	P.E (mm)	M (°C)	I.e
Naama 1992-2018	40.12	37,31	1.07
Ain sefra 1989-2018	27.74	38.08	0.72

Il ressort du Tableau N°09 que les indices de sécheresse calculés sont très inférieurs à 5 pour les deux périodes, ce qui indique selon la grille de **DAGET (1977)** l'appartenance de la wilaya de Naâma au climat méditerranéen à sécheresse estivale bien marquée.

2.3. 3. Indice d'aridité de DEMORTONNE

Selon DE MARTONNE (1926), l'indice d'aridité est utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse ; il est exprimé par la relation : $I = P / (T+10)$

P : Précipitation moyenne annuelle en (mm).

T : Température moyenne annuelle en (°C).

Il est d'autant plus grand que le climat est humide.

Tableau N°10 : Indice de DE MARTONNE pour les trois stations.

Station	Indice	Type de climat
Naama	8.45	Climat steppique
Ain sefra	7.27	Climat désertique

D'après le Tableau n° 10, on constate que la station Naama sont sous l'influence d'un climat steppique, tandis la station de Ain Sefra se situe dans un climat désertique.

2.3. 4.Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

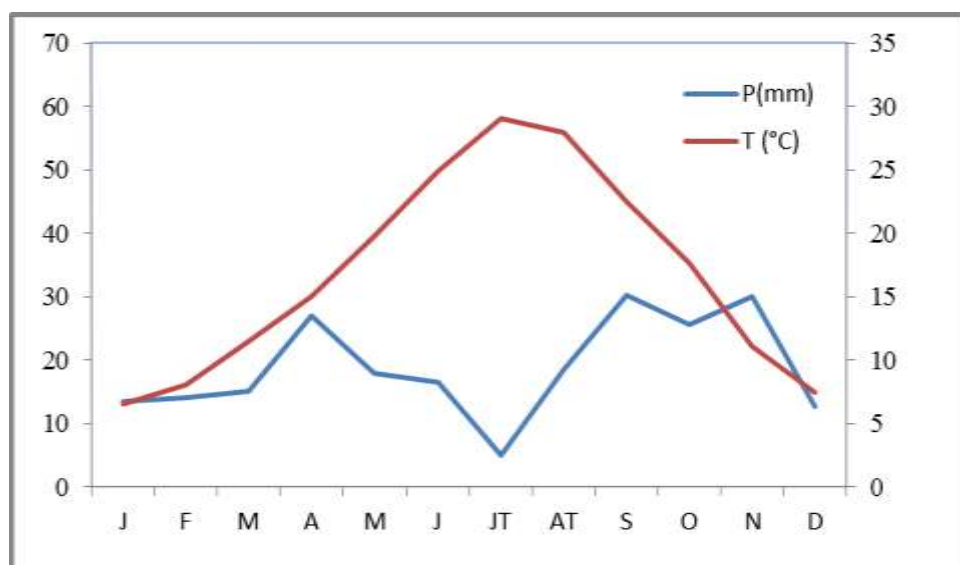


Figure N°06 : diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

StationNaama

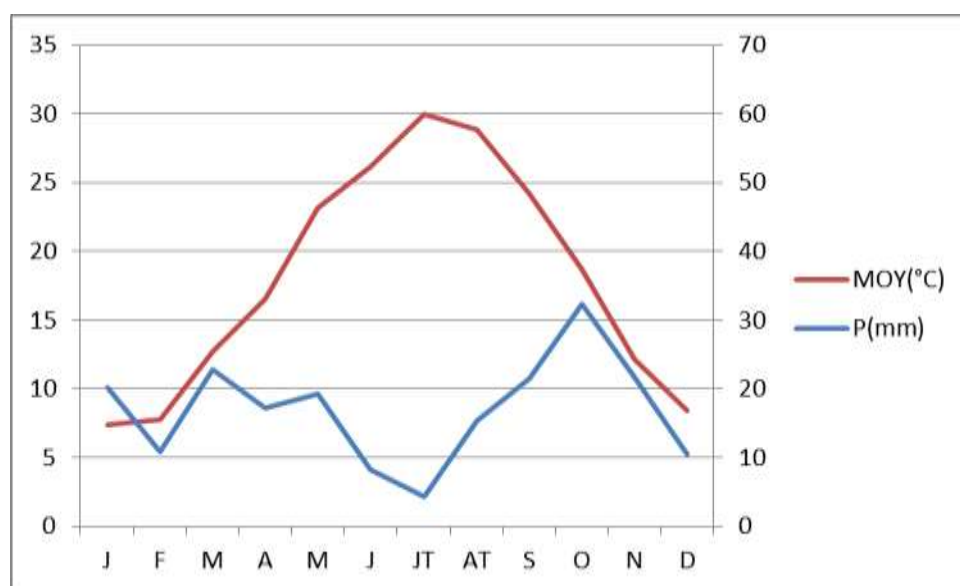


Figure N° 07: diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Station Ain sefra

Cette allure du diagramme permet de constater que la période sèche s'étale le long de l'année, ce qui confirme l'intensité de sécheresse qui est plus important.

2.3. 5. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger (1955)

Le quotient d'Emberger est calculé par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

P : moyenne des précipitations annuelles (mm).

M: moyenne des maxima du mois le plus chaud (°k).

m: moyenne des minima du mois le plus froid (°k).

T (°k) = T °C + 273,2.

Tableau N°11: valeur de Q_2 et étages bioclimatiques

Station	Pluie (mm)	M (°c)	m (°c)	Q_2	Etage bioclimatique
Naama (1992-2018)	226.38	37,31	1,71	21,72	Aride supérieur à Hiver frais
Ain sefra (1989-2018)	203.56	38,08	1,16	18.82	Aride inférieur à Hiver frais

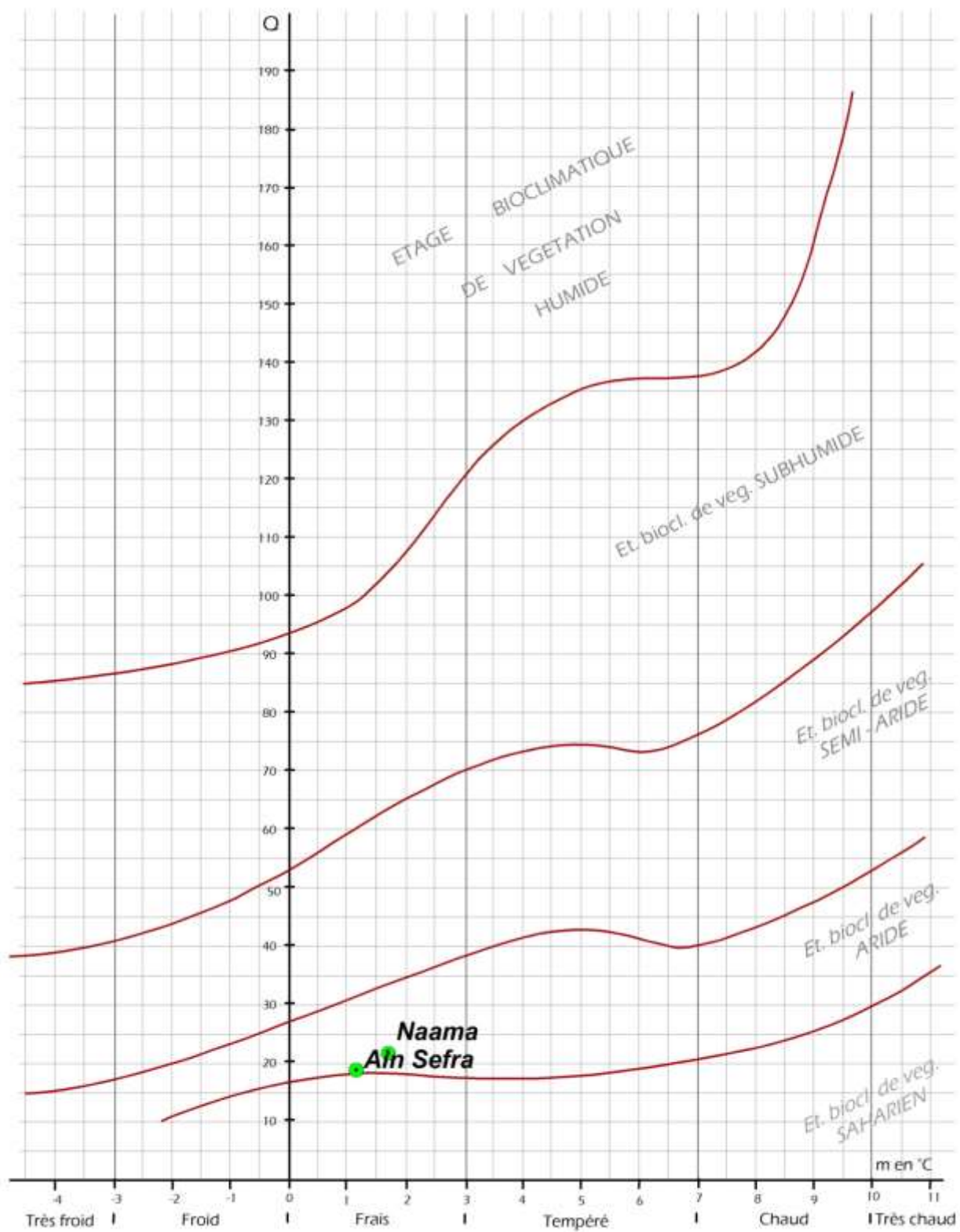


Figure N°08 : climagramme d'EMBERGER (DAGET,1977)

2.4. Autres facteurs climatiques

2.4.1. Enneigement

L'importance de la neige réside dans les quantités appréciables d'eau de surface qu'elle génère lors de sa fonte et surtout dans l'humectation progressive et profonde des sols. Cet apport se faisant en général en fin de l'hiver est extrêmement important pour le couvert végétal. La région semble cependant ne pas bénéficier de cet apport d'eau solide. Le nombre moyen de jours d'enneigement par an ne dépasse pas 4 jours par ans à Méchéria (**BENKHEIRA et al., 2005**). Mais la période de déneigement est beaucoup plus longue. Cet enneigement est considéré à la fois comme facteur favorable et facteur contraignant (**CENEAP, 2009**).

2.4.2. Gelées

La wilaya à l'instar des espaces Hauts plateaux, subit des gelées importantes et fréquentes en hiver et même au début du printemps. Leur fréquence est évaluée en moyenne à 40,4 jours dans l'année (station de Méchéria) et 40 jours (station de Naâma) (**CENEAP, 2009**).

D'après LEHOUEIROU (1995), Ces gelées constituent un facteur limitant pour les pratiques agricoles et un facteur de contrainte pour la végétation naturelle. En effet, elles imposent un calendrier cultural qui doit tenir compte de la période gélive, principalement pour les cultures légumières de plein champ et l'arboriculture à floraison précoce, ce qui restreint leur pratique aux saisons les plus chaudes et les moins arrosées. Quant à la végétation naturelle, elle est retardée dans sa croissance, cette dernière étant étroitement liée à la température (**CENEAP, 2009**).

2.4.3. Les vents

La fréquence des vents est importante sur l'année avec une moyenne de 18 jours par mois, les vents dominants sont de direction nord.

Tableau N°12: direction des vents selon leur fréquence en %

Direction	N	NE	NO	S	SE	SO	E	O
Fréquence	18	13	17	11	4,4	16	4,6	16
Total	48			31,4			4,6	16

- Les vents dominants sont de direction Nord (nord, nord-ouest, nord-est) représentent 48% de la fréquence totale.
- Les vents de direction Sud (sud, sud-est, sud-ouest) représentent 31.4%.
- Les vents de direction Ouest et Est représentent respectivement 16 et 4,6%

2.5. Conclusion

Le climat qui règne sur la zone d'étude est un défavorable pour la plus part des espèces végétales. Les deux stations reçoivent annuellement une précipitation moyenne ne dépassant pas les 250 mm/an, le régime climatique pour les deux stations est de l'ordre de APHE, l'indice de sécheresse estivale à une valeur inférieure à 5 pour les deux zones, ce qui indique qu'ils appartiennent à un type de climat méditerranéen à sécheresse estivale bien marquée. Selon l'indice de DEMARTONNE la zone d'étude appartient à un climat steppique, la période sèche s'étend sur la totalité de l'année d'après le diagramme ombro-thermique, la zone se situe dans l'étage climatique aride, inférieur à hiver frais.

Chapitre : III

Etude comparative de l'effet de la technique de mise en défens

3.1.Choix de la station d'étude :

La mise en défens des parcours représente une alternative pour la restauration de la richesse floristique, le couvert végétal et la réhabilitation des parcours. Pour la population locale, le maintien des pratiques pastorales devrait être compris dans le cadre des changements socio-économiques du siècle dernier. La stratégie de production à moyen et long terme n'a plus sa place dans la logique de production des éleveurs. La mise en défens des parcours a peu de chances de réussir dû à l'absence de circonstances favorables à son adoption par les agriculteurs. Ainsi, les risques liés au déséquilibre écologique pourraient atteindre des niveaux alarmants.

Les mises en défens ont montrés une forme de lutte contre la dégradation des parcours. Nous avons choisi deux(2) sites d'un titre comparatif « Djedida (Suiga) et Nofikha pour réaliser notre étude dans la partie la plus touché par la désertification et l'ensablement située dans la wilaya , selon un transect Nord-sud pour chaque station.

Notre choix est fait sur ces deux stations par ce que elles étaient gérées par deux institutions différentes(administration des forêts et l'autre HCDS). Ainsi pour découvrir des différentes méthodes de la mise en défens préconisées pour mettre en valeur ces deux zones steppiques.

3.2.Mise en défens de Nofikha :

La zone de la mise en défens de Nofikha occupe une superficie de 50.000 ha, est opérationnelle depuis le 19/12/2000, selon la décision du Wali de Naâma. Elle est située dans la commune de sfisifa. Cette mise en défens a été créé par le haut-commissariat au développement des steppes (HCDS), les services agricoles, l'assemblée populaire communale (APC) et la société pastorale (éleveurs). La décision finale de mise en défens revient au Wali, en suite les services techniques du HCDS engagent les actions suivantes :

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

- Installation du système de gardiennage.

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

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

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

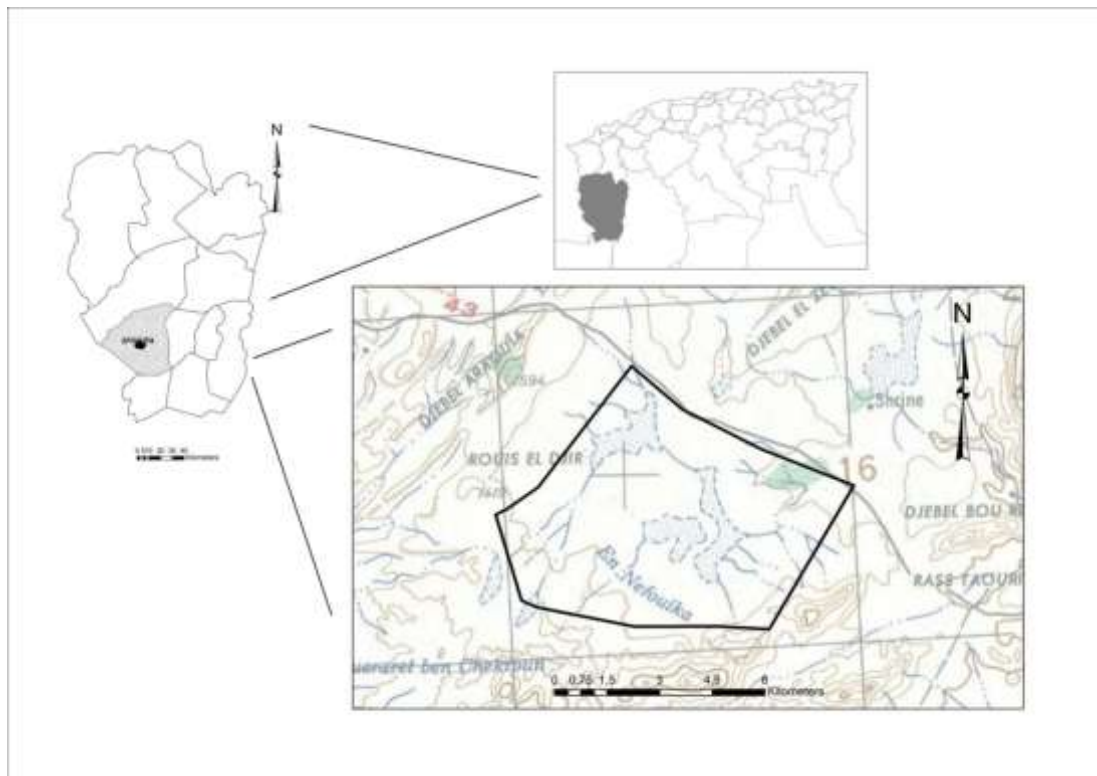


Figure N° 09 : Carte de situation de mise en défens de Nofikha.

