



– REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ DE BLIDA 1



FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DÉPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE

Mémoire présenté pour l'obtention

Du diplôme de Master

Spécialité : biotechnologie

Option : Sciences Forestières

Thème

**Etude comparative de la plantation et hors plantation d'*Atriplex
canescens* (pursh) dans la région de M'sila.**

Présenté par : Hafidi Aboubakeur

Soutenu le : 12/09/2018

Soutenu devant le jury composé de :

Président : Mme Sabri. K

M.A.A Université de Blida

Examineur : Mme Akli. S

M.A.A Université de Blida

Promotrice : Zemouri .S

M.A.A Université de Blida

Année universitaire : 2017/2018

Résumé :

Le présent travail a été réalisé dans la région de M'sila. Et Le but de notre travail consiste à une étude basé sur la comparaison de la végétation entre milieu planté et milieu non planté, Il ressort de nos résultats que la plantation d'*Atriplex canescens* est plus riche floristiquement avec 26 espèces, et 12 familles, et un recouvrement globale de 48.41%, alors que dans le parcours libre on recensé seulement 17 espèces réparties en 11 familles, et un faible recouvrement global 37.17% la famille chénopodiacée est la plus dominante dans la plantation par apport hors plantation les familles la plus dominantes sont les zygophyllacées Le type biologiques dans le parcours aménagée par la plantation est dominé par les chaméphytes (Ch > Th > Ge > He) alors que c'est les chaméphytes qui domine la hors plantation (Ch > Th > Ge > He). l'élément Méditerranéen est le type phytogéographique le plus présent dans la plantation et le type phytogéographique le plus présent dans la hors plantation c'est Irano-touraniennes.

Mots clés : *Atriplex canescens*, diversité floristique, plantation fourragère, relevés floristique. M'sila, Khattouti Sad Eldjire, sidi issa.

المخلص: تم هذا العمل في ولاية المسيلة. و الهدف من هذا العمل هو المقارنة بين نوعية النباتات داخل وخارج وسط مزروع بنبته القطف الامريكي, واستنتجنا ان المنطقة المزروعة أكثر تنوع كما و نوعا وذلك من خلال حصولنا على 26 نوع نبات مقسمة إلى 12 عائلات بينما في الوسط الغير مغروس أحصينا وجود 17 نوع فقط مقسمة إلى 11 عائلة كما أن نسبة الغطاء النباتي تقدر بـ 37.17%, حيث نجد بان الاسرة السرمقية (chénopodiacée) هي الاسرة السائدة في الغراسه بالمقارنة مع المراعي الغير المهينه فنجد بان الاسر السائدة هي الاسرة القديسات zygophyllacées بالنسبة الى النوع البيولوجي في المراعي المهينه بتقنية الغراسه فنوع السائد هو (les chaméphytes) مع ان (Ch > Th > Ge > He) في حين ان النوع البيولوجي السائد في المراعي الغير المهينه هو ((les chaméphytes)) مع ان (Ch > Th > Ge > He) اما فيما يخص النمط الجغرافي يظهر ان اقلبه من النوع البحر المتوسط في الغراسه اما فيما يخص المنطقة الغير محمية فنوع السائد هو ايران IT.

الكلمات المفتاحية: القطف الامريكي, التنوع النباتي, زراعة الاعلاف, ملاحظات نباتية, مسيلة, خطوطي سد الجير, سيدي عيسى.

Summary:

This work has been done in the M'sila region. And the purpose of our work is a study based on the comparison of vegetation between planted and non-planted environment. Our results show that the plantation of *Atriplex canescens* is floristically richer with 26 species, and 12 families, and an overall recovery of 48.41%, whereas in the free range there were only 17 species divided into 11 families, and a low overall recovery 37.17% the chenopodiaceae family is the most dominant in the plantation by non-planting contribution the most dominant families are the zygophyllaceae The organic type in the route developed by the plantation is dominated by chaméphytes (Ch > Th > Ge > He) whereas it is the chaméphytes which dominates the off-planting (Ch > Th > Ge > He). Mediterranean element is the phytogeographic type most present in the plantation and the phytogeographic type most present in the off-plantation is Iranian-Turanian.

Keywords : *Atriplex canescens*, floristic diversity, fodder planting, floristic surveys, M'sila, Khattouti Sad Eldjire, sidi issa.

Remerciement

Au terme de ce travail, Je remercie Allah, le bon Dieu miséricordieux de m'avoir aidé à réaliser ce travail.

JE tiens à remercier tout particulièrement mon encadreur Mme **zamouri S** maitre assistante à l'université Blida 1, pour avoir accepté de ma encadrer ainsi que pour sa confiance, son soutien et ces précieux conseils et surtout pour son grand cœur.

Je tiens remercier aussi très chaleureusement M. **Djedia said** de ses effort remarquables pour la réalisation de ce travail.

Et je remercier Mr **fallage M** maitre assistante à l'université Blida 1 et Mme **Amrani Ouarda** maitre assistante à l'université de Laghouat.

Je remercie le nombre du jury pour avoir accepté d'examiner ce document.

. **Mme Sabri. K et Mme Akli. S**

Je remercie tous nos professeurs qui mon est enseignés durant

Notre cycle d'étude.

Pour tous ceux qui ont contribué de près ou de loin dans la réalisation de ce mémoire.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents.

A ma très chère mère pour sa patience et sa prière.

A tous mes amis notamment djedia said.

A toutes les promotions de 2017 de forestier.

A tous mes camarades de la cité Universitaire.

Abobakre

Sommaire

Introduction.	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I.1) Généralités sur La Steppe Algérienne.....	03
I.2) Les terres de parcours steppiques.....	04
I.2.1) Des steppes à graminées.....	05
I.2.2) Des steppes à Chaméphytes.....	05
I.2.3) Des steppes à psamophytes.....	05
I.2.4) Des steppes à halophytes	05
I.2.5) Des steppes « secondaires » (post-culturales)	06
I.2.6) Des steppes dégradées.....	06
I.2.7) Les terres cultivées.....	06
I.3) L'état actuel des parcours steppiques.....	06
I.4) Causes de la désertification.....	07
I.5) Les projets d'aménagement des parcours steppiques.....	08
I.6) Les types d'aménagement.....	10
I.6.1) La mise en défens.....	10
I.6.2) plantation.....	10
Chapitre II : Généralités sur <i>L'Atriplex canescens</i>	
II.1) Généralité sur l'Atreplexe canescens	11
II.2) Systématique.....	12
II.3) Répartition d'Atriplex.....	12
II.3.1) Répartition dans le mond.....	12
II.3.2) Répartition en Afrique.....	12

II.3.3) Répartition en Algérie.....	13
II.5) Caractères Morphologiques.....	14
II.5.1) Les rameaux.....	15
II.5.2) Les feuilles.....	15
II.5.3) Les inflorescences.....	15
II.5.4) Les valves fructifères.....	15
II.6) Exigences écologiques.....	15
II.6.1) Exigences climatiques.....	15
II.6.2) Exigences édaphiqu.....	16
II.7) Mode de multiplication et techniques de plantation	16
II.7.1) Mode de multiplication	16
II.7.1.1) Le semis	16
II.7.1.2) Le bouturage	16
II.7.1.3) Les éclats de souches.....	16
II.7.2) Technique de plantation.....	16
II.7.2.1) Pour le semis.....	16
II.7.2.2) Pour les plantations.....	17
II.8) Intérêt écologique fourrager et économique de <i>Atriplex canescens</i>	17
II.8.1) Intérêt écologique	17
II.8.2) Intérêt fourrager.....	17
II.8.3) Intérêt économique	17

Chapitre III : Présentation de zone d'étude

III.1) Le milieu physique	18
III.1.1) Le relief.....	18
III.1.2) Les sols.....	19
III.1.3) Les ressources hydriques.....	20
III.1.3.1) Les oueds.....	20
III.1.3.2) les nappes.....	20
III .4) Caractéristiques des sites d'études.....	21

III.4.1) Localisation géographique des stations d'études	22
III.4.2) Synthèses bioclimatiques	22
III.4.2.1) Diagramme ombrothermique	22
III.4.2.2) Climagramme d'Emberger	22

Chapitre IV : Matériels et méthodes

IV.1) Méthodologie	25
IV.1.1) Protocole expérimentale	25
IV.1.2) Matériels utilisés	25
IV.1.3) Méthode d'échantillonnage.....	26
A) Emplacement des relevés	26
D) Relevé phytocéologique	27
IV.1.4) Identification des espèces	27
IV.1.5) Analyse du patrimoine biologique	27
A) Richesse totale (S)	27
B. Le recouvrement global de la végétation RGV%	28
C. La fréquence spécifique (Fsi)	28
D. La contribution spécifique au tapis végétal (Csi).....	28
IV.1.6) Evaluation de la biodiversité	29
➤ Evaluation qualitative.....	29
A) Diversité systématique.....	29
B) Diversité biologique.....	29
✓ Spectre réel	29
C) Types biologiques	29
D) Diversité phytogéographique	30
IV.2) Evaluation Quantitative.	30
IV.2.1) Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (EQ)	30
IV.3) Analyse statistique.....	31

Chapitre V : Résultats et Discussion

V) Analyses floristiques	32
V.1) Etude quantitatives.....	32
V.1.1) Recouvrement global de la végétation.....	32
V.1.2) Les éléments de la surface du sol.....	35
V.1.3) La richesse floristique.....	37
V.1.3.1) Richesse Totale	37
V.1.3.2) Fréquence spécifique (FSi)	42
V.1.3.3) Contribution spécifique (CSi)	43
V.1.4) Diversité systématique	44
V.1.5) Diversité biologique.....	47
✓ Spectre biologique réel	47
V.1.6. Diversité phytogéographique.....	49
✓ Spectres phytogéographiques réels	51
❖ Indice de diversité spécifique de SHANNON (H') et l'équitabilité (EQ)	52
A. Indice de diversité spécifique de SHANNON (H')	52
➤ Indice d'équitabilité (E) globaux (plantation, hors plantation) durant le printemps.	53
Conclusion.	54
Références bibliographiques.....	56
Annexe.....	62
Herbier numérique.....	70

N°	Liste des Tableaux	Page
	Chapitre III	
01	Localisation géographique des stations d'étude	22
02	Valeur du quotient pluviométrique Q2.	23
	Chapitre IV	
03	Les dates des sorties sur terrain de la région de M'sila pendant 2018.	25
	Chapitre V	
04	Le recouvrement global des végétations (sidi issa –Djafra)	32
05	Le recouvrement global de végétations Khattouti Sad ELDjire -Draa El Rrmal)	33
06	La moyenne du recouvrement global totale	34
07	La variation du pourcentage des éléments de la surface de sol. (sidi issa –Djafra)	35
08	La variation du pourcentage des éléments de la surface de sol (Khattouti Sed Djire - Drar El Rmal)	35
09	Composition systématique de station 01 sidi issa pendant le printemps.	39
10	Liste des espèces recensées au niveau de station 01 sidi issa (Djafra) 40	40
11	Liste des espèces recensées au niveau de station 02 Khattouti sed djir (Drar rmal)	41
12	Composition systématique de station 02 Khattouti sed djir (Drar rmal) pendant le printemps.	42
13	Indice de diversité spécifique de SHANNON (H') dans les régions d'étude durant le printemps.	53
14	Indice d'équitabilité (E) globaux dans les régions d'étude durant le printemps.	54

N°	<i>Liste des Figures</i>	Page
	Chapitre I	
01	Délimitation des steppe algérienne	04
02	Répartition des parcours par groupe de formation végétale	05
03	Cause de désertification	07
	Chapitre II	
04	Carte de localisation de <i>Atriplex Canescens</i> dans le monde.	14
05	<i>Atriplex canescens</i> (Source : Maalem. 2002).	14
06	Les feuilles d' <i>Atriplex canescens</i> .	15
	Chapitre III	
07	Circonscriptions administratives de la wilaya de M'Sila. (Wilaya de M'Sila, 2011)	18
08	Situation géographique des zones d'études	21
09	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de M'Sila (1984-2017)	23
10	Positionnement de M'sila dans le Climagramme d'Emberger	23
	Chapitre IV	
11	le recouvrement global de la végétation dans la station 01 sidi issa (Djafra).	32
12	Le recouvrement global de la végétation dans la station 02 Khattouti Sad ElDjire (Dhraa El Rmal).	33
13	le recouvrement global de la végétation dans les station aménagé et non aménagé.	34
14	Pourcentage de l'élément de surface du sol des deux stations (le moyenne)	36
15	Nombre d'espèces Solon les types morphologiques des différentes stations étudiées	37
16	Spectres de type morphologique rencontrées dans les stations aménager par la plantation sidi issa (Djafra) et khattouti sad Eldjire(dhraa EL rmal) durant printemps	38

17	Spectres de type morphologique rencontrés dans les stations non aménagées djafra et khattouti sad Eldjire durant printemps	38
18	Variation de la fréquence spécifique de la zone aménagée par la plantation et non aménagée.	42
19	Variation de la contribution spécifique de la zone aménagée par la plantation et non aménagée.	43
20	Spectres des familles réelles rencontrés dans les stations aménagées par la plantation sidi issa et khattouti sad el Eldjire durant printemps	44
21	Spectres des familles réelles rencontrés dans les stations non aménagées (A) sidi issa et (B) khattouti sad Eldjire durant printemps.	45
22	Spectre des familles globales (plantation, hors plantation) durant printemps	46
23	Spectres biologiques réels rencontrés dans la région Sidi issa et khattouti sad Eldjire durant le printemps.	47
24	Spectres biologiques réels rencontrés dans la région sidi issa et khattouti sad Eldjire durant le printemps.	48
25	Spectres des types biologiques globaux (Mise en défense, plantation) durant le printemps.	48
26	Spectres phytogéographiques réels rencontrés dans la région aménagée par la plantation durant le printemps.	49
27	Spectres phytogéographiques réels rencontrés dans la région (sidi issa et khattouti sad Eldjire durant le printemps.	50
28	Spectre des types phytogéographiques globaux (plantation, hors plantation) durant le printemps.	51
29	Spectres de l'indice de diversité spécifique de SHANNON (H') dans les stations d'étude (plantation), (hors plantation) durant le printemps.	52
30	spectres d'équitabilité (EQ) dans les stations d'étude (plantation), (hors plantation) durant le printemps.	53

Abréviation	Signification
<i>D.S. A</i>	Direction du service agricole
<i>H.C.D. S</i>	Hors commissariat pour le développement de la steppe
<i>MADR</i>	Fond national de régulation et développement agricole
<i>M</i>	Méditerranéennes
<i>M-S-A</i>	Mediterrano- sahar - arabique
<i>S-A</i>	saharo - arabique
<i>End</i>	Endémiques
<i>I-T</i>	Irano-touranien
<i>M-S</i>	Méditerranéenne -saharo-sidienne
<i>H</i>	Diversité spécifique de shannon
<i>EQ</i>	Equitabilité
<i>p</i>	Précipitation
<i>T</i>	Températures

Introduction générale

Année après année, la dégradation se poursuit et le risque de désertification augmente. La végétation diminue et la biodiversité menacer, et ce problème ne peut être oublié. Nous ne parlons pas d'un problème si nous ne nous précipitons pas pour trouver des solutions souveraines, ce qui est certainement une catastrophe environnementale que nous ne trouverons jamais une solution à ce problème.

Depuis ces dernières décennies, les hautes plaines steppiques subissent des dégradations qui s'accroissent d'une année à une autre, dans l'état initial le milieu physique (climat – sol) et la végétation sont en état d'équilibre qui reste relativement précaire dans les régions arides ; quand le premier se modifie légèrement le second le ressent plus sensiblement. Au niveau de la steppe algérienne, le mouvement de la désertification provient de la steppe en équilibre qui aurait par dégradation permit l'avancée du désert (**Akkouche, 2011**).

L'interaction entre les facteurs et les causes de la désertification rend le phénomène plus complexe, c'est la raison pour laquelle de nombreuses études diachroniques ont été réalisées dont nous citons : (**Melzi, 1986**), (**Aidoud, 1989**) et (**Kadi hanifi, 1998**) qui ont montré qu'il y a eu des changements considérables dans les espaces pastoraux. Ainsi les moyens de lutte doivent être bien étudié, efficaces et surtout intégrés dans une politique globale de lutte contre la désertification, parmi ces études on cite aussi à titre d'exemple les travaux de: (**Kadik, 1982**), (**Oldache, 1988**) et (**Makhlouf, 1995**), qui ont mis en évidence l'expérience algérienne en matière de fixation mécanique et biologique des dunes.

Pour cette raison, les travaux de Pouget, (**1980**) ; **Aidoud, (1983) ; (1989) ; Nedjraoui, (1981) ; (1990) ; Benrebiha, (1984) ; Aidoud et Lounis, (1984) et Achour, (1983)** ; ont contribué fortement à l'amélioration de l'état de connaissance sur la caractérisation, le fonctionnement et la dynamique des écosystèmes steppiques.

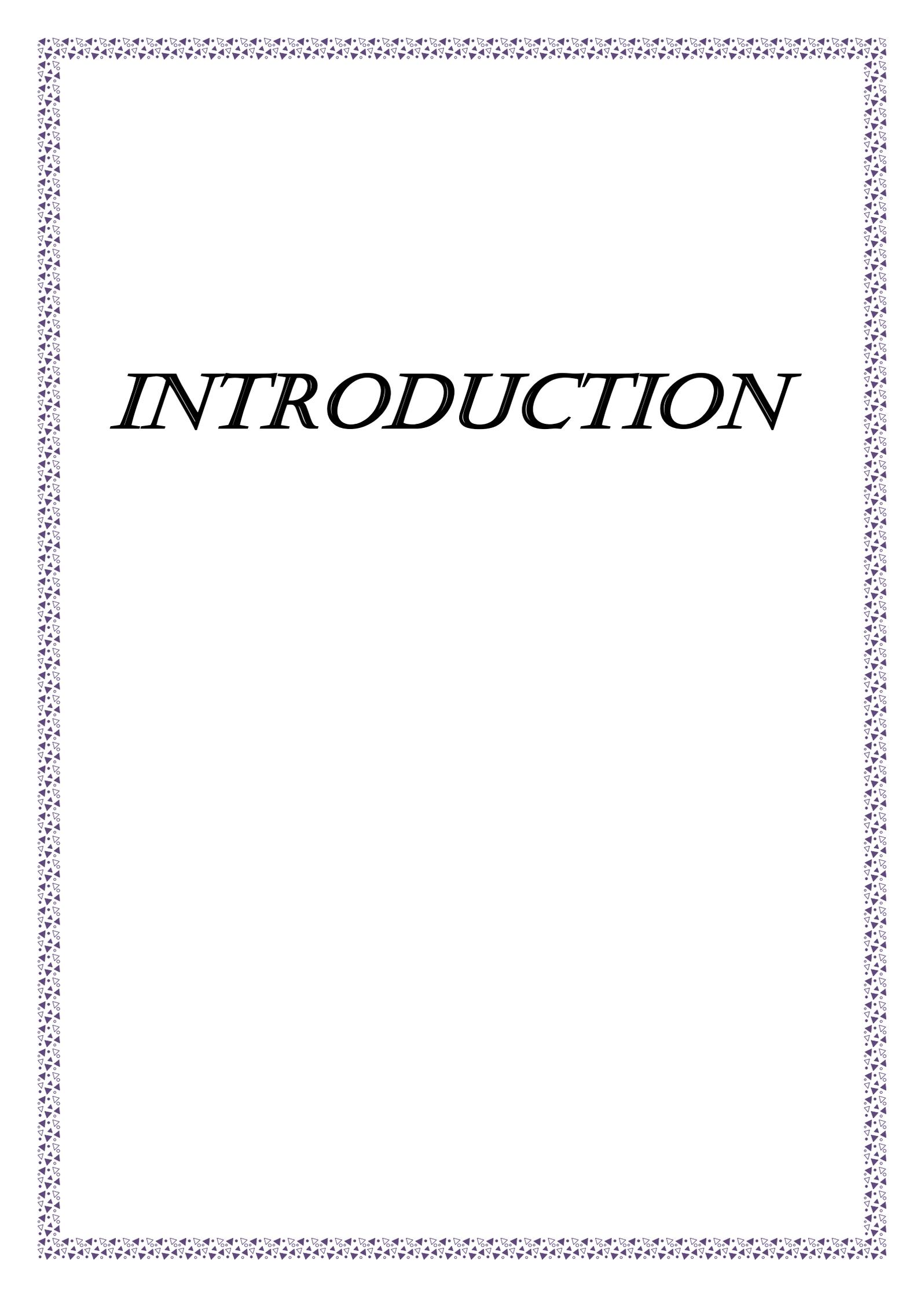
Dans ce sens l'H.C.D.S a entrepris des projets d'aménagements pastoraux consistant à introduire des plantes fourragères et mises en défens les parcours dégradés. Ces projets visent l'amélioration des productions fourragères et la protection des zones fragiles soumises à la dégradation. Ces types d'aménagement ont fait l'objet des études de plusieurs auteurs tels Que ; **Benrebiha et Brague, (1994)** ; et des mémoires de fin d'étude réalisés par **Kaba, (1995)** ; **Benabdi, (1997)** ; **Mekchouche et al, (1998)**

Notre travail s'articule autour de l'impact de la technique d'aménagement pastoral adopté par l'HCDS (la plantation) sur la diversité floristique dans de différentes zones d'études de la région de M'sila. Il a pour but de faire une étude comparative entre les parcours aménagés par la plantation fourragère à base *d'Atriplex canescens* et les parcours non aménagés. C'est au tour d'une question principale constituant l'axe principal de notre travail :

Q1) Quel est l'effet de la plantation sur la diversité floristique dans différentes zones d'études ?

