



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE ou INSTITUT : DES SCIENCES

DEPARTEMENT : DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : Rakhrouf Siham

DOMAINE : Sciences de la Nature et de la Vie

FILIERE : Biologie

OPTION : Ecologie végétale : Steppes et oasis

Thème

**Contribution à une étude spatiale de quelques plantes steppiques
dans la région de Laghouat**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
Mr. Rouighi.T		Président
Mr. Benchettouh. A		Examineur1
Mme. Amrani. O		Rapporteur

Promotion : Juin - 2015



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي - الأغواط

كلية/معهد: العلوم
قسم : البيولوجيا

مذكرة ماستر

تقديم الطالب (ة): رخرور سهام

ميدان : علوم الطبيعة و الحياة

شعبة : بيولوجيا

تخصص : علم بيئة نباتي- سهوب و وواحات

موضوع البحث

الدراسة المكانية و الزمانية لبعض النباتات السهبية في منطقة الأغواط

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم و اللقب	الدرجة العلمية	الصفة
رويغي طاهر		رئيسا
بن شتوح أحمد		ممتحن أول
عمراني وردة		مقررا

الدفعة: جوان - 2015

عنوان المذكرة : الدراسة المكانية والزمانية لبعض النباتات السهبية في منطقة الأغواط

المؤطر: عمراني وردة

الإسم: سهام

اللقب: رخرور

ملخص : تهدف هذه الدراسة المنجزة في منطقة الأغواط إلى معرفة مدى تأثير التغير المكاني و الزماني لالأذواع النباتية على (الغراسية و المحمية) و على التنوع البيولوجي للنباتات. و من خلال الدراسة النباتية لاحظنا وجود 47 نوع من النباتات ، مقسمة إلى 28 نوع سنوي و 19 نوع معمر، في توزيع زماني و مكاني مختلف. كما سجلنا من خلال دراستنا أن الجزء الأكبر من النباتات جنيبت في فصل الربيع بكافة مواقع الدراسة.

أظهرت الدراسة الكمية وجود اختلاف كبير في توزيع النباتات السهبية من منطقة إلى أخرى، و أيضا سيادة بعض العوائل النباتية في مختلف مناطق الدراسة : Fabaceae, Poaceae

تواجد بعض النباتات مثل : *Peganum harmala*, *Astragalus armatus* في المناطق المدروسة و التي تعتبر عامل في اختفاء النباتات المعمرة ، فهذه النباتات تأتي نتيجة لتأثير عدة عوامل منها: المناخ، التربة و تدخل الإنسان، و التي تؤدي إلى تدني القيمة الرعوية، و زيادة عناصر سطح التربة.

كلمات مفتاحية : مراعي سهبية ، تغير مكاني زماني ، محمية ، غراسية ، الأغواط.

Memory title : Variation spatial and temporal some the plants steppique in zone the Laghouat

Name : Rakhrou

First name : Siham

Directed by : Amrani warda

Abstract : This study aims to determine the effect variation spatial and temporal protected and species on the biodiversity of plants. Through this botanical study, we observed the presence of 47 species of plants, 28 species of annual standard and 19 perennial species in a kind of spatial and temporal distribution. Thus according to our study, we found that many of the plant is harvested in the spring.

The quantitative study showed a significant difference exists with steppe plants spread from one area to another, also marking the effect of some herbaceous through the different regions studied, for example, Fabaceae, Poaceae. It turns out that the existence of such herbaceous plants generally like *Peganum harmala*, *Astragalus armatus*, presents a factor disappearance of perennial type plants. These plants are formed as a result of several factors including: climate, soil and the human factor and cause a decrease in land pastures

Keywords: Pasture steppe, spatial and temporal change, protected, agriculture, Laghouat.

Titre du mémoire : Contribution à une étude spatiale de quelques plantes steppique dans la région de Laghouat

Nom: Rakhrou

Prénom: Siham

Encadreur: Amrani warda

Résumé : Cette étude vise à déterminer l'effet des variation spatiale des espèces sur (plantation et mise en défens) et sur la biodiversité des plantes. A travers cette étude botanique, nous avons déterminé la présence de 47 espèces végétale, dont 28 espèces annuel et 19 espèces pérenne selon une répartition spatiale et temporelle. Ainsi d'après notre étude.

L'étude quantitative a montré qu'existe une grande différence dont les plantes steppique se répartis d'une zone à autre, aussi l'effet marquant de quelques famille à travers les différentes régions étudiées, par exemple: Fabaceae, Poaceae. Il se trouve que l'existence de telle plantes en général herbacées comme *Peganum harmala*, *Astragalus armatus*, présente un facteur de disparition des plantes de type pérennes. Ces plantes se forment sous l'effet de plusieurs facteurs à savoir : le climat, le sol et le facteur humain et engendrent une diminution des terres pastorale.

Mots-clés : parcours steppique, variation spatiotemporelle, mise en défens, plantation, Laghouat.

عنوان المذكرة : الدراسة المكانية والزمانية لبعض النباتات السهبية في منطقة الأغواط

المؤطر: عمrani وردة

الإسم: سهام

اللقب: رخرور

ملخص : تهدف هذه الدراسة المنجزة في منطقة الأغواط إلى معرفة مدى تأثير التغير المكاني و الزماني لالأذواع النباتية على (الغراسة و المحمية) و على التنوع البيولوجي للنباتات. و من خلال الدراسة النباتية لاحظنا وجود 47 نوع من النباتات ، مقسمة إلى 28 نوع سنوي و 19 نوع معمر، في توزيع زماني و مكاني مختلف. كما سجلنا من خلال دراستنا أن الجزء الأكبر من النباتات جنيبت في فصل الربيع بكافة مواقع الدراسة.

أظهرت الدراسة الكمية وجود اختلاف كبير في توزيع النباتات السهبية من منطقة إلى أخرى، و أيضا سيادة بعض العوائل النباتية في مختلف مناطق الدراسة : Fabaceae, Poaceae

تواجد بعض النباتات مثل : *Peganum harmala*, *Astragalus armatus* في المناطق المدروسة و التي تعتبر عامل في اختفاء النباتات المعمرة ، فهذه النباتات تأتي نتيجة لتأثير عدة عوامل منها: المناخ، التربة و تدخل الإنسان، و التي تؤدي إلى تدني القيمة الرعوية، و زيادة عناصر سطح التربة.

كلمات مفتاحية : مراعي سهبية ، تغير مكاني زماني ، محمية ، غراسة ، الأغواط.

Memory title : Variation spatial and temporal some the plants steppique in zone the Laghout

Name : Rakhrou

First name : Siham

Directed by : Amrani warda

Abstract : This study aims to determine the effect variation spatial and temporal protected and species on the biodiversity of plants. Through this botanical study, we observed the presence of 47 species of plants, 28 species of annual standard and 19 perennial species in a kind of spatial and temporal distribution. Thus according to our study, we found that many of the plant is harvested in the spring.

The quantitative study showed a significant difference exists with steppe plants spread from one area to another, also marking the effect of some herbaceous through the different regions studied, for example, Fabaceae, Poaceae. It turns out that the existence of such herbaceous plants generally like *Peganum harmala*, *Astragalus armatus*, presents a factor disappearance of perennial type plants. These plants are formed as a result of several factors including: climate, soil and the human factor and cause a decrease in land pastures

Keywords: Pasture steppe, spatial and temporal change, protected, agriculture, Laghout.

Titre du mémoire : Contribution à une étude spatiale de quelques plantes steppique dans la région de Laghouat

Nom: Rakhrou

Prénom: Siham

Encadreur: Amrani warda

Résumé : Cette étude vise à déterminer l'effet des variation spatiale des espèces sur (plantation et mise en défens) et sur la biodiversité des plantes. A travers cette étude botanique, nous avons déterminé la présence de 47 espèces végétale, dont 28 espèces annuel et 19 espèces pérenne selon une répartition spatiale et temporelle. Ainsi d'après notre étude.

L'étude quantitative a montré qu'existe une grande différence dont les plantes steppique se répartis d'une zone à autre, aussi l'effet marquant de quelques famille à travers les différentes régions étudiées, par exemple: Fabaceae, Poaceae. Il se trouve que l'existence de telle plantes en général herbacées comme *Peganum harmala*, *Astragalus armatus*, présente un facteur de disparition des plantes de type pérennes. Ces plantes se forment sous l'effet de plusieurs facteurs à savoir : le climat, le sol et le facteur humain et engendrent une diminution des terres pastorale.

Mots-clés : parcours steppique, variation spatiotemporelle, mise en défens, plantation, Laghouat.

Remerciement

*Avant toutes choses, nous remercions Allah, le tout puissant, pour
m'avoir donné la force et la patience.*

*J'exprime d'abord mes profonds remerciements et ma vive
connaissance à Mme Amrani Warda, encadrée et dirigée ce travail avec
une rigueur scientifique, sa disponibilité, ses conseils et la confiance qu'il
m'accordé m'ont permis de réaliser ce travail.*

*J'exprime vifs remerciements à Mr Rouighi et Mr Benchettouh l'honneur
qu'il nous a fait en acceptant de faire partie de jury.*

*Je tiens aussi à remercier Melle Belguet Ahlam pour ses conseils et pour
son aide précieuse, je lui dois une immense reconnaissance.*

*Je remercie toute personne ayant contribué de près ou de loin à la
réalisation de ce travail.*

Un grand merci à tous





Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents

A ma très chère mère pour sa patience et sa prière

A mon très cher père pour son soutien

A mes très chères sœurs : Nora, Laila, Massouda et Halima

A mes très chères frères : Abasse, Boulefaa, Mohamed, Abd djebbar et Ahmad

A la Famille Raqhrour chacun par son nom.

*A mes très chères amies : Saliha A, Samira R, Fatima K, Khaldia K, Naaima G, Nadjet R,
, Amina M, Fatima L, Faiza K*

*Aux étudiants de ma promotion : Meriem S, Hania T, Narimen R, Megnia N, Zohra B,
Hadjer B, Aziz D, Abdallah T, Mohamed B, Ahmad D*

A toutes les promotions de 2015 des Ecologie végétale et des biologistes

A toutes mes amies de la cité Universitaire

Siham



Sommaire	Page
Résumé	I
Dédicace	III
Remerciement	IV
Liste des tableau	1
Liste des figures	1
Liste des abréviations	1
Introduction	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I.Généralité sur la steppe	03
1. Les terres de parcours steppiques en Algérie	04
1.1. Des steppes à graminées	05
1.2. Des steppes à Chaméphytes	05
1.3. Des steppes à psamophytes	06
1.4. Des steppes à halophytes	06
1.5. Des steppes « secondaires » (post-culturales)	06
1.6. Des steppes dégradées	06
1.7. Les terres cultivées	06
2. L'état actuel des parcours steppiques	07
3. les causes de la dégradation	07
3.1. Les causes naturelles	07
3.2. Les causes anthropique	08
4. Aperçu sur la mise en défens	09
4.1. Généralité sur la mise en défens	10
5. Principaux projets pastoraux réalisés en milieu steppique	10
Chapitre II : Matériels et méthodes d'étude	
I. Présentation de la région d'étude	12
A. Laghouat	12
1. Le territoire	12
2. Le relief	13
3. Les sols	13
4. Les ressources hydriques	13

5. La flore	14
6. La faune	14
B. Aflou	14
1. Le territoire	14
2. Les pentes	14
3. Relief	14
II.1. Caractéristiques des sites d'études	15
II.2. Cadre climatique	17
II.2.1. Précipitations	18
II.2.2. Températures	18
II.3. Autres paramètres climatiques	19
II.3.1. Le vent	19
II.3.2. Sirocco et vent de sable	19
II.3.3.les gelées	19
II.3.4. La neige	19
II.4. Synthèse bioclimatique	20
III. Méthodologie	23
1. Choix des sites à étudier	23
2. Méthode d'échantillonnage	23
2.1. Relevé phytoécologique	23
2.1.1. Etude quantitative (relevé linéaire)	23
2.1.2. Emplacement des relevés	24
2.1.3. Identification des espèces	24
2.1.4. Analyse du patrimoine biologique	24
a. Richesse totale	24
b. Le recouvrement global de la végétation	24
c. La fréquence spécifique	25
d. La contribution spécifique au tapis végétal	25
e. Types biologiques	25
f. Indice de qualité spécifique (ISi)	26
g. La valeur pastorale (Vp)	26
3. Analyse végétale	27
3.1. Détermination de la matière sèche	27

3.2. Détermination de la matière minérale et organique	27
3.3. Détermination de la matière azotée	28
4. Analyse statistique	28
Chapitre III : Résultats et discussion	
I. Résultats	29
1. Etude floristique	29
1.1. Richesse Totale	29
1.2. Le recouvrement global de la végétation	31
1.3. Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifique (CSi)	34
1.4. Types biologiques	35
1.5. Indice de qualité spécifique	40
1.6. Valeur pastorale	41
2. Analyse chimique	41
3. Analyse statistique	43
3.1. Analyses études floristique	43
3.2. Analyses statistiques des compositions chimiques	48
II. Discussion	51
Conclusion	55
Bibliographie	57
Annexes	63

N°	Liste des Tableau	Page
01	Répartition de territoire de la région de Laghouat	12
02	Localisation géographique des stations des zones des études	16
03	Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat et Aflou en 2002-2014	18
04	Les Températures moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat et Aflou entre 2002-2014	18
05	Liste des espèces recensées au niveau des stations étudiées	29
06	Indice de qualité spécifique des espèces rencontrées dans les cinq sites d'étude	40
07	Valeurs pastorales des cinq sites étudiés	41
08	Variation Interannuelle de la valeur pastorale dans les cinq sites d'étude	53
Annexe		
01	Liste des espèces recensées au niveau des stations étudiées	63
02	Présentation des moyennes mensuelles des températures en degré Celsius de la station de Laghouat (2002-2014)	63
03	Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifiques (CSi) des espèces dans le site sidi makhloof durant les deux saisons	64
04	Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifiques (CSi) des espèces dans le site ksar el hirane durant les deux saisons	64
05	Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifiques (CSi) des espèces dans le site el Houaita durant les deux saisons	65
06	Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifiques (CSi) des espèces dans le sites gueltet sidi saad durant les deux saisons	65
07	Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifiques (CSi) des espèces dans les sites Sebgague durant les deux saisons	65
08	variations des compositions chimiques des zones d'études durant la saison de printemps	66
09	variations des compositions chimiques des zones d'études durant la saison d'été	67

10	Analyse de la variance (ANOVA-recouvrement globale)	68
10	Analyse de la variance(ANOVA- matière sèche)	68
11	Analyse de la variance(ANOVA- matière minérale)	69
12	Analyse de la variance(ANOVA-matière organique)	69
13	Analyse de la variance(ANOVA-matière azoté)	69
14	Tableau de observation des espèces selon les classes	70
15	Distribution des espèces steppiques dans les zones arides de la région de Laghouat	71
16	Inventaire des espèces floristiques dans la région de Laghouat	72

N°	Liste des Figures	Page
01	Délimitation des steppes algériennes	04
02	Répartition des parcours par groupe de formation végétale	05
	Situation géographique des zones d'études	15
03	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la station d'Aflou 2002-2014	20
04	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Laghouat 2002-2014	21
05	Climagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Laghouat et Aflou (2014)	23
06	Taux de recouvrement de la zone Sidi makhloof durant les deux saisons	31
07	Taux de recouvrement dans la zone Ksar el hirane durant les deux saisons	32
08	Taux de recouvrement de la zone El houaita durant les deux saisons	32
09	Taux de recouvrement dans la zone Gueltet sidi saad durant les deux saisons	33
10	Taux de recouvrement dans la zone Sebgague durant les deux saisons	33
11	Spectres des familles de site Sidi makhloof durant les deux saisons	35
12	Spectres des familles de site Ksar el hirane durant les deux saisons	36
13	Spectres des familles de site El houaita durant les deux saisons	37
14	Spectres des familles de site Gueltat sidi saad durant les deux saisons	37
15	Spectres des familles de site Sebgague durant les deux saisons	38
16	Spectres biologiques rencontrés dans les cinq sites étudiées	38
17	Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante des relevés	43
18	Analyse des correspondances multiples (ACM)	44
19	Graphe du Test de Scree plot	45
20	Carte de coordonnées des variables (axes F1 et F2) de différentes zones d'étude durant la saison d'été et printemps	46
21	Coordonnées des variables (axes F1 et F2) de différentes espèces des zones d'étude	47
22	Carte factorielle de la répartition des espèces selon des zones étudiées	48
23	Graphe du Test de Scree plot	49
24	Carte de coordonnées des variables (axes F1 et F2) dans les différentes zones d'étude	50

25	Coordonnassions des variables (axes F1 et F2) de quelques espèces des différentes zones d'étude	51
26	Carte factorielle de la répartition composition chimique des espèces selon des zones étudiée	51

Liste des abréviations

Liste des abréviations

<i>Abréviation</i>	<i>signification</i>
D.S.A	Direction du service agricole
C.D.F	Conservation des Forêt
F.N.R.D.A.	Fond National de Régulation et Développement Agricole
H.C.D.S	Haut-commissariat pour le Développement de la Steppe
P.N.D.A.	Plan National de Développement Agricole
P.D.A.U	plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (annuaire)
M.A.D. R	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
O.N.M	Office National de Météorologie

Introduction

La steppe Algérienne, comme d'autres régions arides du bassin méditerranéen, se définit par une perturbation écologique profond, qui résultante de dégradation des ressources naturelles qui reste toujours avancée et fragilisation de plus en plus remarquée des écosystèmes pastoraux, et à une réduction successivement la végétation naturelle, cette diminution réversible de leur productivité. Cette dégradation dérive de l'interaction de plusieurs paramètres : Des facteurs naturels liée en général aux conditions climatiques, et leur influence sur le milieu physique (sécheresse, érosion éolienne, ...), des pressions anthropiques intensifier qui dépasse le plus couramment les capacités du milieu (surpâturage, labours anarchiques, défrichement,...) (Zouidi ., 2013).

Les zones steppiques occupent environ 32% des terres en Algérie, sensible à la désertification, composées de 20 millions ha de parcours steppiques et 12 millions ha de parcours présahariens (Ghazi, 2012 in Riad Bensouiah). Ces zones, depuis plus d'une trentaine d'années, ont connu une dégradation (surpâturage, mise en culture, urbanisation, etc.) de plus en plus accentuée de toutes les composantes de l'écosystème.

Les tendances actuelles dans les steppes arides et semi-arides sont la régression des espèces pérennes ou à cycle long au profit des annuelles ou des plantes à cycle court. Les plantes herbacées pérennes ont fortement régressé, alors que les peuplements graminéens annuels n'ont pas sensiblement changé. On observe une augmentation de l'hétérogénéité dans la répartition du couvert herbacé, avec l'apparition d'une structure "en mosaïque". Ces phénomènes traduisent à a fois les effets des successions d'années sèches et ceux du surpâturage (Le Houérou, 2000).

En Algérie, les zones steppes, qui restent le support principal de l'élevage, connaissent actuellement une désertification et une salinisation de plus en plus accentuée. Ces derniers causent des problèmes environnementaux et économique grave. Et pour faire face à ce grave problème, des projets d'aménagements qui comprennent des actions de restauration et de conservation des ressources pastorales ont été élaborés et menés dans les zones steppiques(Naoumi et Taouti., 2013).

Les zones steppiques de la wilaya de Laghouat, à connu comme autres région steppiques, présentent un déséquilibre écologique persistant résultant souvent de la dégradation presque permanente, causées par l'exploitation et l'utilisation anarchique et irrationnelle tels que le

surpâturage, la déforestation combinée aux aléas climatiques caractérisés par une période de sécheresse assez longue. Ceci a pour conséquences la réduction du couvert végétal, l'érosion des sols, la mise en risque et la menace de disparition de cet écosystème qui résulte de la diminution de la biodiversité.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail qui traitera l'effet de l'aménagement sur la réparation spatio-temporelle des espèces vivaces.

Notre travail est réalisé au niveau de cinq stations appartenant à des étages bioclimatiques différents dont trois stations sont des mises en défens et trois stations sont des plantations.

La question qu'on pose de : y a-t-il une variation spatiale et temporelle des espèces steppiques étudiées ?

Pour répondre à cette question on a formulé les hypothèses suivantes :

- Les espèces pérennes sont influencées par l'effet temps et zones d'études.
- Les espèces pérennes ne sont pas influencées par l'effet temps et zones d'études.

Notre travail se structure en trois parties :

La première partie est consacrée à la portrait la steppe Algérie en générale,

La deuxième partie concerne la description de la région et des sites d'étude, ainsi à la démarche méthodologique, des différentes méthodes utilisées dans la réalisation de ce travail, quelles soient sur terrain ou au laboratoire, La troisième partie : expose les résultats obtenues au cours de cette étude, encore discuté les résultats. Et pour terminer, une conclusion qui regroupe les principales constatations et les perspectives.

I. Généralités sur la steppe

Introduction

En Algérie Le milieu steppique, sont marqués par une grande diversité paysagère en relation avec une grande variabilité des facteurs écologiques. Régions à tradition pastorale, la population est composée essentiellement de pasteurs-éleveurs, anciennement nomades pour la plupart, avec une forte tendance à la sédentarisation aujourd'hui (Aidoud , 1994) .

La steppe algérienne, limitée au Nord par l'Atlas tellien et l'Atlas saharien au Sud. Les hautes plaines bloquées entre l'atlas tellien et l'atlas saharien, s'abaissant régulièrement de l'ouest vers l'Est du pays (altitude de 1200 m pour les plateaux sud oranais et 400 m pour le Hodna), sont marquées par une série de bombements qui annoncent les premiers reliefs de l'atlas saharien. En outre ces alignements de reliefs individualisent des ensembles de plaines plus ou moins vallonnés et associés à des dépressions (chotts Gharbi et Chergui) (Figure 01) (Regagba .,2011).

D'après (Bencherif.,2011) La steppe englobe le territoire de douze wilayas : Biskra, Khenchla, El Bayadh, Djelfa, Naama, Tiaret, Tébessa, Laghouat, Saïda, M'sila, Souk Ahras et Batna. Cette zone de notre pays, se compose de trois sous zones :

a. La steppe nord : dite steppe supérieure à l'influence tellienne, située entre les isohyètes 300 et 400 mm. Elle constitue la sous zone qui est riche en végétation.

b. La steppe sud : dite steppe chaude à influence saharienne. Elle est située entre les isohyètes 200 et 300 mm.

c. La steppe pré saharienne : située au sud de l'atlas saharien, entre les isohyètes 100 et 200 mm. Elle est caractérisée par un climat aride.

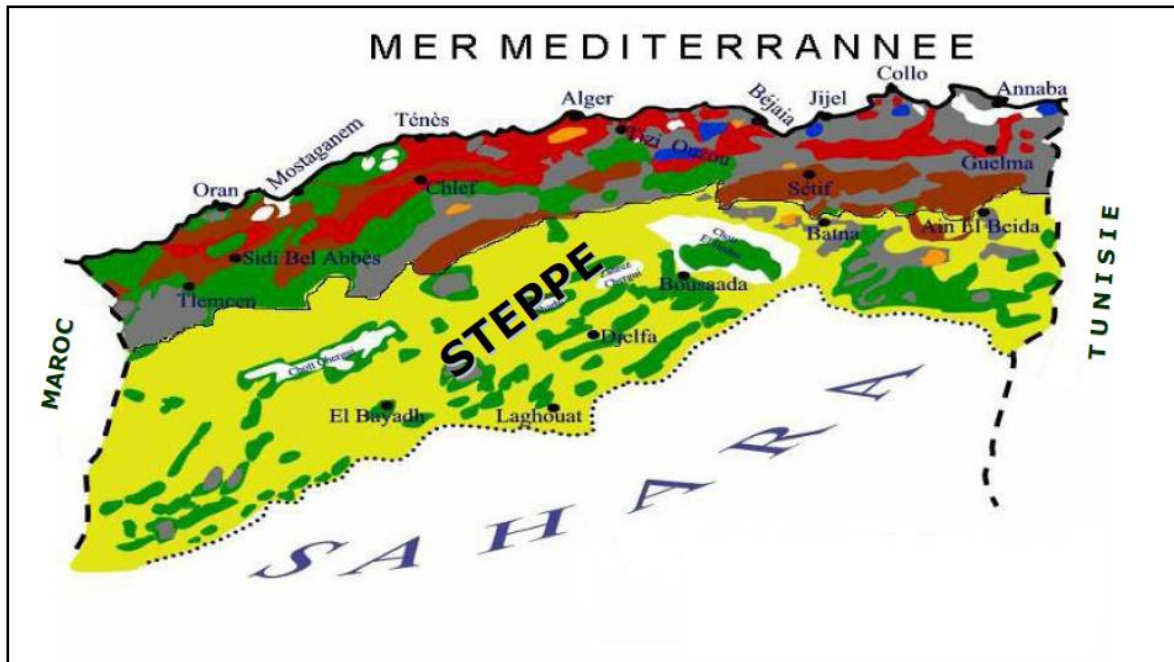


Figure 01 : Délimitation des steppes algériennes

La steppe caractérisée par un tapis végétal hétérogène discontinue à aspect nu et désolé en particulier basse et très clairsemée et des sols fragiles à faible taux en matière organique. Caractérisé par des plantes herbacées et arbustives adaptées à un climat sec et sol salé, les arbres sont aussi rares plus ou moins dispersés.