3.3.Mise en défens de Suiga :

La Présence d'un couloir de sable dynamique menaçant d'une part l'agglomération de Naâma, la voie ferrée, les exploitations agricoles, route nationale n°6 et chemins de wilaya et d'autre part aggravant la dégradation des parcours et la perte de la biodiversité.

A cette raison, entre l'année 2006-2007, la conservation des forêts de la wilaya de Naâma a été réalisée la mise en défens de Suiga. Pour l'objectif de protection des infrastructures contre l'ensablement, reconstitution des parcours et amélioration de l'offre fourragère et reconstitution et protection de la biodiversité d'une part et la création d'emplois au profit de la population riveraine. Aussi reprise de l'activité agricole, diminution de l'ensablement des agglomérations, axes routiers et voie ferrée, remontée biologique et recolonisation de l'écosystème et l'amélioration de l'aspect paysager et esthétique d'autre part.(CFN,2006).

3.3.1.Consistance physique et financière :

Action	Volume (Ha)	Période de réalisation	Montant (Da)
Plantation pastorale	100	2007-2009	10.000.000,00
Fixation des dunes	250	2007-2009	17.00.000,00
Mise en défens	2500	2009-2012	3.750.000,00
TOTAL			30.750.000,00

CFN Naâma,2006

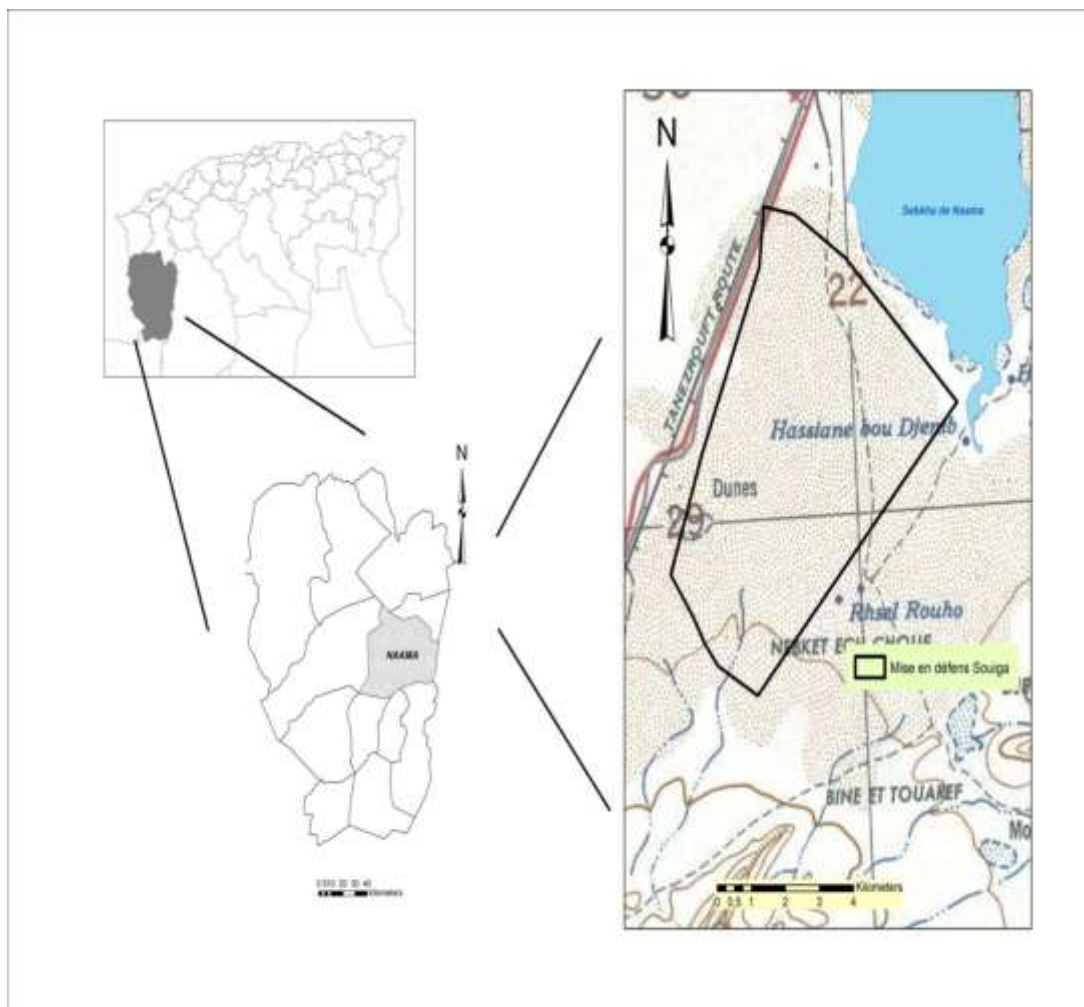


Figure N°10 : Carte de situation de mise en défens de Djedida

3.4.Démarche méthodologique :

La méthodologie adoptée comporte ainsi les étapes suivantes :

3.4.1. Prospection du terrain :

Dans cette première étape des visites sur terrain ont été faite pour localiser à l'aide d'un GPS les deux stations d'études. Dans un deuxième temps toutes les coordonnées géographiques ont été injectées dans un logiciel SIG afin de cartographier la situation de ces mises en défens.

Cette première étape nous a permet donc de localiser nos stations expérimentales.

3.4.2. Inventaire et mesure sur terrain :

3.4.2.1. Etude floristique

Les relevés de végétation sont réalisés selon La méthodes **BRAUN BLANQUET**, par l'établissement de la liste de toutes les espèces présentes sur une unité de surface préalablement déterminée au sein d'une station homogène. Les relevés ont été réalisés entre le mois d'Avril et Mai (durant la période optimal du développement de la végétation). Les plantes non identifiés sur terrain ont été photographié pour faciliter leur identification.

Pour l'identification des espèces nous avons utilisé principalement la flore d'Algérie de **QUEZEL** et **SANTA (1962-1963)** qui reste la référence de base pour ce genre d'étude.

L'analyse des données écologiques est certainement un préalable de premier ordre pour la compréhension du fonctionnement des écosystèmes et pour l'aménagement du milieu. C'est essentiellement un instrument d'investigation, de combinaison et par suite d'utilisation de l'information recueillit pour entre autre, une réflexion sur l'aménagement (**LONG, 1974 ; OZENDA, 1982 ; MEDERBAL, 1992**).

Le présent travail a pour objectif d'étudier les formations végétales dans chaque station d'étude ainsi que une caractérisation phyto-écologique de chaque zone à travers l'analyse de la végétation par l'élaboration de listes floristiques et estimations quantitatives de différents aspects de la végétation. Donc, à travers une étude phytoécologique qui aboutira à l'inventaire des espèces existantes et la mesure le recouvrement de la végétation et l'analyse biologique, systématique de ce cortège floristique.

Après avoir fait la description de la végétation et état des lieux, nous avons élaboré une fiche de relevé pour la réalisation des relevés correspondant à un inventaire floristique de la végétation, ainsi qu'aux mesures ou estimations des données écologiques stationelles (la géomorphologie. la topographie. la lithologie et l'altitude).

Pour la réalisation de notre travail, nous avons consulté plusieurs travaux qui sont réalisées dans l'espace steppique : **DJEBAILI (1970, 1978)**, **BOUZENOUNE (1984)**, **LE HOUEROU (1995)**, **BOUAZZA (1995)**, **BABALI (2014)**, **BENARADJ (2017)**,

Au niveau de chaque station, nous avons noté la localité, l'altitude, la pente et le recouvrement ainsi que toutes les espèces végétales présentes sur une unité de surface. Pour la qualité de l'information et mieux maîtriser le cortège floristique.

Les investigations de terrain ont été mené entre 15 Mars 2020 et fin de mois de Mai 2020, au printemps ; saison considérée comme optimale pour les observations.

3.4.2.2. Réalisation des relevés phytoécologique :

Selon **DJEBAILI (1978)** : Autant que le plan d'échantillonnage dans la démarche écologique, l'aire minimale joue un rôle de premier ordre dans la comparaison floristique des relevés. Il est connu que cette aire minimale varie en fonction de chaque groupement végétale. Selon **LEMEE (1967)**, l'aire minimale est la plus petite surface nécessaire pour que la plupart des espèces y soient représentatives. C'est un recensement de toutes les espèces rencontrées dans une aire représentative dans le but d'établir une liste floristique des communautés homogènes (**GOUNOT, 1969**).

La surface du relevé a été déterminée selon la méthode phytosociologique qui se base sur la notion de l'aire minima. L'aire minimale représente la surface minimale au-delà de laquelle on n'enregistre plus de nouvelles espèces même si l'on augmente la surface (**GOUNOT, 1969**).

L'emplacement de nos relevés floristiques a été choisi d'une façon systématique, 12 relevés ont été placés dans chaque station. Chaque relevé de végétation consiste à faire un inventaire exhaustif de toutes les espèces végétales rencontrées.

Au cours de la réalisation d'un relevé floristique, on note le nom des espèces présentes, mais également une estimation de leur abondance et dominance dans le relevé (**MEDDOUR, 2011**).

Selon la méthode de Braun-Blanquet, l'inventaire des espèces végétales comprend le coefficient d'abondance dominance et sociabilité, par strate et type biologique ; toutes les informations imposées par un relevé phytoécologique. Dans notre cas nous avons choisi des surfaces de 100 m² pour faciliter l'étude quantitative, parce que L'aire minimale retenue dans la région steppique est de 100m² (**DJEBAILI, 1984** et **BENARADJ, 2017**).

La méthode d'aire minimale a été établie par **Braun-Blanquet (1952)** puis revue par **GOUNOT (1969)** et **GUINOCHÉ (1973)**. Cette aire varie sensiblement en fonction du nombre d'espèces annuelles présentes au moment de l'exécution des relevés et par conséquent des précipitations et des conditions d'exploitations. **DJEBAILI, (1984)**

Par la courbe aire-espèce, on détermine l'aire minimale qu'il faudra échantillonner pour avoir une représentativité optimale. Sur le terrain, on trace en premier lieu une surface d'un mètre carré (**1 m²**) pour noter les noms de toutes les espèces qui s'y trouvent.

Par la suite on double la surface (**2 m²**) pour identifier uniquement les espèces nouvelles qui apparaissent et ainsi de suite (**4 m², 8 m², 16 m²,...**) jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'espèces nouvelles. **GOUNOT M., (1969)**.

Chaque relevé contient des variables stationnelles ou écologique

- **Caractères topographiques** : altitude, exposition, pente et situation topographique (lit, terrasse, glacis, versant)
- **Caractéristiques lithologiques et pédologiques** : type de substrat, type de sol.
- **Caractéristiques de la surface du sol** tels que le recouvrement de la litière, les éléments texturales et la présence-absence de sable superficiel éventuel.
- **Les paramètres liés à la végétation** : une liste exhaustive des espèces dans chaque relevé avec le recouvrement, la densité a été établie. Les caractères physiologiques et floristiques : le type de formation végétale, le recouvrement, la liste floristique et les coefficients d'abondance-dominance de chaque espèce d'après l'échelle de Braun-Blanquet.

3.4.2.3. Structure de l'échantillonnage

L'échantillonnage adopté est systématique, (Méthode qui signifie qu'il existe un écart, ou un intervalle, entre chaque unité sélectionnée qui est incluse dans l'échantillon).

L'échantillonnage sur le terrain a été exécuté suivant des transects choisis en fonction des principaux gradients climatiques et des structures géologiques. Le long de chaque transect, des relevés floristiques sont effectués chaque fois que l'on observe un changement du milieu et principalement : nature de végétation, substratum géologique, type de sol, pente et exposition.

3.4.2.4. Mesure du recouvrement de la végétation :

Le recouvrement d'une espèce est défini théoriquement comme le pourcentage de la surface du sol qui serait recouverte, si on projetait verticalement sur le sol les organes aériens des individus de l'espèce (**GOUNOT, 1969**).

3.4.2.5. Caractérisation de la composition floristique

a. Identification des espèces

La détermination botanique et taxonomique des espèces prélevées sur le terrain a été faite à l'aide de quelques flores de la région :

-la Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (**QUEZEL et SANTA 1963-1962**) ;

-la Flore du Sahara (**OZENDA, 1977**)

-la Flore pratique du Maroc (**FENNANE et al. 1999 et 2007**)

b. Sur plan biologique

Les espèces recensées dans les stations d'étude ont été renseignées par leur type biologique (**RAUNKIAER, 1934**).

Par la suite des spectres biologiques bruts (tenant compte de la fréquence absolue) et réels (méthode de **TOMASELLI in LONG, 1954**) ont été déterminés pour les deux stations d'étude.

L'ensemble des particularités morphologiques qui jouent un rôle dans la résistance aux conditions défavorables, donc dans la localisation des espèces végétales, constituent leur type biologique. Elle est basée sur la position des bourgeons, donc sur le degré de protection assuré, pendant la mauvaise saison, aux points végétatifs caulinaires responsables de la mise en place de nouveaux rameaux quand les conditions thermiques redeviennent favorables

Il est considéré par les phytogéographes comme une stratégie d'adaptation de la flore aux conditions Climatiques (**DAGET, 1980**), cette classification prend en compte la position de bourgeon de rénovation du végétal par rapport au sol durant la période froide est permet de reconnaître 5 types biologiques, définis par **RAUNKIAER (1934)** selon la nature morphologique et qui sont :

- *Phanérophyte*: les bourgeons disposés à plus de 25cm au-dessus du sol;
- *Chaméphyte*: les bourgeons disposés à moins de 25 cm au-dessus du sol;
- *Hémicryptophyte*: les bourgeons disposés à la surface du sol;
- *Géophytes*: les bourgeons enfuis dans le sol;
- *Thérophyte*: passent la période défavorable : sous forme de graines.