Pour ce faire, notre travail est divisé en Cinq chapitres :

- + Le premier chapitre concerne l'étude bibliographique
- + Le deuxième chapitre généralités sur L'*Atriplex canescens*
- + Le troisième chapitre sera consacré aux présentation de zone d'étude
- + Le quatrième chapitre matériels et méthodes.
- + Le dernier chapitre est consacré aux résultats de cette étude et la discussion de nos résultats afin d'en tirer une conclusion.

A decorative border composed of small, repeating geometric shapes (triangles, squares, and circles) in a light purple color, framing the entire page.

INTRODUCTION

1.1) Généralités sur La Steppe Algérienne.

En Algérie Le milieu steppique, est marqué 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, avec surface de 20 millions d'hectares. 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.

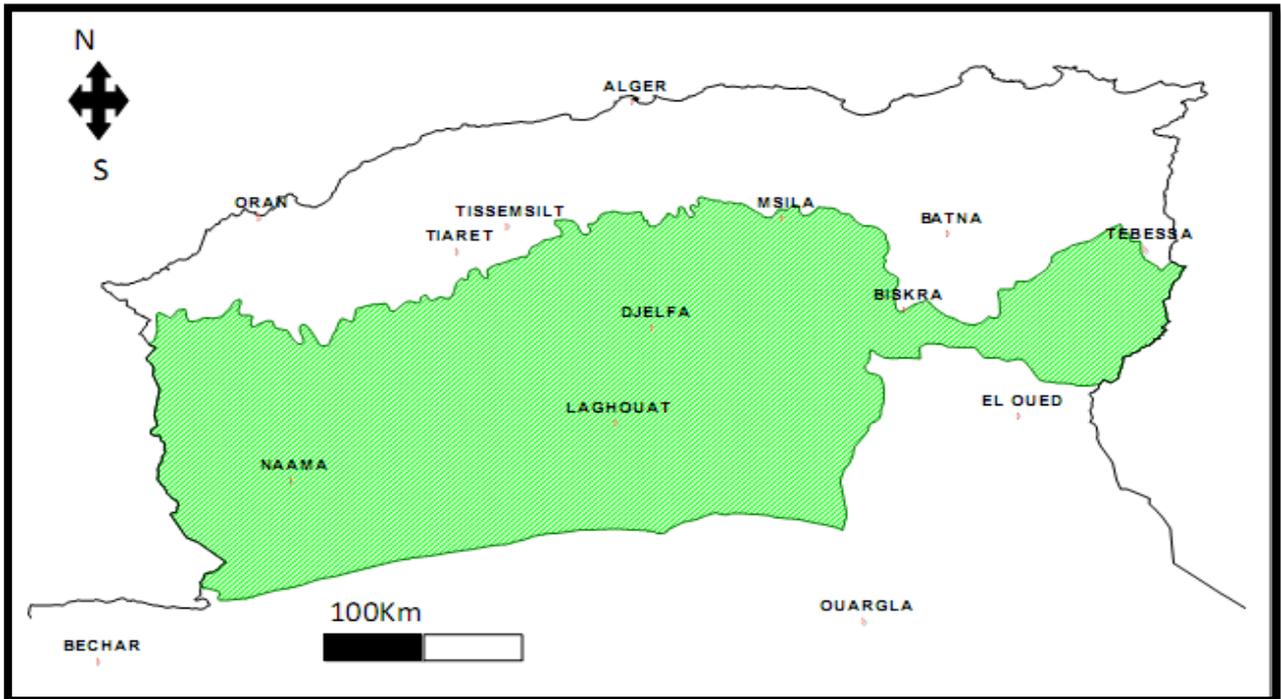


Figure 1 : Délimitation des steppe algérienne

(Nedjraoui, 2002)

I.2) Les terres de parcours steppiques

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 formation steppique caractéristiques des hauts plateaux et étages bioclimatiques considères 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 sales (*Ozenda ,1954 ;Halitim, 1988*).

La composition et la densité de la végétation steppique sont différente 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 (Fig.02) :

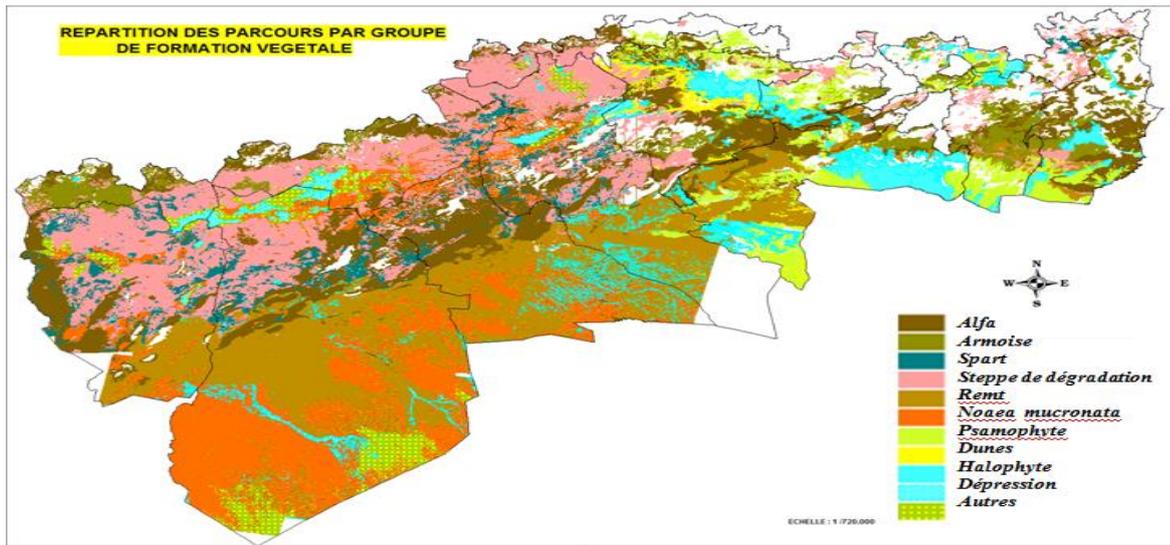


Figure 02: Répartition des parcours par groupe de formation végétale.(MADR-2012)

I.2.1) 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 créé 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). HCDS

I.2.2) 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. HCDS

I.2.3) 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*).HCDS

I.2.4) 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*).HCDS

I.2.5) 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*).HCDS

I.2.6) 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 serratuloïdes*), «methnane » (*Thymelea microphylla*).HCDS

I.2.7) 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. HCDS

I.3) 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 .

I.4) Causes de la désertification

Les causes de la désertification sont nombreuses (**Figure.03**). Les causes naturelles principales sont bien connues ; la sécheresse liée aux caractéristiques du climat méditerranéen. Les causes anthropiques (démographie, surpâturages, défrichage des parcours et leurs causes,...) (**Nedjraoui et Bedrani, 2008**). En particulier, les causes qui relèvent des effets des politiques économiques d'ensemble (politiques monétaires, sociales, du commerce extérieur, politique des investissements publics et privés,...) sont peu abordées (**Bedrani, 1997**).

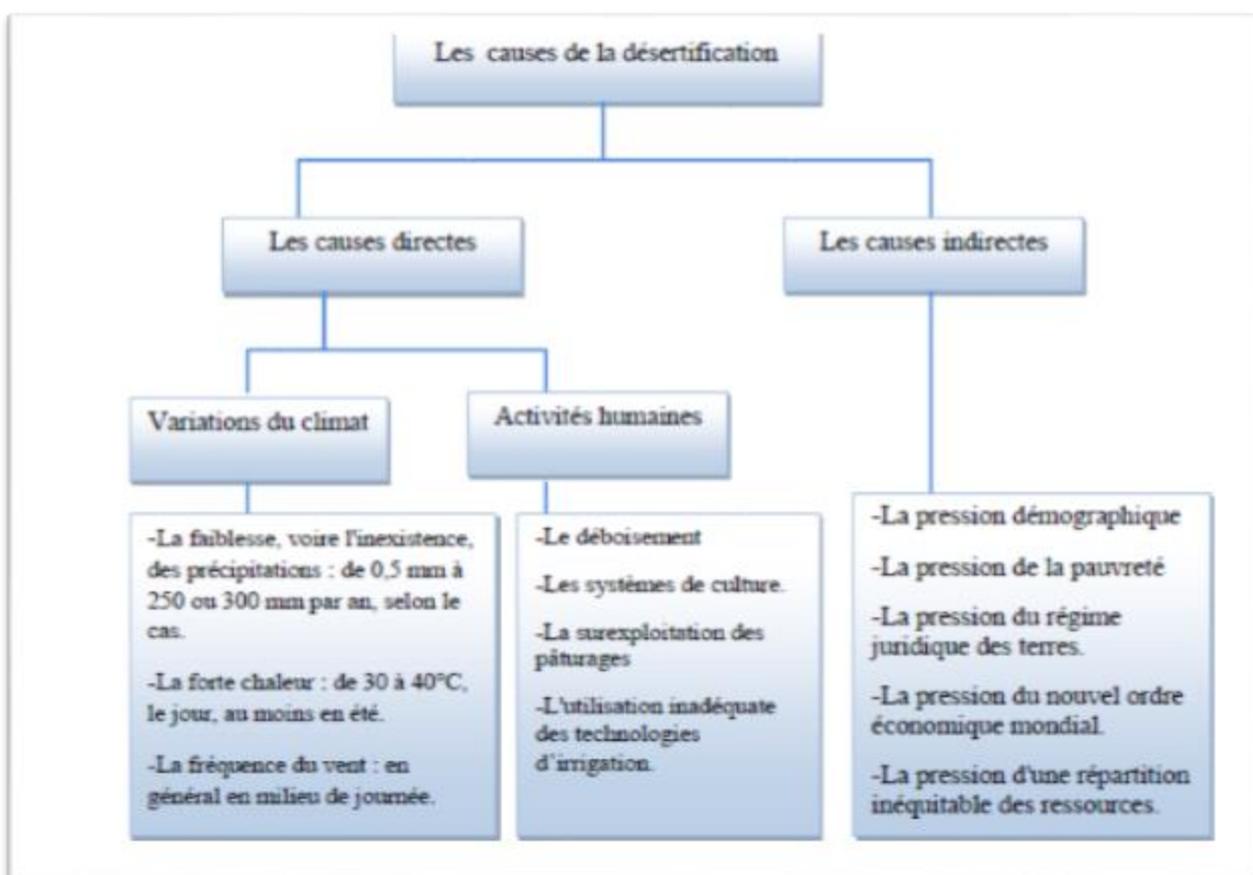


Figure 03 : Cause de désertification (Akkouche ,2011)

I.5) Les projets d'aménagement des parcours steppiques.

En Algérie pendant les années quatre-vingt sont caractérisées par une nouvelle orientation de la politique agricole entraînant la dissolution des coopératives pastorales, l'abandon du Code Pastoral en 1982 et l'adoption du dossier steppe en 1985 qui a donné lieu à la création du Haut-Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS). Cet organe a été chargé de mettre en place une politique de développement intégré sur la steppe en tenant compte de tous les aspects économiques et sociaux. Il a favorisé dès 1992 une nouvelle approche dite participative, pour le développement de la steppe, basée sur l'implication de la population pastorale et sur des relations de partenariat avec les communes steppiques (**Nadjraoui, 2001**).

D'après **Djaballah (2008)** Le milieu steppique a été l'objet de plusieurs projets de développement de 1962 à 2002 :

- De 1962 à 1970 : l'Etat a tenté d'organiser les populations pastorales en les groupant dans des coopératives sur des territoires délimités. L'objectif était d'organiser ces populations pour permettre une exploitation rationnelle des parcours.

- De 1970 à 1980 : cette période a connu la promulgation de la charte portant révolution agraire notamment le code pastoral. Son objectif était l'aménagement intégré de l'espace et la transformation radical des rapports sociaux et du système de production.

- Le barrage vert : l'objectif essentiel de projet était la lutte contre la désertification par le boisement et le reboisement sur de 3 millions d'hectares avec introduction de l'arboriculture rustique et d'espèces fourragères également.

- La création du Secrétariat d'Etat aux Forêts et au Reboisement en 1980 a permis d'apporter des correctifs en cessant les reboisement souvent improvisés. Une politique de classification des terres et l'élaboration de schémas directeurs d'aménagement des zones pilotes aussi que la reconstitution des massifs forestiers dégradés furent les principales actions engagées. D'autre actions ont pu être entreprises telles que les plantations pastorales, la fixation de dunes, les ouvertures de piste.

- De 1980 à 1996 : cette période correspond à une nouvelle orientation de la politique agricole du pays avec la promulgation de quatre lois :

- Celle portant accession à la propriété foncière agricole par la mise en valeur en 1983.

- ❖ La loi portant mode exploitation des terres agricoles en 1987.
- ❖ La loi portant orientation foncière en 1990.
- ❖ La loi portant intégration dans le domaine privé de l'état de terres pastorales et à vocation pastorale a une réglementation spéciale de protection, de gestion et d'exploitation conformément au code pastoral (**Bedrani, 1996 in Djaballah, 2008**).

-De 1992 à 2002 : Cette période se caractérise par des objectifs d'aménagement, de régulation du cheptel, de développement agricole et forestier. On y distingue trois approches : L'approche aménagement : l'une de ses principales mesures est de permettre une répartition équilibrée du peuplement et des activités par un développement global et durable. Il s'agit de déceler les déséquilibres existant en termes de couverture des besoins essentiels des populations et de provoquer l'émergence des centres à promouvoir. Ce programme implique de nombreux investissements, ce qui demande des disponibilités financières importantes difficiles à réunir dans le contexte économique.

-L'approche par régulation du cheptel : aucune des mesures prises dans ce volet (impôts, révision des coûts de production, exclusivité du droit d'usage des terres steppiques...) n'a permis de réguler l'effectif des troupeaux selon les possibilités offertes par l'espace steppique, entraînant une surcharge pastorale avec toutes ses conséquences sur le milieu physique et biologique.

- L'approche du secteur de l'agriculture et des forêts : Cette approche a fait surtout appel à des actions purement techniques d'amélioration pastorale, de mise en défens, de plantation d'arbustes fourragères, de mise en place d'ouvrage anti-érosif, de correctifs apportés au barrage vert par la diversification des espèces.

I.6) Les types d'aménagement.

I.6.1) La mise en défens.

La mise en défens des parcours est une technique parmi les techniques les plus connues pour la restauration des parcours.

Cette action concerne essentiellement les parcours moyennement dégradés et qui ont un potentiel de reprise important. Selon **Brouri (2011)**, Cette technique est avantageuse notamment par son coût réduit, la simplicité de sa mise en œuvre et la protection de grandes superficies.

Les impacts de la mise en défens consistent en l'amélioration de la production fourragère des parcours, la réapparition d'espèces d'intérêt pastoral déjà menacées par le surpâturage, la reconstitution du stock de semences dans le sol, ainsi que l'amélioration du taux de recouvrement du couvert végétal ce qui contribue à une meilleure protection des sols contre les effets de l'érosion (Brouri, 2011)

I.6.2) plantation

En 1992, l' H. C. D. S. met en œuvre une nouvelle méthode de réalisation des projets de développements (notamment ceux relatifs aux plantations fourragères), basée sur la participation des membres de familles d'agro-pasteurs, soit au niveau des périmètres communaux dont la gestion, une fois le projet réalisé sera confié à la commune, soit au niveau des terrains propriété d'agro-pasteurs, le HCDS assurant l'appui matériel et Technique (**Nedjimi et Mokhtar, 2006**) Cette technique est très intéressante pour la valorisation des espaces très dégradés où le couvert végétal ne peut pas se régénérer par la mise en défens ou par la régénération naturelle.

Plusieurs espèces autochtones et exotiques ont été utilisées, et parmi lesquelles on peut citer celles ayant déjà donné des résultats encourageants, à l'image des Atriplex (*Atriplex canescens*, *Atriplex halimus*, *Atriplex nummularia*), les Médiques (*Medicago arboria*, *Medicago sativa*). Quoiqu'il en demeure, des expérimentations sur d'autres espèces pastorales sont nécessaires.

Selon **Brouri (2011)**, Les principaux impacts de la plantation pastorale concernent

L'amélioration de la production fourragère de 30 - 50 UF/ha à plus de 600 UF/ha, ce qui offre une véritable opportunité aux troupeaux, ainsi qu'une bonne valorisation des espaces dégradés même ceux les plus improductifs, tels que les zones dunaires, salées, hamada et terrains accidentés. Un autre impact ; la protection des sols contre les effets de l'érosion.



Synthèse bibliographique

II.1) Généralité sur l'*Atriplex canescens* :

Les *Atriplex* sont des plantes halophytes dotées d'une série des caractères écologiques et physiologiques permettant la croissance et la reproduction dans un environnement salin. (Haddioui et Baaziz, 2006).

Il existe quelques voies importantes de la classification des halophytes ; l'origine de l'évolution des halophytes ainsi que leurs distributions globales, qui sont fortement discutées. (Rozema, 1996).

Les *Atriplex* appartiennent à la famille des Chénopodiacées, qui fait, elle-même, partie de la classe des dicotylédones. Ils se caractérisent par leur grande diversité (Kinet et al, 1998) Selon (Kaocheki, 1996) le nombre total des espèces d'*Atriplex* est estimé à 400.

Certaines sont herbacées, d'autres arbustives ; elles peuvent être annuelles ou pérennes.

D'après (Choukr-Allah, 1996), dans le bassin méditerranéen, le genre *Atriplex* inclut 48 espèces et sous espèces.

Les *Atriplex* constituent une réserve fourragère importante, et sont capables d'accumuler de grandes quantités de sel dans leurs tissus et plus particulièrement dans les trichomes, situés à la surface des feuilles (Mozafar et Goodin, 1970). Les espèces du genre *Atriplex* sont souvent utilisées dans la réhabilitation de sites difficiles. Elles possèdent par ailleurs, un système racinaire très développé, fixant les couches supérieures du sol et peuvent être utilisées comme moyen de lutte contre la désertification (Belkhouja et Bidai, 2004).

II.2) Systématique

L'Atriplex Canescens (Pursh).Nutt est une espèce exotique qui appartient d'après (Messili, 1995, in Benahmed 2007) à la classification suivante :

✓ **Systématique de *L'Atriplex Canescens*.**

Règne :Végétale

Groupe :: Eucaryotes

Sous règne Cormophytes

Embranchement ::Spermaphytes

Sous Embranchement Angiospermes

Classe :Dicotylédones

Sous Classe : Apétales

Série :Hermaphrodites

Ordre : Centrospermales

Sous Ordre : Chénopodiales

Famille :Chénopodiaceae

Genre :Atriplex

Espèce : *Atriplex Canescens*

Dans sa terminologie originelle (Amérique du Nord) L'espèce *Atriplex Canescens* Pursh (Nutt) est connue sous l'appellation de « Forwing Salt bush » et dans sa terminologie arabe il est dit G'taff (Messili, 1995).

II.3) Répartition d'Atriplex**II3.1) Répartition dans le monde**

Les plantes du genre *Atriplex* sont présentées dans la plupart des régions du globe. Le nombre approximatif, de ces espèces, dans divers régions et pays arides et semis arides du monde, est récapitulé dans le tableau ci-dessous (annexe 01Tableau.01.)

II.3.2) Répartition en Afrique

En Afrique du nord le genre *Atriplex* comprend 15 espèces spontanées, 2 espèces naturalisées et 2 espèces introduites. Ces espèces se répartissent en 9 espèces vivaces, une espèce biannuelle et 9 espèces annuelles .

II.3.3) Répartition en Algérie

En Algérie, (Quezel et Santa, 1962) ont dénombré 13 espèces natives dont 5 pérennes et 8 annuelles (Tableau.05.). (Le Houérou, 1992) a ajouté à cette liste deux espèces naturalisées : *A. semibacata* R.Br : Espèce pérenne et *A. inflata* F.V Muell :

Espèce annuelle.

Le haut commissariat algérien au développement de la steppe (H.C.D.S.) et dans le cadre du programme d'amélioration des parcours steppiques, a introduit, à partir de 1985, les espèces d'*Atriplex* suivantes : *A. lentiformis* S.Wats : originaire de Californie, *A. canescens* (purch) : originaire d'USA et *A. nummularia* Lindl. subsp *nummularia*: originaire d'Australie. (Maâlem.S.2002) (annexe 01 tableaux 02)

II.4) Origine et habitat

Le genre *Atriplex* est le plus grand et le plus diversifié de la famille des Chénopodiaceae et compte environ 200 espèces réparties dans les régions tempérées et subtropicales (Mulas.G et Mulas.M, 2004).

Originaire du Mexique, du Canada et des U.S.A, elle est introduites en Afrique du Nord et au moyen orient, l'espèce est spontanée dans les étages bioclimatiques semi-arides supérieur et moyen à hiver chaud à froid et s'adapte dans diverses régions (L'Afrique de Nord. Amérique, Moyen-Orient et l'Australie) (Benrebaha, 1987).

En Algérie, les nappes d'*Atriplex* n'ont pas fait l'objet d'un inventaire cartographique précis. Toute fois les plus grandes superficies se trouvent entre les isohyètes 100 et 400 mm/ans, se qui correspond aux zones dites steppiques (Tébessa, Batna, M'sila, Boussaâda, Biskra, Djelfa, Tiaret, Saida...) (Benrebaha, 1987).

Dans la région de Laghouat, c'est une espèce qui semble bien adaptée dans les régions ensablées. Elle a en effet donnée des résultats remarquables dans le projet de fixation des dunes dans les régions de Masrane (1982) et Zaâfrane (1995-1999) (Kouidri et Taibaoui, 2002) in (Bouabdelli et Kherifi, 2013).