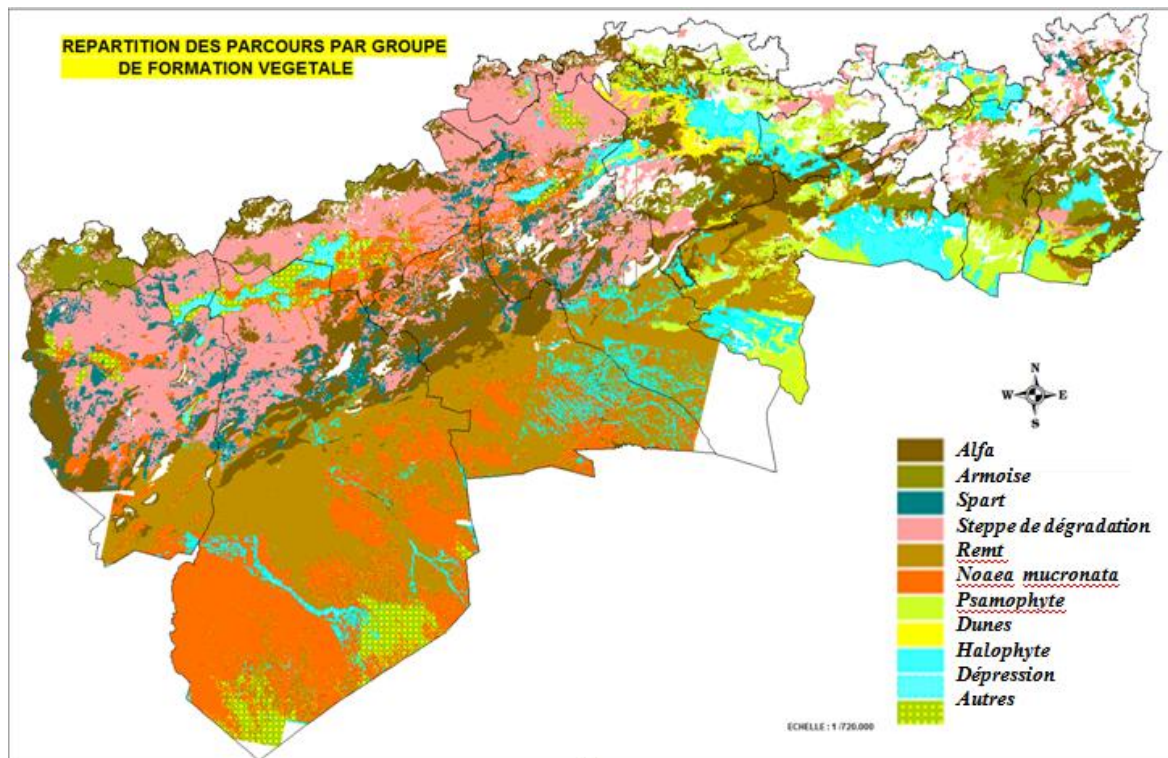
Selon (Bencherif.,2011) la steppe est un territoire où l'application de l'agriculture intensive n'est pas possible sans un apport en eau d'irrigation, du fait de la faiblesse et l'irrégularité des précipitations.

1. Les terres de parcours steppiques en Algérie

Au nord du Sahara, la végétation désertique passe d'une manière plus ou moins progressive suivant la topographie locale de l'Atlas saharien (Ozenda.,1954). aux formations steppiques caractéristiques des hauts plateaux et étages bioclimatiques considérées celles-ci comprennent essentiellement des steppes à Alfa à Armoise et à Spart qui couvrent des étendues immenses, outre que les Dayas à pistachier et jujubier ainsi que des étendues de sable et de sols salés (Ozenda .,1954 et Halitim., 1988).

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

(Bencherif., 2000), en trouve en Algérie plusieurs catégories de steppes fait ressortir la dominance des grandes formations végétales suivante (Figure 02) :



(Source : M.A.D. R., 2012)

Figure 02 : Répartition des parcours par groupe de formation végétale en Algérie

1.1. Des steppes à graminées:

Notamment l'alfa (*Stipa tenacissima*), pures ou mixtes avec d'autres plantes pérennes ou vivaces. Rencontrés sur les sols bien drainés, ces parcours (faciès à dominance d'Alfa) ont généralement une bonne valeur fourragère grâce à la présence de nombreuses espèces annuelles, favorisées par l'existence d'un microclimat crée par les touffes d'Alfa, ainsi qu'aux épis formés au printemps par cette plante, qui a une bonne valeur fourragère (0,60 UF/Kg.MS). Sans les épis "boss" et sans les plantes annuelles, les parcours à dominance d'Alfa sont considérés comme médiocres, car les feuilles de cette plante riches en cellulose ont une valeur énergétique faible (0,25 à 0,35 UF/Kg. MS).

1.2. Des steppes à Chaméphytes:

Principalement l'armoise blanche (*Artemisia herba Alba*) pures ou mixtes avec d'autres plantes pérennes ou vivaces. Comme les précédentes, ces steppes forment de bons parcours (faciès à dominance d'armoise blanche) riches en espèces annuelles d'une bonne valeur fourragère (environ 0.5 UF/Kg.MS), très appréciés par les moutons et recherchés

par les bergers, surtout en automne où ils produisent beaucoup de biomasse verte. La particularité de l'armoise blanche, est qu'elle donne son arôme à la viande des moutons.

1.3. Des steppes à psamophytes:

Elles sont constituées d'espèces qui poussent sur les sols sableux, et qui peuvent jouer un rôle de fixation des dunes. On peut citer: le rétam (*Retama retam*) et le drinn (*Aristida pungens*).

1.4. Des steppes à halophytes:

Ce sont des formations particulières des dépressions salées; parmi les espèces qu'on y rencontre, signalons les Atriplex (*Atriplex halimus*), le Tamarix (*Tamarix galica*). D'autres vivaces de bonne qualité pastorale peuvent remplacer ces annuelles, comme «remth» (*Arthrophytum scoparium*).

1.5. Des steppes « secondaires » (post-culturelles) :

Elles se constituent sur les parcelles précédemment défrichées et mises en culture, recolonisées par des espèces de faible valeur fourragère, comme l'armoise champêtre (*Artemisia campestris*), l'orge des rats (*Hordeum murinum*), la mauve sauvage (*Malva sylvestris*), qui viennent remplacer les bonnes espèces fourragères comme les Medicago (ex *Medicago truncatula*, *Medicago secundiflora*) et les hélianthèmes (ex . *hélianthémum virgatum*).

1.6. Des steppes dégradées :

Issues de la disparition de plantes annuelles et vivaces, et leur remplacement partiel par d'autres de moindre valeur fourragère comme : «harmel» (*Peganum harmala*), « zireg » (*Noaea mucronata*), « choubrok » (*Atractylis serratuloides*), «methnane » (*Thymelea microphylla*).

1.7. Les terres cultivées:

Occupent environ 2,7 millions d'hectares : dont 1,9 millions d'hectares sont localisées principalement dans les zones d'épandage de crue et dans les lits d'oueds sur des sols profonds, approvisionnés régulièrement en éléments fertilisants (limons) et en eau et ayant une bonne capacité de stockage en eau ; outre la céréaliculture, ils peuvent aussi être

propices à l'arboriculture et à l'horticulture (culture vivrières) et dont 0,8 millions d'hectares se trouvent sur des terres de parcours beaucoup moins convenables aux cultures.

2. L'état actuel des parcours steppiques

Dans les zones steppique en derniers années soumises à une dégradation croissante qui menacés essentiellement la ressources « parcours ». cette dégradation en générale résulte par forte pression directe ou indirect en utilisation irrationnelle des ressources naturelles (fourragères)

Selon (Bedrani., 1996), Comme la terre appartient à tout le monde, elle est exploitée anarchiquement et il n'y a plus de lien entre l'exploitant et la terre, finalement, personne ne veut investir dans la préservation de l'écosystème ni même accepter d'imposer la discipline qui exige une gestion rationnelle.

Par ailleurs, (Floret et al .,1990), soulignent que le couvert végétal naturel y est soumis en permanence à un double impact, celui des sols (trop secs et légers) et du climat (faibles précipitations) d'une part et anthropogène (action de l'homme et de l'animal). d'autre part, A l'origine de cette situation, de graves risques à l'écosystème steppique, il y a une conjonction de facteurs naturels ou provoqués imputables essentiellement à l'exploitation anarchique des parcours, pour la survie d'une activité pastorale devenue désormais aléatoire aussi qu'aux aléas climatiques (Moulay, 2002).

3. Les causes de la dégradation

La dégradation des parcours steppique constaté est le résultat de deux types de facteurs. Des facteurs naturels liés aux conditions du milieu physique d'une part, et des facteurs anthropiques directs et indirects d'autre part.

3.1. Les causes naturelles

Les sécheresses récurrentes, et plus ou moins longues des années 70 ont eu un effet dangereux sur la production des plantes pérennes (C.D.F, 2014).

Durant les dernières décennies, la pluviosité suit différents cycles de durée. Un processus de désertification engendre une aridité croissante qui se traduit par une détérioration des caractéristiques du sol dont résulte une diminution de la matière

organique en surface qui conduit à la diminution de la productivité pastorale (Ministère de l'Environnement, 1999).

Dans un milieu où le taux de couverture de la végétation est inférieur à 30 %, l'action du vent engendre des sols grossiers et caillouteux peu propices à la recolonisation par la végétation. Ceci provoque une perte de sol de 150 à 300 t/ha/an, dans les steppes défrichées (Ministère de l'Agriculture, 1999).

L'érosion hydrique est due aux pluies torrentielles. Ce phénomène touche pratiquement les sols peu épais et diminue leur fertilité. Actuellement, Des fluctuations climatiques saisonnières et interannuelles cette action diminue et discordances graves entre la production végétale, animale, forestier zootechnique et provoque des crises dans le milieu sociaux.

3.2. Les causes anthropiques

La steppe algérienne la dégradation qui manifeste à tous les niveaux. Comme La croissance démographique et l'activité successive avec la gestion irrationnelle du parcours, l'introduction de moyens et de technique de développement inadaptés au milieu. C'est le principal moteur de la rupture des équilibres écologique et socioéconomique.

Les éleveurs pour amélioration nutritionnelle des troupeaux et l'augmentation des populations animales cette pression sur les parcours observer aujourd'hui un effet négatifs représenté en deux points essentielles dégradation surface des terre et diminution l'accès des ressources naturelle.

Selon (Bencherif.,2011) Quand le nombre d'animaux est faible par rapport à la surface pâturée, il y a sous-pâturage, ces animaux commencent par consommer les espèces les plus appréciées, qui après pâturage repoussent et seront de nouveau consommées. Dans le cas inverse quand les animaux sont trop nombreux par rapport à la surface de pâturage ou bien y sont maintenus trop longtemps, il y a surpâturage, les bonnes espèces prennent un aspect chétif et rabougri avant de disparaître et sont remplacées par des espèces déjà présentes moins appréciées par le bétail, puis ces moins bonnes espèces sont à leur tour surpâturées et certaines d'entre elles disparaissent par le même processus que précédemment. Et ainsi de proche en proche jusqu'à aboutir à un pâturage moins productif et même, dans certains cas, à un sol quasi nu ou couvert d'une faible végétation de refus « Harmel » très vulnérable à l'érosion.

Dans la steppe algérienne d'aujourd'hui c'est bien évidemment le surpâturage qui est la principale cause de sa dégradation. Le maintien d'un effectif trop important de troupeaux par rapport aux disponibilités fourragères réelles de la steppe, a été encouragé durant plusieurs années, par des aliments subventionnés (orge, maïs et autres concentrés). De nos jours, subventionnés ou non, ces aliments de complément sont largement utilisés, ils servent à réduire la transhumance et à maintenir un trop lourd chargement de bétail sur la steppe, en toutes saisons, y compris en plein été et en hiver. C'est de cette manière que le surpâturage continu à réduire les potentialités fourragères de la steppe algérienne, à un tel degré que la superficie nécessaire pour satisfaire les besoins fourragers d'un mouton est passée dans certaines régions de 4 hectares en 1970 à 8 hectares en 2000 (Bencherif., 2000).

Selon (Pouget.,1980), la mise en culture sous entend au préalable un défrichage, lui-même à l'origine de la diminution de la superficie de parcours palatables et de même la dégradation certaine des terres mises en culture, ce qui favorise une déperdition au moindre aléa externe. Le défrichage par des moyens mécaniques constitue un nouveau modèle d'utilisation de la steppe par les éleveurs, qui sont devenue des agro-éleveurs occasionnels.

L'absence d'une réglementation d'accès aux parcours a favorisé et encouragé les labours et les défrichements des meilleurs parcours par la mise en place d'une céréaliculture aléatoire et épisodique (Le Houerou.,1985). De leur part, Abdelgherfi et Laouar (1996), indiquent que le défrichage par la mise en culture a été très important au cours de ces trente dernières années, ce qui a accentué la surcharge du reste des parcours, en augmentant les risques de désertisation. Selon (Lapeyronie.,1982), la mise en culture favorise l'installation d'une végétation annuelle (végétation muscicole) avec une façon générale la disparition plus ou moins rapide et complète des espèces vivaces et spontanées. Dans le but de bénéficier de produits céréaliers, la population humaine des steppes procède, depuis longtemps, à des défrichements obtenant ainsi des terres à rendement très faible de l'ordre de 4 ha (KheIllel., 1995).

4. Aperçu sur la mise en défens

Le développement d'une stratégie d'aménagement d'un parcours donné nécessite une bonne connaissance de l'évolution de sa végétation en termes de recouvrement de composition floristique de densité et de production. La restauration et régénération des

parcours dégradés, le haut commissariat au développement de la steppe HCDS a tenté des essais de mises en défens dans différentes steppes à *stipa tenacissima* (Amghar et kadi Hanifi.,2004) .

4.1. Généralités sur la mise en défens

La mises en défens est une technique qui consiste à mettre au repos, par des rotations périodiques, des surfaces dégradées afin d'y favoriser la régénération des couvertures végétale et pédologique. Elle peut être une solution alternative aux opération de reboisement à la réussite bien incertaine et très (oûteuses par nature) (Daitta.,1994 ; Badji et al.,2003).

La mise en défens est la technique la plus indiquée pour induire la remonté biologique naturelle dans ces régions dégradées et précaires (Benrhouma et Souiss.,2004).

Selon (Benabadji et al.,2009), la mise en défens dune steppe dégradée est une technique permet après un laps de temps plus ou moins long, la reconstitution des caractéristique majeurs (couvert, composition, production) de la végétation préexistante.

Selon (Benabadji.,2009) L'objectifs des mises en défens vise surtout à développer la production fourragère et réduire la durée d'utilisation des parcours. la restauration , à l'aide de la mise en défens d'un parcours dégradé nécessite une période de repos variable selon l'état actuel du parcours, les caractéristiques du site. Les conditions climatiques qui suivent la protection et le niveau d'amélioration à atteindre.

5. Principaux projets pastoraux réalisés en milieu steppique

Dans le souci d'améliorer la gestion des parcours steppiques et de ralentir leur dégradation, de nombreux projets ont été lancés depuis l'indépendance.

Depuis 1968 et avec la participation du PNDA, des projets avaient pour but l'amélioration des ressources pastorales (cultures fourragères et élevage ovin) dans un but d'aménagement intégré des terrains de parcours à travers des études phytoécologiques et des expérimentations agricoles.

Les applications de ces projets pratiquement inexistantes ne valaient pas les investissements que l'on a concédés. Les documents de synthèse (rapports et cartes) élaborés par les experts servent toujours de référence aux pastoralistes actuels.

Les principales études et réalisations lancées dans les années quatre-vingt, sont en général prises en charge par le HCDS. La steppe a bénéficié pour l'ensemble de ses régions de 165 projets relatifs au programme pastoral pour la période 1985-1992. Ce programme concerne la mise en valeur des parcours avec la réalisation de forages, puits pastoraux, séguias, ouvertures de piste, l'amélioration foncière, la création d'unités pastorales et répartition des ressources naturelles.

Depuis 1992, les programmes sur la steppe sont réalisés à travers une approche participative qui donne lieu à une étroite collaboration entre les agropasteurs et les structures chargées de réaliser ces programmes, en l'occurrence le HCDS.

La réalisation de ces Grands Travaux a trouvé l'adhésion des populations pastorales qui ont été impliquées. La mise en défens sur les zones dégradées est souhaitée et approuvée par les pasteurs. Il en est de même pour les plantations pastorales susceptibles de réhabiliter les écosystèmes fortement dégradés.

Les bénéficiaires qui participent au projet sont conscients de l'intérêt de ces plantations et sont prêts à les multiplier et à les préserver. Toutes ces actions ont été développées en partenariat avec les communes steppiques ce qui a permis d'introduire un nouveau type d'exploitation des parcours institutionnalisé en 1997 et qui concerne la location des périmètres aménagés ou mis en défens par les communes.

A partir de l'année 2000, le plan national de développement Agricole, a pour objectif l'amélioration du niveau de la sécurité alimentaire ». Il s'articule autour de l'incitation et le soutien des exploitants agricoles pour : Développer les productions adaptées aux zones naturelles et aux terroirs, adapter les systèmes d'exploitation des sols dans les régions arides et semi-arides.

Ces actions fondées sur les contraintes agro-climatiques convergent "vers des objectifs de reconstruction du territoire agricole et de conservation des ressources naturelles (eau et sol) aptes à favoriser le développement durable".

La mise en œuvre des programmes est soutenue par le Fonds National de Régulation et Développement Agricole (F.N.R.D.A).

Dans le domaine des cultures fourragères, les actions soutenues concernent le développement de la production et de la productivité par l'acquisition d'intrants agricoles (semences, opérations culturales) et de matériel agricole spécialisé (faucheuse, ensileuse, silos...).

I. Présentation de la région d'étude

A. Laghouat

1. Le territoire

La wilaya de Laghouat occupe une superficie totale de 25.052 Km² et fait partie Intégrante des wilayas steppiques du pays, elle se caractérise par deux zones distinctes :

- La zone Nord (L'atlas saharien) à caractère agro-sylvo-pastorale d'une superficie de 7515 km² soit 30% de la superficie totale de la wilaya est formé principalement de vieux massifs forestiers et des parcours alfatiers.

- La zone Sud (désertique) à caractère agro-pastorale d'une superficie de 17536 km² soit 70 % de la superficie totale de la wilaya qui renferme de vastes étendues steppiques pour la plupart dégradées sous l'effet de longues périodes sèches et d'autres facteurs anthropozoïques (C.D.F.,2014).

D'après la D.S.A 2014, repartie le territoire dans la région de Laghouat comme suite (Tableau 01) :

Tableau 01 : Répartition de territoire de la région de Laghouat

Territoire	Superficie /ha
Territoire générale	25.052 ha
Pacage et parcours	1 529 559 ha
Superficie Forestière	91 009 ha
Superficie agricole	Totale : 2 008 706 ha
Superficie Agricole Utile	73.031 ha
Parcours à exploiter	93 855ha
Forêt Claire	45 400 ha
Occupation Alfa	315 125 ha
Alfa à exploiter	72 864 ha

(Source D.S.A., 2014)

2. Le relief

Le relief de la wilaya de Laghouat est constitué de deux ensembles géographiques:

-La zone de l'Atlas Saharien située au Nord-Ouest de la région d'Aflou et de Brida, est caractérisée par des altitudes allant de 1.000 à 1.700 m avec des pentes de 12,5 à 25 %. Elle est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de 47.095 ha, de nappes alfatières couvrant une superficie de 315.125 hectares ;

-La zone des hautes plaines et de plateaux sahariens caractérisée par des altitudes allant de 700 à 1.000 m et des pentes de 0 à 3 %. Elle est constituée de vastes étendues steppiques d'une superficie de 1 900 000 hectares, dont une grande partie est dégradée.

3. Les sols

Les sols de la Wilaya sont constitués de formations lithologiques découlant de différentes phases orogéniques intervenues au cours des ères géologiques du secondaire, du tertiaire et du quaternaire. L'ensemble des formations lithologiques composant le territoire de la wilaya est constitué de 67% de roches moyennement résistantes à l'érosion, de 26% de roches peu résistantes et de 7% de roches résistantes à l'érosion.

En général, les hautes plaines steppiques du centre sont caractérisées par un sol de croûte calcaire friable à 96% et de grés dur à 4 %.

Les piémonts et les montagnes de l'Atlas saharien sont composés d'un sol calcaire et grés durs (82%), et de croûte calcaire friable (18%). Les sols du plateau saharien sont composés de 85% des croûtes de calcaire et 10% de marne et d'alluvions.

4. Les ressources hydriques

Les ressources hydriques superficielles sont localisées dans l'Atlas saharien avec une faible importance à cause de l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation.

Les principaux oueds sont : Oued M'zi, Oued Touil et Oued Medsous. Les ressources hydriques sont constituées essentiellement de:

- un barrage inféroflux avec un débit de 150 l/s,
- 140 forages avec un débit de 2089,39 l/s,
- 3 278 puits avec un débit 14 840 l/s,
- 206 sources, avec un débit 398 l/s,
- 18 retenues collinaires avec une capacité de stockage de 9144 m³,
- 134 réservoirs, avec une capacité de stockage 72 060 m³.

5. La flore

La zone Nord – Ouest de la wilaya de Laghouat est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de 68.43 ha de nappe alfatière couvrant une superficie 315.125 ha dont 77.500 ha exploitable, ainsi que de parcours d'une superficie de 508.000 ha. (C.D.F.,2008).

6. La faune

D'après (Ramad.,2003), terme désignant l'ensemble des espèces animales constituent une zoocénose c'est-à-dire la totalité des unités systématiques présentent dans telle entités.

Dans le wilaya, on peut remarquer la dominance des ovins avec 87.87 % de l'effectif total, suivis par les caprin avec 10.50 % les bovin avec 1.29 % , alors que les chevaux 0.23 % du l'effectif animal (D.S.A.U., 2009)

B. Aflou

1. Le territoire

La ville d'Aflou est située à 110 km au nord ouest du chef de lieu de la wilaya où la pluviosité varie de 300 à 400 mm.

Elle est composée de 3 communes à savoir, Aflou, Sebgag et Sidi-Bouزيد. Le nord de la ville est localisée dans la zone des plateaux ; la zone sud est caractérisée par un ensemble montagneux dont l'altitude varie de 1 200 à 1 400 m (Djebel Amour 1400m). L'hiver y est rigoureux avec une durée d'enneigement moyenne de 5 jours/an.

2. Les pentes

L'étude des pentes permet de déterminer les différentes catégories des déclivités du terrain, et leurs influences sur l'extension de la trame urbaine.

La ville d'Aflou est située dans une dépression (synclinal), bordée par des crêtes et des ravins, accusant un relief accidenté avec des pentes allant de 12 à 25% freinant ainsi l'extension de la ville sur trois directions mise à part le coté Est où les pentes douces varient entre 3 et 5 % et dont la majeure partie des terrains est à vocation agricole.

3. Relief

La région d'Aflou se situe à flanc nord de l'Atlas Saharien, au cœur du Djebel Amour son relief est formé de chainons de montagne dont les axes sont orientés vers le sud ouest-nord est, encadrant les zones intermédiaires appelées synclinaux, et dont la plus importante est celle où est érigée actuellement la ville d'Aflou.

Deux types de reliefs caractérisent la région d'Aflou, Massif montagneux au nord et les plateaux au Sud.

Le Massif montagneux au nord est constitué de chaînons de montagne dissymétrique de toutes altitudes à couches de grés ou parfois de calcaire, isolées les nés des autres par des dépressions en parties matelassées de dépôt quaternaires récent. Quant au Sud, le relief est assez tubulaire en anticlinaux et synclinaux constitués le couches épaisses de grés dominant des crêtes de même altitudes : les synclinaux s'élargissent en plateaux comme El.Gaada, dans la région de Madna et Anfous.

II.1.Caractéristiques des sites d'études

Cette étude a été effectuée durant la saison d'été et de printemps, elle concerne différents parcours de la région de Laghouat, à savoir des plantations et des mises en défens afin de déterminer l'effet de cette technique de restauration (aménagement) sur la diversité végétale et les potentialités pastorales.

Notre étude s'est effectuée au niveau de cinq sites, a Gualtet Sidi Saad, Sebgag, Sidi Makhlouf, Ksar el Hirane et El Houaita (Figure 03).

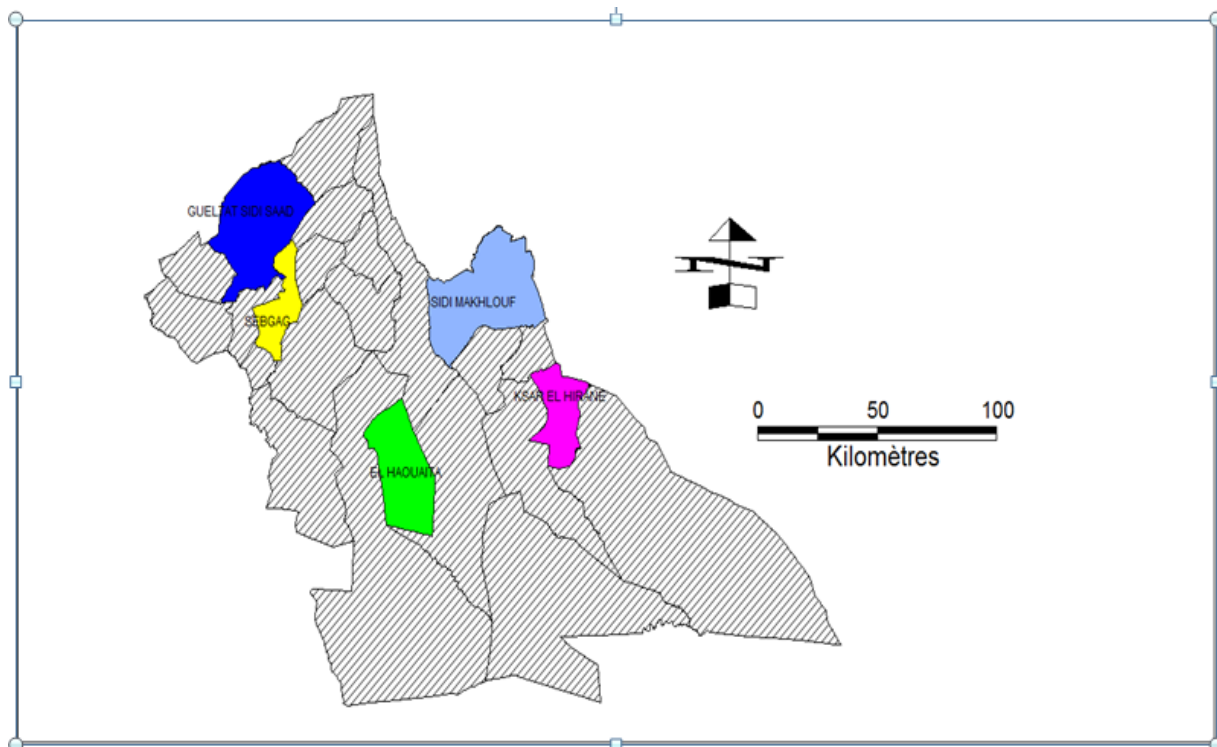


Figure 03 : Situation géographique des zones d'études

Le tableau 02 nous indique les détails des zones et les stations d'étude.