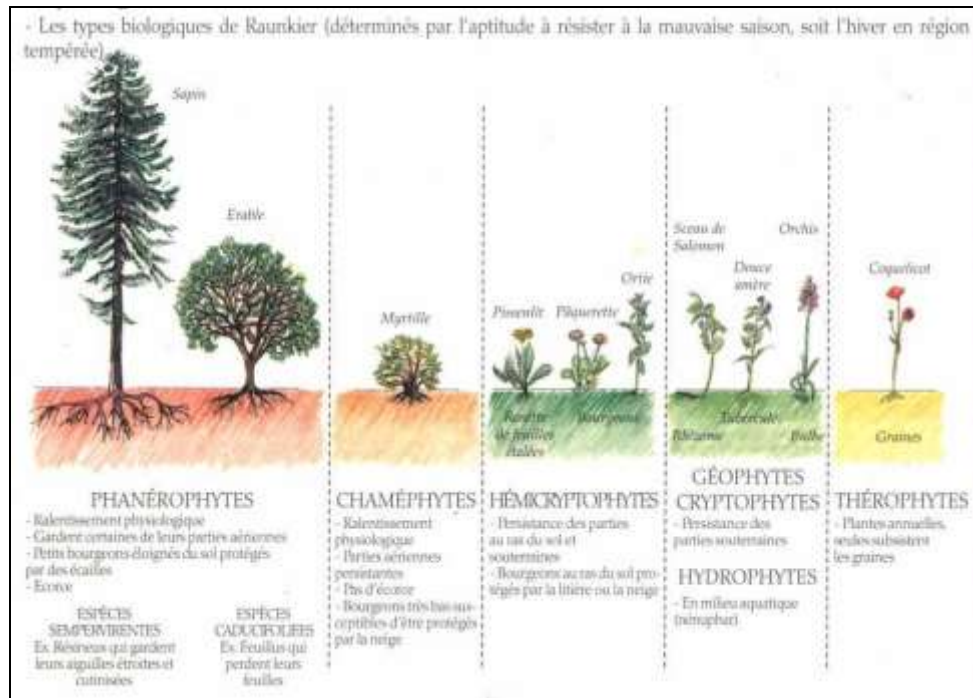


Figure N°11 : Types biologiques (RAUNKIAER, 1934)

c. Sur le plan systématique

La détermination systématique des taxons inventoriés a été faite ; à partir de « La flore de l'Algérie » (QUEZEL et SANTA, 1962-1963), « La flore du Sahara » (OZENDA, 1977) et les travaux de mémoires et de thèses de BOUZENOUNE (1984), BENARADJ (2009) et BABALI, (2014) ; en tenant compte leur appartenance générique et familles botanique.

3.5. Conclusion

La phytosociologie est la branche de la botanique qui étudie la manière dont les plantes dans la nature, s'associent dans l'espace et dans le temps pour composer les différentes entités de végétation. Les populations d'espèces végétales qui exploitent un même habitat naturel, ou biotope, constituent des phytocénoses dont la phytosociologie cherche à décrire la composition et les variations floristiques, mais aussi la dynamique.

Constatant que les diverses espèces de plantes ne se répartissaient pas au hasard et que l'on retrouvait souvent les mêmes espèces cohabitant dans des mêmes formes de végétation, les précurseurs de la phytosociologie, tel : **CHATEAU (1866-1952)** in **ALLOUT 2013**, ont défini les associations végétales comme unités structurelles fondamentales de la couverture végétale.

D'autres phytosociologues, comme **BRAUN-BLANQUET (1884-1980)** ou **EMBERGER (1897-1969)** ont construit un système complexe de classification hiérarchisée, analogue à celui des espèces vivantes, prenant pour base l'association végétale considérée comme représentée par des «individus d'association».

Ce système a constitué un socle théorique pour le développement des outils pratiques de la connaissance écologique, notamment les inventaires floristiques, et il a permis de mettre de l'ordre dans la compréhension des affinités entre les communautés d'espèces et entre celles-ci et le milieu naturel (**DAURBY, 2007**).

Chapitre IV : Résultats et discussions

La steppe est l'écosystème où s'exacerbent l'ensemble des contraintes méditerranéennes par le déficit hydrique qui devient permanent (aridité) et par la pression anthropique qui est dans la plupart des cas, de plus en plus intense. L'exemple des steppes arides du sud-ouest d'Algérie est très éclatant (AIDOUD, 1994). La formation végétale qui prend pied est alors une steppe où l'herbe constitue l'élément essentiel (les arbres ou, plus souvent, les arbustes, s'il en existe, n'y occupent, qu'une place réduite, quoique variable suivant les cas, rarement arborée (AUBERT, 1950).

L'action de mise en défens comme mesure de lutte contre la dégradation des terres reste la moins coûteuse (par rapport aux plantations), la plus efficace (réalisable sur de grandes étendues) et la plus rentable (résultats très intéressants). La wilaya de Naâma est concernée par plus de 1.500.000 Ha de parcours dégradés nécessitant une protection au moins sur le 1/3 de la superficie. Actuellement plus de 500.000 ha des parcours sont déjà mis en défens depuis 1990 sur un objectif de 700.000 ha (FARADJI et HAMIDI ,2019).

Les sols dunaires, surtout quand ils sont peu mobiles constituent des milieux très favorables au développement de la végétation naturelle grâce à leur grande capacité de conserver l'humidité à faible profondeur. Ils répondent généralement très bien à la mise en défens dans le sens d'une évolution progressive du couvert végétal, et une mise en défens pourrait suffire pour fixer la surface du sol. Celle-ci épargnerait ainsi le recours au reboisement, d'où une réduction importante des charges inhérentes à la fixation des dunes mobiles et à la restauration des terres dégradées (AIDOUD, 1994).

4-1. Caractéristique morphologique des zones d'étudiés :

Cette étude consiste à faire une analyse sur l'effet de la mise en défens. Ceci à travers une comparaison entre les parcours mis en défens et les parcours libres des deux zones d'études.

Les prospections de terrain ont montré que la mise en défens de Suiga dans la commune de Nâama, avec une superficie de 2500 Ha, crée par la Conservation des Forêts de Nâama dans le cadre de programme sectoriel de croissance économique 2006. et la date de lancement de ce projet est mars 2009 (CFN 2020).

Et la mise en défens de Nofikha se situé au niveau de la commune de sfissifa avec une superficie de 2000 Ha, elle a réalisée par le Haute Commissariat de Développement de la Steppe (HCDS) par l'arrêté de Wali de la wilaya de Nâama n°05 en date du 06/01/2016 qui

porte la délimitation des périmètres et les culture pastorale protégés au niveau des communes de la wilaya de Nâama.(HCDS 2020)

Tableau N°13 : Caractéristiques de la mise en défens de Djedida et Nofikha

Daira	Commune	Lieu	Superficie(Ha)	Date de lancement	Etablissement	Les coordonnées	
						X	Y
Nâama	Nâama	Djedida	2500	Mars 2009	CFN	33	00019079
Sfissifa	Sfissifa	Nofikha	2000	06/01/2016	HCDS	694124	3625268

4 -2.Etude floristique

4.2.1 – Echantillonnage subjectif :

Le choix du type d'échantillonnage se base sur la réalité du terrain, sur les données bibliographiques et sur la nature des documents (photographies aériennes ou images satellites) (BEN BOUDRIOU et MAAMERI, 2018).

La méthode d'échantillonnage qui satisfait notre objectif (diagnose phytoécologique) la plus efficace, s'avère être celle d'échantillonnage systématique.

4.2.2-choix des stations :

Pour avoir un bon aperçu de la diversité floristique et l'hétérogénéité des formations végétales présentes, de nombreux relevés phytoécologiques ont été effectués sur des surfaces relativement homogènes dans la zone d'étude.

Donc il s'avère nécessaire de définir des placettes d'échantillonnage dans lesquelles on a effectué le relevé phytoécologique », elles représentent une surface où les conditions écologiques sont homogènes et où la végétation est uniforme. Ainsi on tient compte de la physionomie de la végétation (densité du couvert, composition floristique...) et de conditions écologiques (texture de sol, position topographique, micro – climat, exposition des versants...).

4.2.3-Méthode d'analyse phytosociologique :

L'évaluation de la diversité végétale d'un écosystème, constitue sans doute la première préoccupation de tout écologiste, afin d'obtenir des résultats nécessaires et susceptibles d'influencer la conservation ou l'exploitation durable de celle-ci.

La méthode poursuivie ici est essentiellement basée sur les relevés phytosociologiques qui sont indispensables en vue de permettre une bonne comparaison des résultats et aussi de mettre au point les différents groupements du terrain d'étude.

L'analyse de la structure végétale prend en compte la méthode des relevés floristiques qui se résument à une liste exhaustive de toutes les espèces végétales présentes.

Cette liste floristique change d'une station à une autre, d'une année à l'autre dans une même station. Les relevés ont été réalisés au printemps (saison considérée comme optimale).

Chacun de ces relevés comprend les caractères écologiques d'ordre stationne, recensés ou mesurés sur le terrain :

Actuellement, la méthode des relevés s'appuie sur la méthode de Braun-Blanquet J., (1951) dite Züricho-montpelliéraine, qui consiste à déterminer le plus petit surface appelée « **aire minimale** » Braun-Blanquet J., (1952) et GOUNOT M., (1969) qui rend compte de la nature de l'association végétale.

4.2.4. Coefficients d'abondance-dominance (recouvrement) de Braun -Blanquet (1951):

- *L'abondance* : c'est le nombre total d'individus de chaque espèce dans l'échantillon total.

- *La dominance* : l'aire occupée (en utilisant le recouvrement) par une espèce dans un peuplement, par unité de surface.

- *Recouvrement* : l'aire occupée par les individus d'une espèce. On l'estime à partir de la Projection sur le sol de la couverture foliaire (BENBOUDRIOU et MAAMERI 2018).

4.2.6.L'Abondance-Dominance a une échelle présentée par BRAUN BLANQUET en 1934 :

5 : Nombre quelconque d'individus – recouvrement > 3/4 de la surface occupée par le Peuplement (75% de la surface étudiée).

4 : Nombre recouvrement entre 1/2 et 3/4 (50–75% de la surface étudiée).

3 : Nombre recouvrement entre 1/4 et 1/2 (25–50% de la surface étudiée).

2 : Nombre recouvrement entre 1/20 et 1/4 (5–25% de la surface étudiée).

1 : Recouvrement < 1/20, ou individus dispersés à couvert jusqu'à 1/20 (5%).

+ : Peu d'individus, avec très faible recouvrement

r : très peu abondant, recouvrement très faible

a .L'indice de présence : C'est un indice à caractère synthétique ; la présence indique le nombre de relevés où l'espèce « x » est présente, il s'exprime par la formule ci-après :

$P = (n/N) \cdot 100$ dont ;

n : le nombre de relevés où l'espèce « x » existe.

N : le nombre total de relevés effectués.

P : l'indice de présence.

• On peut l'apprécier suivant une échelle de I à V de la manière suivante : (BENBOUDRIOU et MAAMERI 2018).

I : Espèces présentes dans 21% des relevés.

II : Espèces présentes dans 21 à 41% des relevés.

III : Espèces présentes dans 41 à 61% des relevés.

IV : Espèces présentes dans 61 à 81% des relevés.

V : Espèces présentes dans 81 à 100% des relevés.

b. L'indice de fréquence :

C'est un indice à caractère synthétique ; la fréquence indique le nombre de relevés où l'espèce « x » est présente. (BENBOUDRIOU et MAAMERI 2018).

On peut l'apprécier suivant l'échelle suivante :

00% < F < 20% : espèce très rare.

20% < F < 40% : espèce rare.

40% < F < 60% : espèce fréquente.

60% < F < 80% : espèce abondante.

80% < F < 100% : espèce très constante

4 -3. Richesse floristique :

D'après DAHMANI (1997), l'analyse de la richesse floristique des groupements végétaux, de leurs caractères biologiques et chronologiques permet de mettre en évidence leur originalité floristique, leur état de conservation et par conséquent, leur valeur patrimoniale.

Le tableau N°14 ci-dessous illustre la variation de la richesse floristique à partir des relevés floristiques effectués dans les deux stations d'étude :

Tableau N°14 : Richesse floristique engendrée dans les stations d'études

N°	Stations	Nombre d'espèce	
		MED	PL
1	Suiga	26 espèces	10 espèces
2	Nofikha	14 espèces	06 espèces

L'analyse des résultats illustrée dans le tableau N°14, montre que :

- une richesse floristique est très remarquable au niveau de MED dans les deux stations par contre au (PL) qui contient une pauvreté d'espèces, avec une nette dominance d'espèces éphémères par rapport aux espèces pérennes.

-Une diversification de la flore, on a enregistré 40 espèces au MED qui compris comme suit ;26 espèces à station Suiga et 14 à station Nofikha. Dans (PL) nous trouvons 10 espèces à Suiga et 06 espèces à Nofikha.

D'après **DAGET** et **POISSONET (1991)**, les stations sont assez pauvre, parce que le nombre d'espèces inventorié durant notre investigation est moins de l'intervalle 30 à 59 espèces.

La richesse floristique en zone aride dépend essentiellement des espèces annuelles, des Conditions du milieu et de la corrélation de l'ensemble des caractères climat, édaphique et exploitation **AIDOU (1989)**,

LEMEE (1953) lie la richesse floristique des biotopes aux déterminismes édaphique (texture et nature chimique du sol) et anthropozoïque qui provoque l'enrichissement des sols en matières azotées à travers le surpâturage.

La variation de la composition floristique sous l'effet de l'action synergique de l'aridité et de l'anthropique (**KERROUM, 2014**). En effet, l'aridité du climat, la sécheresse, l'ensablement et la désertification des zones d'étude ont un impact négatif sur la richesse floristique (**BOUCHERIT, 2018**).

Parmi les effets anthropiques : défrichement (labour), le surpâturage et l'arrachage des plantes d'intérêt médicinale ainsi la présence des nomades dans les alentours des mises en défens.

La réduction du couvert végétal par le surpâturage s'accompagne par le changement de la composition floristique, ce changement est attesté par l'expansion des espèces non palatables (toxique et /ou épineuses) :*Echinops spinosus*, *Peganum harmala*, *Onopordum arenarium* ou adapté aux systèmes pastoraux (co-évolution) *Plantago albicans* au profit d'autres espèces dotées d'une grande valeur pastorale (**BENARADJ, 2017**).