Figure.04: Carte de localisation de *L'Atriplex Canescens* dans le monde.
(Source <http://www.discoverlife.org>)

II.5) Caractères Morphologiques

L'Atreplex Canescens est un arbuste buissonneux de 1 à 3 m de haut et de 1 à 3 m de diamètre (Bouchoukh, 2010).

Les caractères morphologiques *d'Atriplex canescens* sont décrits par (Franclet et le Houérou, 1971), comme suite :



Figure 05 : *Atriplex canescens* (Source : Maalem, 2002).

II.5.1) Les rameaux : A la base de couleur blanche, ils sont nombreux et longs, souvent arqués et peuvent être redressés ou couchés au sommet.

II.5.2) Les feuilles : de couleur verte grisâtre, elles sont entières, alternées et courtement pétiolées, de 3 à 5 cm de long et 0.3 à 0.5 cm de large.



Figure.06: les feuilles d'*Atriplex canescens*.

II.5.3) Les inflorescences : elles sont dioïques, les inflorescences mâles sont en épis simple ou paniculés, localisés au sommet, les inflorescences femelles sont axillaires ou en épissubterminaux.

II.5.4) Les valves fructifères : Pédoncules, munies de chaque côté de deux ailes longitudinales membraneuses, plus ou moins dentées de 0.8 à 1.5 cm de large

II.6) Exigences écologiques

II.6.1) Exigences climatiques

En Algérie d'après (Benrebiha, 1987) *Atriplex canescens* est cultivé dans les étages bioclimatique : humide, subhumide, semi-aride supérieur à hiver froid et chaud. Cependant, pour (Franclet et le Houerou, 1971), l'optimum de développement de cette espèce est délimité entre les isohyètes 150 à 250mm à des altitudes variant de 35 à 970.

Elle résiste à des températures très basses de l'ordre de -15°C, cette espèce présente également une bonne résistance à la sécheresse (le Houerou, 1969)

II.6.2) Exigences édaphique

D'après le (Le Houerou, 1969), *L'Atriplex canescens* est considéré comme étant très hétérogène car pouvant se développer sur divers types de sols : à croute calcaire, sableux, argileux, gypseux,.....

Pour (Benrebaha, 1987), les sols de prédilection pour cette espèce se situent le plus souvent dans les grandes dépressions autour des chottes ou il existe une forte tendance à la salinité. D'ailleurs, concernant ce dernier point, pour (Franclet et le Houerou, 1971), la tolérance de cette espèce à la salinité est prouvée.

II.7) Mode de multiplication et techniques de plantation**II.7.1) Mode de multiplication**

Il existe 03 modes de multiplication

II.7.1.1) Le semis

La première opération consiste à lever les inhibitions en éliminant les chlorures de sodium et d'autres substances hydrosolubles dans les valves fructifères des fruits par trempage des graines dans l'eau pendant 24 à 48 heures, ensuite à transplanter des semis préparés en pépinières sur le terrain (Franclet et le Houerou, 1971).

II.7.1.2) Le bouturage

C'est une mode de multiplication utilisé en cas de manque de graines, les boutures utilisées doivent être prélevées sur des plantes âgées d'un an et qui doivent porter des feuilles afin de réussir l'opération (Kouidri et Taibaoui, 2002).

II.7.1.3) Les éclats de souches

Elle donne des résultats aléatoires, le prélèvement des éclats est assez difficile et leur quantité est assez réduite (Naoumi et Taouti, 2003). Cette méthode reste aléatoire.

Il est déconseillé d'effectuer ce mode de multiplication par temps froids, la reprise est lente et suivie d'un dessèchement des organes (Regagba, 2012)

II.7.2) Technique de plantation

D'après (Bencharef et al, 1990) dans le cas des *Atriplex*:

II.7.2.1) Pour le semis : on a les conditions suivantes:

Trempage des graines pendant 48h sous la température de 15 à 30 °C sous eau courante en remplaçant l'eau trois fois.

Dans le cas de semis direct utilisation des graines trempées pendant plusieurs jours (graines pré germées) les semences se font en ligne ou en poquet.

II.7.2.2) Pour les plantations :

L'époque de plantation est l'automne et le printemps pour le temps froid.

La densité de plantation conseillée est de 2500 pied/ha avec un écartement de 3 à 4m.

II.8) Intérêt écologique fourrager et économique de *L'Atriplex canescens*.

II.8.1) Intérêt écologique

Des plantations à base d'*Atriplex canescens* ont donné de très bons résultats dans la fixation des dunes. Ils sont marqués aussi une amélioration de quelques propriétés des sols telles que le drainage des horizons superficiels et la perméabilité (Cherfaoui, 1987).

(Le Houerou, 1995), considère que l'espèce peut être un moyen de protection contre l'érosion hydrique.

II.8.2) Intérêt fourrager

L'Atriplex canescens est l'un des *Atriplex* les mieux appréciés par les ovins et les graines sont particulièrement appréciées car elles présentent une meilleure ingestion volontaire (le Houerou, 1995).

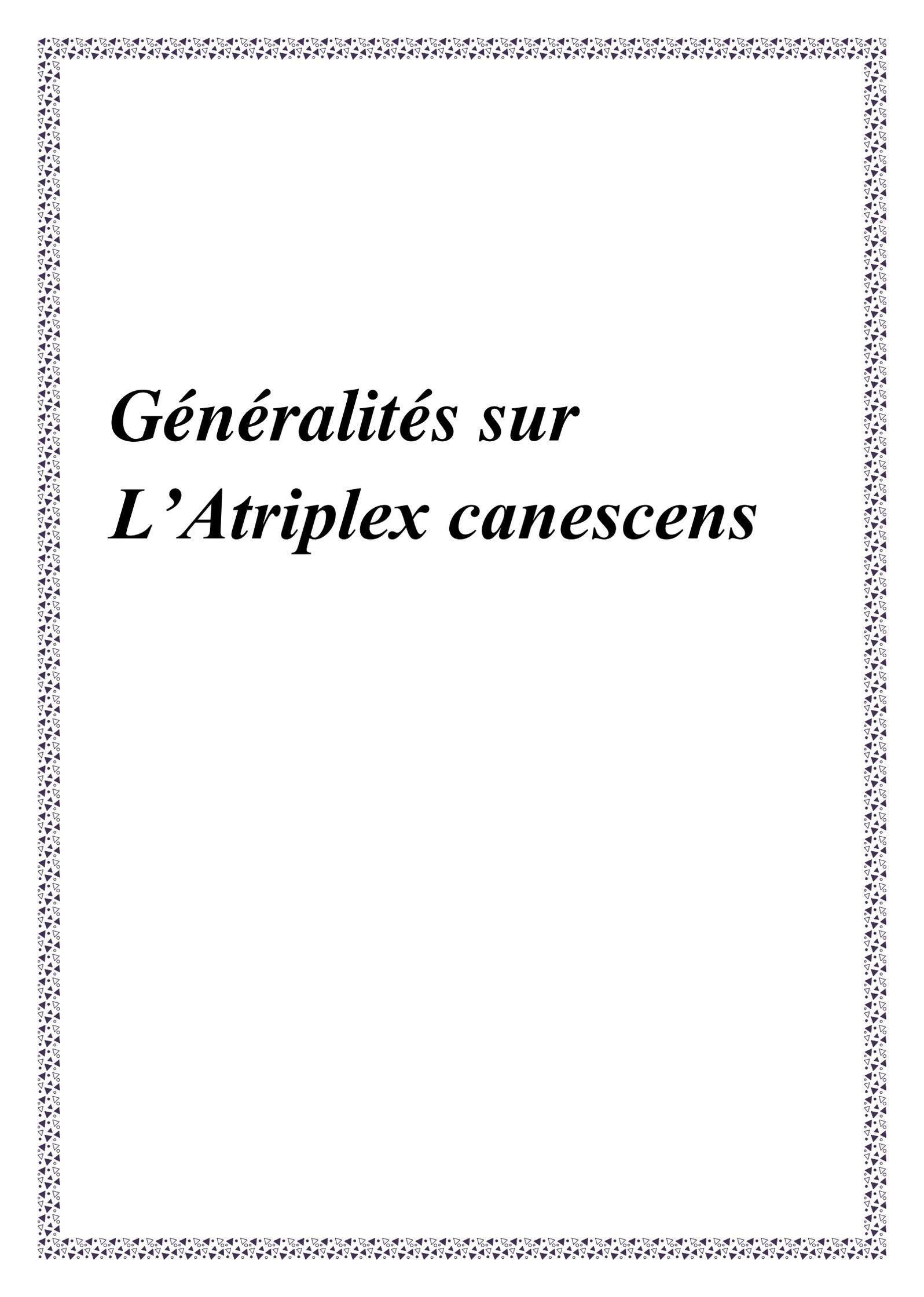
Elle présente une ingestion volontaire supérieure aux autres *Atriplex*, les rameaux sont consommés frais, fanés ou séchés, sa valeur fourragère varie de 0.25 à 0.68 UF/Kg Ms (HCDS, 2002).

L'Atriplex canescens a une teneur en (matière azotée total) MAT de l'ordre de 20 à 25 % de la matière sèche, avec une teneur en lysine avoisinant 7% des MAT. La présence de grandes quantités de sels et la présence de certaines substances secondaires peuvent limiter leur valeur nutritionnelle. Toujours est-il que l'abreuvement est crucial. Pour des ovins qui vont consommer l'équivalent de 100 à 200 g de NaCl par jour (Bouabdelli et Kherifi, 2013).

II.8.3) Intérêt économique

Des essais réalisés par l'INRF et INRA Tunisie en (1971), ont montré que *L'Atriplex canescens* peut être utilisé pour la préparation du concentré destiné à l'alimentation du bétail, car il est riche en fibre cellulosiques, protéines et éléments minéraux d'une part et ses tiges lignifiées sont utilisées pour les fours traditionnels d'autre part.

(In Akimi et Zafouri, 1990), le tableau (AnnexII) suivant donne la composition chimique d'*Atriplex canescens* dans deux pays limitrophes (Tunisie, 1974) d'après Elhamrauni et Sarson, (Maroc et Tunisie, 1977) d'après Salmon.

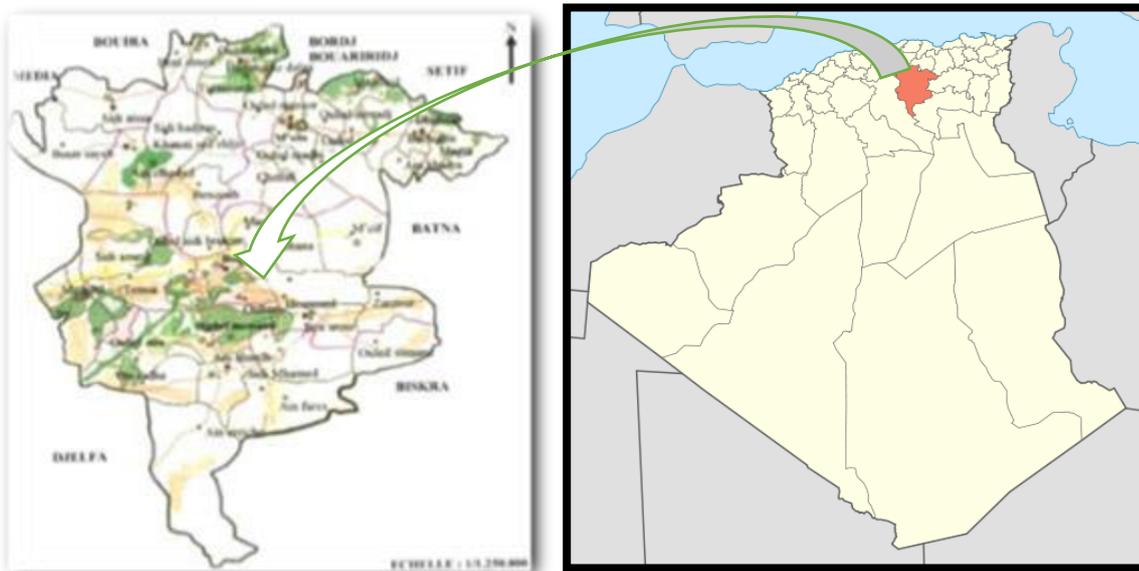


Généralités sur L'Atriplex canescens

Chapitre III : Présentation de la région d'étude.

III.1) Le milieu physique

La wilaya de M'Sila est située à 250 Km au sud-est d'Alger. Elle est limitée au Nord par les wilayas de Bouira, Borj-Bou-Arrierij et Sétif, à l'Est par les wilayas de Batna et Biskra, au Sud par les wilayas de Biskra et Djelfa, et à l'Ouest par les wilayas de Djelfa et Médéa (carte N°07). La wilaya est constituée de 47 communes regroupées en 15 daïras. Sa superficie totale est de 18 175 Km², soit 0,76 % du territoire national



Carte N°07: Circonscriptions administratives de la wilaya de M'Sila. (Wilaya de M'Sila, 2011)

III.1.1) Le relief

La structure physique de la wilaya de M'Sila est très hétérogène. Elle se caractérise par trois régions naturelles bien distinctes (D.S.A., 2008):

- Zone de steppe couvre la plus grande partie du territoire et se caractérise par un couvert végétal clairsemé, traduisant le degré de dégradation des parcours
- Zone de la plaine du Hodna où se concentre la grande part de l'activité agricole de la wilaya (céréales, maraîchage, arboriculture)

- Zone de montagnes, réservée à une agriculture de montagne de type extensif avec quelques massifs forestiers.

III.1.2) Les sols

Du Nord au Sud, les grandes zones pédologiques se caractérisent par (D.S.A., 2008) :

- Une zone de montagne xérique avec des reliefs qui dépassent parfois 1 900 m. Les sols sont des minéraux bruts d'érosion en association avec des sols bruns calcaires. Ils ne sont pas aptes à l'agriculture compte tenu de leur faible profondeur et leur relief et sont destinés beaucoup plus au reboisement. Néanmoins, il existe des dépressions avec des sols profonds bien structurés qui peuvent être exploités pour les cultures arboricoles, maraîchères, céréalières et cultures industrielles ;

- Une zone steppique de dépôts quaternaires anciens et moyens avec des reliefs compris entre 400 et 1 000 m d'altitude avec succession de glacis à composition granulométrique et chimique différentes. Les sols sont de groupe sierozems sur croûte calcaire à encroûtement et à nodules calcaires. On trouve également des sols gypseux, minéraux bruts d'érosion et peu évolués ; - Une zone steppique de dépôts alluviaux récents avec des passages plats et une altitude de 400 à 500 m. les sols sont surtout peu évolués, d'apport alluvial en différents degrés affectés par des sels ;

- Une zone sub-désertique sableuse avec des dunes de sable. Elle est située au sud du chott El Hodna avec une altitude de 400 à 600 m, et des microreliefs ondulés dus à la présence de dunes et de sebkhas. On rencontre deux types de sols : l'un à texture minérale, il est le plus répandu, l'autre à texture moyenne ou variable en profondeur ;

- Une zone sub-désertique sablo-caillouteuse qui comprend la partie septentrionale de l'atlas saharien. Les reliefs sont compris entre 600 et 1 000 m, avec de nombreux cônes et glacis d'accumulation à matériaux grossiers. Les sols dominants sont de type minéraux bruts d'érosion sur croûte et encroûtement, ils ne sont pas recommandés pour l'agriculture, mais plutôt pour le pâturage. Il existe aussi des sols peu évolués ou sierozems à nodules calcaires qui peuvent être utilisés pour les cultures en irrigué. Ainsi, la moitié des terres de la S.A.T de la wilaya est composée de sols squelettiques, sensibles à la dégradation et qui ne sont pas aptes à l'agriculture. Sauf au niveau des dépressions et dayas.

III.1.3) Les ressources hydriques

Le territoire de la wilaya de M'Sila est un immense bassin versant qui reçoit le flux pluvial grâce aux différents oueds qui sont alimentés à partir des bassins versants de la wilaya et ceux des wilayas limitrophes particulièrement au Nord (Bouira et Borj Bou Arrerijj). Selon la **D.S.A., (2008)** les capacités hydriques sont estimées à **540 millions de m³** dont 320 millions de m³ en eaux superficielles (soit 59,25% de la capacité totale), et 220 millions de m³ en eaux souterraines (soit 40,74%).

III.1.3.1) Les oueds

Le réseau hydrographique est constitué de nombreux oueds, dont les plus importants sont : Oued El Lahem, Oued El Ksob, Oued M'cif, Oued M'Sila, Oued Maïtar, et Oued Boussaâda, dont la plupart se jettent au chott El Hodna.

III.1.3.2) les nappes

La wilaya possède des potentialités importantes en eaux souterraines. La structure hydrogéologique du Hodna renferme beaucoup de formations aquifères réparties sur plusieurs niveaux depuis le jurassique jusqu'au quaternaire. Deux types de nappes sont connus à travers le territoire de la wilaya :

- Nappe phréatique : peu exploitée car ces eaux sont très chargées et saumâtres ;
- Nappes profondes : dont les plus importantes, la captive du Hodna (133 millions m³/an) et d'Ain Irrich (8 millions m³/an).

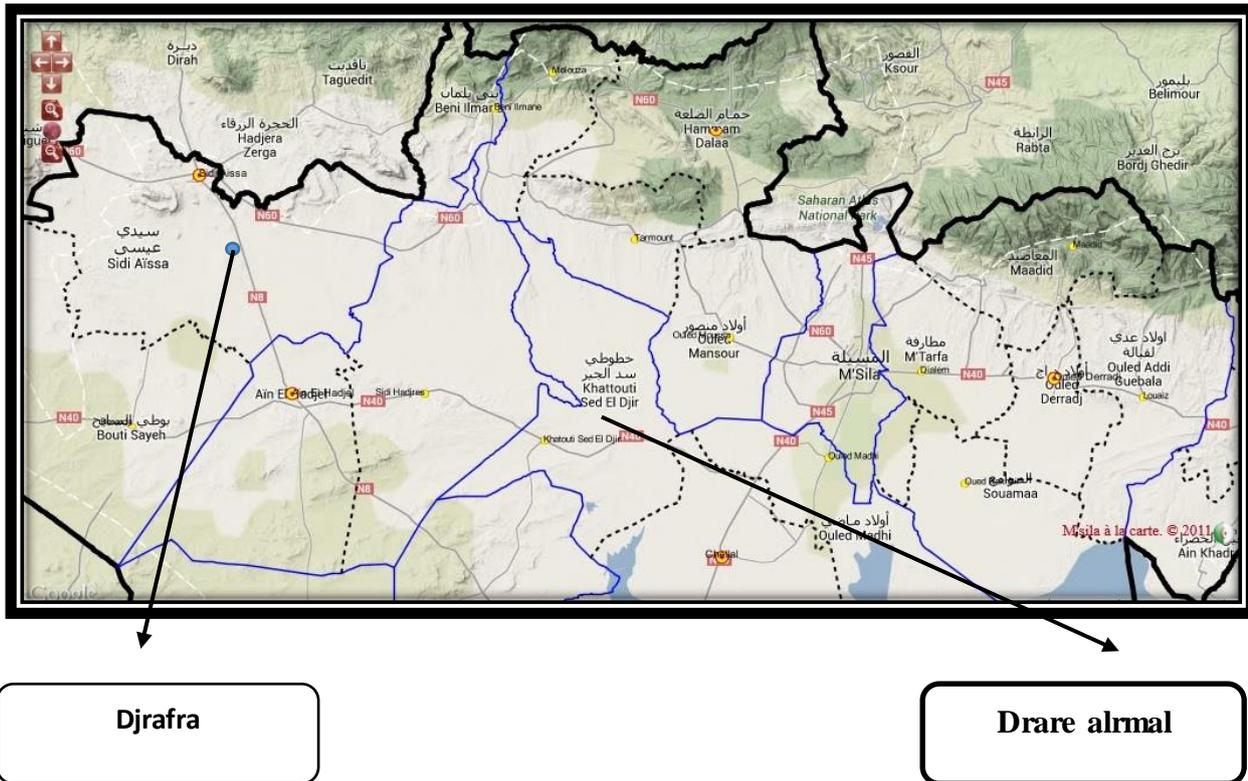
Le volume d'eau mobilisé pour l'irrigation est estimé à 151 millions de m³, réparti respectivement entre les eaux superficielles avec 35 millions de m³ et les eaux souterraines avec 116 millions de m³. Les disponibilités hydriques destinées à l'agriculture sont donc importantes et sont constituées principalement :

- d'un barrage (El Ksob) avec un volume mobilisé de 29 millions m³/an qui irrigue 4 840 ha ;
- des forages au nombre de 4 520 ;
- des puits au nombre de 2 600 ;
- des retenues collinaires au nombre de 3 ;
- et enfin d'autres sources naturelles qui irriguent 5000 ha

III .4) Caractéristiques des sites d'études

Notre étude a été effectuée durant la saison de printemps 2018 , elle concerne 02 parcours aménagés de la région de m'sila afin de déterminer l'effet de cette technique de restauration (aménagement) sur la diversité végétale.

Notre étude s'est effectuée au niveau de deux sites :



Carte 08 : Situation géographique des zones d'études (Mappe info).

III.4.1) Localisation géographique des stations d'études :

Le tableau 01 nous indique entre les détails des zones et les stations d'étude

Tableau 01 : Localisation géographique des stations d'études

Wilaya	Commune	Lieu-dit	Les Cordonne géographiques
M'sila	Sidi issa	Djafra	N : 35° 49 ' 13,5"
			E:003° 49' 02,0"
			A:700m
M'sila	Ktoti sed el djir	Drare almal	N : 35° 39 ' 06.8 "
			E : 004°06' 24.7"
			A : 425m

III.4.2)Synthèses bioclimatiques

La synthèse des données climatique et présentée par le diagramme d'ombrothermique de Bagnouls et Goussen et le climagramme d'Emberger.