Tableau 02 : Localisation géographique des stations des zones des études

Wilaya	Commune	Lieu dit	position géographiques	Périmètre
Laghouat	Gueltat Sidi Saad	Saho Lahmare	N : 34° 13 ' 6,4"	Mise en défens
			E:1° 55' 11.3"	
			A:1232m	
	Sebgague	Djellal Gharbi	N : 34°13',6,22"	Plantation Pastoral
			E : 1°56 '0 97"	
			A : 1249 m	
	Ksar El Hirane	Smaïma	N : 34° 14 ' 7.0"	Plantation Pastoral
			E:33° 84' 14.4"	
			A:690 m	
	Chaab ghilane el		N : 33° 45 '37.1"	Mise en défens
			E:3° 15' 15.9"	
			A:728m	
Sidi Makhoulouf	Guenoure Sbaihi	N : 34° 12 ' 16.5"	Plantation Pastorale	
		E:03° 01' 49.6"		
		A:986m		
El Houaita	Choucha	N : 33° 38 ' 51.00 "	Mise en défens	
		E:2° 31' 1.12 "		
		A:924m		

A. Gueltat Sidi Saad

La commune de Gueltet sidi saad est située dans la Nord – ouest de la wilaya de Laghouat , sa superficie est de 1040 Km² limités vers le nord la wilaya de Tiaret , et celui des communes El Beidha et sidi Bouzid dans l'Est , la commune d'Ain sidi Ali de l'ouest et commune Sebgague au sud.

B. Sebgague

La région de Sebgague est située à environ 30 km au sud-ouest de la ville d'Aflou sur les bordures sud ouest de Dejebel sidi Okba. Elle est limité au nord par la commune d'Aflou. A l'est par la commune El Ghicha et Taouiala. A l'ouest par la commune de Gueltet sidi Saad. Au Sud la commune de Brida. Elle est caractérisée par des altitudes moyennes qui ne dépassent pas 1500 m.

C. La zone d'El-Houaita

La région de houait est situé a environ 40 km au sud-ouest de la ville de Laghouat sur les bordures sud de djebel Mehales et plaine oued M'ssaad. Elle est limité au nord par la commune de Tadjmout. A l'est par la commune Hassi R'mel. A l'ouest par la commune

d'Ain Madhi. Au sud la commune de Tadjrouna. Elle est caractérisée par des altitudes moyennes qui ne dépassent pas 900 m.

D. Sidi Makhoul

La région de sidi makhoul est située à environ 40 km au nord de la ville de Laghouat sur la route nationale N° 1. Elle est limitée au nord par la commune de Ain bel. A l'est par la commune Messaad. A l'ouest par commune Douais. Au sud la par la commune de Laghouat. Elle est caractérisée par des altitudes orographiques qui dépassent 1400 m (djbel lazreg).

E. Ksar el Hirane

La région de ksar el Hirane est située à environ 30 km au sud-est de la ville de Laghouat sur le plain alluvial de oued M'zi. Elle est limitée au Nord par la commune de Messaad. A l'est par la commune Hassi Delaa. A l'ouest par la commune El Assafia. Au sud la commune de Ben Nacer Ben Chohra. Elle est caractérisée par des altitudes faibles qui ne dépassent pas 700 m.

II.2. Cadre climatique

Le climat est l'un des facteurs les plus déterminants du milieu naturel, notamment dans le développement du couvert végétal.

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend des nombreux facteurs : vent, lumière, pression atmosphérique, relief et natures du sol, voisinage ou éloignement de la mer (Faurie et al.,2003).

Pour tenter une approche climatique et bioclimatique, il est d'usage de considérer les deux éléments essentiels pour la végétation, la pluviosité et la température, en considérant également d'autres éléments climatiques, tel que le vent, la gelée blanche, la neige et le sirocco.

Les précipitations représentent le facteur le plus important du climat. La quantité d'eau dont dispose la végétation dépend des pluies, de la neige, de la grêle, de la rosée, de la gelée blanche, des brouillards et des brumes, mais aussi de l'évaporation et de la porosité du sol (Faurie et al.,2003).

La présente étude est faite à partir d'une synthèse climatique de la période de 2002 jusqu'à 2014 des données de l'Office National de Météorologie (O.N.M, 2015), à partir de la station de Kheneg et la station d'Aflou et la station qui est prise comme référence du fait quelle est la station la plus proche de notre zones d'études et celle qui offre le maximum d'informations.

II.2.1. Précipitations

La répartition mensuelles des précipitations moyennes au niveau de station de Laghouat et la station d'Aflou, on constate à Aflou que le mois le plus arrosé est le mois d'Avril et septembre avec une pluviométrie de 33.07 mm et 32.35 mm respectivement, pour la région de Laghouat le mois le plus arrosé est le mois de septembre avec une pluviométrie de 24.45. de la comparaison entre les deux zones d'étude on remarque que la pluviométrie est important à Aflou par rapport a Laghouat (Tableau 03).

Tableau 03 : Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat à Aflou de 2002-2014

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Cumul
P(mm) Laghouat	14.1	7.5	10.5	19.19	10.47	8.05	6.84	12.75	<u>24.45</u>	23.4	8.71	13.97	159,93
P(mm) Aflou	30,12	27,6	24,7	<u>33,07</u>	29,23	12,39	13,12	8,61	<u>32,35</u>	23,17	32	22,28	296,11

(ONM; Laghouat, 2015)

II.2.2. Températures

La température influence considérablement la végétation, elle est l'élément climatique le plus important dans l'aire de répartition des végétaux sur le globe terrestre (Prévoist., 1999).

La température est un facteur limitant à une grande importance car elle conditionne l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés dans la biosphère (Ramade., 1984). Elle dépend de la nébulosité, de la latitude, de l'exposition, de la présence d'une grande masse d'eau. Elle dépend aussi des courants marins, du sol et des formations végétales (Faurie et al., 2003).

La température moyenne mensuelles caractérisé la région Laghouat et Aflou durant la période 2002-2014 enregistrée est présenté par le Tableau 04 :

Tableau 04 : Les Températures moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat et Aflou entre 2002-2014

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Moy
T moy (C°) Laghouat	8.2	9.68	14.01	17.42	22.42	27.44	<u>32.23</u>	30.27	25.38	20.1	11.82	8.06	18.91
T moy (C°) Aflou	<u>3,15</u>	4,8	8	10,2	15,4	20,05	25,1	21,45	16,55	10,95	5,95	<u>3,1</u>	12,05

(ONM; Laghouat, 2015)

Les moyennes mensuelles des températures présentent généralement des valeurs thermiques, la station d'Aflou par valeur de 12.05°C alors que la région de Laghouat se caractérise par une température moyenne plus élevée 18.91 °C.

le mois de Janvier et de Décembre sont les deux mois les plus froid de la région d'Aflou avec une température de 3.2 C° et 3.1 C° respectivement, pour la région de Laghouat le mois de Juillet est le mois le plus chaud avec une moyenne de 32.23°C.

II.3. Autres paramètres climatiques

II.3.1. Le vent

Le vent est un élément important dans la caractérisation du climat. Malheureusement, il est aussi un élément dont l'étude s'avère très complexe, car plusieurs paramètres y interviennent tel que la mesure de la vitesse du vent et de sa direction (Kasbadji., 2000).

Le vent est l'un des aspects climatiques les plus importants dans l'étude des régions arides par leur action d'érosion et de déplacement de sable. El dominants en période hivernale sont de secteur Ouest à Nord- ouest ce qui favorise le déplacement des nuages venant du nord, en période estivale se sont les vents chauds et desséchants d'Est et Sud –Est qui sont dominantes (Seltzer., 1946).

II.3.2. Sirocco et vent de sable

Le Sirocco est un vent chaud et sec, d'origine saharien et souffle vers le sud-ouest ; il crée une atmosphère lourde et sèche qui peut provoquer de nombreux dégâts aux cultures (B.N.E.D.E.R., 2006), les vents de sable qui impliquent une érosion éolienne, sont fréquents dans la région et soufflent pratiquement tout le long de l'année, ils sont beaucoup plus fréquents au mois de mai et au mois de Septembre. Donc les vents des sables au printemps et le sirocco en été constituent une contrainte et peuvent causer des dégâts aux cultures (B.N.E.D.E.R., 2006).

II.3.3. Les gelées

Les gelées constituent un facteur limitant dans le développement de la végétation steppique, elle peut entraîner des effets néfastes sur les jeunes plantes et les semis ainsi que sur les sujets adultes (Seltzer., 1946).

II.3.4. La neige

Elle est caractéristique des zones nord de la wilaya, en particulier les hauteurs des monts de djebel Ammour, le nombre de jours de neige diminue naturellement du Nord vers le

sud. La neige joue un rôle important dans la constitution des réserves hydriques souterraines (infiltration lente) (Seltzer., 1946).

II.4. Synthèse bioclimatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela divers indices ont été calculés, principalement dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétation. Les indices les plus employés utilisent la température et la pluviosité, qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus.

II.4.1. Diagramme ombrothermique de Bagnoul et Guassen

D'après Gaussen.,1953, un mois est sec lorsque les précipitations en millimètres sont inférieures ou égales au double de la température moyenne mensuelle en degrés Celsius (P2T).

À partir du diagramme ombrothermique de Gaussen (Figure 03) On remarque que la région d’Aflou, pendant la période de 13 ans, est marqué par une saison sèche, qui s’étale entre le mois de Mai jusqu’à de mois d’Octobre d’une duré de 5 mois. La période humide s’étale sur 7 mois, de Janvier jusqu’au début du mois de Mai et du début du mois de novembre à Décembre.

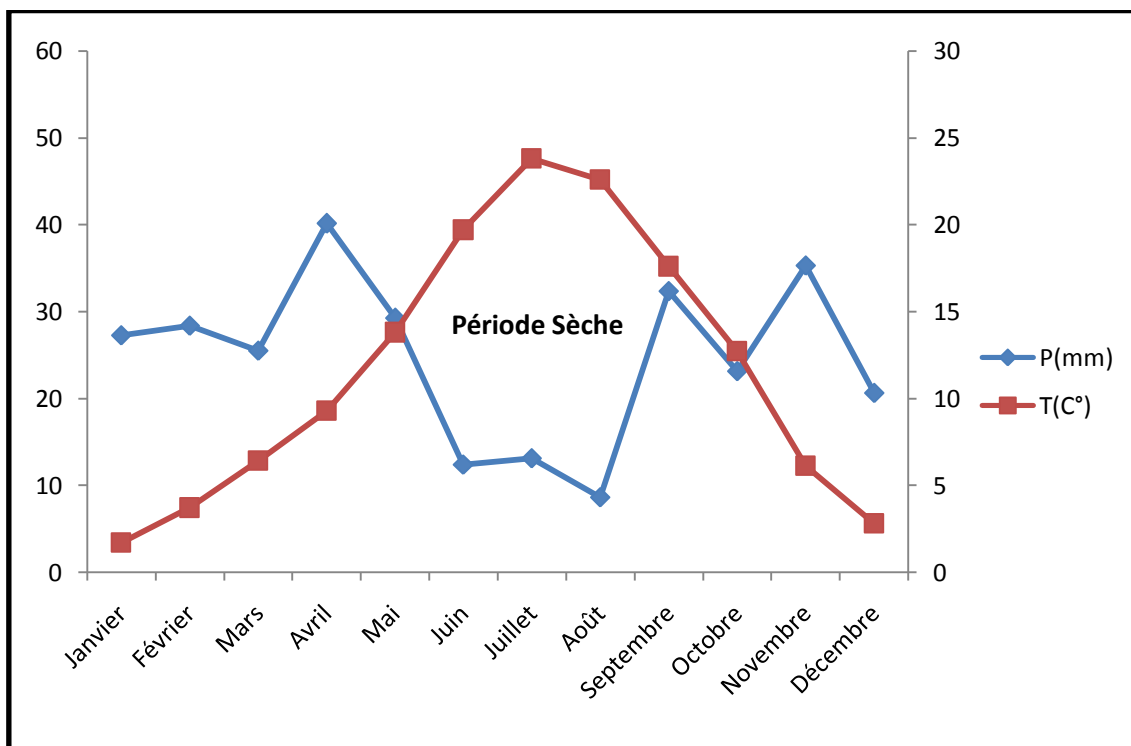


Figure 04 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la station d’Aflou 2002-2014

La région de Laghouat selon le Diagramme Ombrothermique de Gausсен présente une période sèche durant toute l'année (Figure 04).

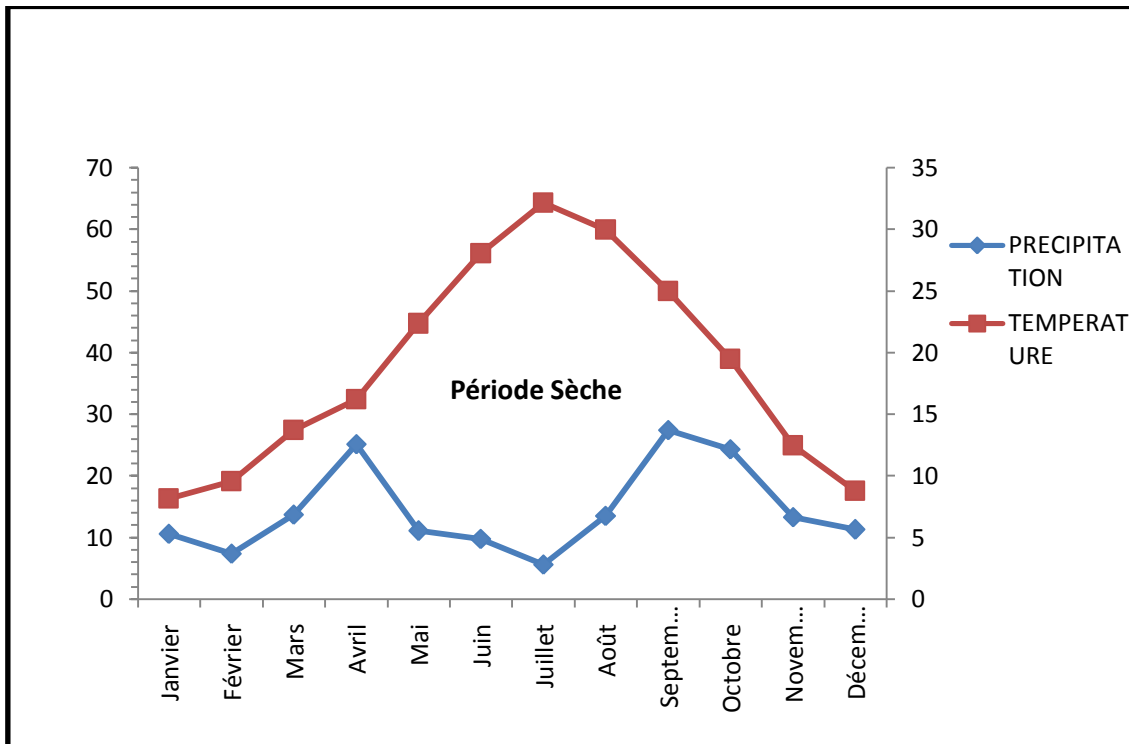


Figure 05 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Laghouat 2002-2014

II.4.2. Climagramme d'EMBERGER

Le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens (Dajoz.,2003). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviothermique Q_2 en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minima du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (Stewart, 1969) :

$$Q_2 = 3.43 \times \frac{P}{M-m}$$

- ✚ P : pluviométrie annuelle en mm ;
- ✚ M : température moyenne des maxima de mois le plus chaud en °C.
- ✚ m : température moyenne des minima du mois le plus froid en °C.

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de notre zone d'étude et le situer dans le climagramme d'EMBERGER, nous avons calculé le quotient pluviothermique pour les deux stations, Q_2 avec les données climatiques calculées sur une période de 13 ans Q_2 (2002-2014).

✚ **La station de Laghouat** : $Q_2 = 3,43 \times \frac{159.93}{(39.54-1.9)} = 13.23$

$$Q_2 = 13.23$$

D'après la Figure 05 et, la station de Laghouat se situe sous un étage bioclimatique **Présaharienne à hiver frais**, Valeur confirmée par notre calcul de $Q_2 (2002/2014) = 13.23$ (avec $m = 1.9 \text{ C}^\circ$, $M = 39.54 \text{ C}^\circ$ et $P = 159.93 \text{ mm}$).

✚ **La station d'Aflou** $Q_2 = 32.14$ et une variante thermique (m) de 1.8 C° , $M = 33.4 \text{ C}^\circ$

$$Q_2 = 32.14$$

D'après la Figure 05, la station d'Aflou se situe sous un étage bioclimatique **semi-aride à hiver frais**.

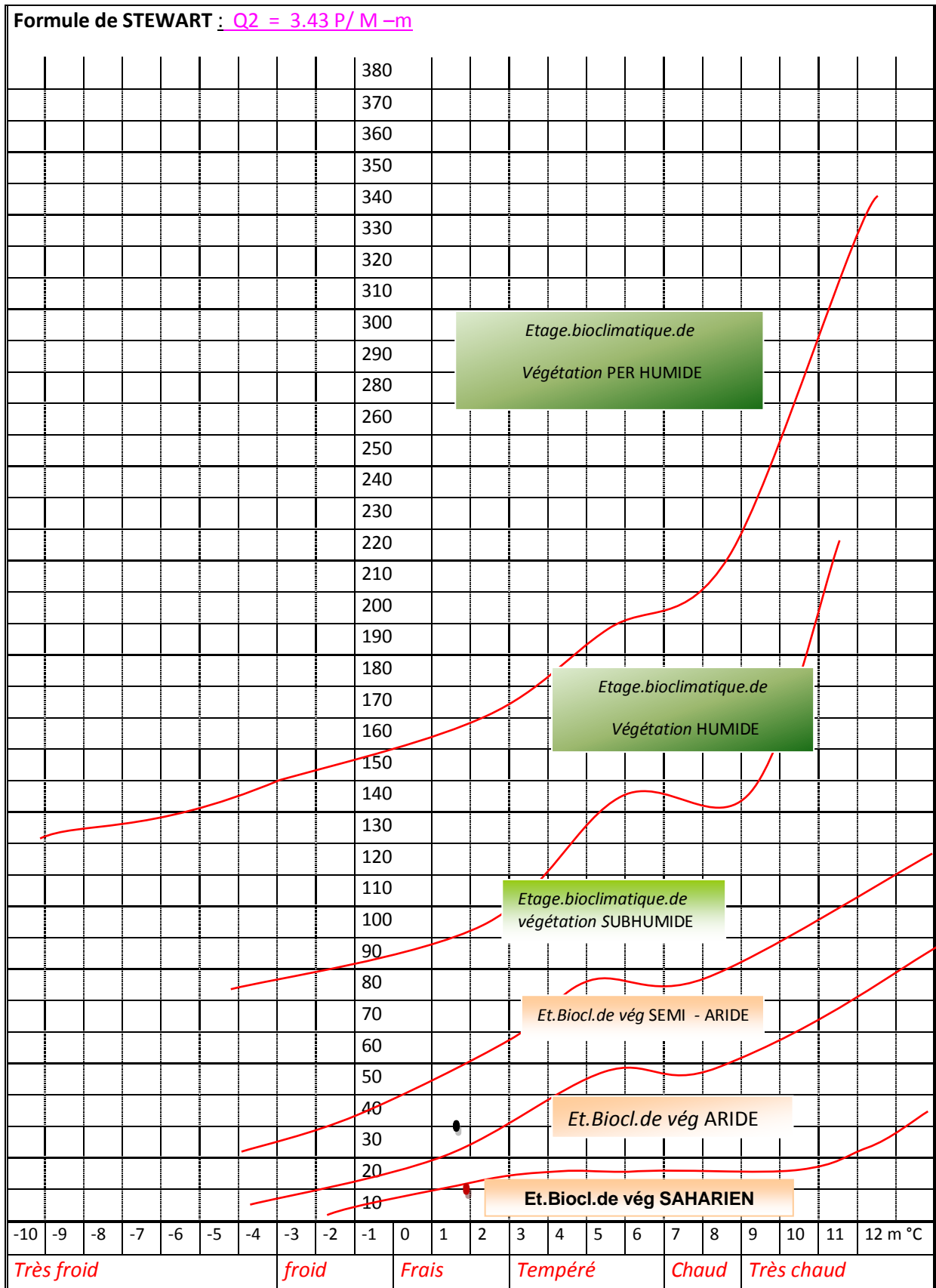


Figure 06 : Climagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Laghouat et Aflou (2014)

III. Méthodologie

Notre étude a été effectuée durant la saison d'été et de printemps de l'année 2014-2015, elle concerne différents parcours de la région de Laghouat, à savoir des parcours plantés et des parcours mises en défens afin de déterminer l'effet de cette technique de restauration (aménagement) sur la variation spatiale des espèces végétale et les potentialités pastorales.

Six stations sont retenues pour mener nos recherches localisées au niveau de cinq zones à savoir (Figure 02) :

Gueltat Sidi Saad , Sebgag au nord-ouest de la wilaya les étages bioclimatiques semi aride, cependant Ksar el Hirane, El Houaita, Sidi Makhlouf au sud à étages bioclimatiques prés saharien.

1. Choix des sites à étudier

Nous avons choisi des sites différents de façon à mettre en évidence la différence spatiale qui existe entre les espèces dans les différents parcours aménagés.

2. Méthode d'échantillonnage

L'échantillonnage consiste à prendre certain nombre d'échantillons de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble (ou population) (Gounot.,1969). C'est un fragment d'un ensemble pour juger de cet ensemble (Frontier.,1983).

2.1. Relevé phytoécologique

Le relevé phytoécologique est considéré comme un méthode échantillonnage, il est en réalité un ensemble de mesures, chacune correspondant à une variable (Aidoud et Lounis, 1984).

2.1.1. Etude quantitative (relevé linéaire)

La technique de la ligne est la mieux adaptée pour les formations steppique, et qui semble être la plus efficace dans ces formations, car elle est simple, rapide, relativement objective et utilisable dans tous les types de végétation basse (Zouidi.,2013).

Cette technique est utilisée pour mesurer le recouvrement de la végétation, la valeur pastorale et aussi l'évolution des terrains de parcours. Le relevé linéaire consiste à recenser les espèces et les éléments de la surface du sol à la verticale de point disposé régulièrement le long d'une ligne à l'aide d'une aiguille.

Dans notre cas, on a utilisé une ligne de 10m avec un intervalle de lecture ou maille de 10cm, les espèces et les éléments de la surface du sol qui sont rencontrés au niveau de chaque point de lecture sont recensés (qui sont touchés par l'aiguille).

2.1.2. Emplacement des relevés

La réalisation des relevés, qui a pour but de traduire la composition en espèces d'une communauté végétale (ou individu d'association), implique par définition, la prise en compte d'une surface floristiquement et topographiquement homogène. Le respect d'un tel critère repose sur un ensemble de conditions préalable ; d'une part, l'homogénéité du contexte station correspondant, tout au moins estimée d'après les caractères topographique (pente, exposition), édaphique (sol) et éventuellement géologique (substrat). D'autre part, l'homogénéité physiologique et structurale de la végétation , autrement dit son appartenance à un même type de formation (Lacoste et Salanon., 2006).

2.1.3. Identification des espèces

Un herbier a été préparé et l'identification des espèces a été effectuée selon des guides spécialisés tels que la flore de : Ozenda (1954 et 1994) ainsi que celle de Quezel et Santa (1954).

2.1.4. Analyse du patrimoine biologique

a. Richesse totale (S)

Elle représente en définitive un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement et représente la mesure la plus fréquemment utilisée de sa biodiversité. C'est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade., 2003).

b. Le recouvrement global de la végétation RGV%

Le recouvrement global désigne en phytosociologie la proportion de la surface totale d'une station couverte par une espèce végétale donnée (Ramade .,2003).

Le recouvrement total de la végétation est défini théoriquement comme le pourcentage de la surface du sol qui serait recouvert par les végétaux (Gounot.,1969).C'est un indicateur de l'état de la végétation (Hammouda.,2009) , il est exprimé en pourcent par la relation qui suit :

$$RGV\% = \frac{Nv \times 100}{N}$$

Avec : **N** : Nombre de point de lecture (100 points dans cette étude).

Nv : Nombre de point de végétation.

c. La fréquence spécifique (Fsi)

La fréquence spécifique exprime la probabilité de présence d'une espèce i dans l'unité échantillonnée. Elle est égale au rapport exprimé en pourcent du nombre de fois (ni) où l'espèce (i) a été recensée le long de la ligne au nombre total de points de lecture (N) (Hammouda., 2009).

$$\sum FSi\% = \frac{ni \times 100}{N} \quad \text{D'où} \quad \sum FSi = RGV\%$$

d. La contribution spécifique au tapis végétal (Csi)

La contribution spécifique (Csi) d'une espèce i définit sa participation au tapis végétale. Elle est égale au quotient de la fréquence spécifique centésimale de ce taxon (Fsi) par la somme des fréquences spécifiques de tous les taxon rencontrés dans le relevé (Le Floch., 2008).

$$Csi\% = \frac{Fsi \times 100}{\sum FSi}$$

Avec ($n= i, i=1$)

Csi : Contribution spécifique de l'espèce i

Fsi : fréquence spécifique de l'espèce i

e. Types biologiques

D'après (Dajoz., 2006), les types biologiques sont des caractéristiques morphologiques grâce auxquels les végétaux sont adaptés au milieu dans lequel ils vivent.