4 -3.1. Présence (%) et Fréquence relative (%) des espèces inventoriées :

4 -3.1.1. Station Suiga :

4 -3.1.2. Mise en défens de Suiga :

Tableau N°15 : Relevé floristique de la région de Suiga MED

Relevé n°	Familles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Amaranthus angustifolius</i>	Amaranthaceae	+	+	1.1	1.1	2.1					+	1.1	1.1	+	1.1						1.1	
<i>Astragalus ghizensis</i>	Fabaceae	+	+						1.1	1.1	1.1					2.1	1.1	+				
<i>Atractylis humilis</i>	Asteraceae	1.1	+		+	+				1.1	1.1	+	+	1.1	2.2	+	+					
<i>Atractylis serratuloides</i>	Asteraceae				1.1	1.1		+			+											
<i>Centaurea hyalolepis</i>	Asteraceae							1.1	1.1		+			+								
<i>Cleome arabica</i>	Capparidaceae	+											+	+								
<i>Cutandia dichotoma</i>	Poaceae					+											+	+				
<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	+											+	+								
<i>Erodium microphyllum</i>	Géraniaceae							+											+	+		
<i>Eruca vesicaria</i>	Brassicaceae					1.1	1.1	+	+	1.1	2.2	+	+									
<i>Glaucium corniculatum</i>	Papaveraceae					+	+								+	+				+	+	
<i>Herniaria cinerea</i>	Caryophyllaceae																					
<i>Herniaria fontanesii</i>	Caryophyllaceae									+	+								+	+		
<i>Hypocoum pendulum</i>	Papaveraceae		+											+								
<i>Launaea nudicaulis</i>	Asteraceae		1.1	+	+							1.1	2.2	+								
<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	2.1	3.2				3.2	2.2	2.2	3.2					2.1	3.2				3.2	2.2	2.2
<i>Malva aegyptiaca</i>	Malvaceae			1.1	+	+					1.1	+	+				1.1	+	+			
<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae					1.1	+	+		1.1	+	+			1.1	+	+					
<i>Medicago laciniata</i>	Fabaceae	1.1	+	+					1.1	+	+								1.1	+	+	
<i>Melilotus sulcata</i>	Fabaceae				+	+						+	+									
<i>Orobanchae aegyptiaca</i>	Orobanchaceae																			+		
<i>Solanum sodomaeum</i>	Solanaceae				2.2	+	+			2.2	+	+				1.1					1.1	
<i>Stipa parviflora</i>	Poaceae	3.2	3.1	2.1	1.1	3.1	2.2	2.3	3.2						3.2	3.1	2.1	1.1	3.1	2.2	2.3	3.2
<i>Thymelaea microphylla</i>	Thymeleaceae									1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1					
<i>Paronychia arabica</i>	Caryophyllaceae							+	+								+	+				
<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae				1.1	1.1	+	+						1.1	1.1	+	+					

Tableau N°16 : : Présence et Fréquence (%) inventoriées à MED Suiga

N°	Espèces	Famille	Nombre d'espèces	Taux(%)
1	<i>Amaranthus angustifolius</i>	Amaranthaceae	1	1,05
2	<i>Astragalus ghizensis</i>	Fabaceae	4	4,21
3	<i>Atractylis humilis</i>	Asteraceae	8	8,42
4	<i>Atractylis serratuloides</i>	Asteraceae	9	9,47
5	<i>Centaurea hyalolepis</i>	Asteraceae	5	5,26
6	<i>Cleome arabica</i>	Capparidaceae	2	2,11
7	<i>Cutandia dichotoma</i>	Poaceae	7	7,37
8	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	7	7,37
9	<i>Erodium microphyllum</i>	Géraniaceae	1	1,05
10	<i>Eruca vesicaria</i>	Brassicaceae	2	2,11
11	<i>Glaucium corniculatum</i>	Papaveraceae	3	3,16
12	<i>Herniaria cinerea</i>	Caryophyllaceae	2	2,11
13	<i>Herniaria fontanesii</i>	Caryophyllaceae	2	2,11
14	<i>Hypocoum pendulum</i>	Papaveraceae	3	3,16
15	<i>Launaea nudicaulis</i>	Asteraceae	5	5,26
16	<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	9	9,47
17	<i>Malva aegyptiaca</i>	Malvaceae	2	2,11
18	<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae	3	3,16
19	<i>Medicago laciniata</i>	Fabaceae	3	3,16
20	<i>Melilotus sulcata</i>	Fabaceae	3	3,16
21	<i>Orobanche aegyptiaca</i>	Orobanchaceae	2	2,11
22	<i>Solanum sodomaicum</i>	Solanaceae	1	1,05
23	<i>Stipa parviflora</i>	Poaceae	4	4,21
24	<i>Thymelaea microphylla</i>	Thymelaeaceae	2	2,11
25	<i>Paronychia arabica</i>	Caryophyllaceae	3	3,16
26	<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae	2	2,11
	Total		95	100,00

b) Présence et Fréquence (%) inventoriées à MED Suiga:

La fréquence d'apparition a été calculée dans chacune des relevés. Le tableau ressort que dans la mise en défens de Suiga, les espèces les plus fréquentes étaient *Atractylis serratuloides* (Asteraceae) et *Lygeum spartum* (Poaceae) avec un taux de 9.47% , *Atractylis humilis* (Asteraceae) avec un taux de 8.42%. Autres espèces étaient présentes dans les relevés 7 et 8 comme *Cutandia dichotoma* et *Cynodon dactylon* (Poaceae) avec un pourcentage de 7.37%. Aussi d'autres espèces étaient présentes dans les relevés 5 et 15 tels que : *Centaurea hyalolepis* (Asteraceae) et *Launaea nudicaulis* avec un taux de 5.26%. Dans les relevés 11, 14,18,19,20 et 14 Nous avons : *Glaucium corniculatum* (Papaveraceae), *Hypecoum pendulum*(Papaveraceae), *Marrubium deserti* (Lamiaceae) , *Medicago laciniata* (Fabaceae) et *Melilotus sulcata* (Fabaceae) avec un pourcentage de 3.16%. Pour les relevés 6,10,12,13,17,21,24,26 , on trouve (8) espèces sont : *Cleome arabica*, *Eruca vesicaria*, *Herniaria cinerea*, *Herniaria fontanesii* , *Malva aegyptiaca* , *Orobanche aegyptiaca*, *Thymelaea microphylla* et *Marrubium desertii* avec (taux de 2.11%).

Le restes des espèces marquent une fréquence très faibles dans le 1^{ier} et 3^{ème} relevés sont *Amaranthus angustifolius*, *Erodium microphyllum*, *Solanum sodomaeum* (taux de 1.05%)

4 -3.1.3.Parcours Libre de Suiga :

Tableau N°17 : Relevé floristique de la région de Suiga PL

Relevé n°	Familles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Amaranthus angustifolius</i>	Amaranthaceae			1.1		2.1						1.1			1.1						1.1	
<i>Astragalus ghizensis</i>	Fabaceae								1.1	+	+											
<i>Atractylis humilis</i>	Asteraceae				+					1.1			+	1.1		+	+					
<i>Atractylis serratuloides</i>	Asteraceae					1.1		+			+											
<i>Centaurea hyalolepis</i>	Asteraceae							1.1			+			+								
<i>Cleome arabica</i>	Capparidaceae						+	+					+	+								
<i>Cutandia dichotoma</i>	Poaceae					+											+	+				
<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae				+	+								+	+							
<i>Erodium microphyllum</i>	Géraniaceae							+												+	+	
<i>Eruca vesicaria</i>	Brassicaceae											+	+									
<i>Glaucium corniculatum</i>	Papaveraceae					+									+	+					+	+
<i>Herniaria cinerea</i>	Caryophyllaceae																					
<i>Herniaria fontanesii</i>	Caryophyllaceae									+	+									+	+	
<i>Hypocoum pendulum</i>	Papaveraceae		+											+								
<i>Launaea nudicaulis</i>	Asteraceae		1.1	+	+									+								
<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	1.1	1.1						1.1	1.1											2.2	2.2
<i>Malva aegyptiaca</i>	Malvaceae										1.1	+	+									
<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae					1.1	+	+		1.1	+	+			1.1	+	+					
<i>Medicago laciniata</i>	Fabaceae		+	+						+	+								1.1	+	+	
<i>Melilotus sulcata</i>	Fabaceae				+	+						+	+									
<i>Orobanche aegyptiaca</i>	Orobanchaceae																				+	
<i>Solanum sodomaeum</i>	Solanaceae				1.1	+	+			2.2	+	+				1.1					1.1	
<i>Stipa parviflora</i>	Poaceae				1.1	3.1	2.2	2.3	3.2										1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Thymelaea microphylla</i>	Thymeleaceae									1.1	1.1	1.1				1.1	1.1					
<i>Paronychia arabica</i>	Caryophyllaceae							+	+								+	+				
<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae				1.1		+	+						1.1	+	+						

Tableau N°18: Présence et Fréquence (%) d'espèces inventoriées à (PL) Suiga

N°	Espèces	Famille	Nombre d'espèces	Taux(%)
1	<i>Astragalus ghizensis</i>	<i>Fabaceae</i>	5	12,20
2	<i>Atractylis humilis</i>	<i>Asteraceae</i>	7	17,07
3	<i>Cleome arabica</i>	<i>Capparidaceae</i>	3	7,32
4	<i>Cutandia dichotoma</i>	<i>Poaceae</i>	9	21,95
5	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Poaceae</i>	7	17,07
6	<i>Glaucium corniculatum</i>	<i>Papaveraceae</i>	3	7,32
7	<i>Herniaria cinerea</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	2	4,88
8	<i>Marrubium desertii</i>	<i>Lamiaceae</i>	2	4,88
9	<i>Thymelaea microphylla</i>	<i>Thymeleaceae</i>	2	4,88
10	<i>Peganum harmala</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	1	2,44
	Total		41	100,00

b) Présence et Fréquence (%) d'espèces inventoriées à (PL) Suiga:

Dans la deuxième station de Suiga (PL), l'espèce la plus présente est *Cutandia dichotoma* (Poaceae) avec un pourcentage de 21.95%. Elle est suivie par *Atractylis humilis* (Asteraceae) et *Cynodon dactylon* (Poaceae) avec un taux de 17.07%, puis *Astragalus ghizensis* (Fabaceae) avec (taux de 12 %). Aussi une présence faible des espèces suivantes ; *Cleome arabica* (Capparidaceae), *Glaucium corniculatum* (Papaveraceae) avec (taux de 7.32 %) et *Glaucium corniculatum* (Caryophyllaceae), *Marrubium desertii* (Lamiaceae), *Thymelaea microphylla* (Thymeleaceae) avec (taux de 4.88 %). Le *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) marque une fréquence très faible avec un pourcentage de 2.44%



Figure 12 Richesse floristique engendrée dans les stations d'études avant l'installation de mise en défens de Suiga (CFN 2020) Extrait d'image LANDSAT TM (4.3.1) Google Earth 2008



Figure 13 Richesse floristique engendrée dans les stations d'études après l'installation de mise en défens de Suiga (CFN 2020) Extrait d'image LANDSAT TM (4.3.1) Google Earth 2019

4 -3.1.2.StationNofikha :

4 -3.1.2.1.Mise en défens Nofikha :

Tableau N°19: Relevé floristique de la région de Nofikha Med

Relevé n°	Familles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Amaranthus angustifolius</i>	Amaranthaceae	1.1	1.1	1.1	2.3	1.1	2.2	2.1	3.2	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	2.1	2.3	3.2	1.1	2.2	1.1		
<i>Atractylis humilis</i>	Asteraceae				2.1	2.1	+	+	1.1	+	1.1	1.1		2.1		+						
<i>Atractylis serratuloides</i>	Asteraceae	1.1	1.1										1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	2.1				
<i>Centaurea hyalolepis</i>	Asteraceae			1.1	1.1										1.1							
<i>Cutandia dichotoma</i>	Poaceae					+	+							+								
<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	+	+								+											
<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	2.1	3.3				3.2	3.1	2.1	3.2												
<i>Thymelaea microphylla</i>	Thymeleaceae													2.1	3.3					3.2	3.1	2.1
<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae		1.1	1.1	1.1	+										1.1	1.1					
<i>Salsola vermiculata</i>	Amaranthaceae							1.1	1.1												1.1	1.1
<i>Gynandrisis sisyrinchium</i>	Iridaceae						+												+			
<i>Adonis dentata</i>	Renonculaceae		+								+											+
<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae			+	+	1.1	1.1						+	+	1.1	1.1						
<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllaceae							3.2	3.1								3.2	3.1				

Tableau N°20: Présence et Fréquence (%) d'espèces inventoriées à la MED Nofikha

N°	Espèces	Famille	Nombre d'espèces	Taux(%)
1	<i>Amaranthus angustifolius</i>	Amaranthaceae	3	5,00
2	<i>Atractylis humilis</i>	Asteraceae	7	11,67
3	<i>Atractylis serratuloides</i>	Asteraceae	7	11,67
4	<i>Centaurea hyalolepis</i>	Asteraceae	5	8,33
5	<i>Cutandia dichotoma</i>	Poaceae	7	11,67
6	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	7	11,67
7	<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	7	11,67
8	<i>Thymelaea microphylla</i>	Thymeleaceae	2	3,33
9	<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae	3	5,00
10	<i>Salsola vermiculata</i>	Amaranthaceae	4	6,67
11	<i>Gynandrisis sisyrinchium</i>	Iridaceae	2	3,33
12	<i>Adonis dentata</i>	Renonculaceae	1	1,67
13	<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae	2	3,33
14	<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllaceae	3	5,00
	Total		60	100,00

b) Présence et Fréquence (%) d'espèces inventoriées à la MED Nofikha:

La fréquence d'apparition d'espèce a été calculée dans chacune des relevés et d'après le tableau qui ressort que dans mise en défens de Nofikha, les espèces les plus fréquentes dans les relevés 2,3,5,6,7 : *Atractylis humilis* (Asteraceae), *Atractylis serratuloides* (Asteraceae), *Cutandia dichotoma* (Poaceae), *Cynodon dactylon* (Poaceae), *Lygeum spartum* (Poaceae) avec (taux de 11.67%). D'autre espèce était présente dans le relevé 4 est : *Centaurea hyalolepis* (Asteraceae) avec un taux de 8.33%, suivi par *Salsola vermiculata* (Amaranthaceae) avec (taux de 6.67%). D'autres espèces étaient présentes dans les relevés 1,9,14 comme *Amaranthus angustifolius* (Amaranthaceae), *Thymelaea microphylla* (Lamiaceae), *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) avec (taux de 5%), *Thymelaea microphylla* (Thymeleaceae), *Gynandrisis sisyrrinchium* (Iridaceae), *Plantago albicans* (Plantaginaceae) avec un pourcentage de 3.33%.

Sert qu'il existe d'autre espèce dans un nombre inférieur des relevés comme *Adonis dentata* (Renonculaceae) avec (taux de 1.67%).

4 -3.1.2.2.Parcours Libre Nofikha :

Tableau N°21 : Relevé floristique de la région de Nofikha PI

Relevé n°	Familles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Amaranthus angustifolius</i>	Amaranthaceae	1.1									2.2			1.1					2.2	1.1		
<i>Atractylis humilis</i>	Asteraceae				2.1					+	1.1	1.1		2.1		+						
<i>Atractylis serratuloides</i>	Asteraceae	1.1	1.1										1.1						2.1			
<i>Centaurea hyalolepis</i>	Asteraceae			1.1	1.1										1.1							
<i>Cutandia dichotoma</i>	Poaceae					+	+							+								
<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	+	+								+											
<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	2.1	1.1				1.1				3.2											
<i>Thymelaea microphylla</i>	Thymeleaceae													2.1	3.3					1.1	1.1	1.1
<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae		1.1			+										1.1	1.1					
<i>Salsola vermiculata</i>	Amaranthaceae							1.1	1.1												1.1	1.1
<i>Gynandrisis sisyrrinchium</i>	Iridaceae						+													+		
<i>Adonis dentata</i>	Renonculaceae		+								+											+
<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae					1.1	1.1						+	+								
<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllaceae							1.1	1.1						1.1							

Tableau N°22: Présence et Fréquence (%) d'espèces inventoriées au PL Nofikha

N°	Espèces	Famille	Nombre d'espèces	Taux(%)
1	<i>Amaranthus angustifolius</i>	<u>Amaranthaceae</u>	3	9,38
2	<i>Atractylis serratuloides</i>	<i>Asteraceae</i>	7	21,88
3	<i>Centaurea hyalolepis</i>	<i>Asteraceae</i>	5	15,63
4	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Poaceae</i>	7	21,88
5	<i>Lygeum spartum</i>	<i>Poaceae</i>	7	21,88
6	<i>Peganum harmala</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	3	9,38
	Total		32	100

b) Présence et Fréquence (%) d'espèces inventoriées au PL Nofikha:

D'après le tableau N°25, nous observons dans le PL de station de Nofikha que les espèces les plus fréquentes sont ;*Atractylis serratuloides* (Asteraceae), *Cynodon dactylon*(Poaceae), *Lygeum spartum* (Poaceae) avec (taux de 21.88 %) suivi par *Centaurea hyalolepis* (Asteraceae)avec un pourcentage de 15.63%,aussi il existe des espèces d'un nombre très faibles comme *Amaranthus angustifolius* (Amaranthaceae)et*Peganum harmala* (Zygophyllaceae) avec un taux de 9.38%.