III.4.2.1) Diagramme ombrothermique

Bagnouls et Goussen (1953) considèrent qu'un mois est sec quand le total des précipitations (P) exprimée en (mm) est égale ou inférieur au double de la température (T) exprimée en degrés centigrades (°C) : $P < 2T$. Cette formule ($P \leq 2T$) permet de construire de diagrammes Ombrothermique traduisant la durée de la saison sèche d'après les intersections des deux courbes.

Le diagramme Ombrothermique, montre que la région de M'sila présente une période sèche qui dure 11 mois, allant de Février jusqu'au mois de Décembre (01).

III.4.2.2) Climagramme d'Emberger

Emberger a défini les étages bioclimatiques en se basant sur les deux facteurs, le quotient pluviométrique «Q2 » et la température du mois le plus froid« m » (**Ozenda, 1982**).

Le Quotient d'Emberger est exprimé par la formule suivante : $Q2 = 2000P/M^2 - m^2$ Où :

- ✚ **P** = exprime les précipitations annuelles exprimé en (mm).
- ✚ **M** = la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en °K.
- ✚ **m** = la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en °K.

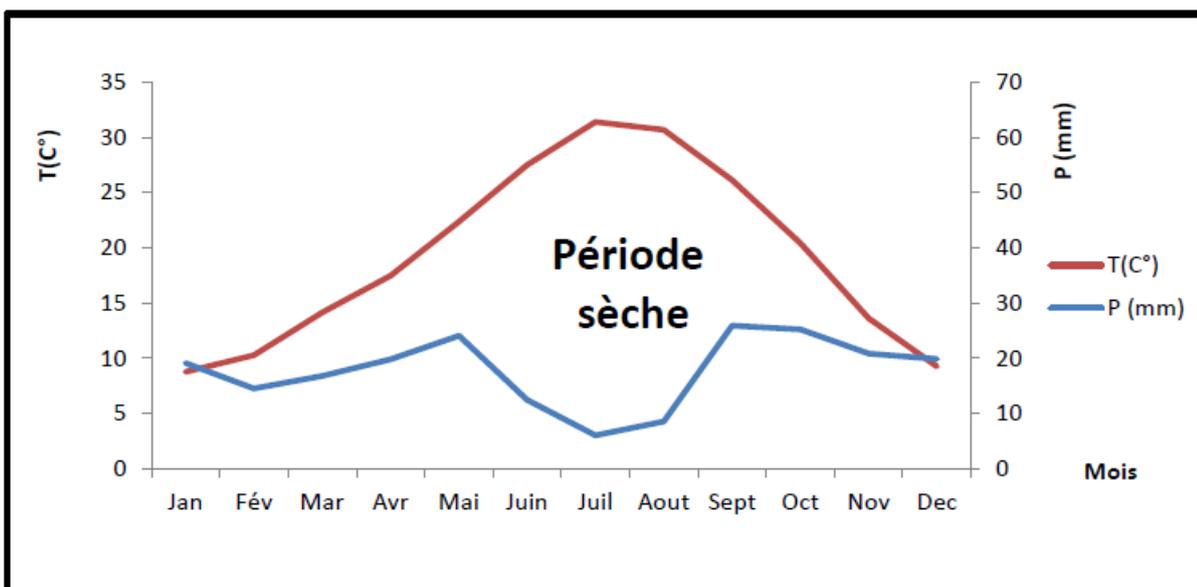
NB : Les températures sont exprimées en degrés Kelvin, $^{\circ}K = T^{\circ}C + 273$. Pour la station de M'sila :

Tableau 02. Valeur du quotient pluviométrique Q2

Région	P (mm)	M (°K)	m (°K)	Q2	Etage bioclimatique
M'sila	213.03	316.73	272.07	16.20	Aride

La représentation graphique port "m" sur l'axe des abscisses et "Q2" sur celui des ordonnées. Les valeurs du quotient correspondent aux étages bioclimatiques et à celle des températures minimales du mois le plus froid.

Selon Climagramme d'Emberger, on constate que la région de M'sila est située dans l'étage bioclimatique aride avec hiver froid .



Fuguer 09: Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de M'Sila (1984-2017).

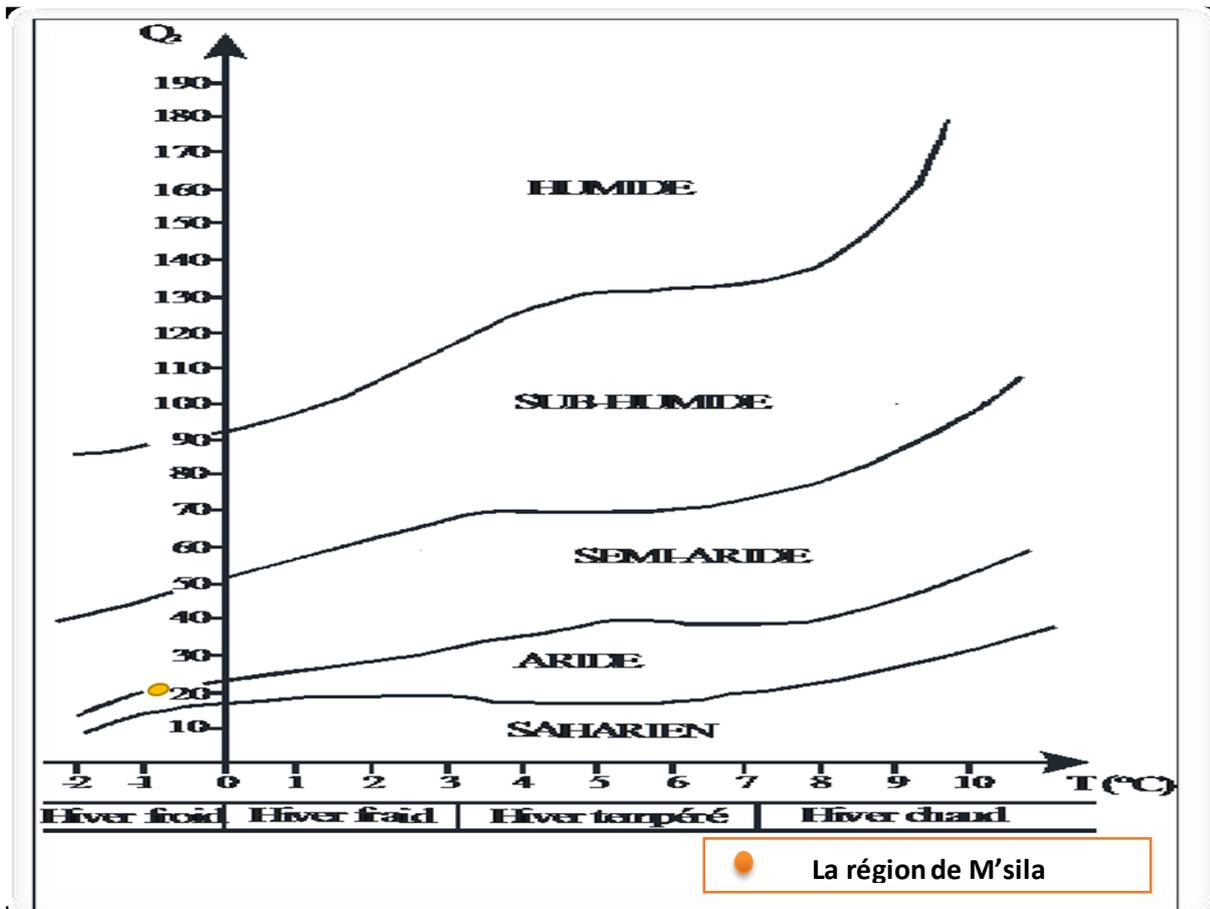
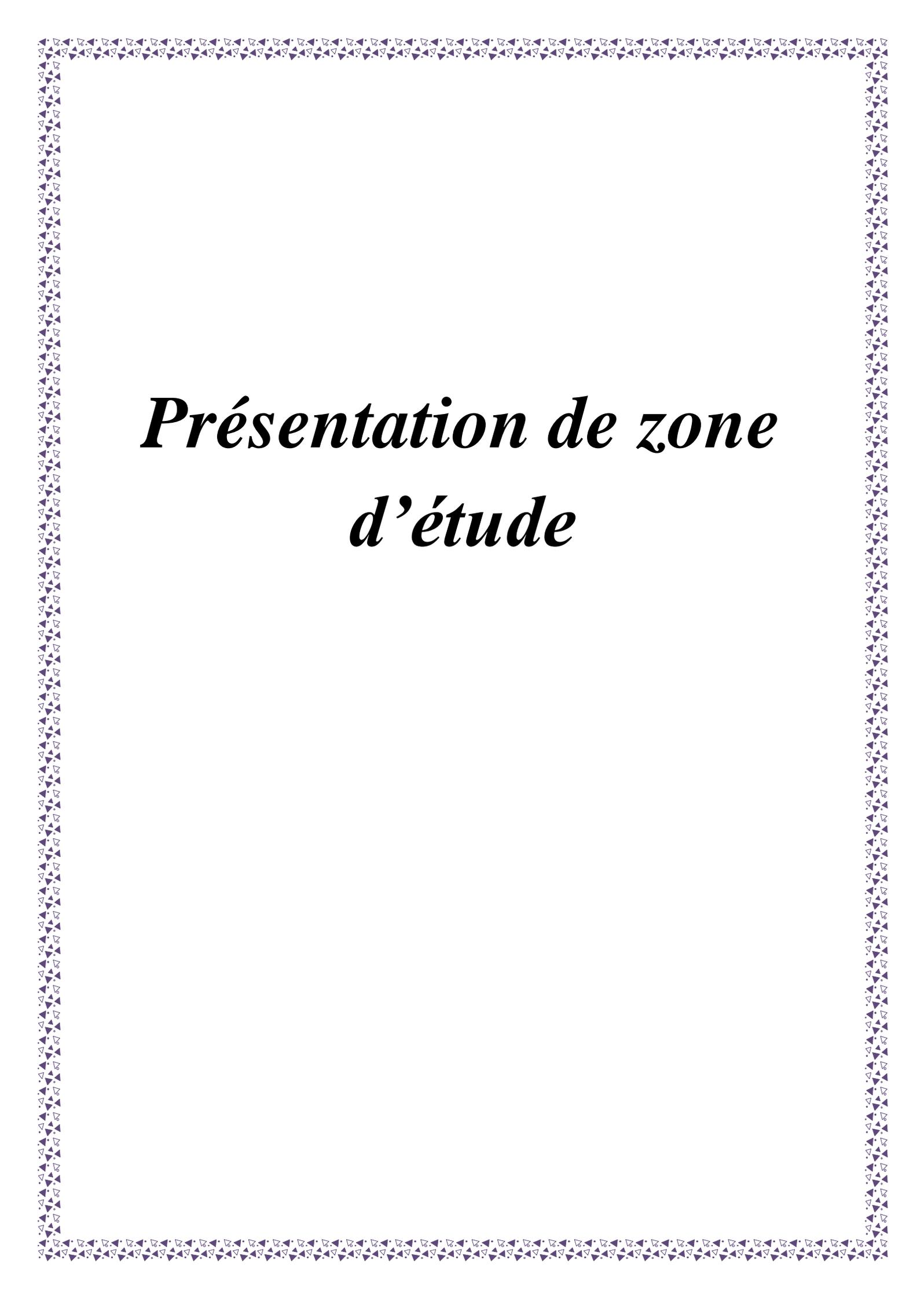


Figure 10 : Positionnement de M'sila dans le Climagramme d'Emberger

A decorative border composed of small, dark blue triangles arranged in a repeating pattern, framing the entire page.

Présentation de zone d'étude

IV.1) Méthodologie

L’objectif de notre travail est l’étude de l’impact de techniques d’aménagement pastoral adoptées par l’HCDS (la plantation) sur la diversité floristique dans deux zones de la région de M’sila commune de sidi issa et khattouti sad eldjir.

IV.1.1) Protocole expérimentale

➤ **Sur terrain :**

On a établi 48 relevés floristique dans les deux zones d’étude durant la saison de Printemps

(Voire le tableau 03).

Régions	Type d’aménagement	Saison	Date
1) sidi issa Djafra.	- Plantation.	- Printemps.	- 28/04/2018
2) sidi issa Djafra.	- hors Plantation.	- Printemps.	- 29/04/2018.
3) khattouti sed djir Drare almal	- Plantation.	- Printemps.	- 03/05/2018.
4) khattouti sed djir Drare almal	- . hors Plantation.	- Printemps.	- 06/05/2018.

-Tableau 03 : Les dates des sorties sur terrain de la région de M’sila pendant 2018.

IV.1.2) Matériels utilisés

Pour les besoins de notre étude, divers matériels été utilisés

➤ **Sur le terrain**

Nous avons utilisé sur le terrain :

un ruban-mètre de 10 m de long pour la délimitation des relèves et la prise du diamètre des touffes d’espèces pérennes et un sécateur pour couper la végétation pour le prélèvement des spécimens de plantes destinés à l’herbier, un GPS pour déterminer les paramètres situationnels (coordonnées, altitude), des piquets et des cordes pour délimiter les relevés, appareil photo pour la prise des photos.

IV.1.3) Méthode d'échantillonnage

L'élaboration d'un plan d'échantillonnage a pour but de préparer et d'orienter la campagne de terrain. Celui-ci, peut être établi à partir des divers documents et études existant sur la région étudiée (cartes topographiques, géologiques, pédologiques, photographies aériennes, catalogues floristiques...) révélant les principales variations du milieu (topographie, faciès géologiques, types génétiques de sol, etc.). L'échantillonnage consiste à prendre un certain nombre d'échantillons de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble (**Gounot, 1969**).

Dans cette étude nous avons utilisé un échantillonnage mixte (l'échantillonnage subjectif et l'échantillonnage systématique) et aire minimale établie 32 m:

✓ l'échantillonnage subjectif, selon le **Floc'h (2008)**, L'échantillonnage subjectif est défini comme étant : « l'échantillonnage le plus utilisé en phytosociologie, car la plus simple à mettre en œuvre. L'opérateur ne dispose généralement que d'un minimum d'informations sur le terrain. Cet échantillonnage est donc souvent pratiqué en l'absence de données de terrain afin d'avoir une idée préliminaire ».

✓ Pour l'étude quantitative et qualitative on a utilisé l'échantillonnage systématique qui d'après (**Long, 1974**), consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être présenté par un réseau de mailles réguliers, de bandes ou de transect de ligne en disposition régulière, de segments consécutifs, de ligne de points ou de points quadra alignés.

A) Le choix des sites à étudier

Au cours de notre travail, nous avons choisis Cinq périmètres de la wilaya de M'sila selon les aménagements différents.

Selon Le **Floc'h (2008)** : « Un site est une surface où les conditions écologiques sont considérées comme étant homogènes et où la végétation est uniforme ».

B) 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

physionomique et structurale de la végétation, autrement dit son appartenance à un même type de formation (**Lacoste et Salanon, 2006**).

D) Relevé phytoécologique

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

E) Relevé linéaire

On a choisi la technique de PARCER pour estimer quantitativement les végétaux. Il est consisté à réaliser des relevés pour recenser tous les informations de la surface du sol le long d'un linge matérialisé par un ruban gradué, tendu au-dessus de la végétation.

En fait, il faut prendre une longueur de linge de telle sorte à avoir 100 points de lecture (100 information). Deux observateurs sont nécessaires pour réaliser le relevé linéaire ; l'un des observateurs se place au-dessus du ruban gradué, il suit son linge de visées avec l'aiguille et annonce soit les éléments de la surface du sol (litière, sol nu, éléments grossier,...) qui interceptent le bout de l'aiguille, soit les espèces végétales dont un organe au moins touche son aiguille ; le deuxième observateur relève les annonces sur un formulaire.

IV.1.4) Identification des espèces

Un herbier a été préparé et l'identification des espèces a été effectuée selon des guides spécialisés tels que la **Ozenda (1994)** ainsi que celle de **Quézel et Sent(1962)**.

IV.1.5) Analyse du patrimoine biologique

➤ La richesse floristique

A) Richesse totale (S)

Richesse totale est le nombre total d'espèces que comporte peuplement considéré dans un écosystème donné. D'après **Ramade (2003)**, la richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent. Elle représente en définitive un des paramètres fondamentaux caractéristique d'un peuplement et représente la mesure la plus

Utilisé de sa biodiversité On utilise l'échelle de **Dgeta et Pissonet (1991)** :

- Raréfiée : < de 5 espèces.
- Très pauvre : de 6 à 10 espèces.
- Pauvre : de 11 à 20 espèces.
- Moyenne : de 21 à 30 espèces.
- Assez riche : de 31 à 40 espèces.
- Riche : de 41 à 60 espèces.
- Très riches : de 61 à 75 espèces.

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 (**Aidoud**), il est exprimé en pourcent par la relation qui suit :

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

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

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**).

$$Fsi = \frac{ni \times 100}{N}$$

D'où

$$\sum FSi = RGV\%$$

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 tout le taxon rencontrés dans le relevé (**Le Floc'h, 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*.

IV.1.6) Evaluation de la biodiversité

Pour chaque espèce inventoriée nous avons identifié son type biologique pour étudier les spectres biologique et phytogéographiques.

➤ Evaluation qualitative

A) Diversité systématique

Les taxons composant les différentes unités de végétation prises en considération ont été regroupés en familles ; ceci a été réalisé à partir de la flore **d'ozenda (1977)** et celle de **Quezel et Santa (1962-1963)**.

B) Diversité biologique

✓ Spectre réel

Préconisé par **Carles (1949) in Amghar (2002)**, exprime mieux la structure de la végétation, mais difficilement applicable à une grande échelle (Région par exemple), il est établi en tenant compte du taux réel de recouvrement de chaque type biologique ou phytochorique par rapport à l'effectif du peuplement étudié.

C) 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 **héli cryptophytes** ;
- ✚ 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**).

D) Diversité phytogéographique

Pour déterminer le type phytogéographique nous avons utilisé plusieurs flores dont la flore de l'Algérie (**Quezel et Santa ,1962-1963**), la flore du Sahara (**Ozenda, 1977**), les travaux de **Dahmani (1996)**, **Amghar (2002)** et **Benahmad et Bensahak(2007)**.

Les types phytogéographiques retenus sont :

- ✚ **M** : Méditerranéennes.
- ✚ **M-S-A**: Meditterrano-sahar-arabique.
- ✚ **S-A** : Saharo-Arabique.
- ✚ **End** : Endémiques.
- ✚ **I-T** : Irano-Touranien.
- ✚ **M-S** : Méditerranéenne-Saharo Sidiene.

IV.2) Evaluation Quantitative

IV.2.1) Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (EQ)

La diversité est un paramètre essentiel et nécessaire, pour la simple raison que la diversité floristique compte parmi les attributs vitaux d'un éco complexe (**Le Floc'h et Aronson, 1995 in Le Floc'h, 2008**).

Dans l'évaluation de la diversité spécifique, interviennent en principe les abondances (traduisant le nombre d'individus ou effectif) des espèces constitutives de la biocénose (ou de la communauté) (**Lacoste et Salanon, 1999**).

La diversité est fonction de la probabilité P_i de présence de chaque espèce i dans un ensemble d'individus. La valeur de H' (indice de Shannon) est donnée par la formule :

$$H' = -\sum_{i=1} (P_i \cdot \log_2 P_i)$$

(Les logarithmes utilisés étant de base 2, H' s'exprime en bit : binary digit).

Où :

$$P_i = n_i / N$$

P_i : Abondance relative de l'espèce de rang i

N : Abondance du peuplement, n_i Abondance de l'espèce i

S : Richesse spécifique.

L'indice de Shannon est pratiquement indépendant de la taille de l'échantillon et tient compte de l'abondance relative de chaque espèce (**Dajoz, 1982**).