Pour les différents types de végétation, des critères de regroupement des espèces peuvent être fondés sur les stratégies utilisées pour leur survie durant la période défavorable. Etablie sous des conditions tempérées froides, la classification des types biologiques de (Raunkaier.,1934) est basée sur la localisation des bourgeons de rénovation par rapport à la surface du sol. Les bourgeons de rénovation peuvent être situés :

- En dessous de la surface du sol (dans le sol) ,ce sont les **géophytes** ;
- Au niveau de la surface du sol, et la moitié cachés : ce sont les **hémicryptophytes** ;

- À 25-30 cm de hauteur par rapport à la surface du sol, ce sont les **chaméphytes** ;
- À une hauteur supérieur à 25-30 cm par rapport à la surface du sol, ce sont les **phanérophytes** ;
- Enfin , seul la graine persiste pendant la saison défavorable chez les **thérophytes** à cycle en général annuel.

Les différents types biologiques renseignent ainsi sur les formes de croissance et donc sur la réponse des végétaux aux conditions locales de milieu et de perturbation(Aidoud., 1983).

f. Indice de qualité spécifique (ISi)

L'indice spécifique est un classement qui hiérarchise les espèces les unes par rapport aux autres, sur une échelle de 0 à 10. Ce classement prend en considération la vitesse de croissance de la plante, de sa palatabilité, de son assimilabilité, sa toxicité et de sa résistance à la dent (Aidoud et al., 2006 ; Daget et Poissonet., 1971).

g. La valeur pastorale (Vp)

La notion de valeur pastorale, traduisant la qualité des pâturages, a été initiée par De Vries et al. En 1969 et développée par Daget et Poissonet. Elle repose sur le fait qu'il est possible d'exprimer la qualité d'une formation végétale pastorale en croisant, pour chaque taxon (ou catégorie d'espèces) pérenne ou annuel présent, la valeur de son couvert avec l'indice de qualité (**Is**) de ce taxon (ou catégorie de taxons) (Le Floc'h., 2008).

Selon (Aidoud .,1982), la valeur pastorale (Vp) au niveau d'une station d'échantillonnage est obtenue en multipliant pour chaque espèce, sa contribution spécifique au tapis végétal (CSi) par son indice de qualité et en additionnant ensuite les résultats obtenus pour l'ensemble des espèces de la station.

La valeur pastorale est exprimée par la formule suivante :

$$Vp = 0.1 \sum_{i=1}^{i=n} CSi \times ISi$$

La formule appliquée en zones arides, où le recouvrement de la végétation est faible, conduit à surestimer la valeur pastorale. Une correction a été apportée par Hirche et al(1999) par l'utilisation des fréquences spécifiques (FSi)et peut être appliquée selon la formule suivante :

$$Vp = 0.1 \sum_{i=1}^{i=n} FSi \times ISi$$

3. Analyse végétale

3.1. Détermination de la matière sèche

Pour chaque échantillon récolté mesurée directement après la récolte un état matière frais ensuit après la mesure l'échantillon des plantes est pesé et mis dans une étuve à 105 °c pendant 24 heures. Après dessiccation ; renouveau mesurés l'échantillon des plantes à un état sèche.

La teneur en matière sèche est donnée par la formule :

$$\text{MS}\% = \frac{X \times 100}{Y}$$

Y = Poids humide de l'échantillon.

X = Poids de l'échantillon après déshydratation.

3.2. Détermination de la matière minérale et organique

L'objectif en déterminer la teneur en matières minérales dans les plantes, de façon à calculer la quantité de la matière organique (MO).

La teneur en matière minérales (MM) est conventionnellement la résidu de la substance après destruction de la matière organique après incinération (Amrani., 2006 ; Arab., 2006).

Par un four à moufle pesé l'échantillon, chauffer progressivement, afin d'obtenir une carbonisation sans inflammation de la masse, reste cette échantillon dans la four a moufle pendant 5 heure à 550 C°. 1g de chaque échantillon restant 5 heure jusqu'à l'obtention d'un résidu blanc ou gris claire. refroidir le résidu de l'incinération puis pesée des cendre et on y mesure la teneur en matière minérale par la relation suivante :

$$\text{MM}\% = \frac{A \times 100}{B}$$

A : poids de cendre

B : poids de l'échantillon

La teneur en MO est donnée par la relation suivante :

$$\text{MO}\% = 100 - \text{MM}\%$$

3.3. Détermination de la matière azotée

La matière azotée totale est déterminée par la méthode de KJELDHAL. Cette méthode permet de transformer l'azote des composés organiques en azote ammoniacal par l'acide sulfurique concentré en présence d'un catalyseur. Cette technique se déroule en trois étapes dont la minéralisation des composés organiques, la distillation et le dosage (Afron.,1999).

$$\text{MAT (\%)} \text{ de MS} = \text{N} \times 6,25$$

4. Analyse statistique

Les traitements des données statistiques ont été réalisés par l'utilisation du logiciel XL STAT (2005, 2.01) qui permet de calculer des données statistiques (ANOVA, AFC, ACP, CHA, ACM), les illustrations ont été réalisées sous l'Excel 2007.

1. Etude floristique

Le présent chapitre est consacré à la présentation des résultats floristiques, et statistiques obtenus lors des différentes investigations, mais aussi à l'étude la variation spatiale des quelque plantes steppique dans les sud et au nord de Laghouat.

1.1.Richesse Totale

Dans l'ensemble des stations étudiées, nous avons recensé 47 espèces appartenant à 18 familles (Tableau 09) divisées en 19 plantes permanentes (ou vivaces) et 28 éphémères (ou achem) (Annexe. I. Tableau 05).

L'analyse des résultats de la richesse floristique montre qu'il y a une variation entre les différentes zones et les différentes stations. En effet, on remarque que la zone sidi makhloof est la zone la plus riche avec 17 espèces pérennes et 14 éphémères, suivie par la zone el Houaita avec 12 espèces vivaces et 07 éphémères. Cependant la zones ksar el Hirane représente par 10 espèces vivaces et 05 éphémères, la zone gueltet sidi saad comprennent avec 07 espèces pérennes et 04 éphémères, suit la zone sebgague elle représente 05 espèces vivaces et 09 éphémères. (Annexe. I. Tableau 01)

Il faut noter que, la richesse floristique change sensiblement en fonction des types d'aménagements, dans le sens où les station plantées (Sidi Makhloof) sont beaucoup plus riches que les d'autre stations étudiées .

Tableau 05 : Liste des espèces recensées au niveau des stations étudiées

		Gueltet sidi saad	Sebgague	Sidi Makhloof	Ksar el hirane	El Houaita
Famille	Espèce	+	+	+		
Asteraceae	<i>Artimisia campestris L</i>					
	<i>Artimisia herba halba</i>	+		+		
	<i>Atractylis serratuloide.</i>			+	+	+
	<i>Echinops</i>		+	+		+
	<i>Atractylis humilis</i>	+				
	<i>Scorzonera undulata</i>	+	+	+		
	<i>Micropus bonicinus</i>	+				
	<i>Leontodon hispanicus</i>		+	+		
Brassicaceae	<i>Matthiolla longipelata</i>	+				

	Espèce	Gueltet sidi saad	Sebgague	Sidi Makhloof	Ksar el hirane	El Houaita
	<i>Alyssum macrocalyx</i>		+			
	<i>Sisymbrium</i>			+		
	<i>Raboudianum</i>					
Boraginaceae	<i>Echuim pycnanthum</i>			+		
Capparidaceae	<i>Cleome Arabica</i>			+	+	
Caryophyllaceae	<i>Paronychia argentea</i>	+		+		
Chénopodiaceae	<i>Atriplex canescence</i>		+	+	+	
	<i>Anabasis articulata.</i>			+	+	+
	<i>Salsola vermiculata</i>			+	+	+
	<i>Noaea mucronata</i>	+				
	<i>Hammada scoparia</i>					+
	<i>Salsola tetrandra</i>			+		
Cistaceae	<i>Hilianthemum lippi</i>			+	+	+
Composeae	<i>Launaea glomerata</i>			+		
	<i>Leyssera capilifolia</i>		+			
	<i>Iflago spicata</i>	+		+		
	<i>Nolletia chrysocomoides</i>			+		
Fabaceae	<i>Astragalus Armatu.</i>			+	+	+
	<i>Retama retama</i>			+	+	+
	<i>Ononis angustissima</i>			+		+
	<i>Medicago laciniata</i>			+		+
	<i>Ononis natrix</i>			+		
	<i>Anthelis vulneraria</i>		+			
Hyacinthaceae	<i>Muscari comosum</i>		+			
Iridaceae	<i>Iris sisyrinchium</i>		+			+
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i>			+		
	<i>Teucruim poluim</i>	+				+
Liliacees	<i>Dipcadi seratinum</i>				+	
Ombéllifères	<i>Pituranthos scoparius.</i>			+		+
Poaceae	<i>Aristida pengens</i>				+	+
	<i>Stipa tenacissima</i>	+	+	+	+	+

	Espèce	Gueltet sidi saad	Sebgague	Sidi Makhloof	Ksar el hirane	El Houaita
	<i>Stipa parviflora</i>	+	+	+		+
	<i>Lygeum spartum</i>	+	+	+		
	<i>Bromus rubens</i>		+	+		
Plantaginaceae	<i>Plantago sp</i>	+		+	+	+
	<i>Plantago albicans</i>			+	+	+
Thymeleaceae	<i>Thymelaea microphylla</i>			+	+	+
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>				+	
Total	47	14	14	32	15	19

1.2. Le recouvrement global de la végétation RGV%

Pour étudier l'effet de la technique des aménagements sur la recouvrement de la végétation, nous avons comparée entre la mise en défens et plantation pendant printemps et d'été dans les cinq stations différentes.

a. Première périmètre : Sidi makhloof

D'après les résultats obtenus le recouvrement global de la végétation dans le site (Guenoure Sbaihi) pendant la saison printanière est de 72.56 %, ainsi la partie non végétale occupe 27.44% représentée par la fraction litière, sol nu, pierre, éléments grossiers. Pour la saison d'été la partie non végétale plus élevée par 57.51% (Figure 07).

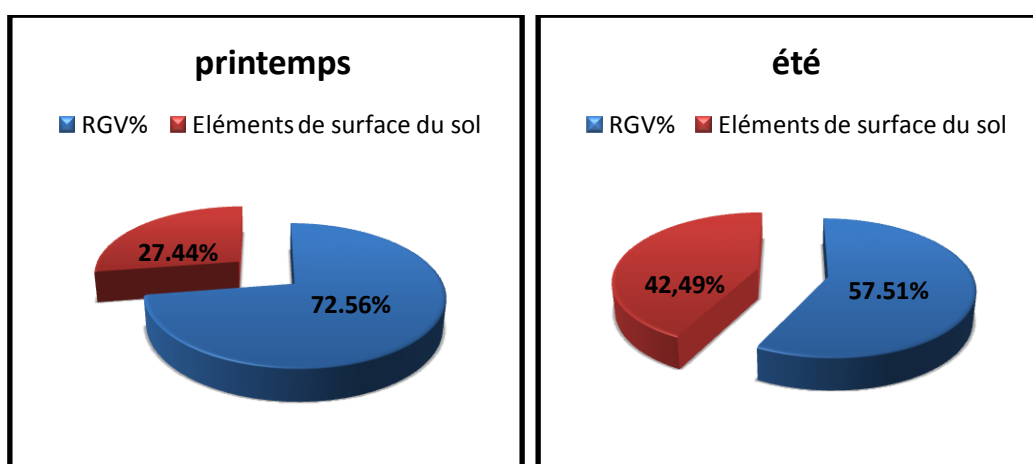


Figure 07 : Taux de recouvrement de la zone Sidi makhloof durant les deux saisons

b. Deuxième périmètre: Ksar el hirane

A partir de la figure 08, on peut remarquer que le recouvrement de la végétation est élevé en printemps dans la parcelle (Smaïma), avec un pourcentage de 74.44%, suivie la partie non végétation occupe un pourcentage faible est de 26.56%. Pendant la saison d'été la partie non végétation concernant litière, sol nu, pierre et sable relativement élevé avec 42.49%.

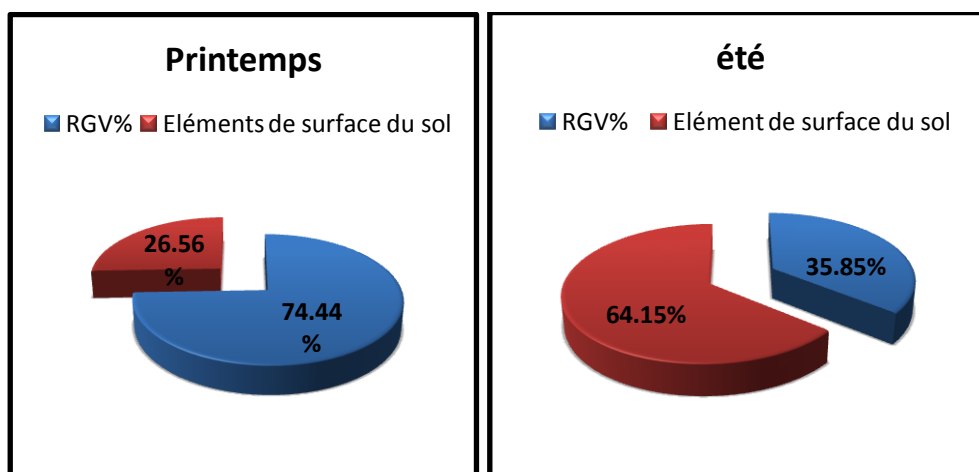


Figure 08 : Taux de recouvrement dans la zone ksar el hirane durant les deux saisons

c. Troisième périmètre : El Houaita

Pour la parcelle (Choucha), qui est une mise en défens, le recouvrement enregistré durant la saison printemps est plus élevée avec de 68.94%, le taux des éléments de surface de sol moyennement faible est de 31.06%. Cependant la saison d'été on remarque que la partie non végétation connaît une légère augmentation avec 40.82% (Figure 09).

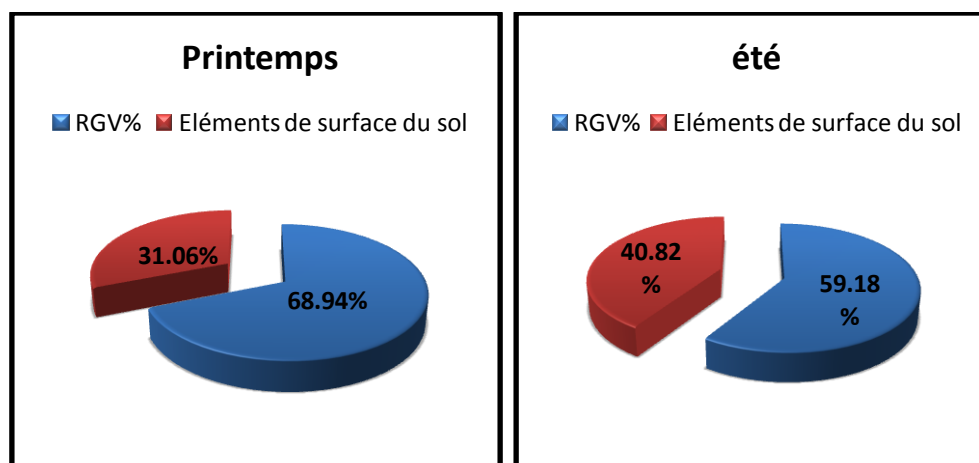


Figure 09 : Taux de recouvrement de la zone El houaita durant les deux saisons

d. Quatrième périmètre : Gueltat Sidi Saad

Concernant la quatrième parcelle (Saho Lahmare), mise en défens un taux de recouvrement importante avec 74.67%, la partie non végétation est faible avec 25.33%. par rapport en saison d'été occupe la partie non végétation occupe 34.24% (Figure 10).

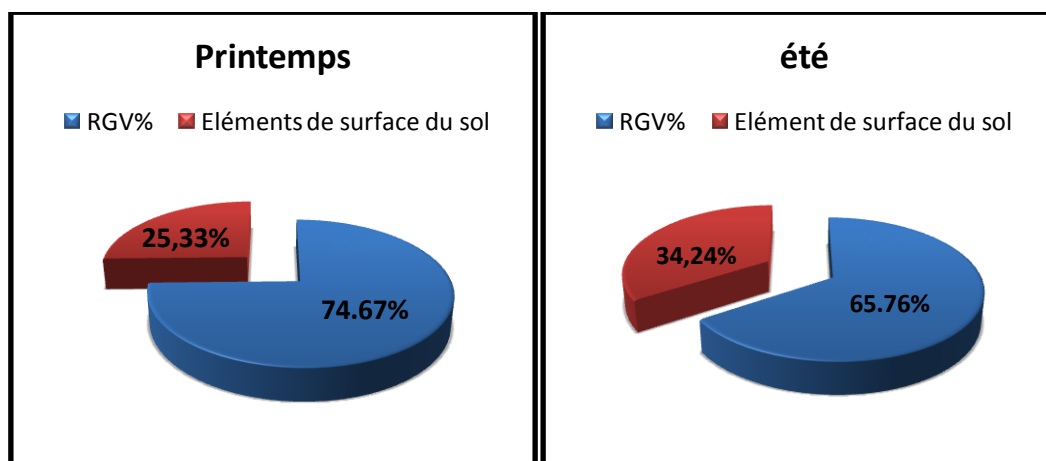


Figure 10 : Taux de recouvrement dans la zone Gueltet sidi saad durant les deux saisons

e. Cinquième périmètre :Sebgague

La cinquième parcelle (Djellal Gharbi), est une plantation représentée en printemps par un taux de recouvrement le plus élevé par rapport aux autres sites avec 86%, la partie non végétation relativement faible 14%. En la saison d'été la partie non végétative occupe 42.94% (Figure 11).

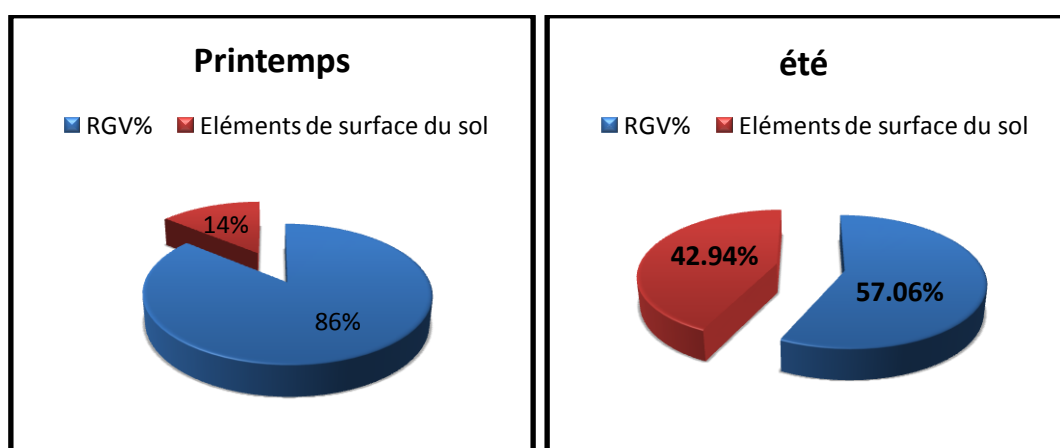


Figure 11 : Taux de recouvrement dans la zone Sebgague durant les deux saisons

1.3. Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifique (CSi)

Dans la première station sidi makhloof (Voir Annexe II. Tableau 03), l'espèce dominante à savoir, *les éphémères* montre les valeurs de la fréquence spécifique et de contribution Spécifique les plus élevées par 15.11%, suivie par *Atriplex canescens* 11.44% et de contribution spécifique 15.77% pendant la saison de printemps. Par rapport la saison d'été, l'espèce dominante à savoir, *Astragalus armatus* par un taux élevée de fréquence spécifique avec 13.22% et de contribution spécifique importante 22.97, suite par *Stipa tenacissima* liée en fréquence spécifique 10.11% et de contribution spécifique avec 17.6%.

Pour la deuxième station ksar el hirane durant la saison printemps est représentée par l'alfa (*Stipa tenacissima*) qui est l'espèce dominante. Elle présente des valeurs de fréquence spécifique les plus élevée par 38,56 % et de contribution spécifique important avec 51,79%, suivie par *Astragalus armatus* avec 8% et de contribution spécifiques 10.75%. Cependant la saison d'été nous avons remarqué la dominance de *Anabasis articulata* par une fréquence élevée avec 7.44% et de contribution spécifique par un taux élevée 20.74%, respectivement la fréquence spécifique élevée 5.66% par espèce *Thymelaea microphylla* et de contribution spécifique est de 15.78% (Voir Annexe II. Tableau 04).

La troisième station el houaita nous avons observé la dominance d'*Astragalus armatus*. Elle est représentée par une valeur de fréquence spécifique élevée relativement 13.66% et de contribution spécifique importante 19.82%, ensuite par les *éphémères* que représente 11.44% de fréquence spécifique et 16.52% de contribution spécifique pendant la saison de printemps. Par ailleurs l'espèce dominante pendant la saison d'été à savoir *Salsola vermiculata* par une valeur de fréquence spécifique importante 31.55% et de contribution spécifique 53.28%, suivie par *Stipa tinacissima* 11.22% de fréquence spécifique, et 18.94% de contribution spécifique (Voir Annexe II. Tableau 05).

Au niveau de la quatrième station gueltet sidi saad durant la saison du printemps, *Stipa tenacissima* représente l'espèce dominante par la fréquence élevée 33.33% et de contribution spécifique avec 44.64%, suivie par *éphémères* d'une fréquence spécifique de 15.44% et 20.68% de contribution spécifique. Pendant la saison d'été les valeurs les plus élevée de la fréquence spécifique sont représentées par l'espèce *Stipa tenacissima* est de 31.55% et de contribution spécifique par 53.28%, suivie par *Stipa parviflora* représentée le fréquence spécifique est de 11.22% et de contribution spécifique par 18.94% (Voir Annexe II. Tableau 06).

Concerne la dernière station sebgague, pendant la saison printemps l'espèce *Atriplex canescens* domine par une fréquence spécifique importante avec 40.11% et contribution aussi élevée est de 46.64%, suivie les éphémères présent de fréquence 20.22% et de contribution spécifique est de 23.51%. Cependant dans la saison d'été la fréquence spécifique la plus élevée est représentée par l'espèce *Atriplex canescens* est de 38.11% et contribution pareillement élevée est de 44.31%, suivi la fréquence spécifique de l'espèce *Artemisia campestris* représentée par un pourcentage 10.33% et de contribution spécifique représentée par un taux de 12.01% (Voir Annexe II. Tableau 07).

1.4. Types biologiques

D'après le résultat obtenu dans la Figure 12 la première station sidi makhloof représente pendant la saison printemps, la dominance des famille Fabaceae (27%), suivie par des Asteraceae (23%), les Zygophylacea (20%), Chénopodiaceae (15%), Poaceae avec (10%), suite des Cictaceae (3%) et (2%) pour les Thémylaiceae .

Par contre dans la saison d'été, représente la dominance des Fabaceae (29%), respectivemen des Ombellifères et des Chénopodiaceae que représentent (20%), des Poaceae et des Asteraceae avec (14%) et (3%) pour des Thémylaiceae .

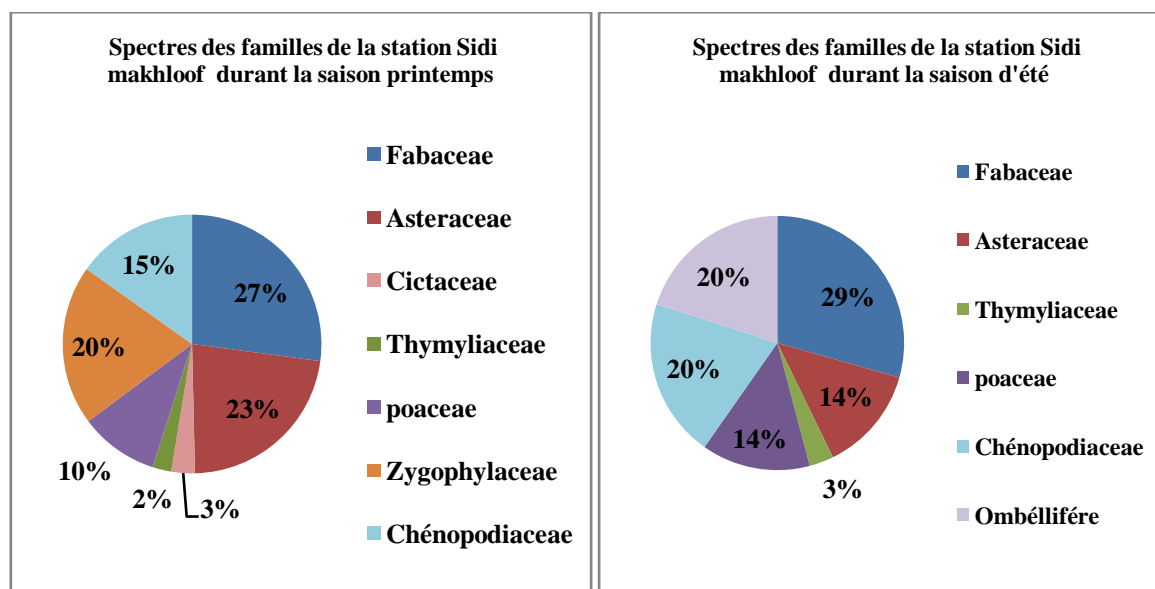


Figure 12 : Spectres des familles de site Sidi makhloof durant les deux saisons

Pour la deuxième station ksar el hirane, on observe au cours de la saison printemps, la dominance des familles Plantaginaceae (52%), suivie par des Chenopodiaceae avec (18%),

des Thémyleaceae, des Fabaceae et des Poaceae avec (8%), des Asteraceae avec (4%) , les Zygophylaceae et Cictaceae avec (1%).

Par rapport dans la saison d'été comprendre la dominance des Chénopodiaceae (35%), suivie des Fabaceae(19%), des Poaceae (18%), des Thémyleaceae (16%), des Asteraceae (7%) et des Cictaceae avec (5%) (Figure 13).