4-4.Richesse spécifique :**4 -4.1.MED SUIGA :****Tableau N° 23 :** Nombre des espèces trouvées en MED SUIGA

Station	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
Nombre des espèces trouvées	22 espèces	18 espèces	21 espèces

4 -4.2.PL de SUIGA :**Tableau N° 24 :** Nombre des espèces trouvées en PL de SUIGA

Station	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
Nombre des espèces trouvées	10 espèces	06 espèces	07 espèces

4 -4.3.MED Nofikha :

Tableau N° 25 : Nombre des espèces trouvées en MED Nofikha

Station	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
Nombre des espèces trouvées	14 espèces	07 espèces	13 espèces

4 -4.4.PL de Nofikha :

Tableau N° 26 : Nombre des espèces trouvées en PL Nofikha

Station	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
Nombre des espèces trouvées	06 espèces	02 espèces	05 espèces

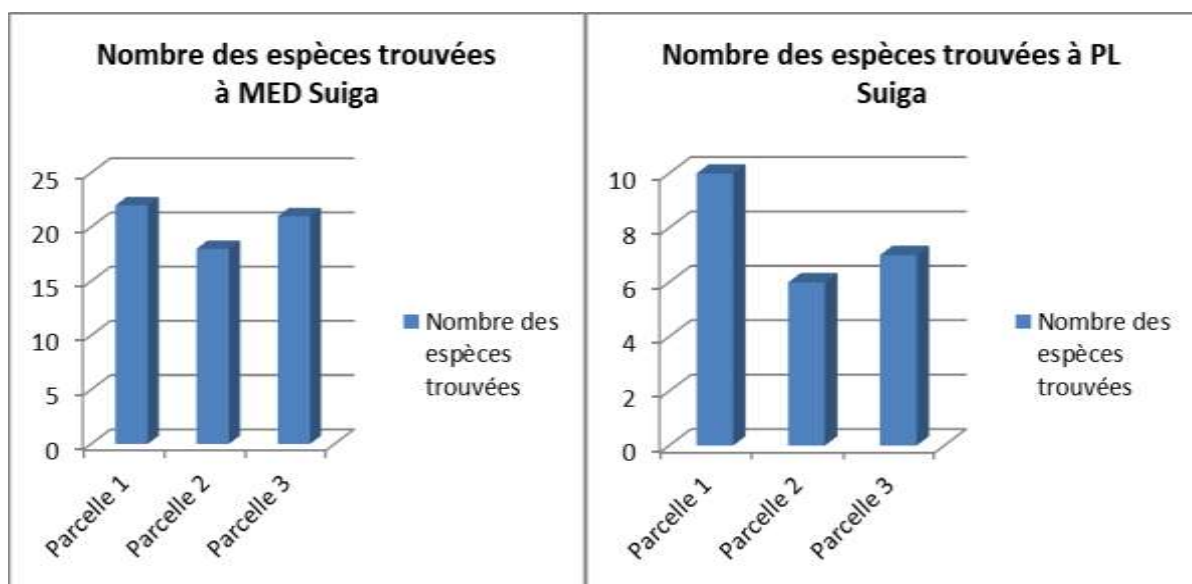


Figure N°14: Richesse spécifique dans la station de Suiga

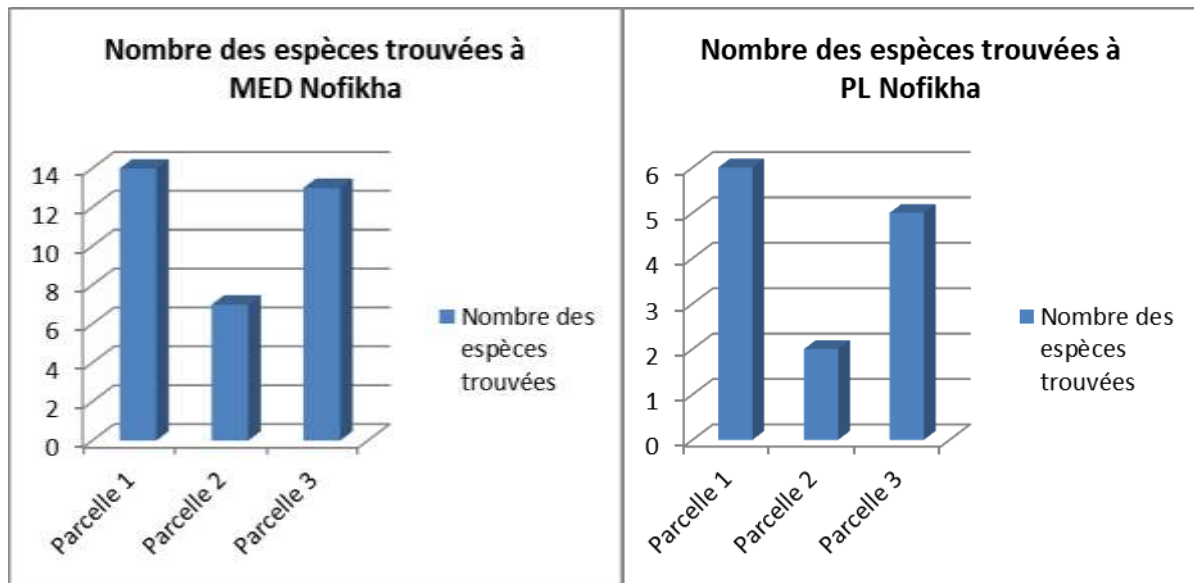


Figure N°15: Richesse spécifique dans la station de Nofikha

Les graphes représentent la richesse spécifique dans les deux stations d'études et dans l'intérieur des mises en défens (Suiga et Nofikha) et aussi à l'extérieur de ces dernières, dont la 1^{ère} parcelle de mise en défens de Suiga contient une très grande variété des espèces végétales représentées par le nombre 22 espèces.

4-5.L'abondance

4-5.1. MED SUIGA :

Tableau N°27 : Nombre d'individu par espèce dans la MED Suiga

N°	Espèce	Famille	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3	Total
1	<i>Amaranthus angustifolius</i>	<u>Amaranthaceae</u>	0	0	1	1
2	<i>Astragalus ghizensis</i>	Fabaceae	3	2	0	5
3	<i>Atractylis humilis</i>	Asteraceae	9	6	7	22
4	<i>Atractylis serratuloides</i>	Asteraceae	5	3	5	13
5	<i>Centaurea hyalolepis</i>	Asteraceae	5	1	5	11
6	<i>Cleome arabica</i>	Capparidaceae	1	0	1	2
7	<i>Cutandia dichotoma</i>	Poaceae	6	7	4	17
8	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	2	4	5	11
9	<i>Erodium microphyllum</i>	Géraniaceae	0	1	0	1
10	<i>Eruca vesicaria</i>	Brassicaceae	1	0	1	2
11	<i>Glaucium corniculatum</i>	Papaveraceae	2	2	1	5
12	<i>Herniaria cinerea</i>	Caryophyllaceae	1	0	1	2
13	<i>Herniaria fontanesii</i>	Caryophyllaceae	1	1	0	2
14	<i>Hypocoum pendulum</i>	Papaveraceae	1	1	1	3
15	<i>Launaea nudicaulis</i>	Asteraceae	3	3	3	9
16	<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	5	8	8	21
17	<i>Malva aegyptiaca</i>	Malvaceae	1	1	0	2
18	<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae	2	0	1	3
19	<i>Medicago laciniata</i>	Fabaceae	4	0	1	5
20	<i>Melilotus sulcata</i>	Fabaceae	1	1	1	3
21	<i>Orobanche aegyptiaca</i>	Orobanchaceae	1	0	1	2
22	<i>Solanum sodomaicum</i>	Solanaceae	0	0	1	1
23	<i>Stipa parviflora</i>	Poaceae	2	2	2	6
24	<i>Thymelaea microphylla</i>	Thymeleaceae	0	1	1	2
25	<i>Paronychia arabica</i>	Caryophyllaceae	1	2	1	4
26	<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae	1	2	0	3

La collecte des espèces végétales dans la mise en défens de Suiga a relevé 22 espèces dans 1^{ère} station, 18 espèces dans la 2^{ème} stations et 21 espèces dans la 3^{ème} station, donc les espèces les plus abondantes sont :

- La 1^{ère} parcelle : *Atractylis humilis*
- La 2^{ème} parcelle : *Lygeum spartum*
- La 3^{ème} parcelle : *Lygeum spartum*

5-5.2.PL SUIGA :

Tableau N°28 : Nombre d'individu par espèce dans le PL Suiga

N°	Espèce	Famille	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3	Total
1	<i>Astragalus ghizensis</i>	Fabaceae	2	2	2	6
2	<i>Atractylis humilis</i>	Asteraceae	7	2	3	12
3	<i>Cleome arabica</i>	Capparidaceae	2	0	1	3
4	<i>Cutandia dichotoma</i>	Poaceae	10	6	5	21
5	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	4	6	6	16
6	<i>Glaucium corniculatum</i>	Papaveraceae	2	0	1	3
7	<i>Herniaria cinerea</i>	Caryophyllaceae	1	1	0	2
8	<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae	1	1	0	2
9	<i>Thymelaea microphylla</i>	Thymeleaceae	1	0	1	2
10	<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllaceae	1	0	0	1

Nous avons trouvé dans le parcours libre de Suiga, 10 espèces dans la 1^{ère} parcelle et l'espèce la plus abondante est *Cutandia dichotoma*, 06 espèces dans la 2^{ème} parcelle avec l'abondance des espèces suivants ;*Cynodon dactylon* et *Cynodon dactylon*. Dans la 3^{ème} station nous avons enregistré le *Cynodon dactylon*, l'espèce la plus abondante.

4-5.3. MED Nofikha :

Tableau N°29 : Nombre d'individu par espèce dans la MED Nofikha

N°	Espèce	Famille	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3	Total
1	<i>Amaranthus angustifolius</i>	<u>Amaranthaceae</u>	2	0	1	3
2	<i>Atractylis humilis</i>	Asteraceae	6	4	4	14
3	<i>Atractylis serratuloides</i>	Asteraceae	4	2	2	8
4	<i>Centaurea hyalolepis</i>	Asteraceae	4	1	3	8
5	<i>Cutandia dichotoma</i>	Poaceae	3	2	5	10
6	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	3	3	5	11
7	<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	5	4	2	11
8	<i>Thymelaea microphylla</i>	Thymeleaceae	1	0	1	2
9	<i>Marrubium desertii</i>	Lamiaceae	1	1	1	3
10	<i>Salsola vermiculata</i>	Amaranthaceae	2	0	2	4
11	<i>Gynandrisis sisyrinchium</i>	Iridaceae	1	0	1	2
12	<i>Adonis dentata</i>	Renonculaceae	1	0	0	1
13	<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae	1	0	1	2
14	<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllaceae	1	0	2	3

Nous avons inventorié dans la mise en défens de Nofikha les nombres des espèces suivants dans les trois stations ;

14 espèces dans la 1^{ère} station, 07 espèces dans la 2^{ème} station et 13 espèces dans la 3^{ème} station. Les espèces les plus abondantes sont :

- La 1^{ère} parcelle : *Atractylis humilis*
- La 2^{ème} parcelle : *Atractylis humilis* et *Lygeum spartum*
- La 3^{ème} parcelle : *Cutandia dichotoma*

4-5.4.PLNofikha :

Tableau N°30: Nombre d'individu par espèce dans la MED Nofikha

N°	Espèce	Famille	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3	Total
1	<i>Amaranthus angustifolius</i>	<u>Amaranthaceae</u>	2	0	0	2
2	<i>Atractylis serratuloides</i>	Asteraceae	3	1	1	5
3	<i>Centaurea hyalolepis</i>	Asteraceae	3	0	2	5
4	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	4	0	4	8
5	<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	5	4	2	11
6	<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllaceae	1	0	1	2

La collecte des espèces végétales dans le PL de Nofikha a relevé 06 espèces au 1^{ère} station, 02 espèces dans la 2^{ème} stations et 05 espèces dans la 3^{ème} station, où les espèces les plus abondante sont :

- La 1^{ère} parcelle : *Lygeum spartum*
- La 2^{ème} parcelle : *Lygeum spartum*
- La 3^{ème} parcelle : *Cynodon dactylon*