L'interprétation est complétée par le calcul de l'équitabilité (E) qui, pour l'indice de Shannon et Weaver répond à la formule suivante :

$$EQ = H' / \log_2 S$$

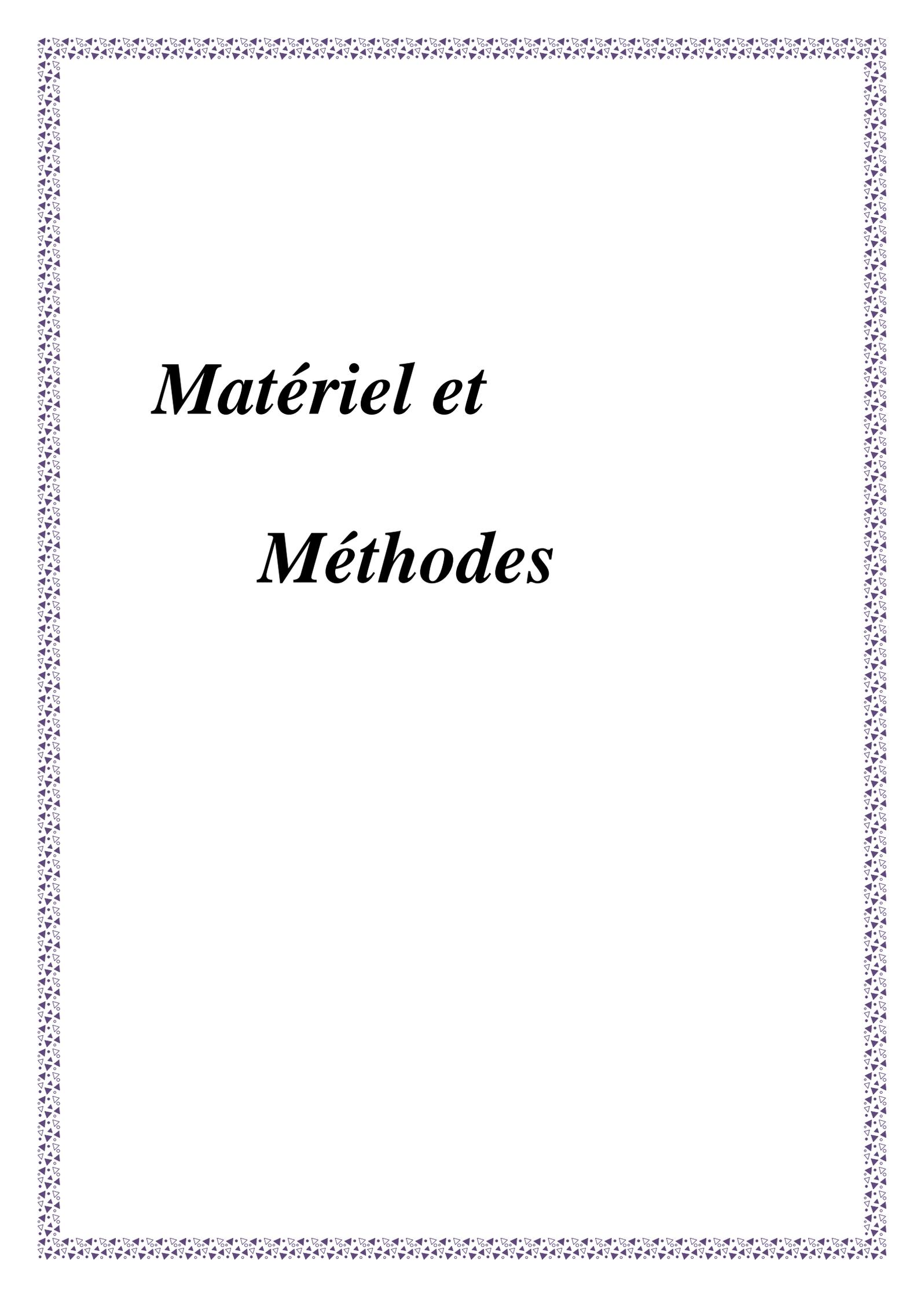
L'équitabilité est élevée quand toutes les espèces sont bien représentées. Son évaluation est utile pour détecter les changements dans la structure d'une communauté et a, quelquefois, prouvé son efficacité pour déceler les changements d'origine anthropique.

S : Le nombre total d'espèces du relevé linéaire.

L'équitabilité est élevée quand toutes les espèces sont bien représentées. Son évaluation est utile pour détecter les changements dans la structure d'une communauté et a, quelquefois, prouvé son efficacité pour déceler les changements d'origine anthropique (**Le Floc'h, 2008**).

IV.3) Analyse statistique

ont été réalisées sous l'Excel 2007.



Matériel et Méthodes

Les résultats et les discussions abordés dans cette partie, auront pour but principal à répondre à notre question de départ, rappelons- le, porte sur connaître la différence entre les parcours non plantés et le parcours plantée dans la région de **Djafra** et **Khattouti sad eldjir** ou nous avons réalisés nos échantillons, nos relevés et les mesures dans cette station.

V) Analyses floristiques

V.1) Etude quantitatives

V.1.1) Recouvrement global de la végétation :

Pour étudier l'effet de la végétation de la plantation d'*Atriplex canescens* sur le recouvrement de la végétation, nous avons comparé le recouvrement global d'un parcours planté et parcours non planté (libre), Pendant la saison printanière.

Le pourcentage global de la végétation permet d'avoir une idée précise sur la répartition de la végétation. Donc les résultats du recouvrement global général sont indiqués dans les tableaux suivant :

A : Première station (sidi issa –Djafra) :

Tableau 04 : le recouvrement global des végétations (sidi issa –Djafra) :

Station	Plantation	Hors plantation
RG en %	43,25	41,08

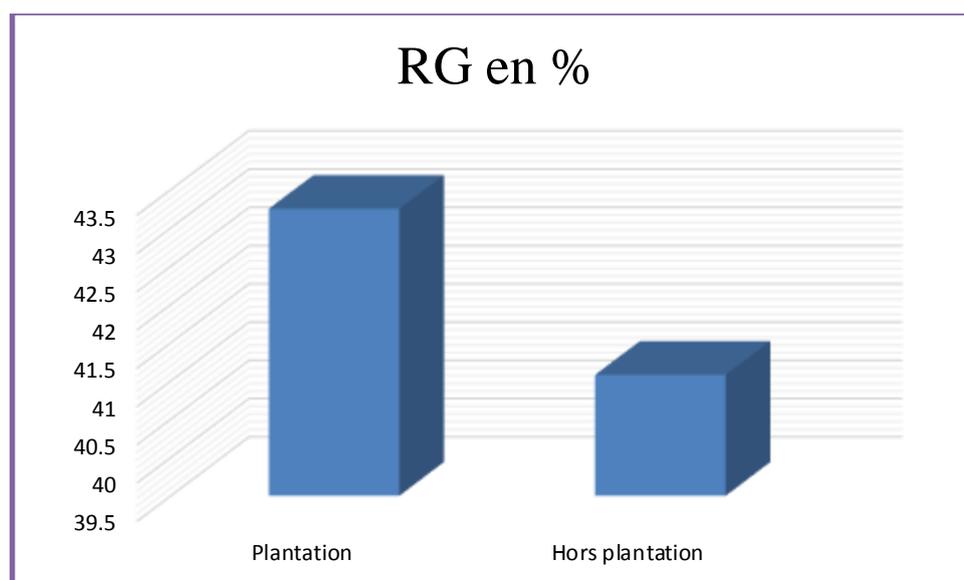


Figure.11 : le recouvrement global de la végétation dans la station 01 sidi issa (Djafra).

D'après cette figure on remarque que le taux du recouvrement global de la végétation dans la plantation a atteint 43,25 %. Et dans hors plantation a atteint 41,08 %.

Il ressort de ces résultats qu'il Ya une petite différence du taux de recouvrement global de la végétation à l'intérieur qu'à l'extérieur de la plantation.

B : Deuxième station : Khattouti sad eldjir (Draa ermal)

Tableau.05 : le recouvrement global de végétations : Khattouti sad eldjir

(Draa ermal) :

Station	Plantation	Hors plantation
RG en %	53,58	33,25

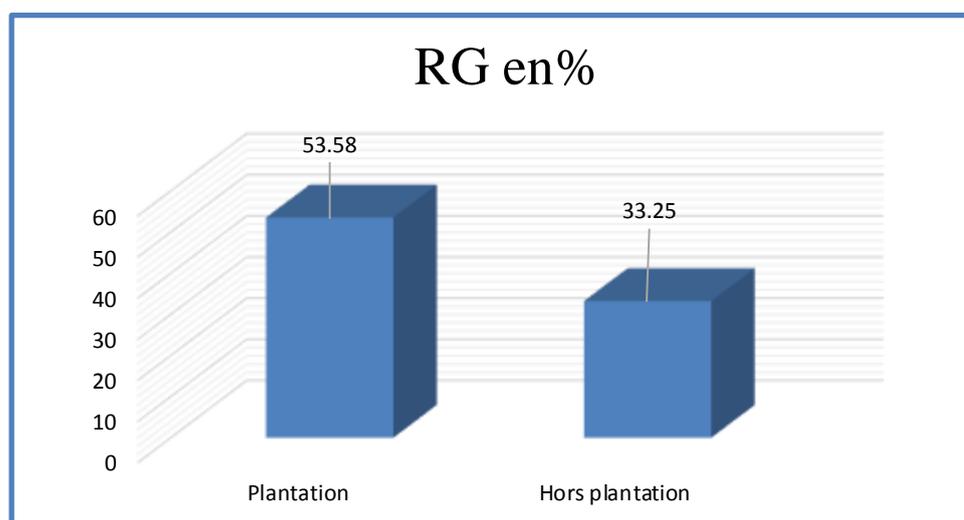


Figure.12: le recouvrement global de la végétation dans la station 02 Khattouti sad eldjir

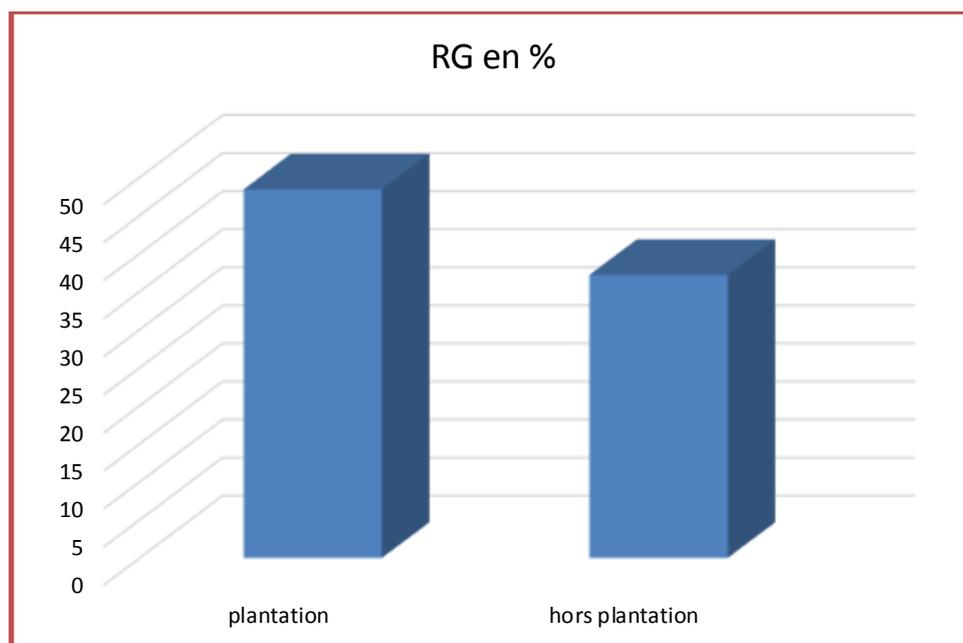
(Draa ermal).

D'après cette figure on remarque que le taux du recouvrement global de la végétation dans la plantation a atteint 53,58 %. Par contre le périmètre hors plantation, le recouvrement global de la végétation a atteint 33,25 % seulement.

Il ressort de ces résultats qu'il Ya une grande différence du taux de recouvrement global de la végétation à l'intérieur qu'à l'extérieur de la plantation est la raison qui a conduit à ce résultat est la surpâturage et surtout les stations non aménagés.

Tableaux 06 : la moyenne du recouvrement global totale :

Station	Plantation	Hors plantation
RG en %	48.41	37.17

**Figure 13** : le recouvrement global de la végétation dans les station aménagé et non aménagé.

D'après cette figure on remarque que le taux du recouvrement global de la végétation dans la plantation a atteint 48.41%. Par contre le périmètre hors plantation, le recouvrement global de la végétation a atteint 37.17%.

Il ressort de ces résultats qu'il y a une différence du taux de recouvrement global de la végétation à l'intérieur qu'à l'extérieur de la plantation (11.24%) . Cette différence du recouvrement global de la végétation à l'intérieur de la plantation par rapport à l'extérieur s'explique par :

✓ Le phénomène de **Self mulching** . Les sables forment une pellicule à la surface du sol et empêchent ainsi l'eau de s'évaporer. ce qui favorise le pédoclimat et par conséquent, le développement des plantes (**Djebaili et al, 1983**).

V.1.2) Les éléments de la surface du sol

La variation du pourcentage des éléments de la surface du sol dans les deux stations est montrée dans les tableaux suivante :

A : Première station (sidi issa –Djafra) :

Tableau 07 : la variation du pourcentage des éléments de la surface de sol.

La zone	Plantation	Hors plantation
Elément du sol (%)		
Sable	31,75	15,83
Pellicule de glaçage	12,33	22,16
Litière	10,25	17,07
Caillaux	0,75	3,41
Elément grossiers	1,66	0,41
	56,75	58,91

la tableaux 07, il est clair que le taux d'éléments presque le même avec un petite déférence 56.75 plantation et 58.91 hors plantation.

Concernent la station de plantation cette pourcentage c'est le résultat de surpâturage et défrichement de la plante cultivé l'Atriplex canescens et la station non aménagé cette pourcentage c'est le résultat de surpâturage et labour d'autre part à l'effet de l'érosion éolienn

B : Deuxième station : Khattouti sad eldjir (Draa ermal)

Tableau 08 : la variation du pourcentage des éléments de la surface de sol.

La zone	Plantation	Hors plantation
Elément du sol (%)		
Sable	10,33	24,58
Pellicule de glaçage	12	17,83
Litière	5,66	3,66
Caillaux	0,33	5,33
Elément grossiers	18,08	15,33
Somme	46,41	66,75

D'après la **Tableau 08**, il est claire que le taux d'éléments de la surface du sol est important dans la station non plantée (sable avec 24.58 % et les pellicules de glaçage avec 17.83%, mais le taux de litière sont présenté avec une taux faible 3.77% seulement), alors que station plantée, le taux de litière est élevé 5.66%, le sable est de 10.33%), ceci est lié d'une part à une faiblesse

de la couverture végétale de hors plantation qui du au surpâturage, et d'autre part à l'effet de l'érosion éolienne.

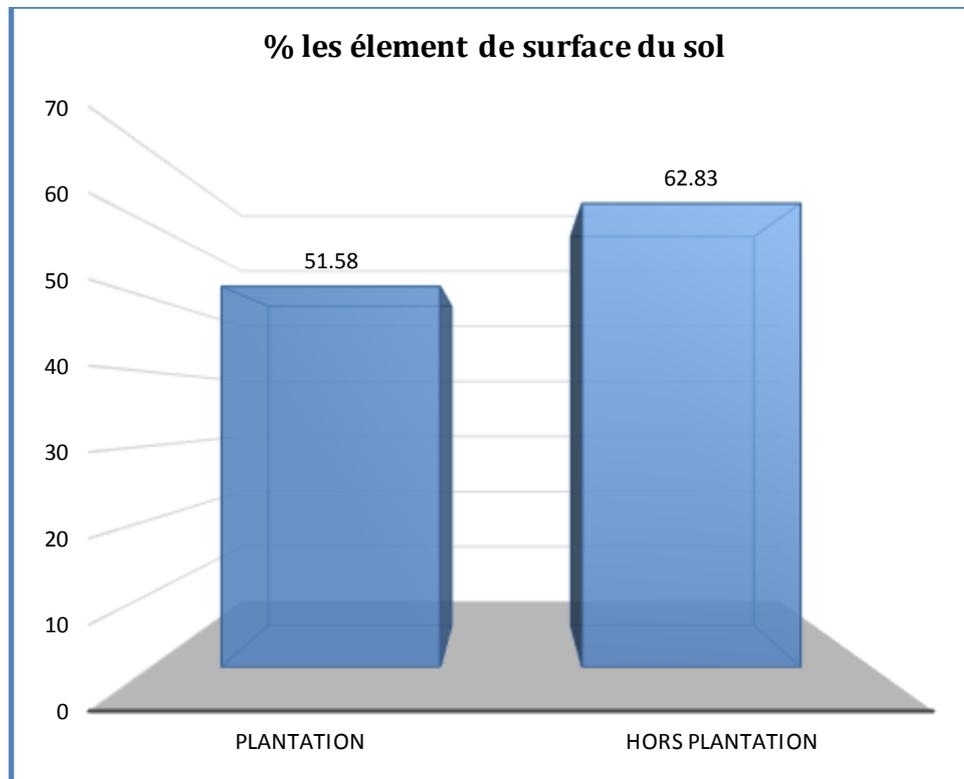


Figure.14: Pourcentage de l'élément de surface du sol des deux stations (le moyenne)

D'après la Figure 14, il est claire que le taux d'éléments de la surface du sol est important dans la station non plantée (avec 62.83 alors que station plantée, le taux d'éléments de la surface du sol 51.58%), ceci est lié d'une part à une faiblesse de la couverture végétale de hors plantation qui dû au surpâturage surtout la station de Khattouti sad eldjir

On peut donc déduire que la dégradation de la couverture végétale (hors plantation) entraîné une aggravation du déplacement de sable, cela démontre l'efficacité de la couverture végétale vis-à-vis de l'ensablement.

Concernant la zone plantée, les pieds des plantations constituent une barrière vivante qui, par conséquent, diminuerait le déplacement du sable.

V.1.3) La richesse floristique

Consacré à la présentation des résultats floristiques :

V.1.3.1) Richesse Totale

Dans l'ensemble des stations étudiées, nous avons recensé 34 espèces appartenant à 13 familles (Tableau 10 et 11) divisées en 21 plantes permanentes (ou vivaces) et 11 éphémères (ou achem) et 2 bisannuelle (Figure 15).

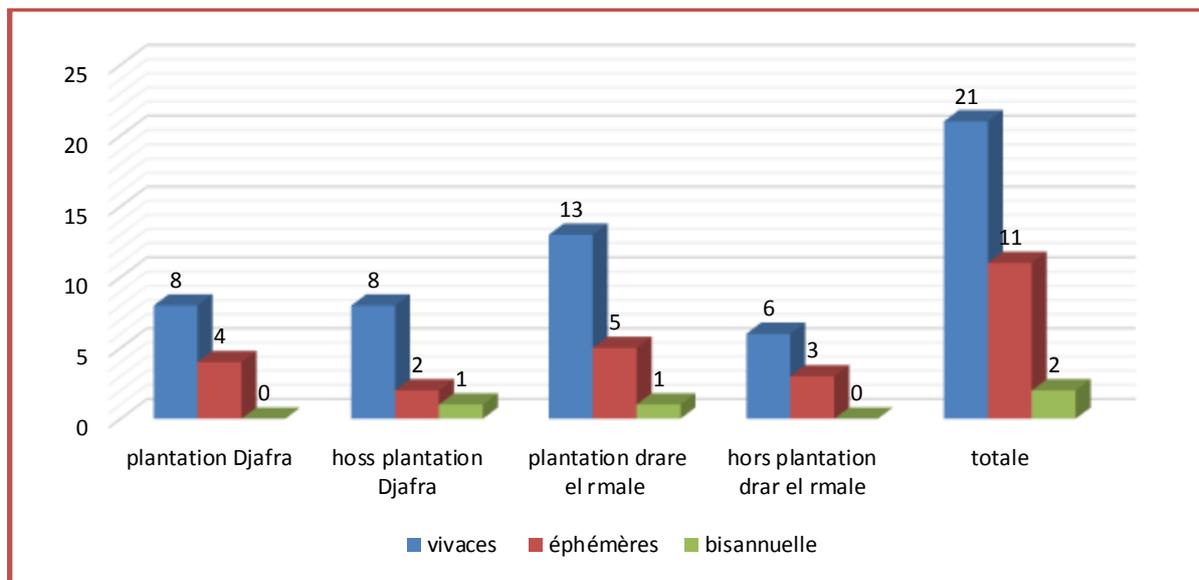


Figure 15 : Nombre d'espèces Selon les types morphologiques des différentes stations étudiées

1 : station de Draa ermal:

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 Draa ermal (plantation) est la zone la plus riche avec 19 espèces, répartis en 17 genres et appartenant à 12 familles 13 espèces vivaces et 5 éphémères et 1 bisannuelle, et la station non aménagée Draa ermal (hors plantation) représente 9 espèces, répartis en 9 genres et appartenant à 7 familles 6 espèces vivaces et 3 éphémères.

2 : station de Djafra :

la zone Draa ermal (plantation) représente 12 espèces réparties en 7 genres et appartenant à 8 familles avec 8 espèces vivaces et 4 éphémères. Cependant la station non aménagée représente par 11 espèces réparties en 7 genres et appartenant à 7 familles avec 8 espèces vivaces et 2 éphémères et 1 bisannuelle .