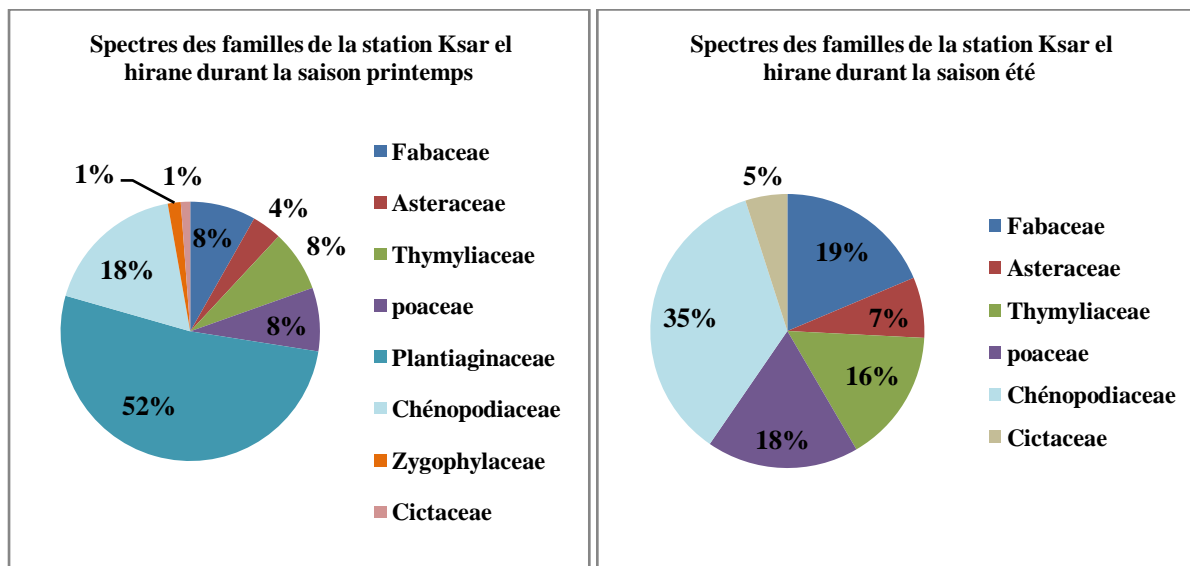


Figure 13 : Spectres des familles de site Ksar el hirane durant les deux saisons

Au niveau de station El Houaita pendant la saison printemps, on remarque dans la Figure 14, la dominance famille des Fabaceae avec (43%), respectivement des Zygophylaceae (17%), des Poaceae (14%), des Asteraceae et Thémyleaceae avec (6%) , suivie des Cictaceae et Ombellifères par (5%) et des Chénopodiaceae (4%).

Cependant dans la saison d'été représentée la dominance des Fabaceae (51%), suivie des Poaceae avec (19%), des Cictaceae avec (6%), des Chénopodiaceae est de (5%) et des Asteraceae et Thémyleaceae avec (7%).

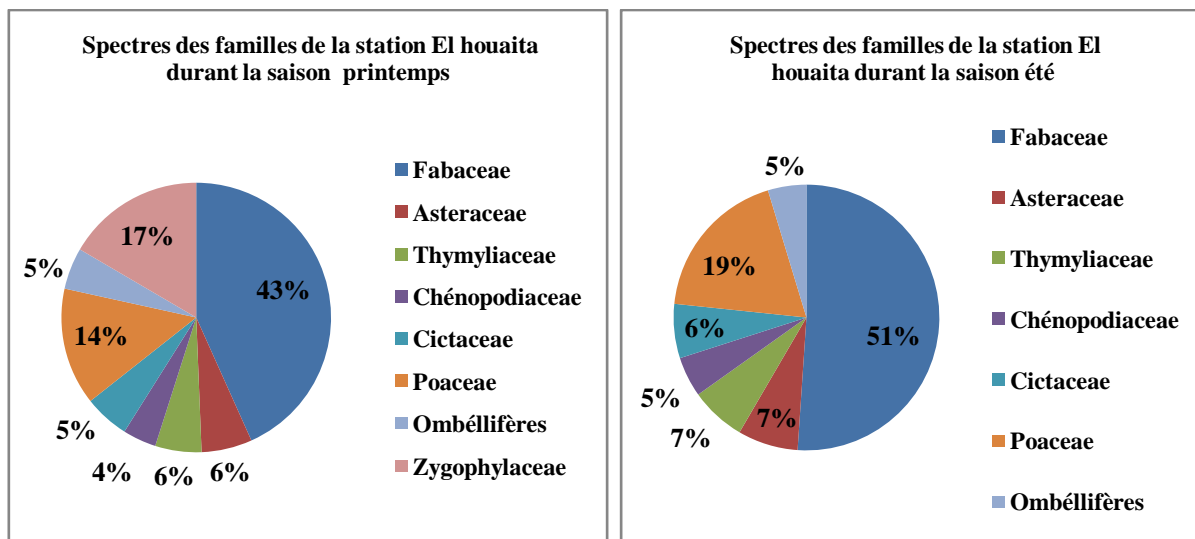


Figure 14 : Spectres des familles de site El houaita durant les deux saisons

Cependant la quatrième station Gueltat Sidi Saad (Figure 15), montre la dominance des Poaceae par (87% - 85%), suivie des Asteraceae (10% - 12%), Chénopodiaceae (3%) pendant les deux saisons.

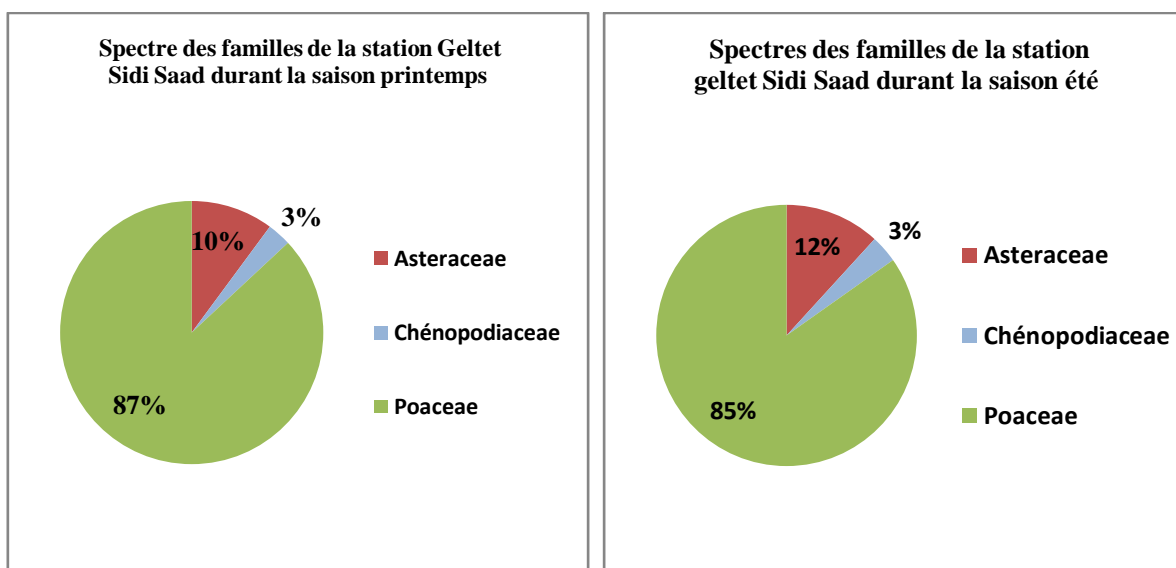


Figure 15 : Spectres des familles de site Gueltat sidi saad durant les deux saisons

Pour la dernière station Sebague dans la saison du printemps caractérisé par la dominance des Chénopodiaceae avec (63%), en suite des Poaceae (21%), des Astaraceae (16%). Pour la saison d'été on enregistrés la dominance des Poaceae (63%), suivie des Chénopodiaceae (29%) et des Asteraceae (8%) (Figure 16).

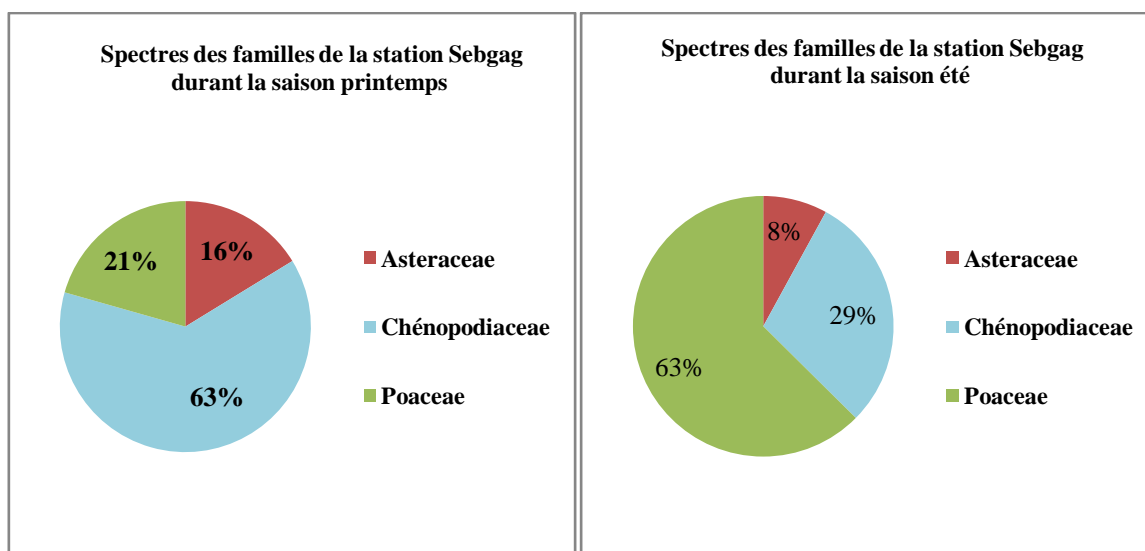
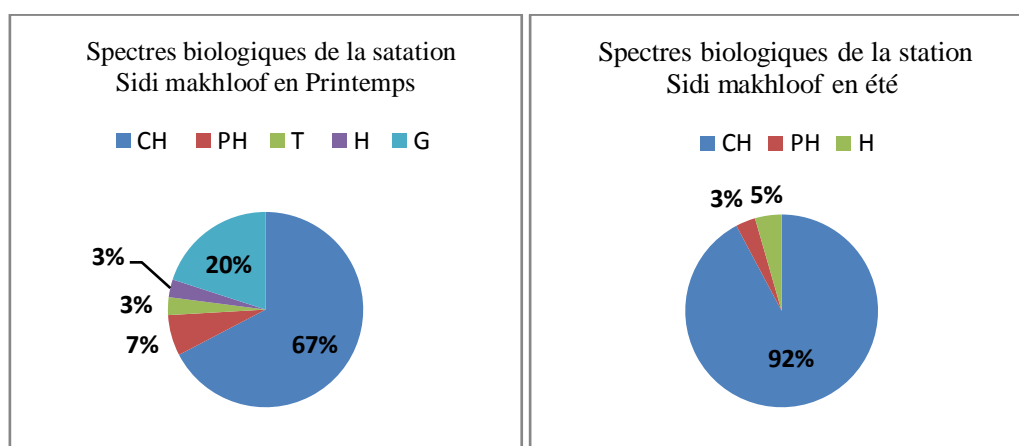


Figure 16 : Spectres des familles de site Sebgague durant les deux saisons

Observation de la Figure 17 des spectres biologiques , les Chaméphytes toujours dominante dans les parcours planté et mise en défens de sites sidi makhloof, Ksar el hirane, El houaita et sebgague liée en deux saisons. sauf la zone ksar el hirane signalé par la dominance des géophytes pendant de printemps, suivie la zones gueltat sidi saad on observe durant les deux saisons la dominance les Hémicriptophytes, cependant dans la zone sebgague comprendre pendant la saison d’été la dominance des Hémicriptophyt.



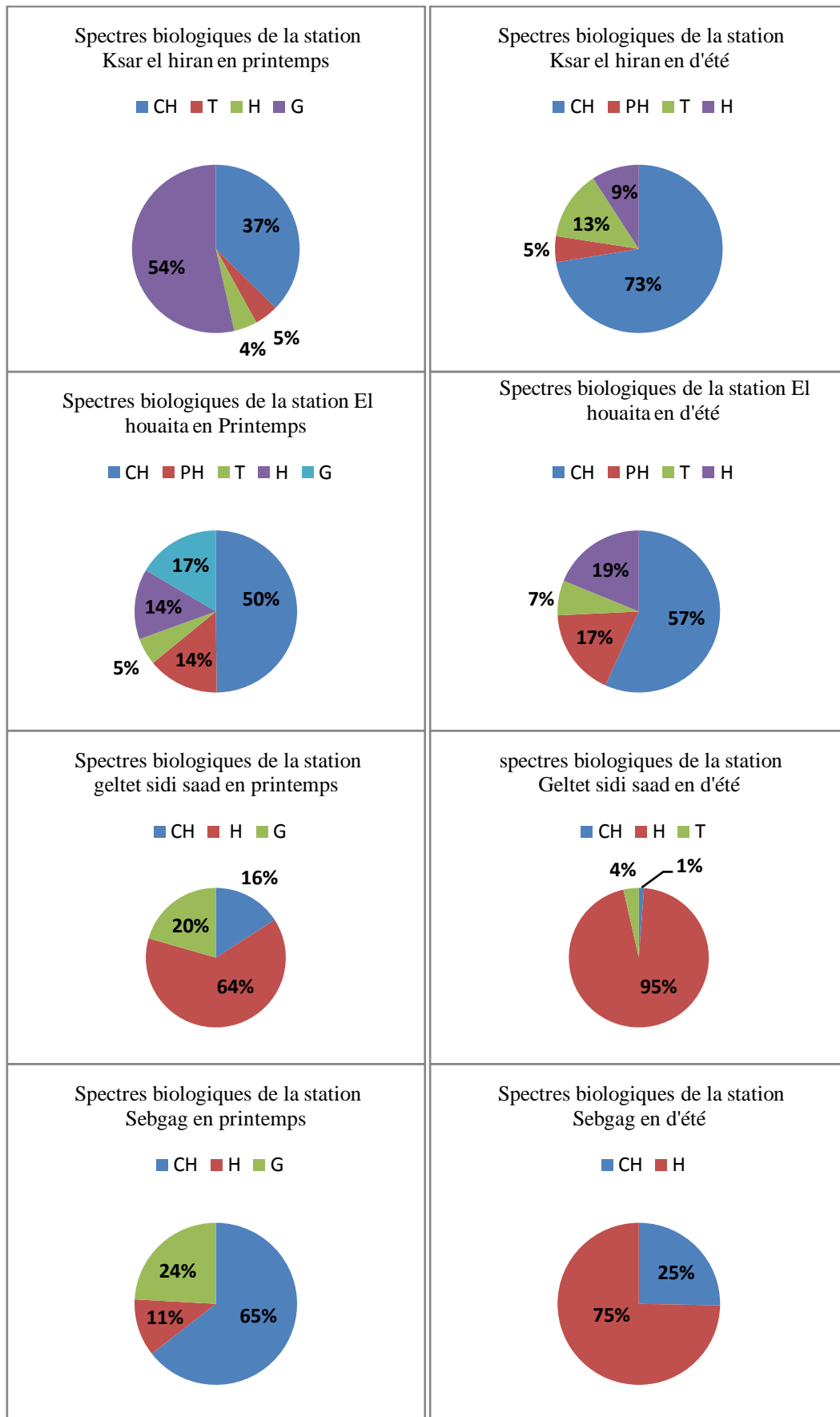


Figure 17 : Spectres biologiques rencontrées dans les cinq sites étudiées

1.5. Indice de qualité spécifique (Isi)

L'indice de qualité spécifique des espèces rencontrées dans les cinq sites est mentionné dans le tableau 10 pour les relevés linéaires.

Tableau 06 : Indice de qualité spécifique des espèces rencontrées dans les cinq sites d'étude.

Isi	Espèces
7	<i>Artimisia herba halba</i> <i>Stipa parviflora</i>
6	<i>Helianthemum lippi</i> <i>Salsola vermiculata</i>
5	<i>Lygeum Spartum</i> <i>Noaea mucronata</i> <i>Retama retam</i>
4	<i>Ononis anestissima</i>
3	<i>Aristida pungens</i> <i>Artimisia campestris</i> <i>Astragalus armatus</i> <i>Atriplex canescens</i> <i>Stipa tinacissima</i>
2	<i>Thymelaea microphylla</i>
0	<i>Peganm Harmala (vert)</i>

1.6. Valeur pastorale

Les résultats relatifs à la valeur pastorale sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 07 : Valeurs pastorales des cinq sites étudiés.

Sites	VP	<i>printemps</i>	<i>Eté</i>
		$vp = 0.1 \sum_{i=1}^{i=n} FSi \times ISi$	$vp = 0.1 \sum_{i=1}^{i=n} FSi \times ISi$
Sidi makloof		29.55	18.99
Ksar el hirane		68.23	24.09
El houaita		28.44	21.08
Guellet sidi saad		22.03	9.58
Sebgague		21.69	11.64

La lecture de c'est tableau (Tableau 07), on remarquer la valeur pastorale dans les stations ksar el hirane est relativement importante 68.23 % par rapport aux d'autres stations ,suivie par la station sidi makhloof caractérisé par une valeur moyennement élevé par 29.55 %, stations el houaita par 28.44 %, mais le d'autre stations, gueltet sidi saad et sebgague ayant une valeur pastorale faible variée entre 21% et 23%.

D'après la résultats indique dans la (Tableau 07) pendant la saison d'été, on observe le station ksar el hirane représente une valeur pastorale importante avec 24.09 %, suivie dans la station el houaita et qui représentée par une valeur faible 21.08 %, par rapport la station sidi makhloof la valeur pastorale diminue avec 18.99% , pour d'autre station Geltet Sidi Saad et Sebgag la valeur pastorale aussi diminue limité entre 09 et 12% .

2. Analyse chimique

Les résultats des analyses chimiques pendant la saison printemps (voir Annexe III. Tableau 08), montrent que la teneur en matière sèche la plus élevée est observée au niveau de site sebgague avec 89.97%, suivie site sidi makhloof 83.29%, parcours plantée de site ksar El hirane 83.09%, ksar el hirane (parcours mise en défens) par une valeur de 70.87%, , gueltet sidi saad et el houaita représentée par (57.66% et 55.45%, respectivement). Pour la saison estivale (Voir Annexe III. Tableau 09), enregistrée la teneur en matière sèche est relativement élevée par rapport à la saison printemps, nos valeur augmente durant la saison d'été , on a enregistrée la teneur la plus élevée dans le site sebgague (93.95%), suivie le site gueltet sidi

saad (91.11%), site sidi makhloof avec (88.16%), en suite le parcours mises en défens dans le site ksar el hirane est de 88.06%, el houaita (83.66%), ksar el hirane (plantation) avec 71.18% .

la teneur en matière minérale pendant la saison d'été caractérisée par existence différentes valeur d'une station à l'autre, dans le site el houaita la teneur la plus diminue est de (19%), cependant la teneur les plus importante est enregistrée dans le site sidi makhloof (32%) , suivie parcours mise en défens de le site ksar El Hiran (31%), Sebgague (24%), dans le site ksar el hirane (parcours plantée) est de 21% , suivie geltet sidi saad (22%) (Annexe. III, Tableau 09).

Par rapport aux résultat obtenue (Annexe III. Tableau 08) dans la saison printemps la teneur en matière minérale la plus élevée ne dépasse pas (26%) dans le site ksar el hirane (parcours plantée) mais d'autre stations représente une teneur moyennement faible, Sebgague (23%), région Ksar el Hiran (parcours mise en défens) est de 15%,gueltet sidi saad (13%), Sidi Makhloof (7.33%) et dernier stations El Houaita (7%).

La teneur en matière organique durant la saison de printemps (Annexe III. Tableau 08) on observée la teneur la plus élevée présent de le site ksar el hirane (parcours mise en défens) est de 99%, suivie sidi makhloof avec 98.33%, El Houaita, Ksar El Hiran (parcours plantée) par (98%), Sebgague (97%) et gueltet Sidi Saad (95%). Cependant la saison estivale le sites sebgague, sidi makhloof, ksar el hirane (mise en défens) représentée la teneur la plus élevée avec 97%, pour le site gueltet sidi saad représente par 85% , el houaita représentée par 96% et le site Ksar El Hiran (parcours plantée) représente par 79% (Annexe III. Tableau 09)

A partir des résultats obtenue dans le (Annexe III. Tableau 08) la teneur en matière azotée le plus élevée durant la saison printemps montre au niveau de la site Sebgague représente par 8.58%, suivie sidi Makhloof avec 6.86%, el Houaita par 6.48%, Geltet Sidi Saad avec 5.95%, suit ksar el hirane (parcours plantée) avec 5.25%.

Pour la saison estivale (Annexe III. Tableau 09), la teneur le plus élevée présent de la site el houaita avec (7%), cependant la teneur moyennement élevée présent respectivement par la région Sidi Makhloof (5.60%), Sebgague par (5.43%), par rapport le site ksar el hirane(parcours plantée), gueltet sidi saad c'est les deux stations représente par existence un valeur elle-même (2.45%).

3. Analyse statistique

3.1. Analyses étude floristique

3.1.1. Classification hiérarchique ascendante (CHA)

La première étape du traitement numérique comporte en une analyse de la matrice totale (matrice brute) formée des 90 relevés.

Le dendrogramme obtenu nous permis de distinguer six classes ce qui confirme notre choix en matière d'état de plantation et mise en défens (Figure 18).

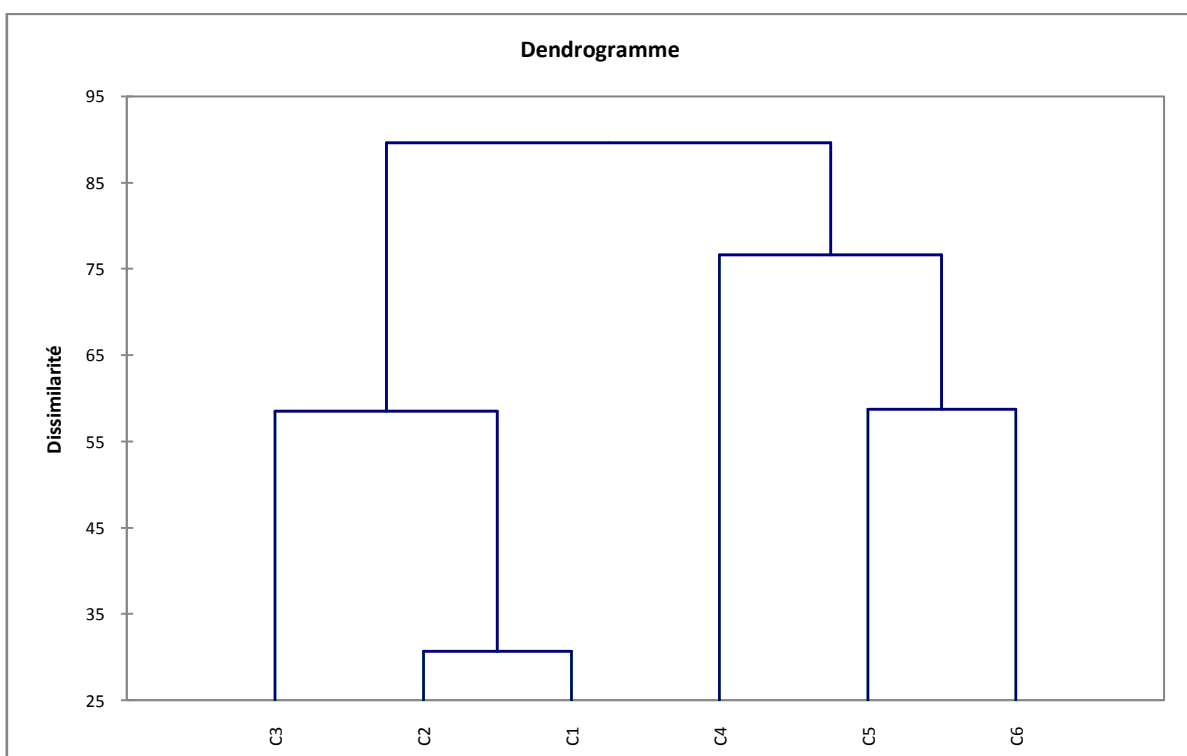


Figure 18 : Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante des relevés

3.1.2. Analyse des correspondances multiples (ACM)

- Test de Kaiser

Cette méthode a pour but d'effectuer un choix raisonné des axes (Facteurs), et pour notre cas le test a fait un choix qui se limité sur les deux premiers axes F1 et F2 (figure 20, 21) qui ont un pourcentage cumulé de l'ordre de 93% cette contribution de ces deux axes a l'inertie du nuage de points, qui sont bien présentés sur les axes un et deux.

- Les facteurs retenus présentent les caractéristiques suivantes :

- Une valeur propre supérieure à 1 selon la « Règle de Kaiser » (Facteurs isolés : Facteurs 1 à 2). Dans la mesure où l'ACM propose 2 facteurs, une valeur propre de 1 représente 1/4% de la variance, soit environ 25%.

- Elles répondent au « Scree plot » (Figure 19, 20). Après observation du graphique des valeurs propres, on ne retient que les valeurs qui se trouvent à gauche du point d'inflexion. Le dessin d'une droite reliant les points à droite presque alignés permet d'isoler les axes qui sont au dessus de cette ligne. Le test ainsi réalisé nous invite à retenir les facteurs 1 et 2 qui semblent pertinents pour notre analyse. Les deux facteurs 1 et 2, nous donnent plus d'information.