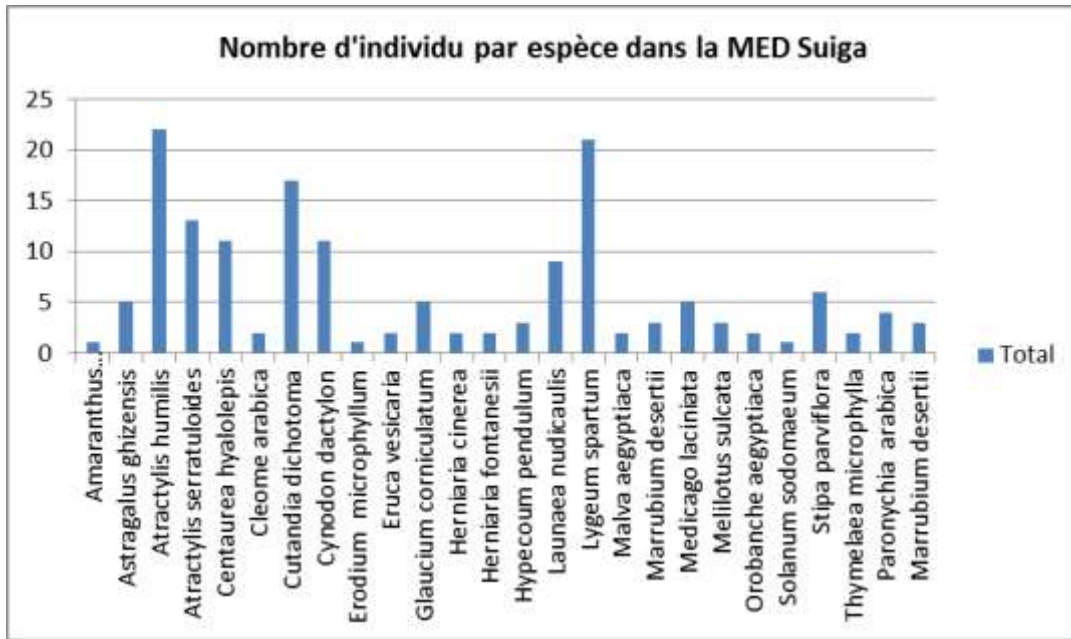


Figure N°16 : Nombre d'individu par espèce dans la MED Suiga

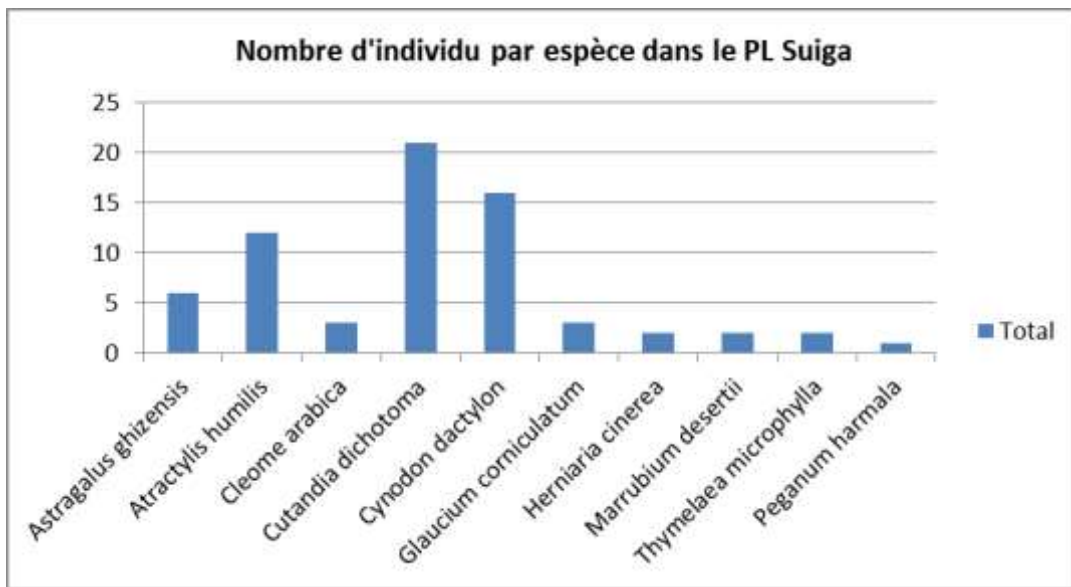


Figure N°17 : Nombre d'individu par espèce dans le PL Suiga

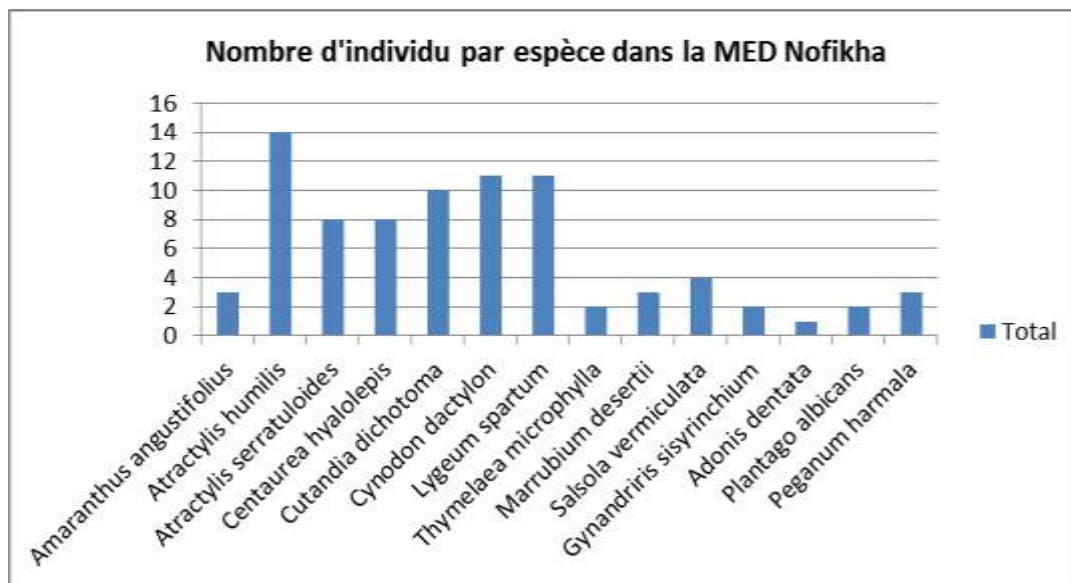


Figure N°18 : Nombre d'individu par espèce dans la MED Nofikha

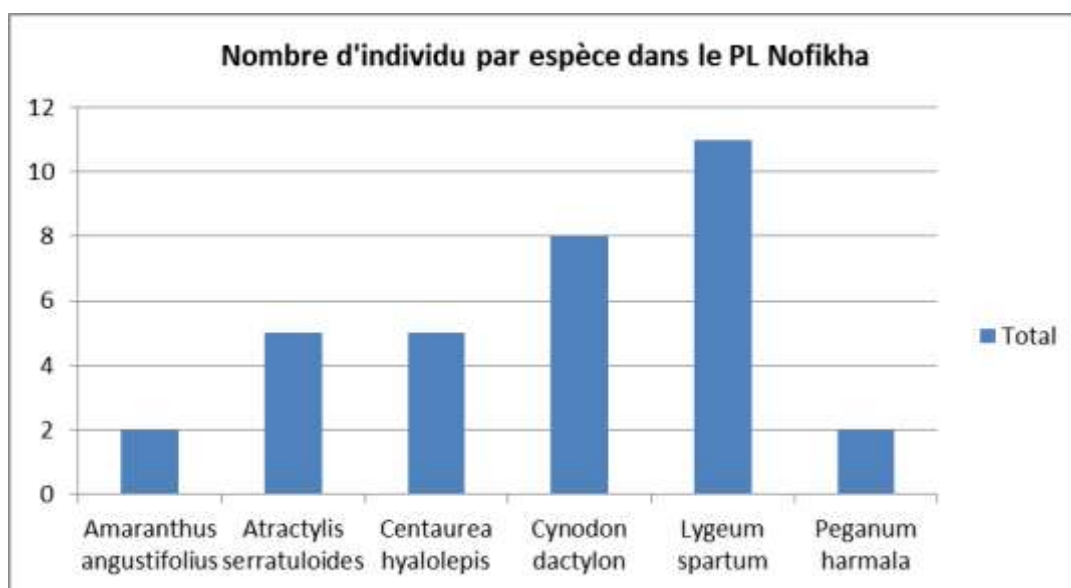


Figure N°19 : Nombre d'individu par espèce dans le PL Nofikha

4-6- Effet de la mise en défens sur le taux de recouvrement

Concernant le recouvrement de la végétation, on remarque qu'il y a une large différence entre la mise en défens (MED) et le parcours libre (PL).

Dans la mise en défens, ce recouvrement est compris entre 25-30% mais il est très variable dans l'espace. En effet, il est différent dans le parcours libre, donc dépasse 10%.

Tableau N°31 : Recouvrement de la végétation dans les deux stations d'étude

Station	Recouvrement		Taux de variation
	MED	PL	
Suiga	25%	11%	2.27
Nefikha	15%	08%	1.88

Nous constatons que le recouvrement est plus élevé dans la première situation (MED), il est deux fois supérieur à celui de parcours libre pour cette station de Suiga. Aussi dans la station de Nefikha, ainsi que le recouvrement de la végétation dans la mise de défens de Suiga plus élevé par apport à la mise en défens de Nefikha.

Nous observons que la mise en défens a permis une nette amélioration du recouvrement de la végétation dans l'ensemble des stations étudiées, cette augmentation est plus de 50%.

Cette amélioration du taux de recouvrement est due au processus de la remontée biologique.

D'après Le Houérou (1995) « la remontée biologique est l'ensemble des processus inverses de ceux de la steppisation et de la désertisation.

Pour le parcours libre, cette faible amélioration du recouvrement témoigne de l'effet bénéfique de la mise défens dans les parcours steppiques.

4-7- Effet de la mise en défens sur richesse floristique :

La richesse floristique d'un territoire est le nombre total d'espèces qu'il renferme, cette richesse floristique est en générale. D'autant plus élevée que la surface du territoire est plus grande, mais croit naturellement moins vite que la superficie considérée.

Une nette diversification de la flore pastorale .En effet, dans les deux stations, les espèces inventoriées à l'intérieur de mise en défens sont plus importantes qu'à l'extérieur (parcours libre).

Il ressort de ce tableau N 31 que : l'enrichissement floristique induit par la protection , donc la technique de mise en défens :qui vise à réactiver la remontée biologique des espèces sera applique essentiellement aux type de parcours présentant des aptitudes de régénération et retour rapide d'espèces de grande valeur pastoral comme : *Stipa tenacissima* , *Lygeum spartum* ,*Artemisia herba-alba*, *Artimisia cappestris*, *Helianthemum lipi*, *Helianthemum hirtum*.....(**BENARADJ,2009**).

La différence observée au niveau du nombre d'espèces entre l'intérieur et l'extérieur de la mise en défens monter l'effet bénéfique de la mise en défens sur la richesse floristique.

En général, les thérophytes sont les plus dominants dans tous les dayas étudiés au moins en nombre. Leur présence dans les milieux arides est liée à leur stratégie d'adaptation. Plusieurs auteurs soulignent que les thérophytes sont le type biologique qui dépend directement des précipitations (**QUEZEL, 1965 ; BARKOUDA et VAN DER SAR, 1982 ;**

CARRIERE, 1989 ; GROUZIS, 1992 ; MONOD, 1992). D'autres lient leur présence à l'état de la surface du sol (**NEGRE, 1966 ; KADI-HANIFI, 2003**). **DAGET (1980)** et **BARBERO et al. (1990)** soulignent que la thérophytie est une stratégie d'adaptation à la sécheresse. **GRIME (1977)** lie sa présence aux perturbations des milieux. **GUINOCHE et QUEZEL(1954)** indiquent que la présence de sable même en couche réduite dans les habitats sahariens entraîne le développement des psammophytes, surtout annuelles.

La thérophytisation décrite par beaucoup d'auteurs comme une caractérisation de systèmes dégradés est valide effectivement si nous avons le passage d'un écosystème en bon état vers un autre en mauvais état. Par contre, l'augmentation de la pluviométrie et la stagnation relative du cheptel ont contribué à relâcher la pression sur les parcours, à les laisser reconstituer leur stock en réserves et augmenter leur productivité. Cette thérophytisation est due d'après **FLORET et PONTANIER (1982)** et **AIDOU (1989)** à l'anthropisation du système flore ainsi qu'à son ensablement. Cette thérophytisation est une caractéristique des zones arides (**DAGET (1980); BARBERO et al, 1990**). Selon **NEGRE, (1966)** et **DAGET (1980)**; la thérophytie est une stratégie d'adaptation vis-à-vis des conditions défavorables et une forme de résistance aux rigueurs climatiques.

Les hémicryptophytes sont bien représentées. Elles sont considérées par **MONOD (1992)** comme des plantes vivaces arido-passives pour résister à la sécheresse en limitant leur croissance ou en la supprimant temporairement. De plus, concernant les hémicryptophytes, **FLORET et al. (1990)** observent dans le sud de la France que ce type biologique est très fréquent sur les sols à conditions hydriques favorables. Dans notre étude, ce type biologique est caractérisé par une dominance des espèces qui appartiennent à la famille des graminées. Celles-ci sont généralement liées à la présence du sable. **LEMEE (1954)** dans son étude sur l'économie de l'eau chez quelques poaceae vivaces du Sahara septentrional, a conclu que les graminées du Sahara ont un débit d'eau élevé, grâce à un mécanisme d'absorption très efficace et une circulation rapide. Cependant, dans les sols les plus secs, elles peuvent atteindre un déficit important qui freine fortement la transpiration.

En ce qui concerne les chaméphytes qui occupent généralement la 3^{ème} position dans les spectres biologiques bruts et la première position dans les spectres réels dans tous les parcours, excepté les sols sableux, sont généralement les plus adaptés aux conditions des milieux arides, puisque leur présence durant toute l'année est assurée par le biais de leur physiologie et leurs adaptations anatomique et morphologique. D'après **RAUNKIAER (1934)** et **FLORET et al. (1990)**, les chaméphytes sont les mieux adaptés aux basses températures et

à l'aridité. Les chaméphytes sont également moyennement représentées entre 15 % et 20 %, les chaméphytes peuvent développer des formes d'adaptation à la sécheresse. Cette adaptation se traduit entre autres par la réduction de la surface foliaire ainsi que par le développement du système racinaire. Cette chamæphytisation a pour origine le phénomène d'aridisation (**RAUNKIAER, 1934 ; ORSHAN et al, 1984 ET FLORET et al, 1990**), il faut savoir que les chamaephytes s'adaptent mieux à la sécheresse estivale et aux forts éclaircissements lumineux. Par ailleurs, nous remarquons aussi une bonne représentation des chamaephytes dans les groupements à résineux à cause de leur bonne adaptation aux conditions d'aridité. Ce sont des espèces qui sont indicatrices de climat moins aride (**Le HOUEROU, 1969 ; AIDOU-DLOUNIS, 1984 ; AIDOU, 1989**) et leur absence témoigne, selon **SLIMANI (1998)** de la dégradation des sols (le changement du pédoclimat fait que ces espèces ne se retrouvent plus dans les milieux désertifiés).

D'un autre côté la chamæphytisation semble très liée à la dégradation d'origine anthropique du milieu avec la prolifération des espèces psamophytes. Le pâturage favorise aussi de manière globale les chamæphytes repoussées par les troupeaux (**KADI HANIFI et ACHOUR, 1998**), comme *Thymelaea microphylla*, *Sasola vermiculata*, ...

Les géophytes sont particulièrement moins représentés par rapport aux autres types biologiques dans la liste floristique globale inventoriée. Ils sont généralement observés plus éloignés par rapport aux arbres du pistachier. Elles sont considérées comme des plantes vivaces arido-passives pour résister à la sécheresse en limitant leur croissance. Cependant l'ensablement dans les milieux arides provoque l'extinction totale des géophytes (**BOUALLALA, 2006**).

Les résultats de la composition floristique de ces parcours (MED et LP) sont présentés par la caractérisation biologique suivante :

Tableau N°32 : Spectre biologique brut de la MED et PL des stations d'étude Suiga

Stations d'étude Suiga				
Type biologique	MED		PL	
	Fréquence absolue	Fréquence relative(%)	Fréquence absolue	Fréquence relative(%)
Phanérophyte	02	4.87	00	00
Chaméphte	14	34.14	07	50
Hémicryptophte	07	17.07	03	21.42
Thérophyte	17	41.46	04	28.57
Géophytes	01	2.43	00	00
Total	41	100	14	100

Tableau N°33 : Spectre biologique brut de la MED et PL des stations d'étude Nofikha

Stations d'étude Nofikha				
Type biologique	MED		PL	
	Fréquence absolue	Fréquence relative(%)	Fréquence absolue	Fréquence relative(%)
Phanérophyte	1	5	01	8.33
Chaméphte	7	35	5	41.66
Hémicryptophte	3	15	02	16.66
Thérophyte	9	45	04	33.33
géophytes	00	00	00	00
Total	20	100	12	100

A partir de ces tableaux N° 24 et 25, nous constatons une différence flagrante entre les parcours mise en défens et les parcours libre , Ce qui explique l'état de dégradation de ces parcours libre .Dans nos station d'étude de Suiga, nous trouvons le spectre biologique suivant :

Th^{***}Ch^{****}He^{****}Ph^{****}Ge.Cette situation MED est caractérisée par une forte présence de la strate herbacée qui prédomine .A station de Souiga ; les théroptes occupent les 41.46%, les chamaephytes 34.14% , les hémicrptophytes 17.07% , les phanérophtes 4.87% et les géophytes02.43%.Et dans la deuxième situation nous enregistrons le spectre biologique suivant :

Ch^{***}Th^{****}He. Ou' les chamaephytes occupe une forte pourcentage 50% ,les théroptes 28.57% et les hémicrptophytes 21.42 %.

Aussi que au niveau de nos station d'étude de Nofikha, nous enregistrons même spectre biologique Th^{***}Ch^{***}He^{***}Ph dans la situation MED avec une pourcentage de 45% pour les thérophytes, les chamaephytes 35%, Les hémicryptophytes 15%, Les phanérophytes 5%.

Par contre dans deuxième situation PL ou la dégradation est très importante, l'analyse des résultats illustrée révèle que les type biologique dominant est représenté par ;Ch^{***}Th^{***}He^{***}Ph avec les pourcentages suivants ; les chamaephytes 41.66%, les thérophytes 33.33%, Les hémicryptophytes 16.66% et Les phanérophytes 8.33%.

le spectre biologique est présente une ressemblance mais sa composition floristique est très pauvre dans les deux stations, cette dernière est due à l'action anthropique exercée sur les parcours qui résulte une forte dégradation.

Dans la première situation (MED), le spectre présente une hétérogénéité qui est due à la mise en défens et d'autre part son tapis végétale nécessite une durée de repos ou de protection pour permettre le processus de la 'remontée biologique' de la reconstitution, la régénération et réapparition des espèces menacés de destruction par les facteurs de dégradation.

Dans le PL, la composition floristique est très pauvre avec un très faible nombre floristique, cette dernière est due à l'action anthropique exercée sur les parcours qui résulte une forte dégradation.

Généralement, nos résultats obtenus dans les deux stations attestent que la mise en défens de Suiga et plus protéger que la mise en défens de Nofikha à cause de les efforts et les patrouilles permanent des gardes forestiers dans cette zone.