A : les stations aménagées par la plantation :

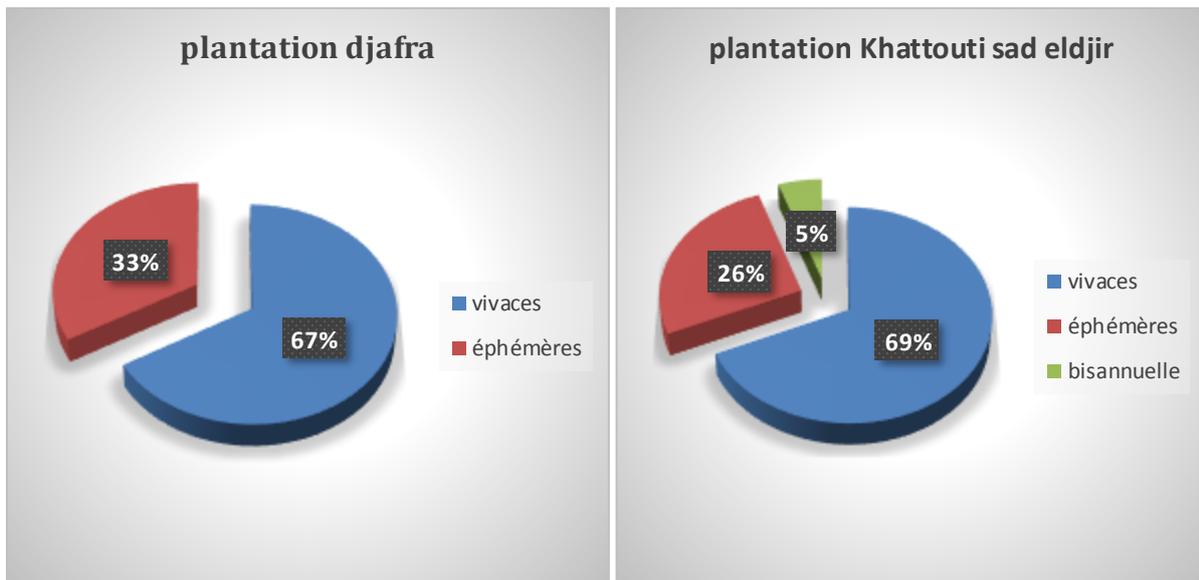


Figure 16 : Spectres de type morphologique rencontrés dans les stations aménagées par la plantation sidi issa (Djafra) et Khattouti sad eldjir (Draa ernal) durant printemps

B : les stations non aménagées :

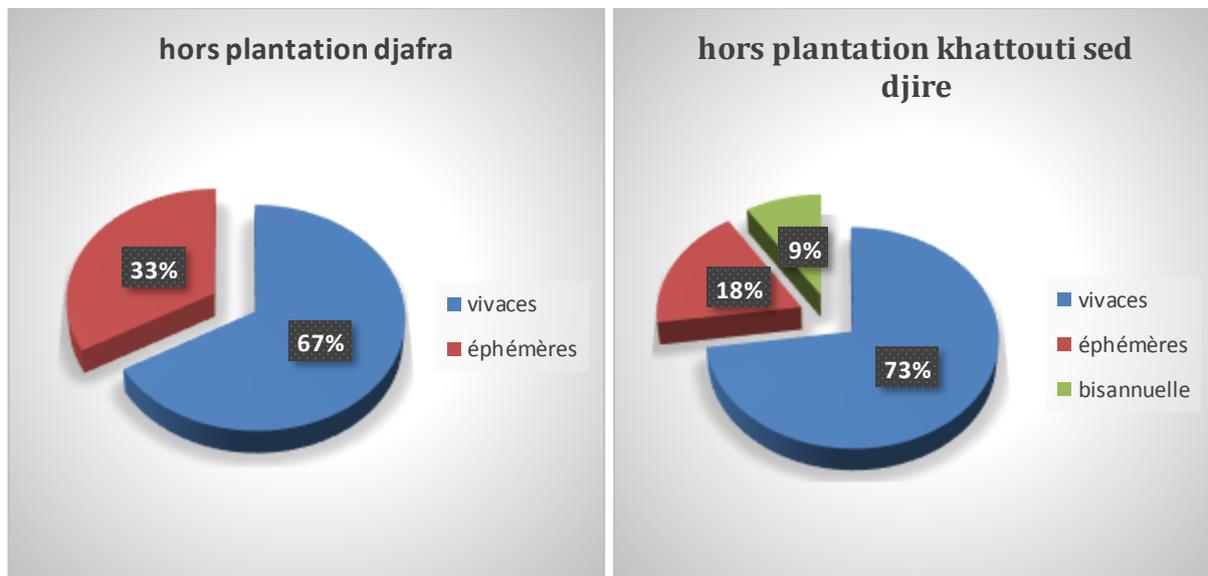


Figure 17 : Spectres de type morphologique rencontrés dans les stations non aménagées djafra et Khattouti sad eldjir durant printemps

Selon la figure 16 et 17 on a remarqué que Les espèce vivaces elle plus élève para pour Les éphémères dans les deux station Sidi Issa (Djafra) et khattouti sed djire(drier rmal) .

La diversité du tapis végétal dans ce parcours est due à la présence des pluies de printemps qui jouent un rôle important dans le développement des éphémères est concernant les vivaces elle toujours représenté presque cette type des espèces elle supporte la sècheresse.

D'après **Ozenda (1982)** La richesse floristique d'un territoire est le nombre d'espèces qu'il renferme. Elle est en général, d'autant plus élevée qu'une surface du territoire est plus grand, mais croit naturellement moins vite que superficie considérée. En zone aride la richesse floristique dépend essentiellement du nombre d'espèces annuelles, des conditions du milieu et de la corrélation de l'ensemble de ces variables (climat, exploitation,..) (**Aidoud, 1989**).

Et concernant les éphémères votre teneur elle est faible

Selon **Melzi (1990)**, la faiblesse des précipitations dans la région présahariennes 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 d'après (**Kadi Hanifi, 1998**), (**Amghar, 2002**).

Liste des espèces échantillonnées :

A : Première station (sidi issa –Djafra) :

Tableau 09 : composition systématique de station 01 sidi issa pendant le printemps.

Sidi issa (Djafra)					
plantation			hors plantation		
famille	Espèce	Genre	Espèce	Genre	
Asteracées	3	2	3	3	
Brassicacées	2	2	2	2	
Caryophyllacées	1	1	0	0	
Chénopodiacées	3	3	0	0	
Fabaceae	1	1	1	1	
lamiacees	0	0	1	1	
poacées	1	1	1	1	
Scrofulariacées	0	0	1	1	
zygophyllaceae	1	1	2	2	
somme	12	11	11	11	

Tableau 10 : Liste des espèces recensées au niveau de station 01 sidi issa (Djafra)

Famille	Station	Sidi Issa (Djafra)	
	Espèce	plantation	hors plantation
Asteracées	<i>Artemisia herba alba</i>	+	+
	<i>Launaea fragilis</i>	+	-
	<i>Launaea angustifolia</i>	+	-
	<i>Scolymus hispanicus</i>	-	+
	<i>Carthamus lanatus</i>	-	+
Brassicacées	<i>Diplotaxis harra</i>	+	-
	<i>Eruca vesicaria</i>	+	-
	<i>Conringia orientalis</i>	-	+
	<i>Moricandia arvensis</i>	-	+
Caryophyllacées	<i>Paronychia argentea</i>	+	-
chénopodiacées	<i>Atriplex canescens</i>	+	-
	<i>Salsola vermiculata</i>	+	-
	<i>Anabasis articulata</i>	+	-
Fabacées	<i>Astragalus cruciatus</i>	+	+
lamiacées	<i>Marrubium deserti</i>	-	+
poacées	<i>Stipa capensis</i>	+	-
	<i>Cynodon dactylon</i>	-	+
Scrofulariacées	<i>Kickxia aegyptiaca</i>	-	+
zygophyllacées	<i>Fagonia glutinosa</i>	+	+
	<i>Peganum harmala</i>	-	+
9	20	12	11

Tableau 11: Liste des espèces recensées au niveau de station 02 Khattouti sad eldjir (Draa ermal)

famille	station Espèce	Khattouti sad eldjir (Draa ermal)	
		plantation	hors plantation
Amaranthacées	<i>Anabasis articulata</i>	+	+
Asphodelacées	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	+	+
Asteracées	<i>Artemisia elba erba</i>	+	-
	<i>Centaurea solstitialis</i>	+	-
	<i>Launaea nudicaulis</i>	+	-
	<i>Launaea resedifolia</i>	+	-
	<i>Artimisia compestrise</i>	+	-
	<i>Carthamus lanatus</i>	+	+
Brassicacées	<i>Eruca vesicaria</i>	+	-
Caryophyllacées	<i>Herniaria Hemistemon</i>	+	-
chénopodiacées	<i>L'atriplex canecence</i>	+	-
	<i>Bassia Muricatal</i>	-	+
Cistacées	<i>Hellanthemum lippii</i>	+	-
Fabacées	<i>Alhagi maurorum</i>	+	-
Iridacées	<i>Moraea sisyrinchium</i>	+	+
Lamiacées	<i>Marrubium deserti</i>	+	-
Malvacées	<i>Malva sylvestris</i>	+	+
Poacées	<i>Maclokora tenessissima</i>	+	-
	<i>Cynodon dactylon</i>	+	+
	<i>Hordeum murinum</i>	-	+
zygophyllacées	<i>Fagonia glutinosa</i>	+	-
	<i>Peganum harmala</i>	-	+
14	22	19	9

Tableau 12 : composition systématique de station 02 Khattouti sad eldjir (Draa ermal) pendant le printemps.

Famille	Draa ermal			
	Plantation		hors plantation	
	Espèce	Genre	Espèce	Genre
Asphodelacées	1	1	1	1
Asteracées	6	4	1	1
Brassicacées	1	1	0	0
Caryophyllacées	1	1	0	0
Chénopodiacées	2	2	2	2
Cistacées	1	1	0	0
Fabacées	1	1	0	0
Iridacées	1	1	1	1
Lamiacées	1	1	0	0
Malvacées	1	1	1	1
Poacées	2	2	2	2
Zygophyllacées	1	1	1	1
Somme	19	17	9	9

V.1.3.2) Fréquence spécifique (FSi)

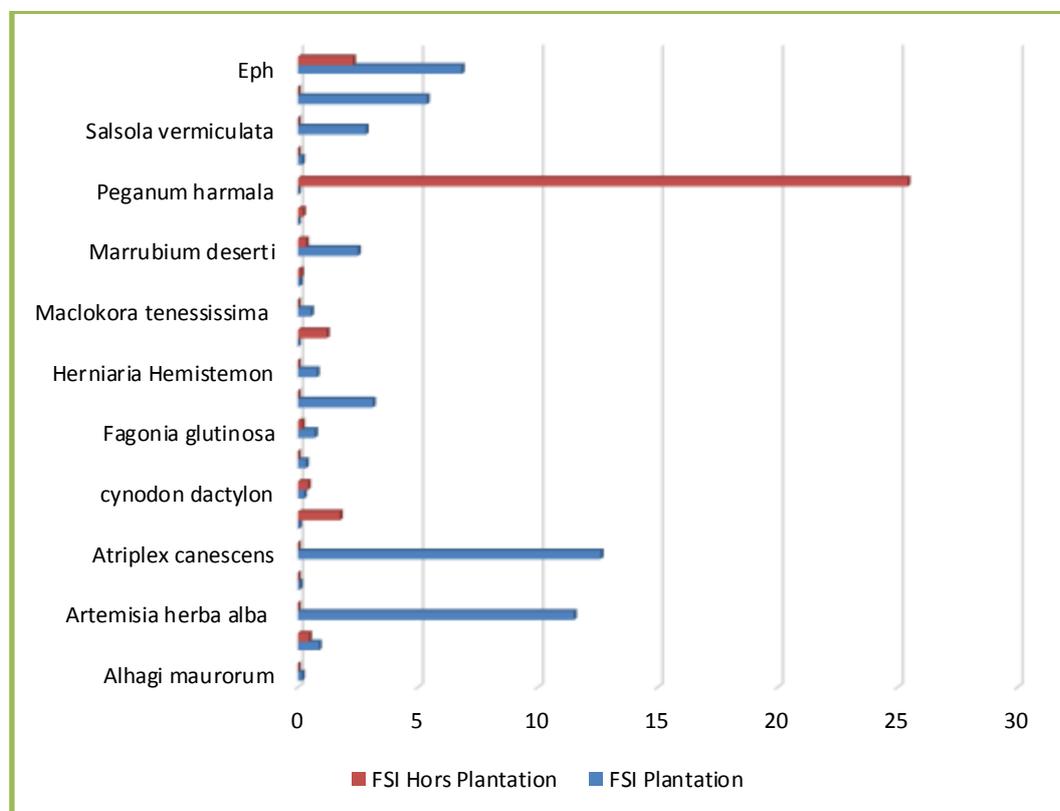


Figure 18: Variation de la fréquence spécifique de la zone aménagée par la plantation et non aménagée.

A : plantation :

l'espèce dominante c'est *Atriplex canescens* avec la fréquence spécifique **12,62 %** suivie par *Artemisia herba alba* avec la fréquence 11.50 % suivie par les éphémères avec la fréquence 6.83 %. Pendant la saison de printemps.

B : hors plantation :

l'espèce dominante c'est *Peganum harmala* avec la fréquence spécifique **25.41%** suivie par les éphémères avec la fréquence 2.92 % suivie par *Carthamus lanatus* avec la fréquence spécifique **1.75 %** . Pendant la saison de printemps.

V.1.3.3) Contribution spécifique (CSi)

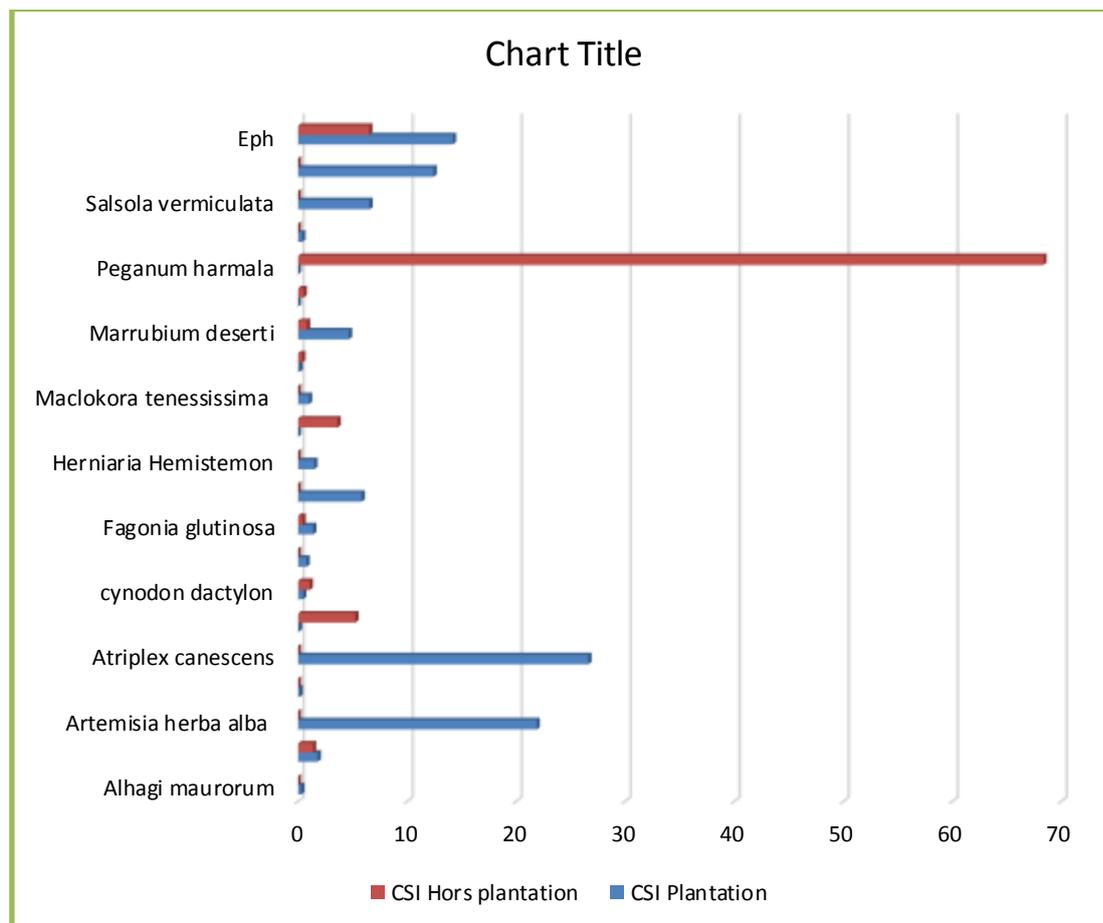


Figure 19: Variation de la contribution spécifique de la zone aménagée par la plantation et non aménagée.

A : plantation :

L'espèce dominante c'est *Atriplex canescens* avec la contribution spécifique 26.62% suivie par *Artemisia herba alba* avec contribution 21.88 % suivie par les éphémères avec la contribution 14.19 %. Pendant la saison de printemps.

B : hors plantation :

L'espèce dominante c'est *Peganum harmala* avec contribution spécifique 68.36% suivie par les éphémères avec contribution 6.52% suivie par *Carthamus lanatus* avec la contribution spécifique 5.26%. Pendant la saison de printemps.

V.1.4) Diversité systématique

Dans le but de caractériser les stations d'étude du point de vue diversité systématique, des relevés phytoécologiques des parcours aménagés ont été comparés à parcours non plantés.

A. les stations aménagées par la plantation :

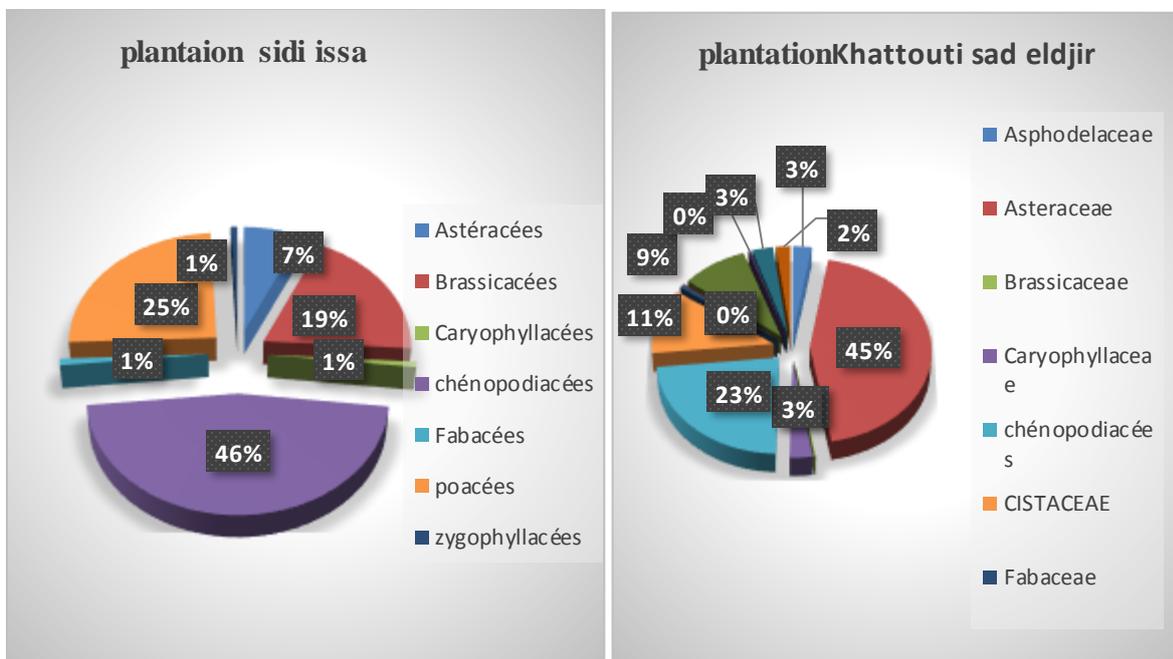


Figure 20 : Spectres des familles réelles rencontrées dans les stations aménagées par la plantation sidi issa et Khattouti sad eldjir durant printemps

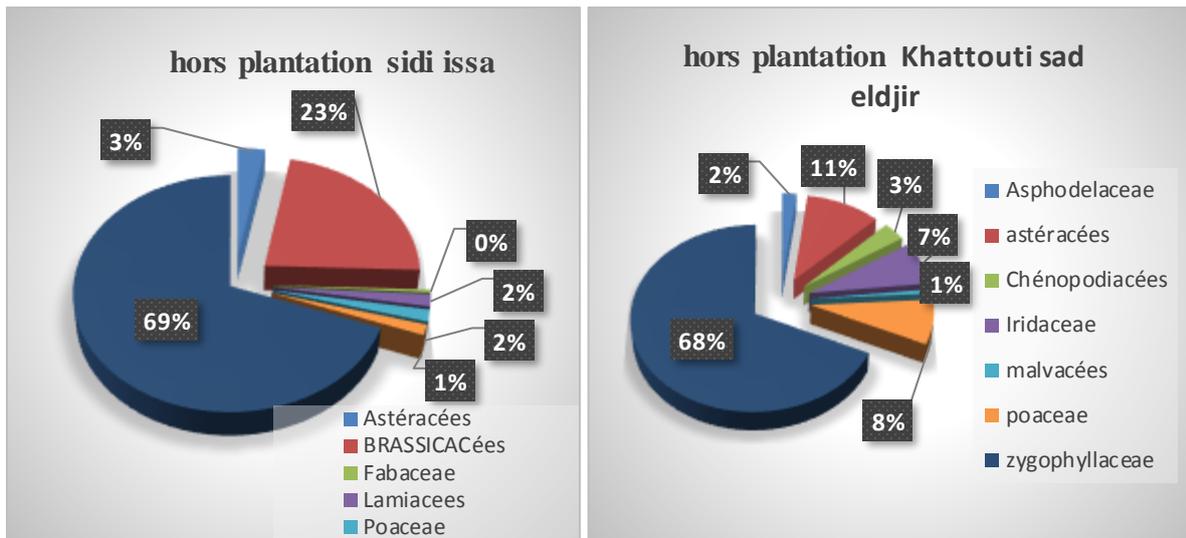


Figure 21: Spectres des familles réelles rencontrées dans les stations non aménagées (A) sidi issa et (B) Khattouti sad eldjir durant printemps.

✚ Les stations aménagées par la plantation :

A : Première station : sidi issa (plantation).

D'après les résultats obtenus la famille la plus représentée c'est les chénopodiacées avec un pourcentage de 46 %. (Figure 20).

B : Deuxième station : Khattouti sad eldjir (plantation).

A partir du (Figure 20), on peut remarquer que la famille la plus représentée c'est les Astéracées avec un pourcentage de 45%. Suive par les chénopodiacées avec un pourcentage de 23 %.

✚ Les stations non aménagées :

C : Troisième station : sidi issa (parcours non aménagés).

D'après les résultats obtenus la famille la plus représentée c'est les zygophyllacées avec un pourcentage de 69 %. (Figure 21).

D : Quatrième station : Khattouti sad eldjir (hors plantation).

A partir du (Figure 21), on peut remarquer que la famille la plus représentée c'est les zygophyllacées avec un pourcentage de 68%.