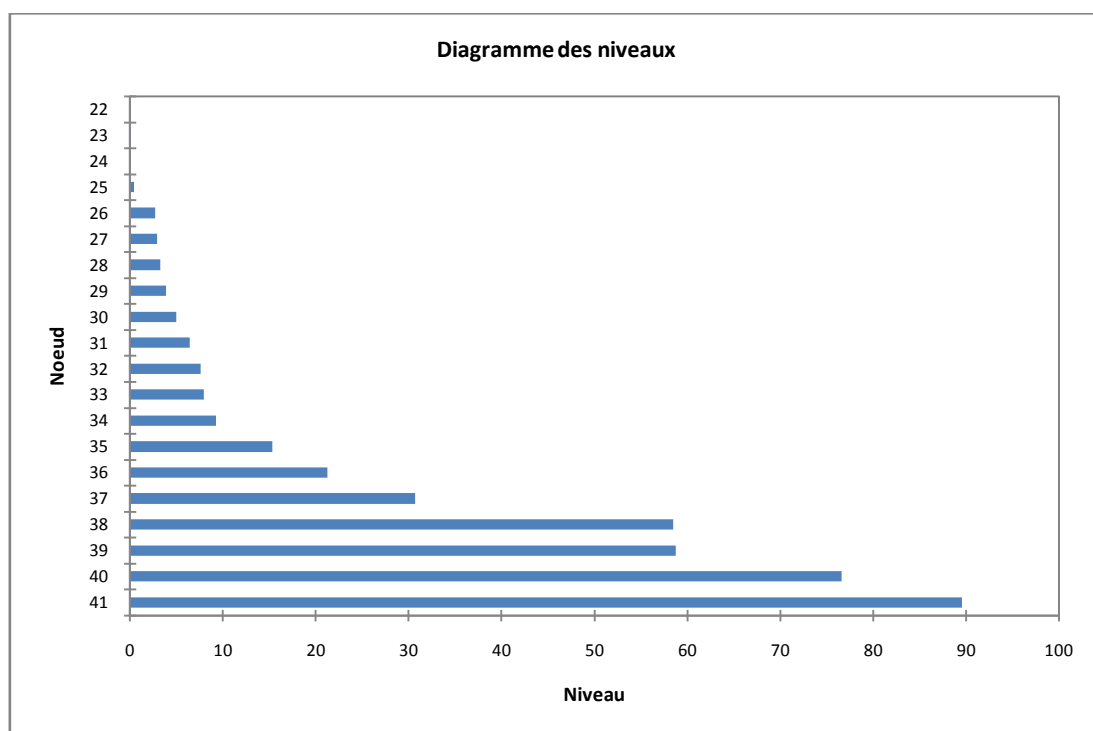


Figure 19 : Analyse des correspondances multiples (ACM)

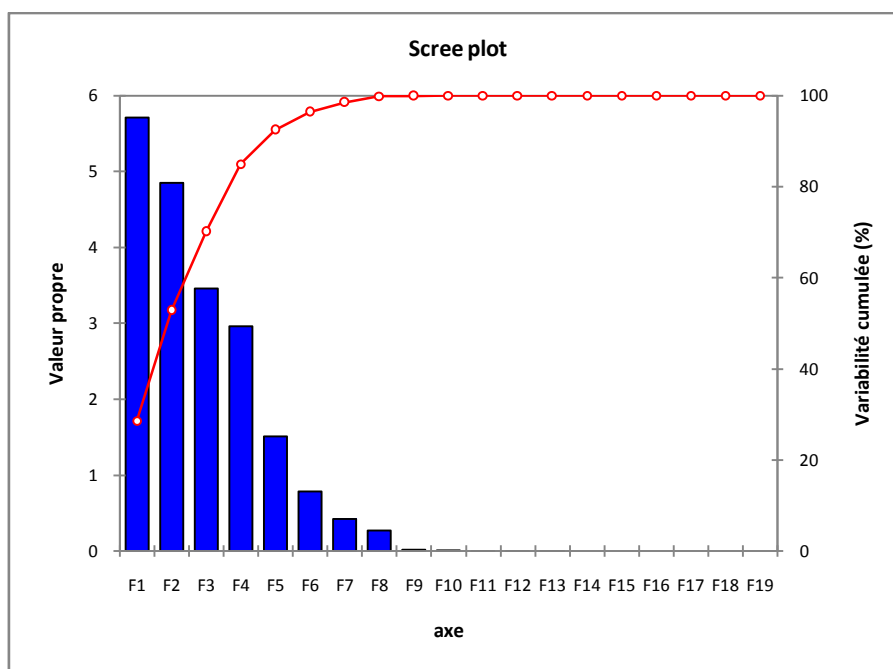


Figure 20 : Graphe du Test de Scree plot

D’après la figure 21, nous pouvons remarquer une superposition entre la station d’El houita qui est caractérisée par un climat saharienne, et la station de Sebgague qui est dégainée par un climat semi aride dans les deux saisons. Cette superposition nous donne plus d’information.

Sebgague et Sidi makhloof avec ses deux sites leurs caractéristiques sont liées positivement à l’axe F1 (fréquence spécifique Fsi : 28.70%) et sont positives avec (axes F1 et F2 : 54.41%).

Cependant ksar el hirane, el houaita et gueltet sidi saad, sont liées négativement à l’axe F2 (25.72%), et liée positivement à l’axe F1.

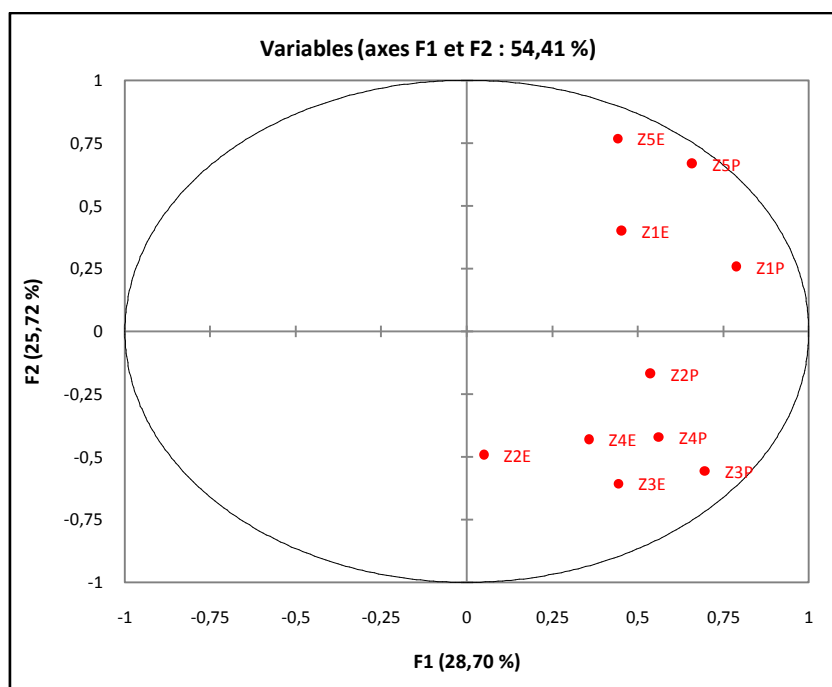


Figure 21 : Carte coordonnations des variables (axes F1 et F2) de différentes zones d'étude durant la saison d'été et printemps

Z1P : zone sidi makhloof pendant la saison de Printemps , **Z1E** : zone sidi makhloof pendant la saison d'été ;

Z2P : zone ksar el hirane pendant la saison de printemps, **Z2E** : zone ksar el hirane pendant la saison d'été ;

Z3P : zone el houaita pendant la saison de printemps, **Z3E** : zone el houaita pendant la saison d'été ;

Z4P : zone gueltat sidi saad pendant la saison de printemps, **Z4E** : zone gueltat sidi saad pendant la saison d'été ;

Z5P : zone sebgague pendant la saison de printemps ; **Z5E** : zone sebgague pendant la saison d'été.

La figure 22 représentée la distribution des espèces steppiques, les espèces (*Atriplex canescens*) sont liés positivement à les deux axes F1, F2 avec 54.41%, et (*astragalus armatus*, *Stipa tenacissima* et les éphémères) sont liés négativement à F2 avec 25.72% et positivement à F1 avec 28.70%. Par contre les autres espèces sont liées négativement à l'axes F2 et aussi liée positivement à l'axe F1.

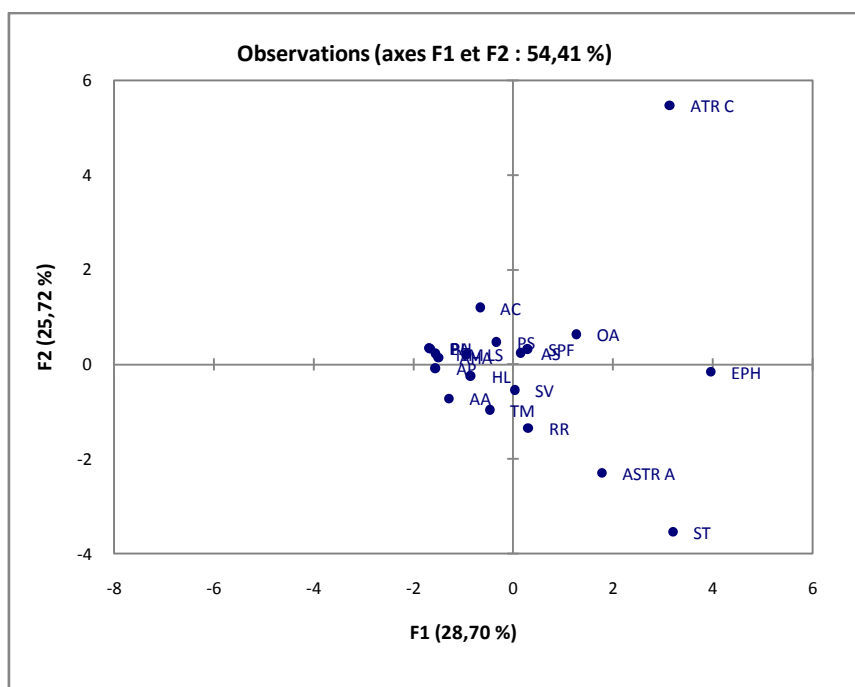


Figure 22 : Coordonnations des variables (axes F1 et F2) de différentes espèces des zones d'étude

A partir de ce résultat obtenu dans la figure 23, on remarque l'existence de différentes répartitions floristiques des espèces entre les parcours mis en défens et des plantations dans les différents sites d'étude.

- *Atriplex canescens* est une espèce importante dans les sites de plantation.
- Les éphémères sont importantes dans la saison printemps dans l'ensemble des milieux à climat saharien et les milieux à climat arides.
- *Stipa tenacissima* est une espèce aussi importante dans les parcours mis en défens et des plantations.

Le site Sebgaoua et le site Sidi Makhloof caractérisés par la dominance de l'espèce *Atriplex canescens*, ces deux sites sont liés positivement à l'axe F1 (28,70%) et liés positivement à l'axe (F1 et F2 : 54,41%).

Mais les autres sites Ksar el Hirane, el Houaita et Gueltet Sidi Saad représentent la dominance des éphémères durant la saison du printemps et aussi la dominance des espèces *Astragalus armatus* et *Stipa tenacissima*, cette zone est liée négativement à l'axe F2 (25,72%)

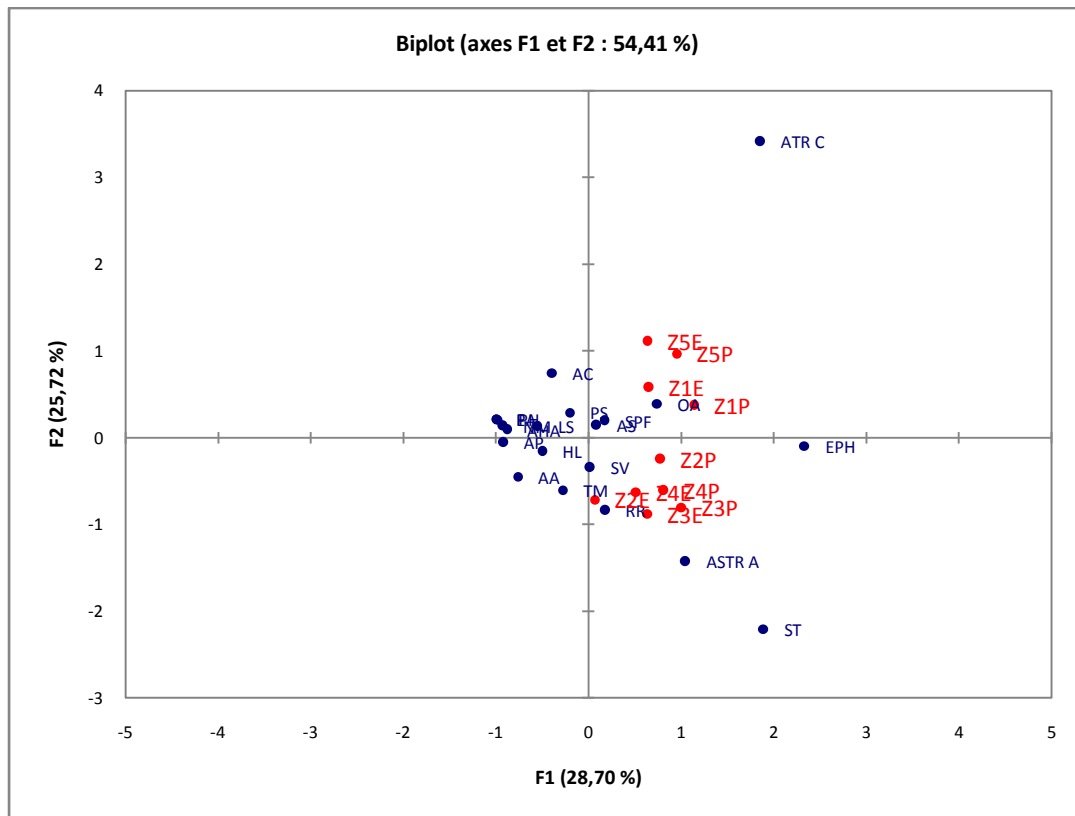


Figure 23 : Carte factorielle de la répartition des espèces selon des zones étudiée

3.2. Analyses des composition chimiques

La figure 24 représentée la valeur propre de l'ensemble des compositions chimiques entre les différents paramètres étudiés.

Après cette analyse on observe les deux premières valeurs propres correspondent à un % élevé de la variabilité (83%), si bien que la représentation sur les deux premiers axes factoriels est de bonne qualité. le nombre de facteurs est 19, c'est facteurs représente sur un seul axe.

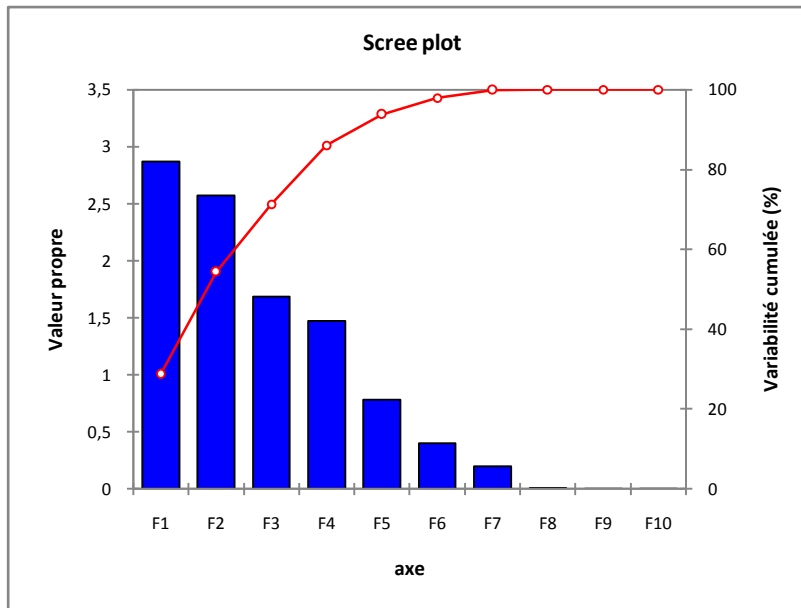


Figure 24 : Graphe du Test de Scree plot

Les résultats analyses graphique (Figure 25) montre quatre groupes :

- Les groupes A oppose aux les groupes B liée positivement a l'axe F1.
- Les groupes A et B oppose aux les groupes C et D liée négativement a l'axe F2.
- Les groupes C oppose aux les groupes D liée négativement a l'axe F1.

L'étude statistique montre que la matière minérale elle est importante dans les cinq parcours étudiées et existence différence entre des compositions chimiques d'une station a l'autre.

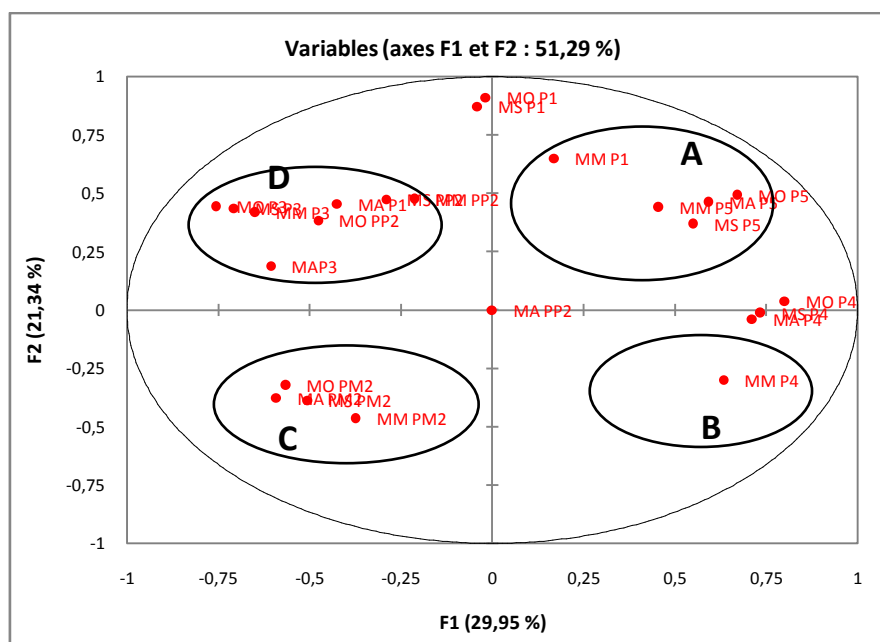


Figure 25 : Carte coordonnassions des variables (axes F1 et F2) dans les différentes zones d'étude

La figure 26 représente variables des composition chimiques de quelque espèces des différentes zones d'étude et qui divisée on quatre groupes :

- **Groupe 01** : rassemble les espèces suivantes : *Ononis angustissima*, *Stipa parviflora*, *Artimisia campestris*, *Atriplex canescens*, *Stipa tinacissima*, *lygeum spartum* liée positivement aux le groupe 02 et oppose sur l'axe F1(21.34%).
- **Groupe 02** : regrouper les espèces : *Noaea mucronata*, *Artimisia harba halba* liée négativement aux le groupe 03, oppose sur l'axe F2(21.34%).
- **Groupe 03** : regrouper les espèces : *Pituranthos scoparius*, *thymelaea microphylla*, *Ononis angustissima*, *Helianthemum lippii*, *Atractylis serratuloides*, c'est groupe liée positivement aux le groupe 04, qui oppose sur l'axe F1.
- **Groupe 04** : regrouper les espèces : *Anabasis articulata*, *Aristida pengens*, *retama retam* liée négativement aux le groupe 03 et oppose sur l'axe F2.pour les d'autre espèces liée aux l'axe (F1 et F2 :51.29)

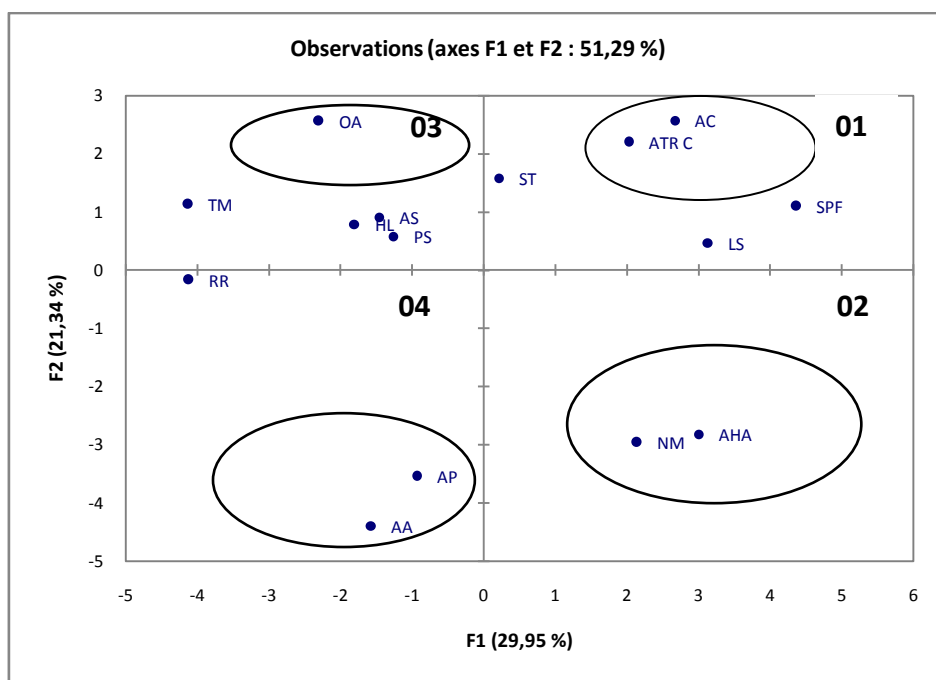


Figure 26 : Coordonnassions des variables (axes F1 et F2) de quelques espèces des différentes zones d'étude

D'après le résultats dans la (Figure 27), on remarquer la présence importante dans la matière minérale dans les deux site sidi makhloof et site gueltet sidi saad, c'est zones liée positivement à l'axe (F1 et F2 51.29 %). les d'autre sites ksar el hirane, el houaita et sebgague représentée un matière minérale diminuée.

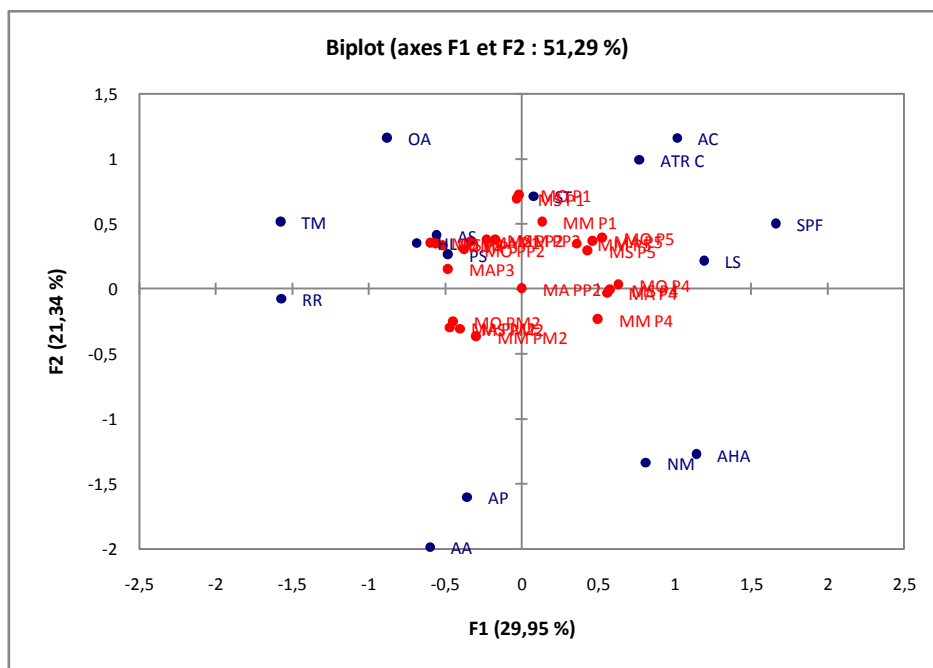


Figure 27 : Carte factorielle de la répartition composition chimique des espèces selon des zones étudiée

La richesse floristique varie entre les cinq sites, elle est de 47 espèces dans le site mise en défens et dans le site plantation. Ce type de différence a été signalé par (Le Houérou., 1971 ; Pouget., 1980 ; Chehema., 2005), les variations constatées sont le résultat des interactions de trois facteurs essentiels, climat, sol et action anthropique (Le Houérou., 1971 ; Le Houérou., 1993 ; Le Houérou., 1995 ; Gounot., 1969). Outre, La richesse floristique en zone aride dépend essentiellement des espèces annuelles, des conditions du milieu et de la corrélation de l'ensemble de ces variables (climat – édaphisme – exploitation) (Aidoud., 1989).

La variation de la richesse floristique dans la mise en défens de gueltet sidi saad qui présentent le même faciès (faciès à *Stipa tenacissima*) a cause de présence de pellicule du battance au niveau de la mise en défens gueltet sidi saad, cette pellicule forme un obstacle physique pour l'infiltration et la germination des graines des espèces végétales surtout les espèces annuelles.

Les facteurs climatiques influent sur la variation de richesse floristique, c'est une variation spatiale de développement de l'espèce différente d'une station à l'autre. D'après (Le Houérou., 1995), la remontée biologique est l'ensemble des processus inverses de ceux de la steppisation et de la désertisation. La remontée biologique se caractérise par l'augmentation du taux de recouvrement permanent de la biomasse pérenne, du taux de matière organique dans le sol, de la stabilité structurale, de la perméabilité et du bilan en eau, de l'activité biologique et de la productivité primaire.

D'une façon générale, on remarque existence *Stipa Tinacissima* dans toutes les stations étudiées. Selon Bouazza (1998) et Hellal (1998) rapportent des richesses floristiques plus importantes dans les nappes alfatières du Nord de la steppe occidentale d'Algérie. d'autre part espèce *Stipa Tinacissima* sa présence au niveau de site ksar el hirane présent la limite de l'existence de *Stipa Tinacissima* d'après d'Ozenda (1982).