Stations d'étude Suiga

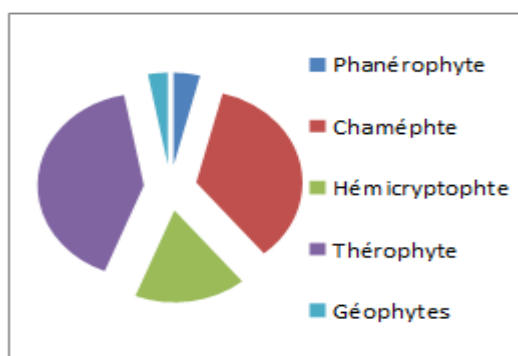


Figure N°20 : Spectre biologique brut de la MED

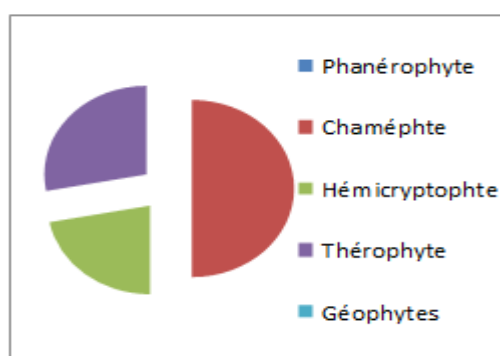


Figure N°21 Spectre biologique brut de la PL

Stations d'étude Nofikha

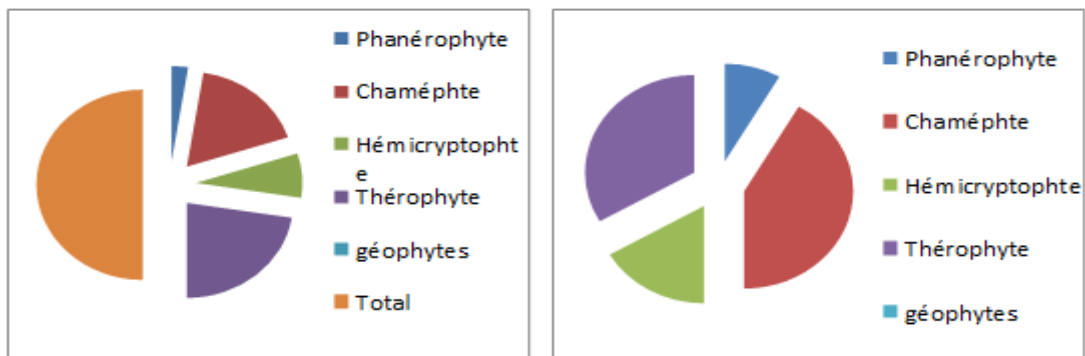


Figure N°22 Spectre biologique brut de la MED

Figure N°23 :Spectre biologique brut de la PL

4-8.Caractérisation systématique

La station de Suiga et Nofikha connaît une très grande différence de point de vue systématique entre les parcours libres et ceux qui sont mis en défens.

D'après le tableau N°34, nous notons une grande différence de point de vu richesse floristique, le parcours mis en défens et le parcours libre comme du stations d'étude . Nous trouvons que dans la station de Suiga ; la mise en défens est représentée par 16familles ,26 genres et 26 espèces, et dans la deuxième situation parcours libres , nous avons recensé 16 familles , 10 genres et 10 espèces.

D'autre part, dans la station de nofikha (**Tableau N°36**),nous avons inventorié dans la station mise en défens 09 familles , 14 genres et 14 espèces , et dans la situation des parcours libres ne représente que :09 familles , 06 genres et 06 espèces.

Tableau N° 34 : les principales familles de la station d'étude Suiga (MED et PL)

Station de Suiga			
N°	Familles	Mise en défens	Parcours libre
01	Poaceae	4	2
02	Asteraceae	4	1
03	Fabaceae	3	1
04	Papaveraceae	2	1
05	Caryophyllacées	3	1
06	Capparidaceae	1	1
07	Lamiaceae	1	1
08	<u>Amaranthaceae</u>	1	0
09	Brassicaceae	1	0
10	Géraniacées	1	0
11	Liliaceae	1	0
12	Malvacées	1	0
13	Orobanchaceae	1	0
14	Solanaceae	1	0
15	Thméléacées	1	1
16	Zygophyllacées	0	1
Total		26	10

Tableau N° 35 : les principales familles de la station d'étude Nofikha (MED et PL)

Station de Nofikha			
N°	Familles	Mise en défens	Parcours libre
01	Poaceae	3	2
02	Asteraceae	3	2
03	<u>Amaranthaceae</u>	2	1
04	Liliaceae	1	0
05	Iridaceae	1	0
06	Renonculaceae	1	0
07	Thméléacées	1	0
08	Plantaginaceae	1	0
09	Zygophyllacées	1	1
Total		14	06

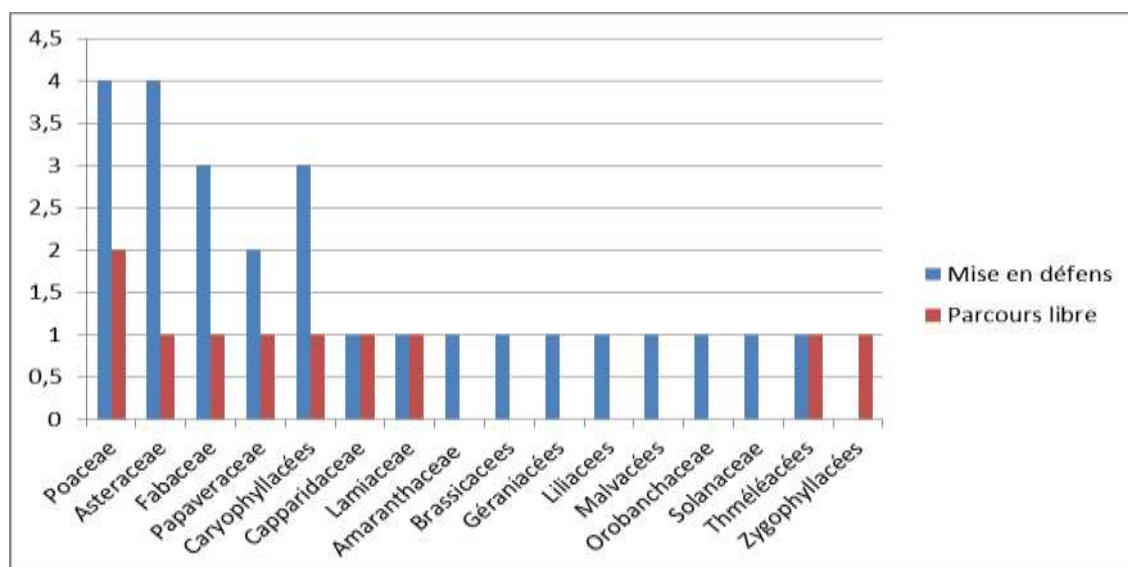


Figure N° 24: les principales familles de la station d'étude Suiga (MED et PL)

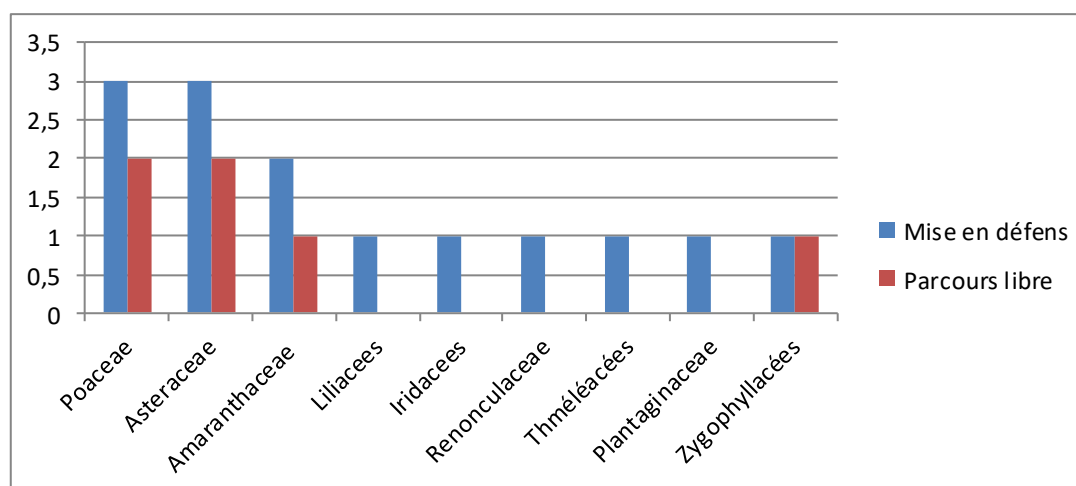


Figure N° 25 : les principales familles de la station d'étude Nofikha (MED et PL)

Au station de Suiga, le Tableau N°28 et la figure N°24 révèlent dans la première situation (MED), que la famille des poacées est la plus dominante représentée par 4 genres et 4 espèces, dans le deuxième rang c'est famille des Astéracées (4 genres et 4 espèces) des suivis par les familles de Fabaceae et Caryophyllacées (3 genres et 3 espèces), suivi par la famille des Papaveraceae (2 genres et 2 espèces). En revanche il y a des familles qui sont présentes par une seule espèce à savoir; Capparidaceae, Lamiaceae, Brassicaceae, Malvacées, Géraniacées, Liliacées, Orobanchaceae, Solanaceae, Thmélacées, et une absence de la famille Zygophyllacées.

Dans la deuxième situation dans le parcours libre, est dominée principalement par la poacées (2 genres et 2 espèces), suivis par des familles qui sont présentes par une seule espèce à savoir; Asteraceae, Fabaceae, Papaveraceae, Caryophyllacées, Capparidaceae, Lamiaceae, Thmélacées, Zygophyllacées, et l'absence des familles Amaranthaceae, Brassicaceae, Malvacées, Géraniacées, Liliacées, Orobanchaceae, Solanaceae.

D'autre part dans la station de Nofikha, nous avons trouvé dans la MED la dominance de la famille des poacées et les Astéracées avec 3 genres et 3 espèces, suivies par la famille Amaranthaceae_ (2 genres et 2 espèces) et suivi par les familles suivantes; Liliacees, Iridacees, Renonculaceae, Thmélécées, Plantaginaceae Zygophyllacées. Dans la deuxième situation (PL), la famille poacées et Astéracées sont les plus dominantes avec (2 genres et 2 espèces), suivi par la famille Zygophyllacées (1 genre et 1 espèce).

Il ressort de ces analyses systématiques une diversité en familles et en genres plus nuancée dans la situation après mise en défens comparée à la situation avant la mise en défens.

Les Astéracées, les Poacées sont familles communes aux deux situations et aux deux stations avec une prédominance dans les deux listes floristiques. Ces deux familles représentent 35 à 40 % de la flore dans chaque secteur saharien (OZENDA, 1977). La suppression du pâturage a donc permis l'exténuation des potentialités de régénération de la végétation qui se traduit au niveau des parcelles protégées par l'évolution vers une plus grande hétérogénéité et une très forte diversité floristique (FERCHICHI *et al.*, 2003).

IV-9. Taux de Recouvrement

En matière de recouvrement de la végétation (Tableau N°36), le recouvrement de la végétation diffère d'une station à une autre. On constate d'après nos estimations sur le terrain, que le recouvrement moyen avoisinant 25% au station de Suiga et 15% au station de Nofikha dans la situation (MED) et dans la situation (PL) nous trouvons 11% au station de Suiga et 08% à station de Nofikha.

Tableau N°36 : Recouvrement de la végétation dans les stations d'étude

Station	Recouvrement		Taux de variation
	MED	PL	
Suiga	25%	11%	2.27
Nofikha	15%	08%	1.88

Ce résultat traduit l'effet bénéfique de la mise en défens sur le recouvrement de la végétation. En dehors de la clôture seules les espèces qui résistent au bétail persistent (CFN,2020).

D'une manière générale, la mise en défens et l'élimination du pâturage favorisent le développement en nombre et le recouvrement des différentes strates herbacées et pérennes. Ces espèces constituent le cortège floristique principal de l'écosystème steppique, en d'autres termes la clôture a favorisé la conservation de l'écosystème dégradé ailleurs sous l'effet de divers facteurs. (CFN,2020).

Ces résultats confirment les résultats d'autres travaux qui indiquent une augmentation progressive du recouvrement global de la végétation dans les zones protégées comparativement aux zones soumises au surpâturage, qui se caractérisent par l'extension des sols nus(CFN,2020).



Figure N°26 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga avant la réalisation MED (CFN 2009)



Figure N°27 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga avant la réalisation MED (CFN 2009)



Figure N°28 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga avant la réalisation MED (CFN 2009)



Figure N°29 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga après la réalisation MED. (2020)



Figure N°30 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga après la réalisation MED. (2020)



Figure N°31 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Suiga après la réalisation MED. (2020)



Figure N°32 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha avant de la réalisation MED (HCDS 2010)



Figure N°33 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha avant de la réalisation MED (HCDS 2010)



Figure N°34 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha avant de la réalisation MED (HCDS 2010)



Figure N°35 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha après de la réalisation MED (2020)



Figure N°36 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha après de la réalisation MED (2020)



Figure N°37 : Recouvrement de la végétation dans les stations de Nofikha après de la réalisation MED (2020)

4-10. Conclusion :

Notre étude des spectres biologiques selon la méthode **BRAUN BLANQUET en 1934** : confirme, l'évolution régressive du tapis végétal des stations étudiées. Cette régression se traduit par l'invasion des thérophytes et une augmentation des taux des chamaephytes, des hémicryptophytes et une réduction des taux des phanérophytes. Cependant l'ensablement dans les milieux aride provoque l'extinction totale des géophytes (**BOUALLALA, 2006**).

En général, les thérophytes sont les plus dominants dans tous les dayas étudiés au moins en nombre. Leur présence dans les milieux arides est liée à leur stratégie d'adaptation. Plusieurs auteurs soulignent que les thérophytes sont le type biologique qui dépend directement des précipitations (**QUEZEL, 1965 ; BARKOUDA et VAN DER SAR, 1982 ; CARRIERE, 1989 ; GROUZIS, 1992 ; MONOD, 1992**).

D'autres lient leur présence à l'état de la surface du sol (**NEGRE, 1966 ; KADI-HANIFI, 2003**). **DAGET (1980)** et **BARBERO et al. (1990)** soulignent que la thérophytie est une stratégie d'adaptation à la sécheresse. **GRIME (1977)** lie sa présence aux perturbations des milieux. **GUINOCHET et QUEZEL(1954)** indiquent que la présence de sable même en couche réduite dans les habitats sahariens entraine le développement des psammophytes, surtout annuelles.(**FARADJI et HAMIDI 2019**).

La thérophytisation décrite par beaucoup d'auteurs comme une caractérisation de systèmes dégradés est valide effectivement si nous avons le passage d'un écosystème en bon état vers un autre en mauvais état. Par contre, l'augmentation de la pluviométrie et la stagnation relative du cheptel ont contribué à relâcher la pression sur les parcours, à les laisser reconstituer leur stock en réserves et augmenter leur productivité.

Cette thérophysation est due d'après **FLORET** et **PONTANIER (1982)** et **AIDOUD (1989)** à l'anthropisation du système flore ainsi qu'à son ensablement. Cette thérophytisation est une caractéristique des zones arides (**DAGET (1980)**; **BARBERO et al, 1990**). Selon **NEGRE, (1966)** et **DAGET (1980)**; la thérophytie est une stratégie d'adaptation vis-à-vis des conditions défavorables et une forme de résistance aux rigueurs climatiques..(**FARADJI et HAMIDI 2019**)

CONCLUSION GENERALE

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

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

L'analyse de la richesse spécifique, de la diversité floristique, du recouvrement, et de la régénération naturelle dans une parcelle clôturée (MED) et non clôturée (PL) a permis de mettre en évidence l'effet négatif du surpâturage - principale activité à l'extérieur de la parcelle mise en défens et son cortège floristique. La mise en défens a un effet bénéfique sur le développement de la végétation. Ces résultats présentent un intérêt majeur dans la restauration, la reconstitution et la réhabilitation de parcours dégradés.

La mise en défens s'est traduite par un effet favorable sur le recouvrement global de la végétation (25% à Suiga et 15% à Nofikha dans la parcelle mise en défens, contre 11% à Suiga et 8% à Nofikha à l'extérieur). Au niveau de la richesse spécifique, la protection était très bénéfique (26 espèces à station Suiga et 14 à station Nofikha) la parcelle mise en défens contre 10 espèces à Suiga et 06 espèces à Nofikha à l'extérieur).