C: Spectre des familles globales (plantation, hors plantation) durant printemps

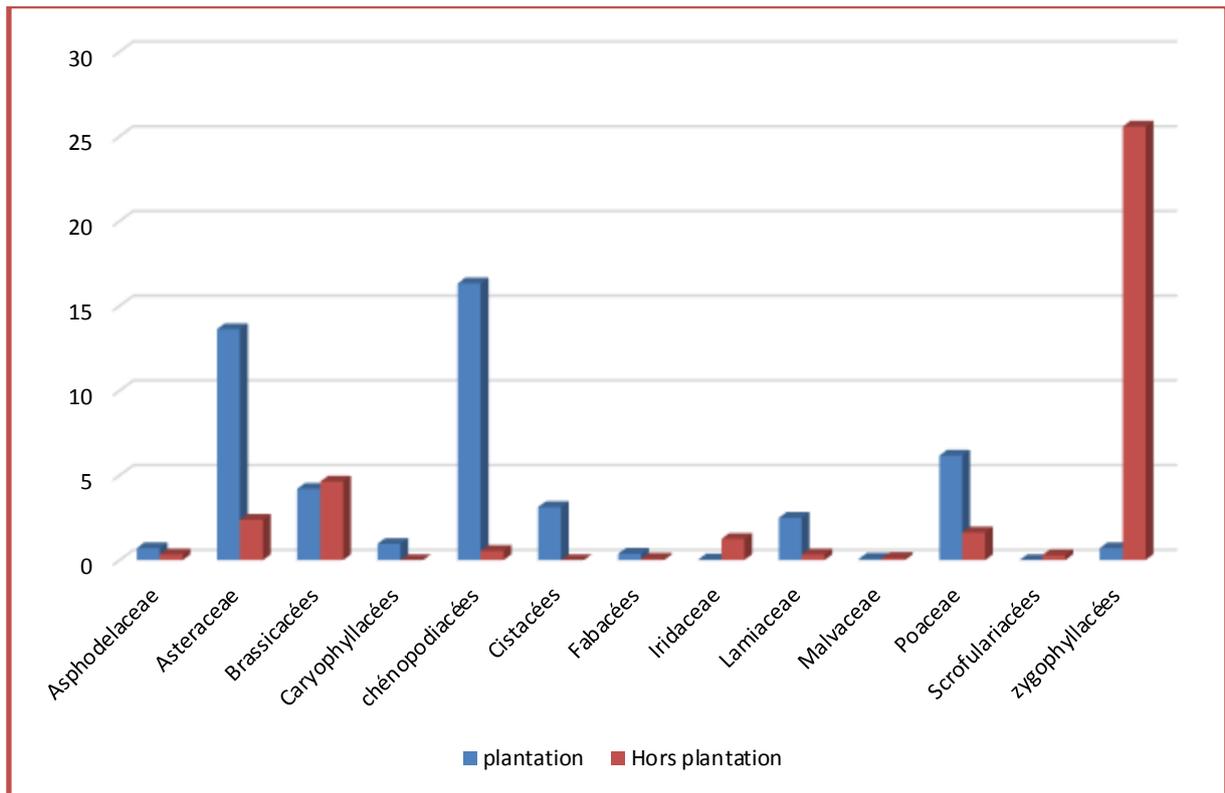


Figure22 : histogramme des familles globales (plantation, hors plantation) durant printemps

➤ **Plantation :**

La famille dominante c'est les Chénopodiacées avec un pourcentage 16.33% suivie par la famille de la Astéracées avec un pourcentage 13.62 % suivie par les poacées avec un pourcentage 6.16%

➤ **Hors plantation :**

La famille dominante c'est les Zygophyllacées avec un pourcentage 25.58% suivie par la famille de la Brassicacées avec un pourcentage 4.62% suivie par les Asteraceae avec un pourcentage 2.37%

V.1.5) Diversité biologique

✓ Spectre biologique réel

A) les stations aménagées par la plantation

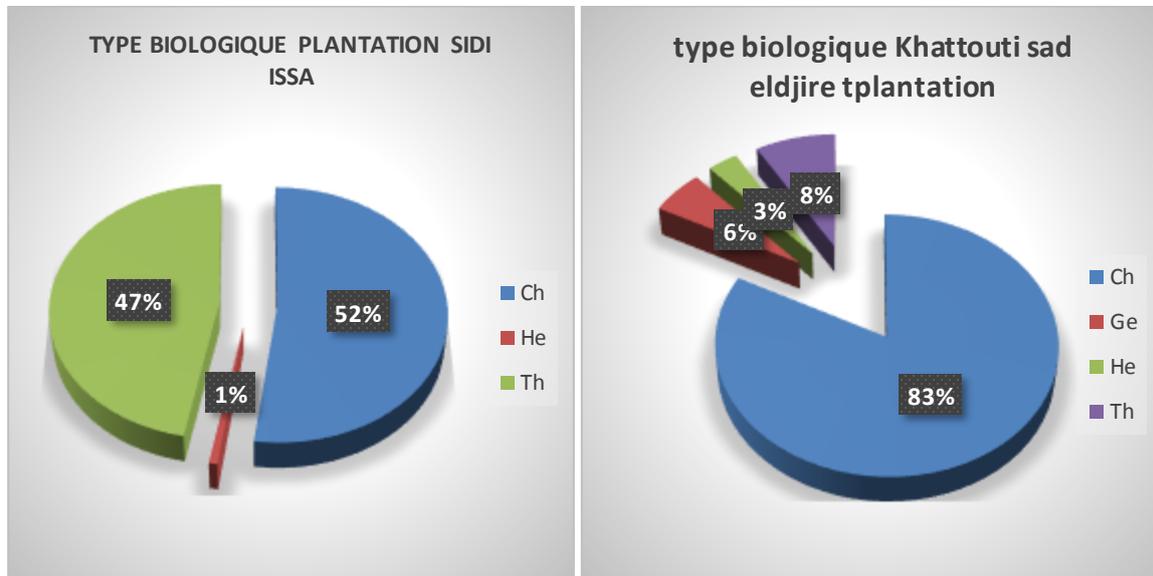


Figure23 : Spectres biologiques réels rencontrés dans la région Sidi issa et Khattouti sad eldjir durant le printemps.

Th : thérophytes, **Hé** : Hémi cryptophytes, **Ch** : Chaméphytes, **Gé** : Géophyte, **Ph** : Phanérophytes

Nous avons rencontré dans la stations de sidi issa (plantation), **03** types biologiques les Chaméphytes avec **52 %** suivi par Thérophytes avec **47%** et les Hémicryptophytes avec **01 %** et concernant la station de **Ktoti sed djire (B) 04** types biologiques les Chaméphytes avec **83 %** suivi par Thérophytes avec **8%** et les Géophyte avec **6%** et Hémicryptophytes avec **3 %**

B) les stations non aménagées

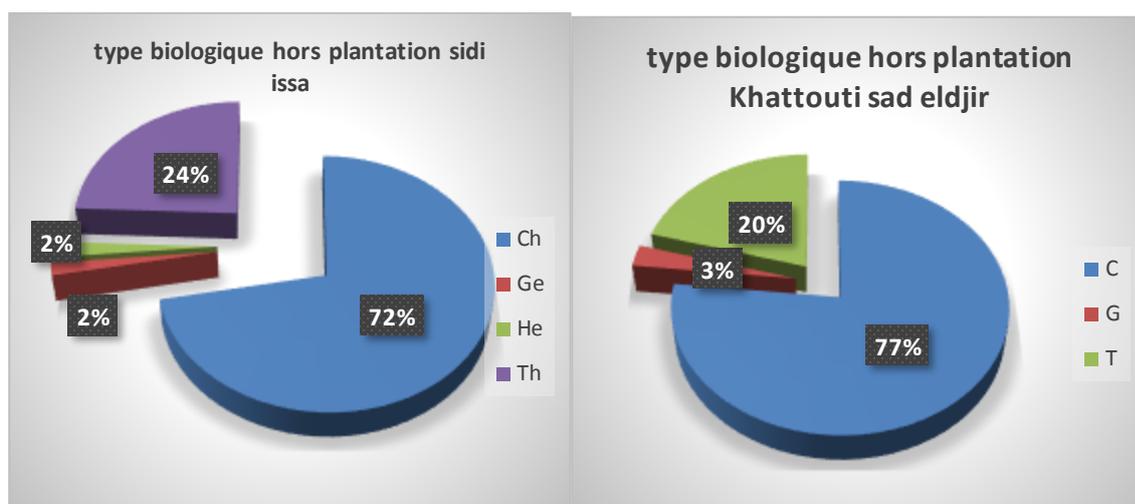


Figure 24 : Spectres biologiques réels rencontrés dans la région Sidi Issa et Khattouti Sad Eldjir durant le printemps.

Nous avons rencontré dans les stations de Sidi Issa (plantation), **04** types biologiques : les Chaméphytes avec **72 %** suivis par les Thérophytes avec **24%** et les Géophytes avec **2%** et les Hémicryptophytes avec **2%** et concernant la station de Ktoti Sed Djire (B)

03 types biologiques : les Chaméphytes avec **72 %** suivis par les Thérophytes avec **20%** et les Hémicryptophytes avec **3 %**

C. Spectre biologique réel global

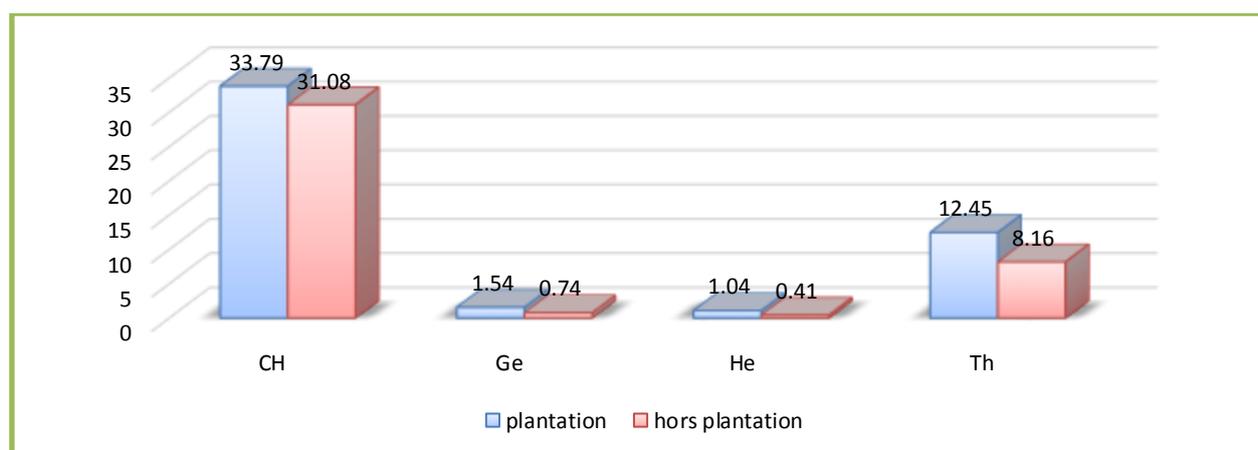


Figure 25 Histogramme des types biologiques globaux (plantation, hors plantation) durant le printemps.

D'après la figure 25 la contribution des types biologiques au tapis végétal suit l'ordre suivant :

On remarque que les Chaméphytes représenté par (33.79%) et dans les parcours non plantés On coure c'est les Chaméphytes avec un pourcentage (31.08%) .

Le pourcentage des Chaméphytes dans la station plantée, est très élevé représentés surtout par *Atriplex canescens* suive pare les outre type biologique, Cette dissemblance est attribuée à la différence dans le nombre des espèces entre les deux stations (**Ramade, 2008**)

On remarque que les Héli cryptophytes représentés avec un taux (1.04%) Dans les zones plantées par rapport le hors plantation (0.41%), En effet, les Héli-cryptophytes préfèrent en général les milieux humides riches en matière organique **Barbero et al(1989)**, ce qui indique une amélioration du milieu (**Akkouche, 2011**).

V.1.6. Diversité phytogéographique

✓ Spectres phytogéographiques réels

A) les stations aménagées par la plantation :

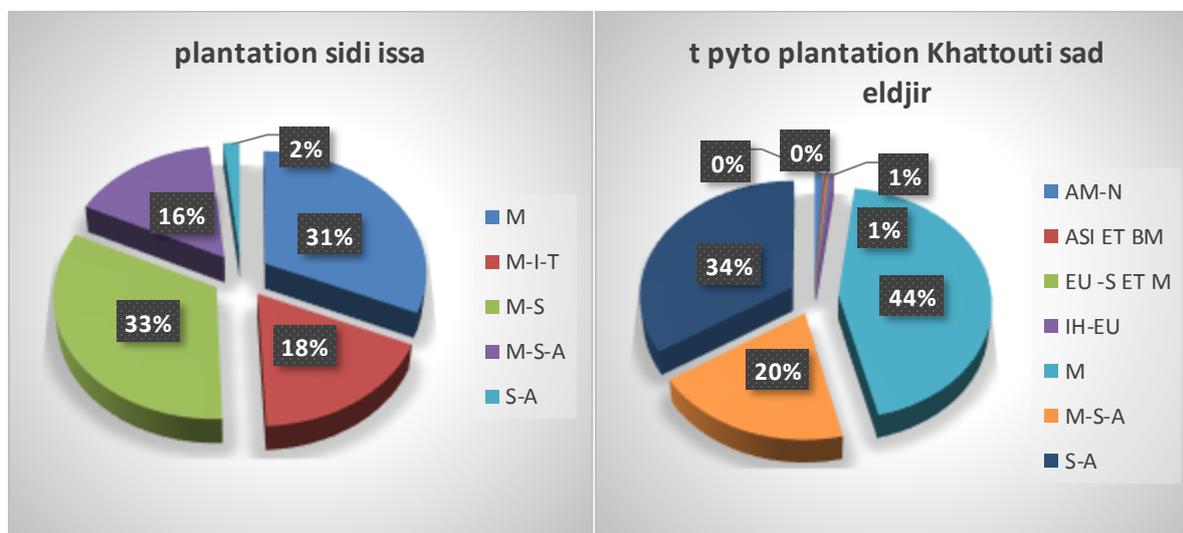


Figure 26 : Spectres phytogéographiques réels rencontrés dans la région aménagée par la plantation durant le printemps.

Sidi issa (plantation) : D’après la figure 26, on n’observe que le type de Méditerranéennes-Saharo sont dominants .

Khattouti sad eldjir (plantation) : D’après la figure 26, on n’observe encore que les espèces Méditerranéennes sont dominants.

B. les stations non améliorées (hors plantation)

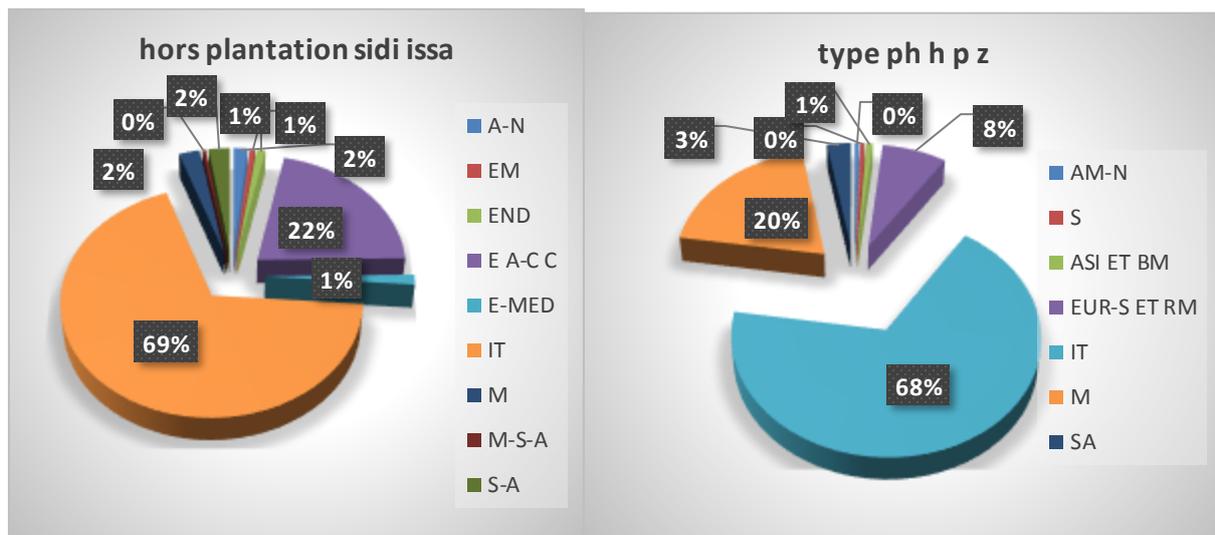


Figure 27 : Spectres phytogéographiques réels rencontrés dans la région (sidi issa et Khattouti sad eldjir) durant le printemps.

Sidi issa(hors plantation) : D’après la figure 27, on observe que les Irano-Touranien sont dominants

Khattouti sad eldjir (D) : D’après la figure 27, on observe que les Irano-Touranien sont dominants

C. Spectre phytogéographique réel global

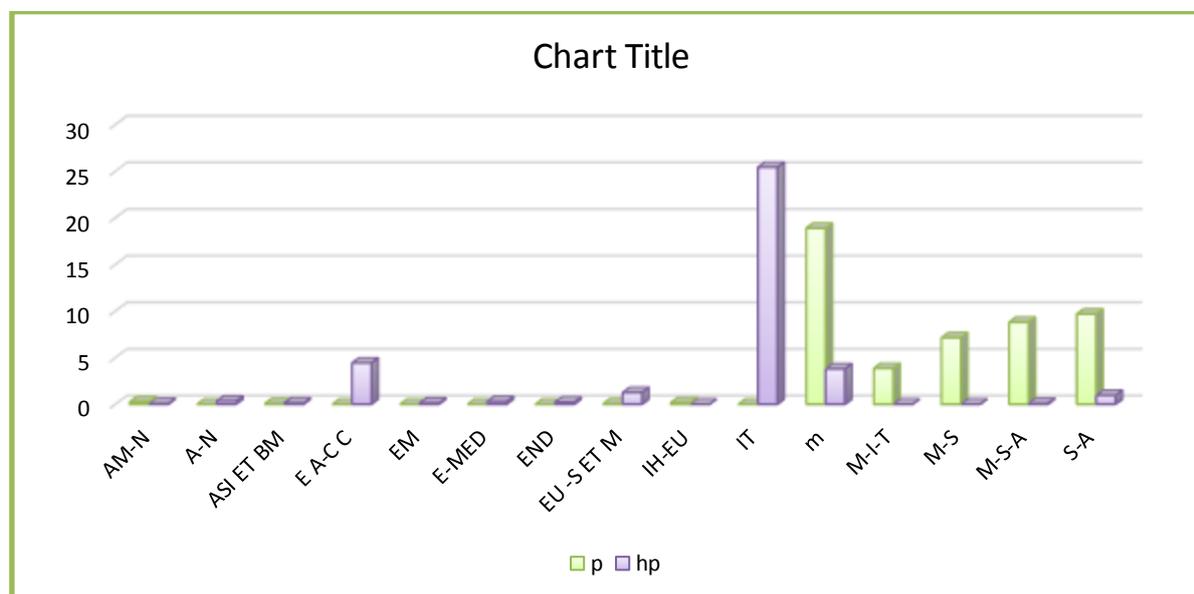


Figure 28 : histogramme des types phytogéographiques globaux (plantation, hors plantation) durant le printemps.

Med: Méditerranéen, **M-S-S** : Méditerranéen-Saharien- Sindien, **M-S:** Méditerranéen-Saharien, **End,** Endémique

D'après la figure 28, on observe l'apparition d'Irano-Touranien dans les station non aménagée et types phytogéographiques la plus représentative dans les station aménagée c'est le type Méditerranéenne

En ce qui concerne les types phytogéographiques, la prépondérance de l'élément Méditerranéen dans la plantation est remarquable, comparativement aux autres éléments. Cette abondance liée à la localisation biogéographique de notre zone d'étude dans la région Méditerranéenne (Quezel et Santa, 1962-1963). (Quezel, 1995), fait remarquer : « les éléments strictement Méditerranéens représentent une partie très importante de la flore de région méditerranéenne ».

Et concernant les stations non aménagée on a observé l'apparition d'Irano-Touranien représenté par l'espèce *Peganum harmala* et cette espèce elle considérée comme un indice de dégradation plus représentative dans les station dégradé.

V.1.7) Evaluation quantitative

❖ Indice de diversité spécifique de SHANNON (H') et l'équitabilité (EQ)

Pour cette étude, nous avons calculé l'indice de diversité de SHANNON (H') et l'équitabilité (E), les résultats sont cotonnés dans le tableaux

A. Indice de diversité spécifique de SHANNON (H') :

D'après l'analyse du tableau13, on a remarqué que La valeur la plus élevée de l'indice de Shannon –Weaver (H') est obtenue dans la station aménagée (2.61) et la station non aménagée (0,48) représente la valeur la plus faible.

Tableau 13 : Indice de diversité spécifique de SHANNON (H') dans les régions d'étude durant le printemps.

Station	Khattouti sad eldjir (Plantation)	Khattouti sad eldjir (Hors plantation)
H	2.61	0.48

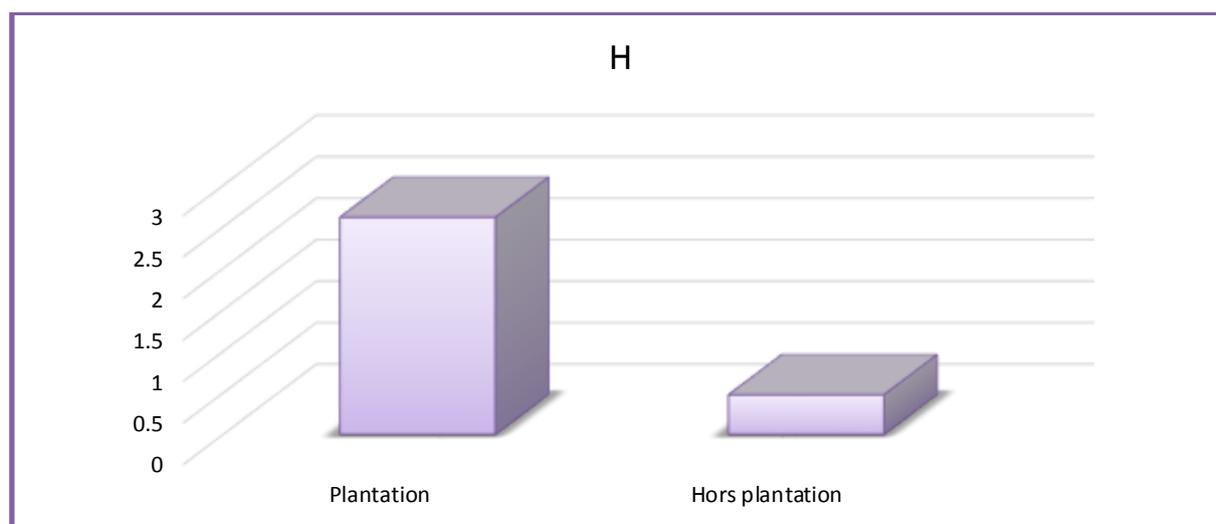


Figure 29: Histogramme de l'indice de diversité spécifique de SHANNON (H') dans les stations d'étude (plantation), (hors plantation) durant le printemps.