Le recouvrement globale de la végétation durant la saison du printemps on observé le plus fort est dans la station du Sebgague avec 86%, en suite la station du gueltet sidi saad et la station du Ksar El Hiran est par ordre (74.44% et 74.64%), et la station du sidi Makhloof représentée respectivement est de 72.56%. pour la station El Houaita comprendre relativement est de 68.94%. par contre le recouvrement de la végétation durant l'été est réduit et moitié.

L'analyse statistique révèle l'existence d'une différence significative (Annexe III. Tableau 10).

Le recouvrement des éléments (pierre, pellicule,...) de la surface du sol est plus élevé et occupe la surface du sol due à la disparition des éphémères.

L'évolution progressive du recouvrement globale des végétaux entre les deux saisons est due au phénomène « remontée biologique ». Le processus de remontée biologique se manifeste d'abord par le développement et la multiplication des espèces et augmentation du taux de recouvrement du sol avec comme conséquence le ralentissement puis l'arrêt de l'érosion, le développement de la litière et la disparition de la croûte de battance (Le Houerou., 1977).

Plus d'autres critères qui influent sur le taux de recouvrement (la densité et la taille des espèces) ce qui peut expliquer l'augmentation du recouvrement globale de la formation à *Stipa tenacissima* dont la taille de la touffe peut atteindre une moyenne de 1m (Salemkour et al.,2013).

Les travaux effectués sous climat aride montrent que la dégradation des terres et la désertification commencent souvent par la réduction ou la destruction du couvert des plantes pérennes (Le Houerou.,1992). A partir des résultats obtenus par les relevés dans les cinq stations d'étude et mesuré par deux indices fréquences spécifique (FSi) et de contribution spécifique (CSi),cette résultat est montre la présence de quelques espèces se qui traduisent la dégradation telles que (*Peganum harmala* et *Astragalus armatus*) dans les site planté et mise en défens , est peut être considéré comme indice de l'ancien état de perturbation ou de dégradation de ce faciès avant l'action de mise en défens. Les espèces citées précédemment sont des indicateurs de dégradation et d'ensablement des faciès d'alfa (Pouget., 1977 ; Pouget., 1980 ; Bourahla., 1998 ; Nedjraoui ., 2002 ; Roselt., 2005).

La valeur pastorale dans le site Ksar el hirane 68,23% est relativement importante par rapport aux autres sites, ce ci signifie que le première site regroupe des espèces pastorale importante et par contre les résultats du Kadi Hanifi (15%) en 2008, 59% dans le site d'El houaita) cette valeur est plus élevée que nous résultat el houaita 21,08%

Cependant la valeur pastorale dans les sites (gueltet sidi saad 22,02%, sidi makhlouf 29,55%, et sebgague 21,69%) est proche avec Salemrouk en 2013 (25,71% dans gueltet sidi saad). En 2010 Graa a trouve 45,60% dans sidi makhlouf cette valeur est plus élevée par rapport au notre résultats.

Tableau 12 : Variation Interannuelle de la valeur pastorale dans les cinq sites d'étude

Valeur pastorale	GRAA (2010)	SALEMRUK (2013)	KADI HANIFI (2008)	Le resultants
				printemps
Geltet Sidi Saad(MED)	-	25.71	-	29.55
El Huita (MED)	-	-	59	68.23
Sidi Makhloof (PL)	45.60	-	-	21.08
Ksar El Hiran (PL)	-	-	15	22.03
Sebgag (PL)	-	-	-	21.69

En se basant sur la composition floristique de la végétation, des relations entre les types biologiques, les traits fonctionnels des plantes et l'environnement sont recherchées pour comprendre le comportement de la végétation face au milieu et ses contraintes (Akkouche., 2011).

De point de vue structure du peuplement, nous avons constaté dans les cinq stations, au cours deux saison la dominance de quatre familles pendant le printemps ; les Fabaceae, les Plantiagenaceae, les Poaceae et les Chénopodiaceae, par rapport en saison d'été les familles les mieux représentées sont généralement, les Fabaceae, les Chénopodiaceae, et les poaceae. La dominance de ces familles en deux saison a été déjà signalée par plusieurs auteurs (Ozenda., 1958 ; Quezel et Santa., 1962-1963 ; Chehma., 2005 ; Roselt.,2005), Elles représentent 35% à 40% de la flore dans chaque secteur saharien (Ozenda., 1958 et 1982).

L'étude floristique montre que la saison printemps est floristiquement plus riche que la saison d'été. Cette déférence représentée par l'effet de condition climatique. Selon Melzi (1990), la faiblesse des précipitations dans la région présaharienne et son irrégularité interannuelle influe fortement sur la germination et le développement des éphémères. D'autre part par le piégeage du sable qui permet le développement des annuelles par le phénomène emmagasinement de l'eau de self-mulching après (Kadi Hanifi., 1998), (Amghar., 2002).

L'analyse des formes biologiques et comparaison entre cinq sites étudiées, on remarque les géophytes constaté en printemps et absence pendant d'été. la présence des géophytes reflète la qualité climatique de l'année (Amghar et kadi Hanifi.,2008).Les Chaméphytes plus importante de la site sidi makhloof, ksar el hiran et el houaita cette dominance pour le

phénomène d'aridisation (Rankiaer.,1934 ; Floret et al.,1990). Il faut souligner aussi les Chaméphytes s'adaptent mieux à la sécheresse estivale et à la lumière (Danin et al.,1990).Le pâturage favorise aussi de manière globale les Chaméphytes faiblement appréciées.

Les spectres biologiques présents la réalité sur le terrain. Dans les zones gueltet sidi saad et sebgague dominant par Les Hémicryptophytes suite à la dominance de l'alfa, chose qui a été signalée par Amghar et Kadi Hanifi (2008), Rahmoun (2009).

De l'analyse stat les différentes groupes des espèces a six groupes.

A partir des analyses chimiques, on remarquer une variation entre les différentes composants chimiques durant les deux saisons. Ces variations reflètent l'effet des facteurs climatiques et édaphiques sur l'adaptation des espèces (Ozenda.,1982),

La teneur en matière sèche, minéral et organique sont élevée dans la dépression, les conditions topographiques favorisent la dépression qui accumule les eaux de ruissellement et les éléments minéraux et organiques par entrainement, lixiviation, les précipitations est un facteur interaction avec la topographie, la dépression profit les eaux tombant directement en plus les eaux de ruissellement (Pouget, 1980).

Les plus fortes teneurs de la matière minérale sont observées dans le site sidi makhloof avec 32% durant la saison d'été et au Printemps le maximum est observé dans la site sebgague avec 23%. En revanche, la matière organique, qui est un ensemble des substances de natures et de propriété varie (Chamayou et Legros, 1987) est influencée, d'une part par l'effet de la couverture végétale sur le sol et d'autre part, par l'effet de la composition chimique du sol sur les végétaux, la topographie et de la nature de substratum, en particulier la présence d'horizon d'accumulation calcaire (Pouget, 1977 ; Pouget, 1980).

D'après (Duthil, 1973) une teneur appréciable en matière azoté durant la saison du printemps liée directement à l'abondance des fixatrices d'azotes chez les plante. la plante elle peu accumulée l'azote, et le cas inversé la faible teneur de l'azote, qui traduit le manque des espèces fixatrices, par ailleurs de ce facteur, la nature calcaire de certaine horizons qui défavorise la minéralisation d'azote ». outre, la forte teneur en matière azoté et en tanins au printemps est liée directement à l'augmentation du rapport feuille/ tige qui est très marquée en cette saison (Chenost,1972 ; Jahnson et al., 1973 ; Andrieu et Weiss,1981 ; Demarquilly et al., 1981 ; Gilibert,1981 et Schultz et al.,1981) in (Chahma, 2005).

Au terme de cette étude phytoécologiques, nous avons pu avoir une connaissance sur les variations spatio-temporelles de la composition floristique de différentes stations étudiées dont on a effectué plusieurs mesures diachroniques saisonnières nous permettent de conclure que les projets d'aménagements étudiés (mise en défens et plantation) ont exercé une influence sur la végétation naturelle existante et son milieu en provoquant des changements qualitatifs et quantitatifs.

Du point de vue floristique, qui montrent différent important de l'état de parcours aménagé. au niveau du parcours plantée de la station Sidi Makhloof a donné de bons résultats en terme de richesse floristique qu'à connu une augmentation importante (17 espèces appartenant à 14 familles).

Cette composition floristique est largement dominée par les Fabaceae dans la majorité des stations, suivi par les Poacées. En outre la structure de la végétation qui se traduit par les spectres de deux saison des différentes stations montre la dominance des Chaméphytes, suivie des Hémicryptophytes et certain fois des géophytes.

Le recouvrement végétal a connu une grande variabilité entre les différentes stations étudiées. Cette variabilité est liée essentiellement au climat ou la nature du sol.

Dans cette étude, on observe l'existence des espèces telles que *Astragalus armatus* et *Peganum harmala* dans le parcours plantée et mise en défens. Ces dernières sont connues comme espèces indicatrice de dégradation des parcours suite aux actions anthropiques.

Le calcul des valeurs pastorales de l'ensemble des stations étudiées pendant les deux saisons, présente des valeurs médiocres ou observe des valeurs important dans la saison du printemps que la saison d'été.

A partir des analyses chimiques, on remarque une variation entre les différents composants chimiques durant les deux saisons, pour la matière sèche, matière minérale cette différence est liée à la physiologie des plantes ou la de la structure du sol.

En générale, la diversité des espèces est important dans les parcours aménagées, cette campagne de mesures nous permettra de déterminer le seuil écologique et économique dans la gestion d'un parcours, pareillement de mettre en évidence l'effet de la technique

d'aménagement introduite (mise en défens, plantation) qui peut jouer un rôle prépondérant dans la gestion des parcours.

1. **Abdelguerfi A. et Laouar M., 1996** : Conséquences des changements sur les ressources génétiques du Maghreb. Options Méditerranéennes, Sér. A, N0 39, 77-87pp.
2. **Afron, 1999** : *Qualité des sols*. Ed . AFNOR, Vol.1 et 2, Paris, 973 p.
3. **Aidoud A., 1983** : Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud-Oranais. Thèse 3ème cycle, Univ. d'Alger. 257 p.
4. **Aidoud A., 1989**: Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques pâturés des agricultures maghrébines à de l'an 2000. CIHEAM-IAMM, pp. 139-165.
5. **Aidoud A., 1994**: Pâturage et désertification des steppes arides d'Algérie, cas des steppes d'alfa (*Stipa tenacissima*). Paraleo. 37 p. 33-42 pp.
6. **Aidoud A. Et Lounis F., 1984** : Contribution à la connaissance des groupements de sparte (*Lygeum spartum*) des Hauts plateaux du sud oranais. Etude phytoécologiques et syntaxonomiques. Thèse Doctorat 3ème cycle, USTHB, Alger. 256 p.
7. **Aidoud A., Le Floc'H., Le Houerou H-N., 2006** : Les steppes arides des Nord d'Afrique , *sécheresse* , vol. 17 n°1-2 :19-30 p.
8. **Aidoud A.,Le Floc'h E., Le Houerou H-N.,2006** : Les steppes arides des nord d'Afrique ,*Sechresse*, Vol.17n° 1-2 :19-30pp.
9. **Aidoud, A., Nedjraoui, D., Djebaili, S., Poissonet, J.1982** : Evaluation des ressources pastorales dans les Hautes Plaines steppiques du Sud Oranais : productivité et valeur pastorales des parcours. Biocénose, vol.2,43-61p.
10. **Aidoud A et Lounis F.,1984** : Contribution à la connaissance des groupements de sparte (*Lygeum spartum*) des Hauts plateaux du sud oranais. Etude phytoécologiques et syntaxonomiques. Thèse Doctorat 3émecycle, USTHB, Alger. 256 p.
11. **Akkouche S., 2011** : Indice des facteurs climatiques sur la croissance spatio- temporelle des principales espèces fixatrices des dunes du reboisement de Djelfa : proportion d'un modèle de lutte contre la désertification. Mémoire de magister. Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene d'Alger 75p.
12. **Amghar.F et Kadi Hanifi .,2004** : Effet du pâturage sur la biodiversité et l'état du sol dans cinq stations à alfa du sud Algérois. Options méditerranéen .n°62. 399-402 p
13. **Amghar F., Kadi Hanifi H ., 2008** : Diagnostic de la diversité floristique de cinq stations steppiques du sud Algérois. Paris : Les cahiers d'Orphée. 386-395p.
14. **Amrani O., 2006** : Valeur nutritive Chardon marie *sylibum marianum*(L) Gaerihn Mém.Mag.Arg.Univ.El Hadje Lakhdar,Batna.95p.
15. **Arab H., 2006** : Evaluation de la valeur nutritive des principaux fourrages des zones aride et semi aride. Mém.Mag.en science agronomique. Univ. El Hadje Lakhdar,Batna,47p.

16. **Bneder., 2006** : Schéma régional d'aménagement du territoire des Hauts-Plateaux Ouest. Atelier « diagnostic », Environnement, patrimoine et ressources en eau. Bureau National d'Etudes pour le développement rural (B.N.E.D.E.R.), 31p.
17. **Bedrani S., 1996** : Foncier et gestion des ressources naturelles en Afrique du Nord. Le cas de l'Algérie. O.S.S. 1-46 pp.
18. **Benabadji N., 2009** : la régression des steppes méditerranéens : le cas d'un faciès à *Lygeum spartum* L. d'Oranie « Algérie » *Ecologia mediterranea*. Vol 35. 75-90 p.
19. **Benabadji N., Aboura R. et Benchouk F.Z. 2009** : La régression des steppes méditerranéennes : le cas d'un faciès à *Lygeum spartum* L. d'Oranie. *Rev. Ecol. Med.* Vol. 35 : 45-57p.
20. **Benrhouma H et Souissim., 2004** : les parcours du sud tunisien : possibilités et limites de leur développement. CIHEM, Cahiers Options Méditerranéennes, n 62. 185-189 p.
21. **Bouazza M., 1998** : L'état actuel de la steppe au sud de Tlemcen. *Séminaire national sur les zones arides : rétrospectives, enjeux et stratégie*. CRSTRA, le 25, 26 et 27 avril 1998, Adrar, Algérie.
22. **Bencherif S., 2000** : Contribution à l'étude de la dégradation des parcours de la région de Ain Oussera : Cas de la coopérative « Yahiaoui ». Mémoire d'Ingénieur. C. U. Djelfa. 21-31 pp.
23. **Bencherif S., 2011** : L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne : Evolution et possibilités de développement. Thèse de doctorat : l'Institut des Sciences et Industrie du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech). 270p.
24. **Bourahla A., 1998** : rationalité scientifique et rationalité pastorale en milieu steppique. CNRS. 662p.
25. **Chehma M., 2005** : Etude floristique et nutritive des parcours camelin du Sahara septentrionale Algérien. Thèse de doctorat : Université de badji Mokhtar Annaba. 178p.
26. **Daget Ph. & Poissonet J., 1964** : Quelques remarques sur l'étude des formations herbacées pastorales et sur l'expression des résultats. Compte rendu de la réunion de la division des recherches sur le terrain, 12 et 13 octobre. CNRS/CEPE: PP. 50 - 56.
27. **Daget Ph. & Poissonet J., 1969** : Analyse phytoécologique des prairies, applications agronomique. CNRS/CEPE : 48. 120 p + annexes.
28. **Daget P et Poissonet J., 1971** : une méthode d'analyse phycologique des prairies. Critères d'application. *Ann. Agron.*, 22(1) : 5-41p.
29. **Daget P. et Poissonet J., 1972** : Une méthode d'analyse phytologique des prairies p 5-44.

30. **Daget P., 1982:** Sur le concept de mesure et son application en écologie générale. Vie et Milieu, 32. 281-282 p.
31. **Daget P et Poissonet J., 1997 :** Biodiversité et végétation pastorale. Revue Elev. Med. vet. Pays tropiques, 50 (2). pp.141-144.
32. **Daget Ph. & Poissonet j., 1991 :** Prairies permanentes et pâturages. Méthodes d'étude. Institut de Botanique. Montpellier, 331 p.
33. **Dajoz, R., 2006 :** *Précis d'écologie*. 8^{ème} Ed. Paris : Gautier-Villars. 503p.
34. **Diata H., 1994 :** Mise en défens et technique agroforesterie au sine Saloum (sénégalèa). Effets sur la conservation de l'eau, du sol et sur la production primaire thèse doctorat, l'université louis pasteur Strasbourg, France, 193 p.
35. **Faurie, C., Ferrà, Ch., Medori, P., Devaux, J., Hemptine, J-L., 2003 :** *Ecologie approche scientifique et pratique*. 5^{ème} édition. Paris : Lavoisier 407p.
36. **Floret C et Pontanier R., 1982:** L'aridité en Tunisie présaharienne. Climat, sol, végétation et aménagement. Travaux et documents de l'ORSTOM, n°150, Paris. 544 p.
37. **Frontier S., 1983 :** Stratégie d'échantillonnage en écologie. Paris : Masson. 494P.
38. **Floret Ch., Galan M-J., Floc'h., Orshan G., Romane F., 1990:** Growth forms and phenomorphology traits along an environmental gradient: tools for studying vegetation. Journal of Vegetation Science 1. 71-80 P.
39. **Godron M., 1984 :** *Abrégé d'écologie de la végétation terrestre*. Paris : Masson, 196 p.
40. **Gounot M., 1969 :** Méthode d'étude quantitative de la végétation .Ed. Masson et Cie, Paris, 314p.
41. **Graa S., 2010 :** Contribution à l'étude de la dégradation des parcours steppiques dans la région de Laghouat. Mémoire d'Ingénieur : Université Amar Télidji de Laghouat. 74p.
42. **Haddouche I., 2009 :** La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride et semi-aride en Algérie : cas de la région de Naâma. Thèse Doct, Univ, Tlemcen, 211-51pp.
43. **Halitim A., 1988 :** Les sols des régions arides d'Algérie. Algérie : OPU. 384p.
44. **.Hammoouda, R-F. 2009 :** Contribution à l'élaboration d'un modèle de gestion durable d'un parcours steppique dans la commune de Hadj Mechri wilaya de Laghouat. Thèse de magister : université des sciences et de la technologie Houari Boumediene aller. 114p.
45. **Hellal B., 1998 :** diagnostic phytoécologique d'une nappe alfatière du Nord de la steppe occidentale d'Algérie. *Séminaire national sur les zones arides : rétrospectives, enjeux et stratégie*. CRSTRA, Adrar, 9p.
46. **Houèrou, H-N., 1971 :** les bases écologiques de la production fourragère. D.C pastorale en Algérie. I. Bioclimatologie. Cultures fourrages. FAO. Rome.

47. **Kadi-Hanifi A., 1998** : L'alfa En Algérie. Syntaxonomie, relations milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct., USTHB., Alger, 270 P.
48. **Kasbadji M., 2000**: wind energy potential of Algeria. Renewable energy, 1 novembre 2000, vol.21, n.3-4, p.553-562
49. **Khelifi A.,2008** : Rendement des plantes spontanées de quelques parcours steppiques la région de Laghouat. Thèse, Ing, Agro, Univ. Laghouat.60p.
50. **Khellil M A., 1995** – Le Peuplement entomologique des Steppes à Alfa *Stipa tenacissima*. O.P.U49 p. et Annexe.
51. **Khelifi A.,2008** : Rendement des plantes spontanées de quelques parcours steppiques de la region de laghouat, 33p.
52. **Lacoste A et Salanon R., 2006** : Elément de biogéographie et d'écologie . Ed. Paris, Nathan, 300p.
53. **Le Floc 'H ., 2008** : Guide méthodologique pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation .Ed . Roselt/OSS., Montpellier, 174p.
54. **Le floc'h, E.2008** : Guide méthodologique pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation. Montpellier : Roselt/OSS.174p.
55. **Le Houerou H.N., 1974 b** : Etude préliminaire sur la compatibilité des flores nord-africaine et palestinienne. Colloques Internat. du CNRS : n°235. La flore du Bassin Méditerranéen: essai de systématique synthétique, CNRS, Paris. 345-350 pp.
56. **Le Houerou H.N., 1977 a** : Biological recovery versus desertization. In Economic Geography, 53,9 : 413-420pp.
57. **Le Houérou, H-N.,1992** : An overview of vegetation and land degradation in world arid lands. In: H.E. Dregne (ed). Degradation and restoration of arid lands. International Center for Arid and Semi-Arid Land Studies, Texas Technical University, Lubbock: 127-163pp.
58. **Le Houérou, H-N.,1993**: Salt-Tolerant plants for the arid region of the Mediterranean isoclimatique zone. In Lieth, H., Al Massoon, A. *to wards the rational use of high salinity tolerant plants*. Vol 1. Kluver academ.p.403-422.
59. **Le Houerou H.N., 1995** : Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique, Diversité biologique, développement durable et désertification, options méditerranéennes, sér. B : recherches et études : 1-396p.
60. **Melzi S., 1990** : Evaluation du processus de la désertification dans une région présaharienne du sud Algérois. Biocénoses **5(1.2)** : 85-102.

61. **Moulay., 2002:** Etude structurelle et nutritionnelle de la communauté végétale teppique dans la région de Ksar chellala. Cas de quelques zones des parcours, Mémoire. Magister. ISA Tiaret p 28
62. **Naoumi H et Taouti K., 2013 :** Effet de la plantation d'*Atriplex Canescens* sur le sol et la diversité floristique dans la région de Ksar El hirane, 01p.
63. **Nedjraoui D., 2002 :** Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. Options Méditerranéennes: 239-243pp.
64. **Ozenda P.,1958 :** flore du Sahara septentrional et central. Ed. C.N.R.S, Paris,468p.
65. **Ozenda P., 1982 :** Les végétaux dans la biosphère.Ed. Doin, Paris,431p.
66. **Ozenda P., 1994 :** Les végétaux dans la biosphère. Ed. Doin, Paris , 43p.
67. **Pouget M., 1977:** Cartographies des zones arides, aptitudes du milieu à la mise en valeur : région, de mesaad Ain El Ibel. DEMRH/ORSTOM.91p.+cartes.
68. **Pouget M.,1980 :** Les relation sol-végétation dans la steppes sud-algéroises. Ed. ORSTOM, Paris,569 p.
69. **Quezel et Santa S., 1954 :** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales .2Vol.C.N.E.S.Ed ., Paris, 571p.
70. **Quezel et Santa S., 1962-1963 :** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales .2 Vol.CNES.Ed, Paris,117p.
71. **Quezel P. Médail F., 2003 :** Ecologie et biogéographie des forets du bassin méditerranéen. Ed. Lavoisier, Paris, 571p.
72. **Rahmoun S., 2009 :** Etude diachronique de la végétation spontanée dans la région de Laghouat. Mémoire d'Ingéniorat : Université Amar Télidji Laghouat.62p.
73. **Ramad F., 2003 :** Eléments d'écologie (écologie fondamentale), Dunod, Paris,690 p.
74. **Rankiare C., 1934 :** recherches statistiques sur les formations végétales. *Del.Kgl. Danske . Vidensk. Selskab., Biol.Med.*, vol.1, 3-80 pp.
75. **Raunkiaer C., 1939 :** Recherches statistiques sur les formations végétales. Del.Kgl. Danske. visdensk. Selskab., Biol. Med., Vol. 1,3-80 pp.
76. **Regagba Z., 2011 :** Dynamique des populations végétales halophytes dans la région ressources végétales. Thèse. Doct. U.S.T.H.B. Alger. 240 p.
77. **Riad Bensouiah., 2003 :** Communication aux 15^{èmes} Journées de la Société d'Ecologie Humaine Marseille, 11-12 décembre 2003 Du Nord au Sud : le recours à l'environnement, le retour des paysans.2p.

Références bibliographique

78. **Roselt., 2005** : Observatoire des Hautes Plaines Steppiques du Sud Oranais. Ed., Roselt / Oss, Algérie, 115p.
79. **Seltzer P., 1946** : Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. Phys. Glob., Univ. Alger, 219 p.
80. **Stewart P., 1969** : Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord., 65, 1-2p.
81. **Zouidi M., 2013** : Contribution à l'étude phytoécologique de l'espèce « *Artemisia herba alba*/. Asso » dans le semi aride cas de la commune de Mâamora, Saida, Algérie.54p.

Annexe I**Tableau 01 : Liste des espèces recensées au niveau des stations étudiées**

Zone	Espèces	Gueltat sidi saad		Sebgag		Sidi makhloof		Ksar El Hirane		El Houaita	
Richesse totale	Vivaces	07		05		17		10		12	
	Ephémères	04		09		14		05		07	
	Total	11		14		31		15		19	
Nombre de famille		08		08		14		10		10	
Recouvrement végétale en% (Printemps / été)		74.67	65.76	86	57.06	72.56	57.51	74.44	35.85	68.94	59.18

Tableau 02 : Présentation des moyennes mensuelles des températures en degré Celsius de la station de Laghouat (2002-2014)

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Moy
M(°C)	14,71	16,06	20.5	24.63	44.3	35,33	39,54	38.39	32,24	29.12	19.03	14.71	27.38
m(°C)	1.9	2.80	5.72	9.67	14.4	19.01	23.36	22.62	18.6	13.51	6.28	2.1	11.66
T.moy(°C)	8.2	9.68	14.01	17.42	22.42	27.44	32.23	30.27	25.38	20.1	11.82	8.06	18.91

Source: ONM d'El-Khaneg(2014)

M : moyenne mensuelle des températures maximum en (°C).

m : est la moyenne mensuelle des températures minimum en (°C).

T.moy. : température moyenne mensuelle en (°C).