Malgré les multiples pressions, la dégradation de parcours steppique n'a pas encore atteint un stade irréversible, d'où la nécessité d'adopter une stratégie de conservation visant un développement durable de cet écosystème steppique. Dans les endroits où la dégradation n'a pas atteint le seuil d'irréversibilité, la reconstitution du couvert végétal naturel peut, le plus souvent, être assurée par une mise en défens qui favorise les potentialités d'auto-régénération du milieu.

D'une manière générale, la mise en défens et l'élimination du pâturage favorisent le développement en nombre et le recouvrement des différentes strates herbacées et pérennes. Ces espèces constituent le cortège floristique principal de l'écosystème steppique, en d'autres termes la clôture a favorisé la conservation de l'écosystème dégradé ailleurs sous l'effet de divers facteurs. Ces résultats confirment les résultats d'autres travaux qui indiquent une augmentation progressive du recouvrement global de la végétation dans les zones protégées comparativement aux zones soumises au surpâturage, qui se caractérisent par l'extension des sols nus.

La modernisation de l'activité de l'élevage dans le cadre d'une gestion écologique prudente est un impératif majeur. On doit réglementer l'accès à la ressource (par la mise en défens d'un nouveau genre par exemple, réalisée avec la participation des communautés concernées), accroître la production de fourrages dans les milieux favorables selon des moyens durables (recours aux techniques agro-écologiques inappliquées actuellement), encourager l'élevage en stabulation, adopter des techniques modernes et assurer leur diffusion par la vulgarisation. Le problème primordial est de délester la steppe actuellement surchargée d'animaux, cela implique une meilleure répartition des troupeaux à travers le territoire national et particulièrement dans les zones céréalières du nord. Action indissociable d'une stratégie globale d'aménagement du territoire national intégrant les problèmes écologiques. Une politique économique incitative concernant la steppe peut être centrée notamment sur l'instrument fiscal (l'impôt s'appliquera au-delà d'un certain seuil de troupeau) et sur des subventions utilisées à bon escient, elle contribuera à ce redéploiement salvateur. Une fiscalité à finalité écologique contribuera à réguler l'élevage (avec un taux progressif lié à la taille du troupeau et exonération des petits éleveurs pauvres), diminuant la charge animale excédentaire et décourageant les pratiques spéculatives des gros éleveurs (ceux habitant les villes notamment).

Références bibliographiques

1. **AIDOUD A., 1989.** Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques pâturés des hautes plaines Algéro-oranaises (Algérie). Thèse Doct. U.ST.H.B. Alger. pp 43- 210.
2. **AIDOUD A., 1994** - Pâturage et désertification des steppes arides en Algérie, cas de la steppe d'Alfa (*Stipa tenacissima* L). paratelo, N°16, pp 33- 42.
3. **AIDOUD A., NEDJRAOUI D., 1992** – the steppe of alfa (*stipa tenacissima* L) and their utilization by sheeps. In plant animal interaction in mediterrean-type ecosystems. MEDECOS VI, Grèce. PP. 62 – 67.
4. **AIDOUD L., 1984.** Contribution à la connaissance des groupements à Sparte (*Lygeum spartum* L.) des Hauts plateaux sud oranais. Etude phytoécologique et syntaxonomique. Thèse Doct. spécial. Univ. Sci. et Technol., Alger.
5. **ALI TATAR, B .,(2010).** - Cartographie et dynamique de la végétation face à l'urbanisation.
6. **ANONYME, 1994** – Elaboration of an international convention to combat desertification in countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa. <http://www.unccd.int/>.
7. **AUBERT G., 1950** - Les sols des régions semi-arides d'Afrique et leur mise en valeur. Union internationale des sciences biologiques, Série B (Colloques), N° 9, pp11-25.
8. **BABALI B., 2014,** Contrubition à une étude phytoécologique des monts de Moutas (Tlemcen- Algérie occidentale) : Aspects syntaxonomique, biogéographique et dynamique. Thèse de Doctorat. Département d'Ecologie et Environnement. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Université Abou Bakr Belkaid Tlemcen. 160 p.
9. **BARBERO M., BONIN G., LOISEL R. & QUEZEL P., 1990.** Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the Western part of Mediterranean Basin. *Vegetatio* 87: 151- 173.
10. **BARKOUDAH Y., VAN DER SAR D. 1982.** *L'Acacia raddiana* dans la région de Béni-Abbés (Algérie). *Bull. Soc. Hist. Nat.fr. du Nord* ; 70 (1 à 4): 79-121.
11. **BASSOULLET J.P. (1973)** - Contribution à l'étude stratigraphique du Mésozoïque de l'Atlas saharien occidental (Algérie). *Thèse Sci. Nat., Paris VI*, 497 p., 50 fig., 32 pl.
12. **BENARADJ A ., 2009 .** – Mise en défens et remontée biologique des parcours steppique dans la région de Naàma : dissémination et multiplication de quelques

espèces steppique . Mémoire de Magistère , Faculté des Science de la Nature et de la Vie , Université de Mascara , 229 p .

13. **BENARADJ A., 2009** – Mise en défens et remontée biologique des parcours steppique dans la région de Naâma : dissémination et multiplication de quelques espèces steppique. Mémoire de Magistère, Faculté des Science de la Nature et de la Vie, Université de Mascara, 229p.
14. **BENARADJ A., 2010** - Contribution a l'étude phyto-écologique du *pistacia atlantica* Desf. Dans la région de Béchar, thèse, Mag. Uni. Tlemcen. 147p.
15. **BENARADJ A., 2017** – Etude phyto-écologique des groupements à *Pistacia atlantica* Desf. Dans le sud Oranais (Sud-ouest algérien). 8 p.
16. **BENBOUDRIOU N et MAAMERI Kh, 2018** - Contribution à l'étude et inventaire de la végétation d'Oued Meskiana et d'Oued Sigus (la Wilaya d'Oum El Bouaghi)
17. **BENKHEIRA A., MOREAU S., BENZIENE A., BOUDJADJA A., GAOUAR A., KAABECHE M., MOALI A., SELLAMI D., 2005** - Plan de Gestion Oglet Ed Daïra. Projet DGF/GEF/PNUD-ALG/00/G35/2005. Biologie
18. **BOUALLALA M., 2006.** Contribution à l'étude phytoécologique des écosystèmes : cas du Djebel Aïssa (Monts des Ksours, Aïn Sefra, Nâama). Mémoire de magister, Faculté des Sciences, Département de Biologie. Université d'Oran Es-Sénia. 90 p.
19. **BOUAZZA M., 1995**-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.
20. **BOUCHERIT H., 2018.** Etude ethnobotanique et floristique de la steppe à *Hammada scoparia* (Pomel) dans la région de Naâma (Algérie), Thèse Doctorat en science agronomique, département d'agronomie Univ Tlemcen. 175 p.**BOUDY, 1952** - Guide du forestier en Afrique du nord. Vol 1, Edit. La Maison rustique, Paris, 509p.
21. **BOUZENOUNE A., 1984**- Etude phytogéographique et phytosociologique des groupements végétaux du sud oranais (wilaya de Saida). Thèse Doct.3e cycle,Univ.Sci.Technol. Haouari Boumediene, Alger, 225p
22. **CARRIERE M., 1989.** Les communautés végétales sahéliennes en Mauritanie (région de Kaédi); analyse de la reconstitution annuelle du couvert herbacé. Thèse Doct. Sc., Univ. Paris Sud (Orsay): 238p.
23. **DAGET PH. & POISSONET J., 1971.** Une méthode d'analyse phytoécologique des prairies, critères d'application. Ann.Agron, 22 (1): 5-41.

- 24. DAGET PH., 1980.** Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative. (Cas des thérophytes). in : Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives. Paris : 89-114
- 25. DAHMANI-MEGREROUCHE M., 1997.** Le chêne vert en Algérie : syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements. Thèse Doct. es Sc., U.S.T.H.B., Alger. 383 p.
- 26. DJEBAILI S., 1970.** Etude des phytoécologie des parcours de Tadmit (Algérie). Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. 61. Alger, pp : 175-226
- 27. DJEBAILI S., 1978.** Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des Hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien ». Thèse Doct. Univ. Montpellier, 229 p et ann.
- 28. DJEBAILI S., 1984.** Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. Alger : OPU.
- 29. DJELLOULI Y., 1990.** Flores et plantes en Algérie septentrionale. Déterminisme de la répartition des plantes. Thèse, Doct. Univ. Alger. 262 p et ann
- 30. EMBERGER L., 1966 :** « Réflexion sur le spectre biologique de Raunkiaer » . Mém. Soc. Bot. Fr., 56-85.
- 31. EMBERGER L., 1939 :** « Aperçu général sur la végétation du Maroc . Commentaire de la carte phytosociologique du Maroc ou 1/500000 » , Veroff. Geobot . Inst. Rubel in Zurich (14) et Mém. Sc. Nat. Maroc. I .S.C., Rabat. Pp :40-157.
- 32. FARADJI Kh et HAMIDI M., 2019** Etude éco-biologique des groupements à *Pistacia atlantica* Desf. dans la région de Naâma
- 33. FENNANE, M. & IBN TATTOU, M., 1999.** Observations sur la flore vasculaire endémique, rare ou menacée du Maroc. - fl. Medit. 9: 13-124.
- 34. FERCHICHI A. et Saad A., 2003.** Impact de la mise en défens sur la régénération et la richesse floristique des parcours en milieu aride tunisien Volume 14. Numéro 3.
- 35. FILLALI Kh, 2011-** Etude Hydrogéologique du synclinal de Naâma (Monts des KSOUR, Atlas saharien occidental)
- 36. FLORET C. ET PONTANIER R., 1982,** L'aridité en Tunisie présaharienne. Climat, sol, végétation et aménagement. Thèse d'état, U.S.T.L. Montpellier, travaux et doc. O.R.S.T.O.M., Paris, 544 p.
- 37. FLORET, C, GALAN M.J., LE FLOC'H, E, ORSHAN, G. & ROMANE, F., 1990.** - Growth forms and phenomorphology traits along an environmental gradient : tools for studying vegetation. J. Veg. Sci. 1: 71-80.

- 38. GOUNOT M., 1969.** Méthodes d'étude quantitatives de la végétation. Edition : Masson et Cie, p. 314.
- 39. GRIME, J.P., 1977.** Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *Amer. Naturalist*, 111 : 1169-1194.
- 40. GUINOCHE, M. et QUEZEL P., 1954.** Reconnaissance phytosociologique autour du Grand Erg occidental. *Travaux de l'Institut de Recherche Saharienne*. XII, 11-27.
- 41. KADI-HANIFI H., 2003.** Diversité biologique et phytogéographique des formations à *Stipa tenacissima* L. de l'Algérie. *Sécheresse* n° 3, vol. 14 : 169-179.
- 42. KADI-HANIFI-ACHOUR., 1998 -** L'alfa en Algérie. Syntaxonomie, relations milieu végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct., USTHB., Alger, 270p.
- 43. KERROUM Z., 2014.** Contribution à l'Etude phytoécologique des groupements à matorrals de Bouriche (Daïra de Youb Wilaya de Saida). Mémoire de Master en Master en Ecologie et Environnement. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université Dr. Tahar Moulay, Saïda.
- 44. LAMOTTE M. et BOURLERE F., 1969-** Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des
- 45. LE HOUEROU H. N., 1995.** Considérations biogéographiques sur les steppes arides du Nord de l'Afrique (A). *Sécheresse* ; 6 : pp 167-82.
- 46. LE HOUEROU H.N., 1969.** La végétation de la Tunisie steppique (avec référence aux végétations analogues d'Algérie de Lybie et du Maroc). *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tunisie*, 42(5), 1-624 et 1 carte couleur 1/ 500.000.
- 47. LE HOUEROU H.N., CLAUDIN J. & POUGET M., 1979 -** Etude bioclimatique des steppes Algériennes (avec une carte bioclimatique a 1/1 000.000. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord*. Tome 68 fasc. 3 & 4 : 33-74. Alger.
- 48. LEMÉE G., 1953.** Sur la végétation postglaciaire du Lévezou d'après l'analyse pollinique. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 100, sess. Cévennes et Causses, 26-29.
- 49. LEMEE G., 1954 –** L'économie de l'eau chez quelques graminées vivaces du Sahara septentrional. *Vegetatio* V. VI, Facc 3, pp : 534-541
- 50. LEMEE G., 1967 —** Précis de Biogéographie. Masson, éditeur ; Paris,; 358 p.
- 51. LONG G., 1974.** Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire, Centre National de la recherche Scientifique". Edit. Masson & Cie. Editeur. Paris. 237p.
- 52. MEDDOUR R., 2010.** Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie

Djurdjurenne. Thèse de Docteur d'Etat en Sciences Agronomiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. 362p.

53. **MEDERBAL K., 1992** - Compréhension des mécanismes de transformation du tapis végétal: approches phytoécologiques par télédétection aérospatiale et analyse dendroécologique de *Pinus halepensis* Mill., dans l'ouest Algérien. Thèse d'Etat Es-Sciences, Université d'AixMarseille III, 229p
54. **MONOD T., 1992**. Du désert. Sécheresse. 3(1). pp. 7-24
55. **NEGRE R., 1966**. Les thérophytes. Mém. Soc. Bot. Fr., 92-108.
56. **NEGRE R. 1964**. Notice de la carte au 1/50.000 de Tipaza. Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Noord. N.S, 8, 69p + carte.
57. **ORSHAN, G., MONTENEGRO, G., AVILA, G., ALJARO, M.E., WALCKOWIAK, A. & MUJICA, A.M. (1984)**.— Plant growth forms of Chilean matorral. A monocharacter growth form analysis along an altitudinal transect from sea level to 2000 m a.s.l. Bull. Soc. Bot. Fr. (Actual. Bot.), 131 : 411-425
58. **OZENDA P., 1977** : « Flore du Sahara ». 2ème Ed. CNRS. Paris, 622 p.
59. **OZENDA P., 1982**. La cartographie de la végétation des Alpes, centre de gravité d'une étude phytogéographique des montagnes européennes. Veröff. D. forstl. Bundesversuch. 26: 113-133
60. **OZENDA P., 1983** - Flore et végétation du Sahara, CNRS. P 0
61. **OZENDA P., 1991**. Les relations biogéographiques des montagnes sahariennes avec la région méditerranéenne. Revue de géographie alpine LXXIX, 43-53
62. **QUEZEL P. ET SANTA S., 1962**- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris : Ed. C.N.R.S. 2 Vol, 1170p.
63. **QUEZEL P. et SANTA S., 1963** - Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. Ed. Centre national de la recherche scientifique, Paris, France.
64. **QUEZEL P., 1965**. La végétation du Sahara, du Tchad à la Mauritanie. Masson édit., Paris, 332 p.
65. **QUEZEL P., 1999** - Les grandes structures de végétation en région méditerranéenne: Facteurs déterminants dans leur mise en place post-glaciaire. *Geobios*, 32 (1), 19-32
66. **QUEZEL P., 2000**. Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press, Paris, 109 p.
67. **QUEZEL P.,(2000)** : « Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation ou Maghreb méditerranéen ». Ibis press , 109p.

- 68. RAUNKIAER C., 1934** - Biological types with references to the adaptation of plants to survive the unfavorable seasons. In Raunkiaer, 1934.
- 69. RAUNKIAER C 1934.-** The life forms of plants and statistical plant geography . Collected papers, Clarendon press, Oxford,632p.
- 70. SLIMANI H., 1998.** Effet du pâturage sur la végétation et le sol et désertification. Cas de la steppe à alfa de Rogassa des Hautes Plaines Occidentales algériennes. Thèse magister, USTHB. Alger, 123p