Annexe II

Tableau 03 : Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifiques (CSi) des espèces dans le site sisi makhloof durant les deux saisons

printemps			été		
Espèce	Fsi%	Csi%	Espèce	Fsi%	Csi%
Retama retam	2,22	3,06	Retama retam	9,38	16,31
Salsola vermiculata	9,67	13,32	Salsola vermiculata	2,77	4,82
Helianthemum lippii	2,22	3,06	Helianthemum lippii	3,72	6,46
Thymelaea microphylla	1,78	2,45	Thymelaea microphylla	3,83	6,66
Ononis anestissima	9,78	13,48	Ononis anestissima	6,22	10,81
Atractylis serratuloides	7,11	9,80	Atractylis serratuloides	4,16	7,23
Astragalus armatus	5,56	7,66	Astragalus armatus	13,22	22,97
Stipa tenacissima	2,22	3,06	Stipa tenacissima	10,11	17,6
Stipa parviflora	5,22	7,20	Stipa parviflora	0,22	0,38
Ephémère	15,11	20,83	Absence	-	-
Atriplex canescens	11,44	15,77	Atriplex canescens	11,44	15,77
Artemisia campestris	0,22	0,31	Artemisia campestris	0,22	0,30

Tableau 04 : Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifiques (CSi) des espèces dans le site ksar el hirane durant les deux saisons

Printemps			été		
Espèce	Fsi%	Csi%	Espèce	Fsi%	Csi%
Anabasis articulata	0,11	0,14	Anabasis articulata	7,44	20,74
Astragalus armatus	8	10,75	Astragalus armatus	5,44	15,71
Atractylis serratuloides	6,11	8,21	Atractylis serratuloides	2,55	7,12
Stipa tinacissima	38,56	51,79	Stipa tinacissima	3,33	9,28
Salsola vermiculata	3,33	4,48	salsola vermiculata	5,22	14,55
Thymelaea microphylla	5,22	7,01	Thymelaea microphylla	5,66	15,78
Aristida pungens	5,67	7,61	Aristida pungens	3,11	8,66
Retam retam	2,56	3,43	Retam retam	1,22	3,40
Peganum harmala	1,22	1,64	Peganum harmala	1,77	4,95
Helianthemum lippii	0,89	1,19	Helianthemum lippi	0,11	0,30
Ephémère	2,78	3,73	Absence	-	-

Tableau 05 : Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifiques (CSi) des espèces dans le site el Houaita durant les deux saisons

Printemps			été		
Espèce	Fsi%	Csi%	Espèce	Fsi%	Csi%
Salsola vermiculata	2,77	4,03	Salsola vermiculata	31,55	53,28
Stipa tinacissima	9,66	14,02	Stipa tinacissima	11,22	18,94
Artemisia harba alba	6,22	9,02	Artemisia harba alba	2,77	1,12
Astragalus armatus	13,66	19,82	Astragalus armatus	6,88	3,00
Helianthemum lippii	3,72	5,40	Aristida pungens	0,66	11,63
Atractylis serratuloides	4,16	6,04	Noaea mucronata	1,11	1,87
Pituranthos scoparius	3,44	5,00	Lygeum spartum	3,22	4,69
Stipa parviflora	0,22	0,32	Stipa parviflora	0,22	0,38
Retama retam	9,83	14,26	Retama retam	9,38	16,31
Thymelaea microphylla	3,83	5,56	Thymelaea microphylla	3,83	6,66
Ephémères	11,44	16,52	Absence		

Tableau 06 : Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifiques (CSi) des espèces dans le sites gueltet sidi saad durant les deux saisons

Printemps			été		
Espèce	Fsi%	Csi%	Espèce	Fsi%	Csi%
Stipa tenacissima	33,33	44,64	Stipa tenacissima	31,55	53,28
Stipa parviflora	11,22	15,03	Stipa parviflora	11,22	18,94
Ephémère	15,44	20,68	Absence	-	-
Noaea mucronata	1,77	2,38	Noaea mucronata	1,77	3,00
Lygeum spartum	6,88	9,22	Lygeum spartum	6,88	11,63
Artemisia campestris	3,22	4,31	Artemisia campestris	3,22	5,44

Tableau 07 : Fréquence spécifique (FSi) et contribution spécifiques (CSi) des espèces dans les sites Sebague durant les deux saisons

printemps			été		
Espèce	Fsi%	Csi%	Espèce	Fsi%	Csi%
Artemisia campestris	10,33	12,02	Artemisia campestris	10,33	12,01
Atriplex canescens	40,11	46,64	Atriplex canescens	38,11	44,31
Ephimère	20,22	23,51	Absence	-	-
Stipa parviflora	3,44	4,00	Stipa parviflora	3,44	4,00
Lygeum sparum	3,55	4,13	Lygeum sparum	3,55	4,12
Stipa tenacissima	6,11	7,10	Stipa tenacissima	6,11	7,10
Ononis angustissima	2,22	2,58	Ononis angustissima	2,22	2,58

Annexe III

Tableau 08: variations des compositions chimiques des zones d'études durant la saison de printemps

Site	Parcelle	Espèce	MS%	MM%	MO%	MAT%
Gueltet sidi saad	Mise en défens		53.94	03	97	0.87
		<i>Stipa tinacissima</i>				
		<i>Lygeum spartum</i>	24.94	7	93	2.27
		<i>Artemisia campestris</i>	38.36	10	90	2.1
		<i>Artemisia herba alba</i>	57.66	13	87	5.95
		<i>Noaea mucronata</i>	31.28	22	78	/
Sebguag	Plantation	<i>Stipa parviflora</i>	46.29	05	95	5.78
		<i>Atriplex canescens</i>	34.98	23	77	4.2
		<i>Artemisia campestris</i>	20.30	07	93	7.88
		<i>Lygeum spartum</i>	89.07	03	97	/
		<i>Stipa tinacissima</i>	85.15	06	94	3.67
Sidi makhloof	Plantation	<i>Stipa parviflora</i>	54.5	07	93	8.58
		<i>Stipa tinacissima</i>	83.29	1.66	98.33	3.15
		<i>Retama retam</i>	57.76	01	32.33	/
		<i>Atriplex canescens</i>	46.22	23	77	3.67
		<i>Artemisia campestris</i>	53.72	11	89	2.1
		<i>Ononis angustissima</i>	52.05	6.33	93.66	/
		<i>Thymelaeamicrophylla</i>	45.48	5.66	94.33	6.83
		<i>Stipa parviflora</i>	62.39	4.66	95.33	/
		<i>Hilianthemum lippi</i>	44.44	5.6	94.33	/
		<i>Pituranthos scoparius</i>	47.66	4.66	95.33	/
Ksar el hirane	Plantation	<i>Lygeum spartum</i>	60.58	3.33	96.66	1.92
		<i>Atractylis serratuloides</i>	50.88	7.33	92.66	/
		<i>Artemisia campestris</i>	82.95	16	84	2.27
		<i>Anabasis articulata</i>	83.09	26	74	/
		<i>Retama retam</i>	42.45	02	98	5.25
<i>Thymelaea microphylla</i>	48.29	09	91	2.1		
<i>Anabasis articulata</i>	63.96	15	85	4.02		

	Mise en défens	<i>Aristida pungence</i>	70.87	01	99	/
		<i>Retama retam</i>	47.34	02	98	/
		<i>Thymelaea microphylla</i>	55.83	06	94	/
		<i>Stipa tinacissima</i>	65.67	02	98	/
El houita	Mise en défens	<i>Stipa tinacissima</i>	53.69	02	98	3.85
		<i>Retama retam</i>	38.57	03	97	6.48
		<i>Pituranthos scoparius</i>	34.91	03	97	/
		<i>Thymelaea microphylla</i>	51.48	03	97	3.67
		<i>Hilianthemum lippi</i>	54.17	05	95	/
		<i>Atractylis serratuloides</i>	55.45	07	93	/
		<i>Ononis angustissima</i>	39.9	06	94	/

Tableau 09 : variations des compositions chimiques des zones d'études durant la saison d'été

			MS%	MM%	MO%	MAT%
Site	Parcelle	Espèce	91.11	22	78	2.45
Gueltet sidi saad	Mise en défens	<i>Stipa tinacissima</i>				
		<i>Lygeum spartum</i>	87.69	15	85	1.05
		<i>Artemisia campestris</i>	88	20	80	1.06
Sebgague	Plantation	<i>Atriplex canescens</i>	70.34	24	76	5.43
		<i>Artemisia campestris</i>	79.56	04	96	4.2
		<i>Lygeum spartum</i>	93.95	03	97	2.1
		<i>Stipa tinacissima</i>	92.33	08	92	2.62
Sidi Makhloof	Plantation	<i>Stipa tinacissima</i>	88.16	06	94	2.1
		<i>Retama retam</i>	59.42	04	96	5.60
		<i>Atriplex canescens</i>	66.93	32	68	4.02
		<i>Artemisia campestris</i>	82.85	03	97	3.5
		<i>Ononis angustissima</i>	77	05	95	/
		<i>Thymelaea microphylla</i>	69.04	09	91	3.85
Ksar El Hiran	Plantation	<i>Artemisia campestris</i>	63.24	21	79	/
		<i>Anabasis articulata</i>	71.18	21	79	2.45
		<i>Retama retam</i>	50.55	11	89	2.1

		<i>Thymelaea microphylla</i>	61.77	12	88	1.05
	Mise en défens	<i>Anabasis articulata</i>	79.13	31	69	/
		<i>Retama retam</i>	72.68	03	97	/
		<i>Thymelaea microphylla</i>	84.12	04	96	/
		<i>Stipa tinacissima</i>	88.06	07	93	/
		<i>Stipagrostis pungens</i>	81.24	31	69	/
El Houaita	Mise en défens	<i>Stipa tinacissima</i>	80.99	19	81	2.62
		<i>Retama retam</i>	65.62	05	95	3.67
		<i>Pituranthos scoparius</i>	70.07	04	96	2.62
		<i>Thymelaea microphylla</i>	83.66	04	96	3.5
		<i>Anabasis Articulata</i>	61.15	19	81	07

R !: Absence la teneur en matière Azoté au niveau de la parcours mise en défens de le sites ksar el hiran dans les deux saisons due au facteur des temps.

Tableau 10 : Analyse de la variance (ANOVA-recouvrement globale)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	
site	4	335,230	83,808	0,990	0,504	Ns (non significatifs)
saison	1	1025,764	1025,764	12,123	0,025	S (significatifs)
Erreur	4	338,459	84,615			
Total corrigé	9	1699,453				

Tableau 11 : Analyse de la variance(ANOVA-matière sèche)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F		
site	4	1399,683	349,921	1,990	0,113	Ns	non significatif
saison	1	7808,737	7808,737	44,410	< 0,0001	Hs	hautement significatif
Espèce	17	4956,117	291,536	1,658	0,091	Ns	non significatif
Erreur	43	7560,807	175,833				
Total corrigé	65	21725,343					

Tableau12 :
Analyse de la
variance(ANOVA-
matière minérale)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F		
site	4	401,822	100,455	5,120	0,002	MS	Moyennement significatif
saison	1	413,102	413,102	21,055	< 0,0001	Hs	hautement significatif
Espèce	17	2843,855	167,286	8,526	< 0,0001	Hs	hautement significatif
Erreur	43	843,680	19,620				
Total corrigé	65	4502,459					

Tableau 13 :Analyse de
la variance
(ANOVA-matière
organique)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	
site	4	347,992	86,998	0,843	0,505	Ns non significatifs
saison	1	206,661	206,661	2,003	0,164	Ns non significatifs
Espèce	17	2728,693	160,511	1,556	0,121	Ns non significatifs
Erreur	43	4435,489	103,151			
Total corrigé	65	7718,834				

Tableau 14 : Analyse de
la variance(ANOVA-
matière azoté) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	
site	4	631,010	157,753	0,997	0,426	NS non significatifs
saison	1	57,848	57,848	0,366	0,550	NS non significatifs
Espèce	13	1055,214	81,170	0,513	0,897	NS non significatifs
Erreur	27	4272,392	158,237			
Total corrigé	45	6016,464				

Tableau 15 : Tableau de observation des espèces selon les classes

Observation	Classe
RR	1
SV	2
HL	3
TM	2
OA	1
AS	2
ASTR A	1
ST	4
ATR C	5
AC	3
SPF	3
EPH	6
AA	2
AP	3
PH	3
E	3
PS	1
NM	3
LS	3
AHA	3
PA	3

Tableau 16 : Distribution des espèces steppiques dans les zones arides de la région de Laghouat

Les espèces		Les sites	Gueltet sidi saad	Sebgag	Sidi Makhloof	Ksar El Hiran	El Huita
Element phytochorique	Espèce						
IM	<i>Artimisia campestris L.</i>	+	+	+	-	-	
MS	<i>Artimisia herba halba.</i>	+	-	+	-	-	
MS	<i>Atractylis serratuloides.</i>	-	-	+	+	+	
IM	<i>Leontodon hispanicus</i>		+	+	-	-	
MS	<i>Matthiolla longipelata</i>	+	-	-	-	-	
MAG	<i>Sisymbrium raboudianum</i>	-	-	+	-	-	
MS	<i>Cleome Arabica</i>	-	-	+	+	-	
MS	<i>Paronychia argentea</i>	+		+			
MS	<i>Atriplex canescence.</i>	-	+	+	+	-	
MS	<i>Anabasis articulata.</i>	-	-	+	+	-	
MS	<i>Salsola vermiculata.</i>	-	-	+	+	+	
MS	<i>Noaea mucronata.</i>	+	-	-	-	-	
MS	<i>Salsola tetrandra</i>	-	-	+	-	-	
IM	<i>Nolletia chrysocomoides</i>	-	-	+	-	-	
MAG	<i>Astragalus Armatus.</i>	-	-	+	+	+	
MS	<i>Retama retama.</i>	-	-	+	+	+	
MED	<i>Ononis angustissima.</i>	-	+	+	-	+	
MS	<i>Medicago laciniata</i>	-	-	-	-	+	
MS	<i>Ononis natrix</i>	-	-	+	-	-	
MS	<i>Anthelis vulneraria</i>	-	+	-	-	-	
MS	<i>Muscari comosum</i>	-	+	-	-	-	
MS	<i>Salvia verbenaca</i>	-	-	+	-	-	
MS	<i>Teucruim poluim</i>	+	-	-	-	+	
MS	<i>Dipcadi seratinum</i>	-	-	-	+	-	
MAG	<i>Pituranthos scoparius.</i>	-	-	+	-	+	
IM	<i>Stipa tenacissima.</i>	+	+	+	+	+	
MS	<i>Stipa parviflora.</i>	+	+	+	+	+	
MS	<i>Lygeum spartum.</i>	+	+	+	-	+	

	MED <i>Bromus rubens</i>	-	+	-	-	-
	<i>Plantago albicans</i>	-	-	+	+	+
MAG	<i>Thymelaea microphylla.</i>	-	-	+	+	+
MS	<i>Peganum harmala.</i>	-	-	-	+	-
Total	32	09	10	23	13	13

(Option méditerranéen ,2010)

✓ **Eléments phytochoriques :****MED** : Elément Méditerranéen sensu lato**MS** : Elément Méditerranéo-Steppique**IM** : Sous-éléments Ibéro-Maghrébien**MAG** : Sous-éléments Maghrébien (Endémiques Maghrébien)

Tableau 17: Inventaire des espèces floristiques dans la région de Laghouat

N°	Nom Scientifique	Nom Commun	Famille
1	<i>Acacia cyanophylla</i>	Acacia bleu	Mimosaceae
2	<i>Agropyrum repens (L) P. B</i>	Chiendent commun	Graminea
3	<i>Ailanthus altissima</i>	Vernis du japon (Ailante)	Simarubaceae
4	<i>Ajuga iva</i>	ivette musquée	Lamiaceae
5	<i>Allium poniculatum</i>	Poireau	Laliaceae
6	<i>Alyssum sponosium L.</i>	Alysson épineux	Cruciferaeeae
7	<i>Anthémis arvensis</i>	Matricaire	Composaceae
8	<i>Aristida pungens</i>	Drinn	Gramineae
9	<i>Artemisia articulata</i>	Armoise blanche	Compositae
10	<i>Artemisia compestris</i>	Armoise chempêtre	Compositae
11	<i>Arthrophytum scoparium</i>	Remth	Chénopodiaceae
12	<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodel	Liliaceae
13	<i>Astragalus armatus</i>	Astragale armée	Fabaceae
14	<i>Atriplex halimus</i>	Atriplex haleme	Salsolaceae
15	<i>Biota orientalis</i>	Thuva	Cupressaceae
16	<i>Borago officinalis</i>	Bourrache	Boraginaceae
17	<i>Bupleurum spinosium</i>	Buplèvre épineux	Ombelliferaeeae
18	<i>Calendula officinlis</i>	Souci des champs	Composeteae
19	<i>Capsula bursa-pastoris</i>	Bourse à pasteur	Cruciferaeeae
20	<i>Carduus nutans</i>	Chardon penché	Composaceae
21	<i>Casuarina cunninghomiana</i>	Casuarina	Casuarinaceae
22	<i>Celtis australis</i>	Micocoulier	Ulmaceae
23	<i>Centaurea calcitrapa L.</i>	Chausse-trape	Caesalpiniaceae
24	<i>Ceratonia siliqua</i>	Caroubier	Conrpositea
25	<i>Chicorium intybus L.</i>	Chicorée amere	Cistaceae
26	<i>Cistus libanotis</i>	Ciste	Cistaceae
27	<i>Cistus villosus</i>	Ciste velu	Cistaceae
28	<i>Citrullus colocynthis</i>	Coloquint	Cucurbitaceae
29	<i>Consolida regalis</i>	Pied d'alouette	Renonculaceae
30	<i>Convolvulus repium L.</i>	liseron des haies	Convolvulaceae
31	<i>Cupressus arizonica</i>	Cyprès d'Arizona	Cupressaceae
32	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cyprès toujours vert	Cupressaceae
33	<i>Cynodon dactylon</i>	Chiendent	Graminea
34	<i>Delphinium consolida</i>	Pied d'alouette	Renonculaceae
35	<i>Elaegnis angustifolia</i>	Olivier de bohem	Oléaceae
36	<i>Ephorbia falcata</i>	Euphorbe	Euphorbiaceae
37	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalyptus	Myrtaceae
38	<i>Evonymus latifolus</i>	Fusain à feuille large	Célastraceae
39	<i>Fraxinus angustifolia Vahl.</i>	Frêne à fleur (Orne)	Oléaceae

40	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	Frêne	Oléaceae
41	<i>Fumaria officinalis</i>	Fumeterre officinale	Fumariaceae
42	<i>Galium aparin L</i>	Gratton	Rubiaceae
43	<i>Galium verum L</i>	Gaillet	Rubiaceae
44	<i>Géranium rebartianum</i>	Géranium	Géraniaceae
45	<i>Gleditschia triacanthos</i>	Févier d'Amérique	Césalpiniaceae
46	<i>Globularia alypum</i>	Globulaire turbithe	Globulariaceae
47	<i>Hedera hélix</i>	Lierre grimpant	Araliaceae
48	<i>Hedra canariensis</i>	Lierre d'Algérie (panaché)	Araliaceae
49	<i>Jasminum fructicans</i>	Jasmin Arbisseau	Olaceae
79	<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Papaveraceae
80	<i>Peganum harmala</i>	Pegane-harmel	Zygophyllaceae
81	<i>Phillyrea media</i>	Phyllaria intermédiaire	Oléaceae
82	<i>Phoenix datylifera</i>	Palmier dattier	Palmaceae
83	<i>Pimis halepensis</i>	Pin d'Alep	Pinaceae
84	<i>Pistacia atlantica</i>	Pistachier de l'Atlas	Anacardiaceae
85	<i>Pistacia lentiscus</i>	Pistachier de Lentisque	Anacardiaceae
86	<i>Platamis orientalis</i>	Platane d'orient	Platanaceae
87	<i>Poa bidbosa</i>		Poaeae
88	<i>Populus alba</i>	Peuplier blanc	Salicaceae
89	<i>Populus euramericana</i>	Peuplier euro-américain	Salicaceae
90	<i>Populus nigra</i>	Peuplier noir	Salicaceae
91	<i>Prosopis juliflora</i>	Prospis	Mimosaceae
92	<i>Prunus avium</i>	Merisier	Rosaceae
93	<i>Prunus insititia</i>	Prunier sauvage (Damas)	Rosaceae
94	<i>Prunus prostrata</i>	Prunier à fleur rose	Rosaceae
95	<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert	Fagaceae
96	<i>Quercus rontundifolia</i>	Chêne yeuse	Fagaceae
97	<i>Rétama retem</i>	Retam	Papillionaceae
99	<i>Rhus pentaphylla</i>	Sumac à 5 feuilles	Anacardiaceae
100	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux acacia	Papillionaceae
101	<i>Rosa canina L.</i>	Eglantier	Rosaceae
102	<i>Rosa sempervirens</i>	Rosier toujours vert	Rosaceae
103	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin	Labiaceae
104	<i>Rosmarinus tournefortii</i>	Romarin	Labiaceae
105	<i>Rumex acetosa</i>	Oseille	Polygonaceae
106	<i>Runex obtusifolius</i>	Palience sauvage	Polygonaceae
107	<i>Ruta montana</i>	Rue	
108	<i>Salix alba</i>	Saule blanc	Salicaceae
109	<i>Salix babylonica</i>	Saule pleureur	Salicaceae
110	<i>Salix nigra</i>	Saule noire	Salicaceae
111	<i>Salvia officinalis</i>	Sauge officinale	Labiaceae
112	<i>Salvia sclarea</i>	Sauge	Labiaceae
113	<i>Salvia verbenaca</i>		Labiaceae
114	<i>Sophora japonica</i>	Sophora du Japon	Papillionaceae
115	<i>Sorbus aria</i>	Alisier blanc	
116	<i>Stipa parviflora</i>	faux alfa	Poaeae
117	<i>Stipa tenacissima</i>	Alfa	Poaeae

118	<i>Stipagrostis pungens</i>	Drinn	Graminacea
119	<i>Sueda fruticosa</i>	Saude buissonneuse	Graminacea
120	<i>Silybum marianum L.</i>	Chardon marie	Compositae
121	<i>Syringa vulgaris</i>	Lilas commun	Oléaceae
122	<i>Sysimbrium irio L.</i>	Troène naine	
123	<i>Tamarix africana</i>	Tamaris d'Afrique	Tamaricaceae
124	<i>Tamarix articulata</i>	Tamaris articulée	Tamaricaceae
125	<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit	Compositae
126	<i>Teucrium polium</i>	Germandrée	
127	<i>Thymelaea nitida</i>	Tymélee	Thymeliaceae
128	<i>Thymeleae hirstica</i>		Thymeliaceae
129	<i>Thymeleae microphylla</i>	Passerine à petites feuilles	Thymeliaceae
130	<i>Thymus algeriensis</i>	Tym	Labiaceae
132	<i>Ulmus compestris</i>	Orme champêtre	Ulmaceae
133	<i>Urtica dioica</i>	Ortie (grande)	Urticaceae
134	<i>Urtica urens</i>	Ortie	Urticaceae
135	<i>Viburne tinus</i>	Viorne tin	Caprifoliaceae
136	<i>Zizyphus lotus</i>	Jujubier sauvage	Rhamnaceae

C.D.F.(2010)

Tableau 18: Liste des espèces recensées au niveau des stations étudiées

Famille	Espèce	Code	Gueltet sidi saad	Sebgague	Sidi Makhloof	Ksar el hirane	El Houaita
Asteraceae	<i>Artimisia campestris L</i>	AC	+	+	+		
	<i>Artimisia herba halba</i>	AHA	+		+		
	<i>Atractylis serratuloide.</i>	AS			+	+	+
	<i>Echinops</i>	E		+	+		+
	<i>Atractylis humilis</i>	AH	+				
	<i>Scorzonera undulata</i>	SU	+	+	+		
	<i>Micropus bonicinus</i>	MC	+				
	<i>Leontodon hispanicus</i>	LH		+	+		
Brassicaceae	<i>Matthiolla longipelata</i>	ML	+				
	<i>Alyssum macrocalyx</i>	AM		+			
	<i>Sisymbrium</i>	S			+		
	<i>Raboudianum</i>	R					
Boraginaceae	<i>Echuim pycnanthum</i>	EP			+		
Capparidaceae	<i>Cleome Arabica</i>	CA			+	+	

Caryophyllaceae	<i>Paronychia argentea</i>	PA	+		+		
Chénopodiaceae	<i>Atriplex canescence</i>	ATR C		+	+	+	
	<i>Anabasis articulata.</i>	AA			+	+	+
	<i>Salsola vermiculata</i>				+	+	+
	<i>Noaea mucronata</i>		+				
	<i>Hammada scoparia</i>						+
	<i>Salsola tetrandra</i>				+		
Cistaceae	<i>Hilanthemum lippi</i>				+	+	+
Composeae	<i>Launaea glomerata</i>				+		
	<i>Leyssera capilifolia</i>			+			
	<i>Iflago spicata</i>		+		+		
	<i>Nolletia chrysocomoides</i>				+		
Fabaceae	<i>Astragalus Armatu.</i>				+	+	+
	<i>Retama retama</i>				+	+	+
	<i>Ononis angustissima</i>				+		+
	<i>Medicago laciniata</i>				+		+
	<i>Ononis natrix</i>				+		
	<i>Anthelis vulneraria</i>			+			
Hyacinthaceae	<i>Muscari comosum</i>			+			
Iridaceae	<i>Iris sisyrinchium</i>			+			+
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i>				+		
	<i>Teucrium poluim</i>		+				+
Liliacees	<i>Dipcadi seratinum</i>					+	
Ombéllifères	<i>Pituranthos scoparius.</i>				+		+
Poaceae	<i>Aristida pengens</i>					+	+
	<i>Stipa tenacissima</i>		+	+	+	+	+
	<i>Stipa parviflora</i>		+	+	+		+
	<i>Lygeum spartum</i>		+	+	+		
	<i>Bromus rubens</i>			+	+		
Plantaginaceae	<i>Plantago sp</i>		+		+	+	+
	<i>Plantago albicans</i>				+	+	+
Thymeleaceae	<i>Thymelaea microphylla</i>				+	+	+
Zygophylaceae	<i>Peganum harmala</i>					+	

Première site : Sidi makhloof (plantation)



Deuxième site : ksar el hirane (mises en défens)



Deuxième site : ksar el hirane (plantation)



Troisième site : El houaita (mise en défens)



Quatrième site : Gueltet sidi saad (Mise en défens)



Cinquième site : Sebgague (plantation)