B. L équitabilité :

D'après l'analyse du tableau 14, on a remarqué que La valeur la plus élevée de est obtenue dans la station aménagée (0.67) et la station non aménagée (0,47) représente la valeur la plus faible.

- **Indice d'équitabilité (E) globaux (plantation, hors plantation) durant le printemps.**

Tableau 14: Indice d'équitabilité (E) globaux dans les régions d'étude durant le printemps.

Station	Sidi Issa (Plantation)	Sidi Issa (Hors plantation)
EQ	0.67	0.47

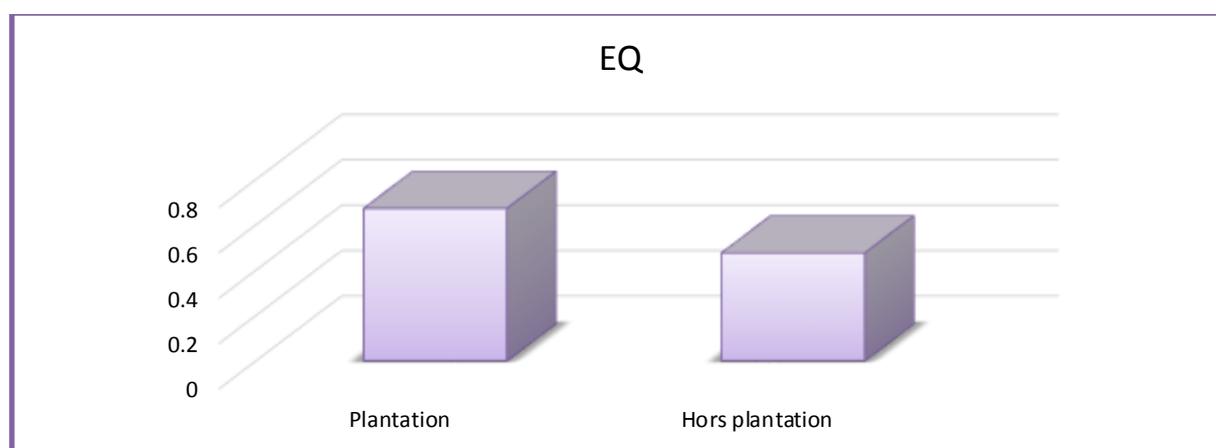


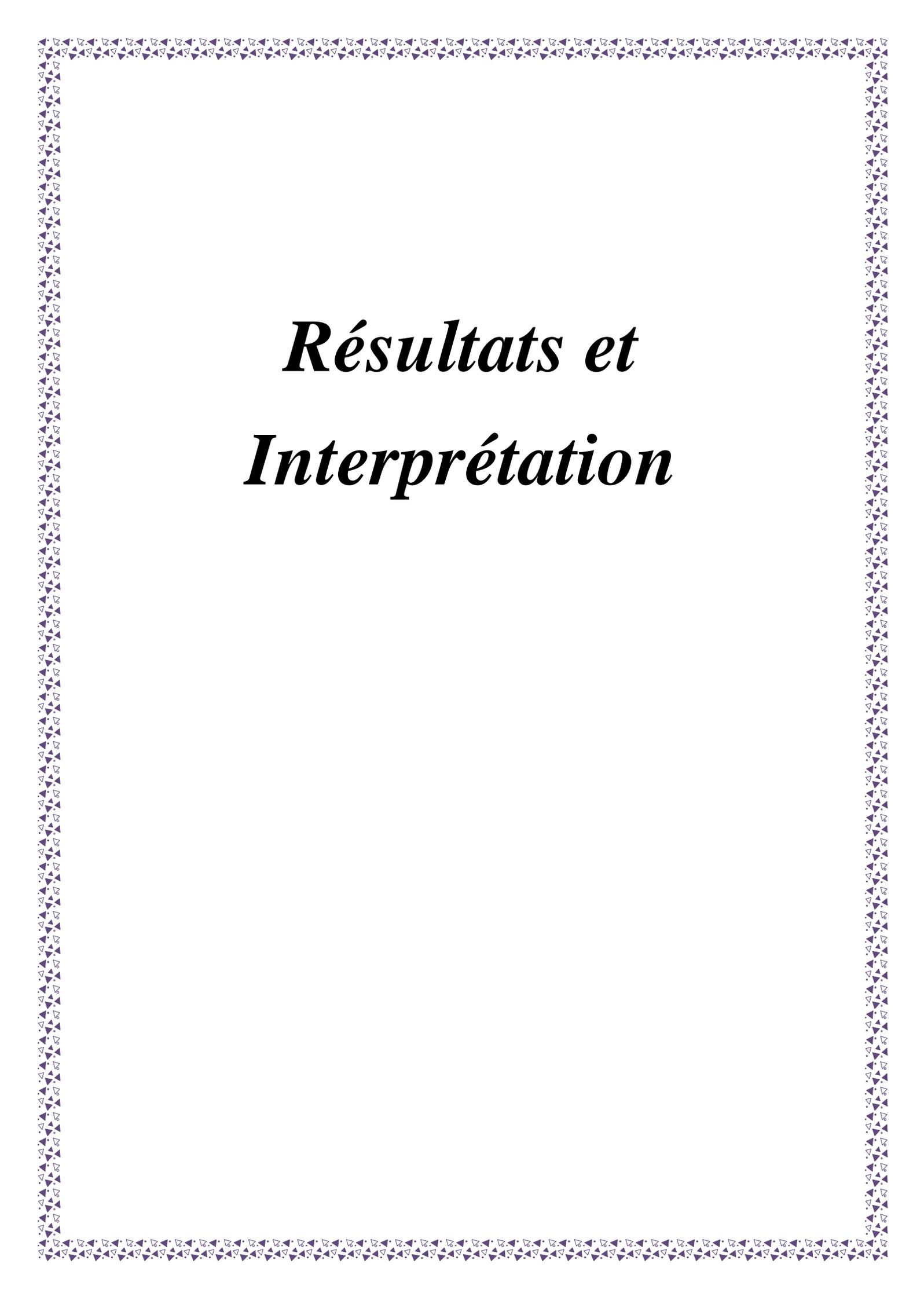
Figure30 : Histogramme d'équitabilité (EQ) dans les stations d'étude (plantation), (hors plantation) durant le printemps.

D'après l'analyse de la figure 29, on n'observe pas une grande différence entre les résultats obtenus au cours du printemps, nous pouvons dire que l'indice de diversité (H') semble varier avec la richesse spécifique **Ramade (1994), Lacoste et Salanon (1999) in (Guerrache,2010).**

✓ **L'équitabilité (E) :**

La forte équitabilité peut s'expliquer par l'existence d'une équipartition des abondances entre les espèces de site d'étude (**Guerreche, 2010**), cas de la plantation.

La valeur faible de l'équitabilité donne un aperçu sur la diversité spécifique, indique que les espèces qui compose le site d'étude ont des abondances sensiblement différentes (**Guerreche, 2010**), Le cas des stations non aménagées.

A decorative border composed of small, dark purple triangles arranged in a repeating pattern, framing the entire page.

Résultats et Interprétation

Nous avons pu avoir une connaissance sur les variations spatiale de la composition floristique de différentes stations étudiées dont on a effectué plusieurs mesures diachroniques qui nous permettent de conclure que les projets d'aménagement étudié (plantation) ont exercé une influence sur la végétation naturelle .

Parmi les résultats les plus importants obtenus grâce à ce travail, nous présentons les suivants

Cette étude a révélé, du point de vue bioclimatique que notre station appartient à l'étage bioclimatique aride à hiver frais.

Sur le plant floristique, les résultats obtenus, dans le parcours planté par rapport aux parcours non planté, montrent des modifications importantes au niveau qualitatif et quantitatif, où nous avons enregistré une amélioration du recouvrement végétal, en effet, la flore de la station plantée comporte 26 espèces répartie en 12 familles , avec un recouvrement global de 48.41%, alors que dans le parcours non planté on recense 17 espèces réparties en 11 familles, et un recouvrement qui faible de 37,17 % seulement.

Les indices de diversité (indice de Shannon et l'équitabilité) montre une diversité plus importante à l'intérieur qu'à l'extérieur des plantation.

Concernant les types biologiques, le parcours plantée et la parcours non planta caractérise par la dominance des Chaméphytes .

Du point de vue phytogéographique, nous notons la dominance de l'élément méditerranéen (Med) dans et les stations non aménage non notons la dominance de l'élément Irano-Touranien.

Cette variabilité est liée essentiellement au mode et à l'intensité d'exploitation des parcours, et les conditions climatiques qui sont considérées comme un support qui donne un équilibre dans les parcours quelle que soit la technique d'aménagement utilisé.

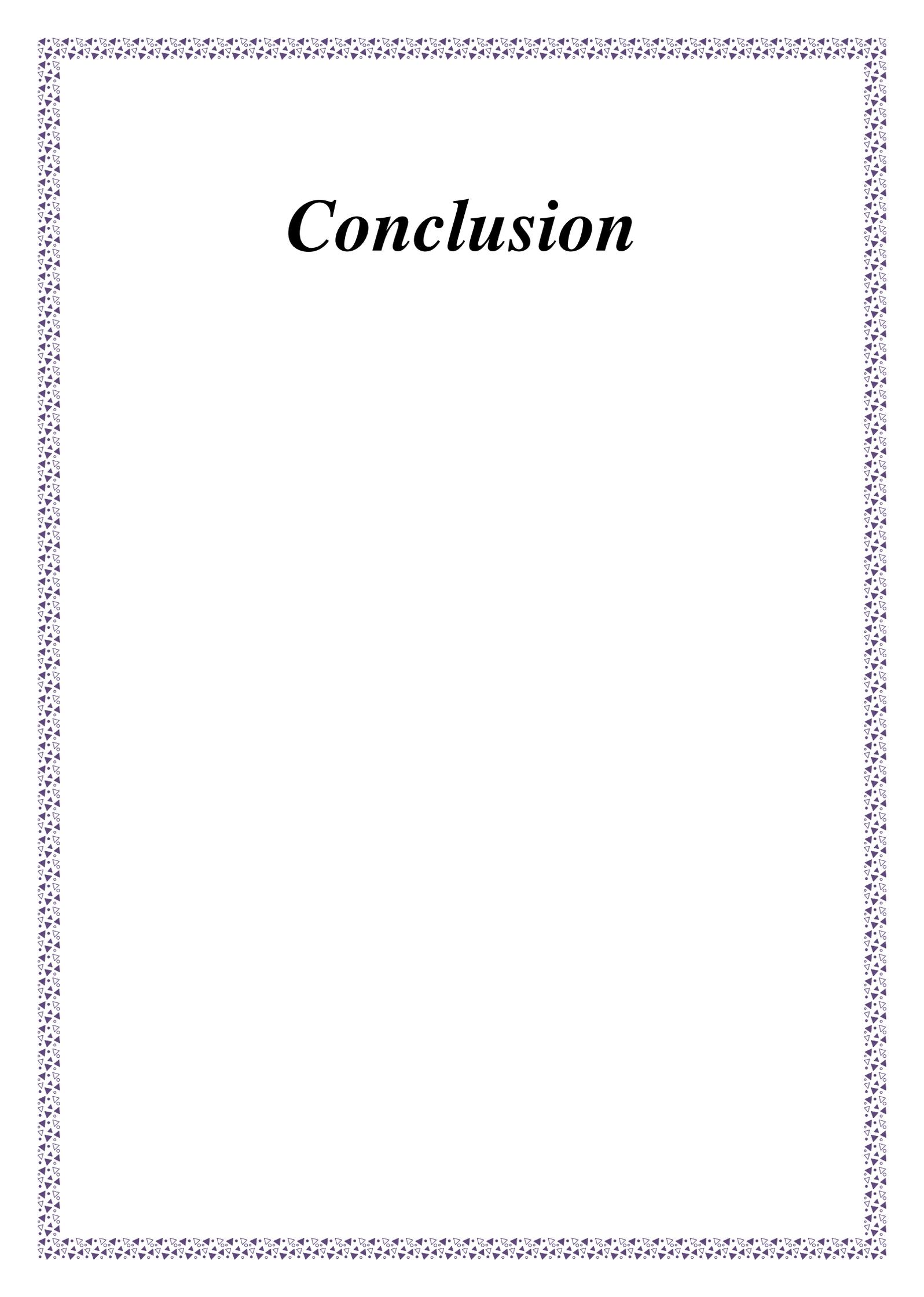
Et dans ce dernier on peut dire que ce travail a permis de connaître l'impact positif de la plantation sur la plante et comment cette technologie peut créer une richesse floristique qui contribue à la formation d'une barrière écologique contre la désertification.

Mais en même temps, nous ne pouvons pas oublier que le succès de cette technologie ou de toute technique a pour but de sensibiliser les gens au fait que la richesse des plantes est liée à leur intérêt dans ces domaines.

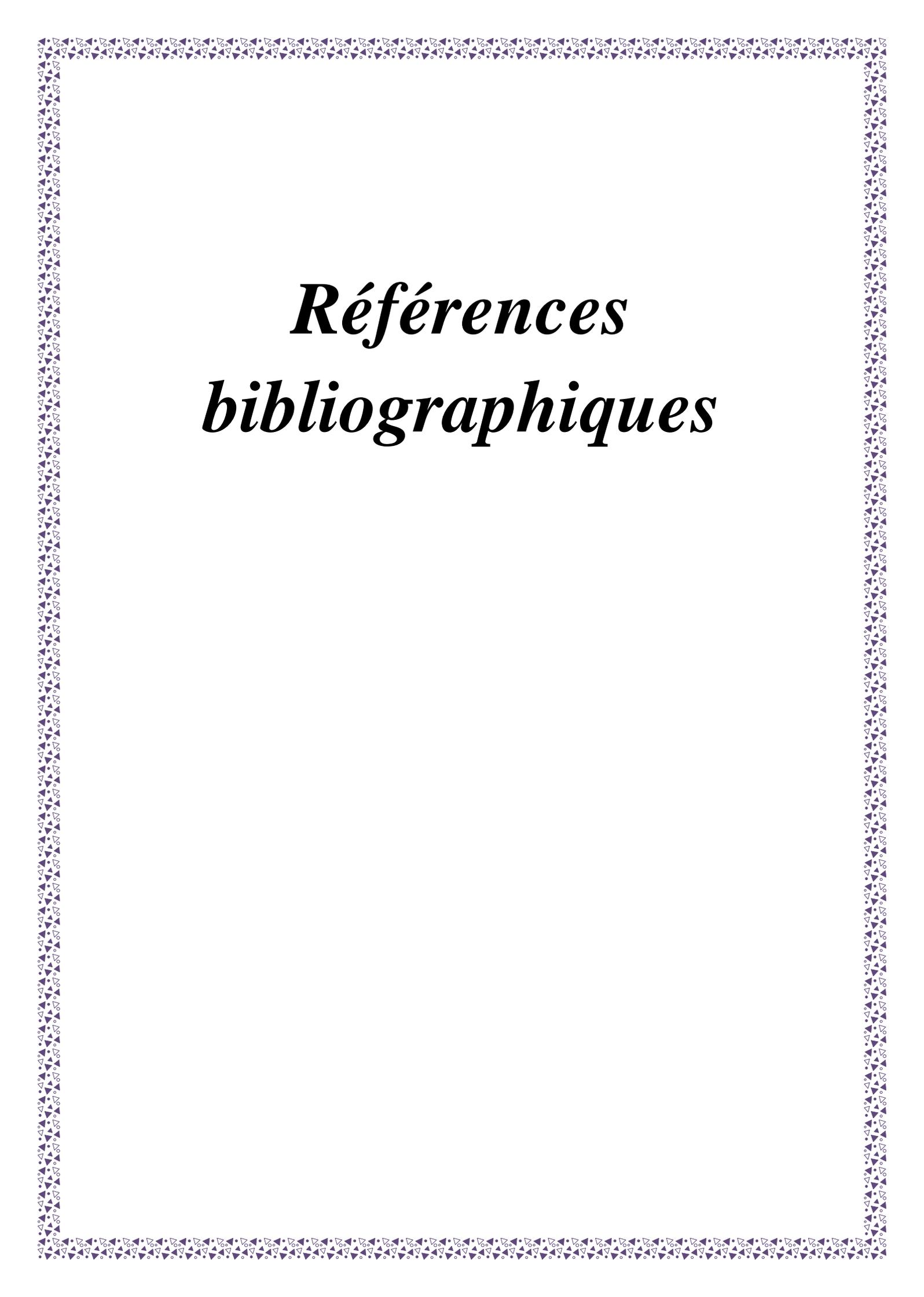
Afin de garantir le succès de la technique de plantation, il doit y avoir un plan et des bases pour garantir que cette méthode atteigne le résultat souhaité.

Parmi ceux-ci sont les bases :

- ✚ Premier : Etude bioclimatique
- ✚ Deuxième : Etude du sol pour déterminer le type de plante qui s'adapte à ce type de sol
- ✚ Troisièmement : Sélectionnez le type de l'espèce végétal qui peut atteindre un excellent résultat

A decorative border composed of small, repeating geometric shapes (triangles, squares, and circles) in shades of purple and blue, framing the entire page.

Conclusion



Références bibliographiques

- 1) **Achour H, (1983)** : Etude phytoécologiques des formations à alfà (*Stipa tenacissima*) du Sud oranais, W. Saida. Thèse de Doctorat 3^{ème} cycle. Université Houari Boumediene, Alger. 216 p.
- 2) **Aidoud A, (1983)** : Contribution à l'étude des écosystèmes steppique du sud Oranais. Thèse 3^{ème} cycle. USTHB, Alger. 255 p.
- 3) **Aidoud A, (1989)** : Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés des hautes plaines Algéro-oranaises. Fonctionnement, évaluation, et évolution des ressources végétales. Thèse Doctorat. USTHB, Alger. 240 p.
- 4) **Aidoud A, 1983** : Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud-Oranais. Thèse 3^{ème} cycle, Univ. d'Alger. 257 p.
- 5) **Aidoud A, 1994** : Pâturage et désertification des steppes arides d'Algérie, cas des steppes d'alfà (*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 3^{ème} cycle, USTHB, Alger. 256 p.
- 7) **Akkouch. S., 2011**. Incidence des facteurs climatiques sur la croissance spatio-temporelle des principales espèces fixatrices des dunes du reboisement de Djelfa : Essai de proposition d'un modèle de lutte contre la désertification. Thèse de Mag. USEHB Alger. 1p
- 8) **Akkouche S, 2011**. Incidence des facteurs climatiques sur la croissance spatio-temporelle des principales espèces fixatrices des dunes du reboisement de Djelfa : Essai de proposition d'un modèle de lutte contre la désertification .Mémoire de Magister : Université des sciences et de la technologie houari Boumediene d'Alger.75p
- 9) **Amghar F ,2002**. contribution à l'étude de la biodiversité de quelque formation de dégradation en Algérie .Mémoire Magister : USTHB, Alger, 188p..
- 10) **BEDRANI S., (1996)** : Foncier et gestion des ressources naturelles en Afrique du Nord. Le cas de l'Algérie. O.S.S. pp. 1-46
- 11) **Belkhouidja M., Bidia Y** : La réponse des graines d '*Atriplex canescens* L. a la salinité au stade de germination. Edit. Sécheresse, vol, N° 4pp 331-335.
- 12) **Benabdi, (1997)** : Impact des durées de la mise en défens sur les plantations pastorales à Base d'*Atriplex canescens* dans la commune de Zaâfrane (W. Djelfa), contribution à

- la Connaissance du mécanisme de fixation de sable. Mémoire d'ingénieur, USTHB, Alger. 85 p.
- 13) **Benahmad L. et Bensahak, 2007** diversité floristique et invasion biologique d'*Atriplex canescens*. Mémoire d'ingénieur : Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene d'Alger .51p.
- 14) **Bencharef. M., Benmoussa.Z, Djeda. A., 1990** : Contribution à l'étude de phytoécologie, pastorale et de l'apport des actions d'améliorations dans deux stations Taadmit (W. Djelfa). Mémoire d'Ingénieur : Université de Sciences et de la Technologie Houari Boumediene.60 p.
- 15) **BENCHERIF S.** 2011. L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne : Évolution et possibilités de développement. Thèse Doctorat : L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (Paris). 269 p.
- 16) **Benrebih A, (1984)** : Contribution à l'étude de l'aménagement pastoral dans les zones steppique : cas de la coopérative pastorale d'Ain Oussera (W.Djelfa). Mémoire de Magistère. INA EL Harrach, Alger. pp. 111-112.
- 17) **Benrebih A. et Brague A, (1994)** : Réhabilitation des steppes à la désertification. Cas des *Atriplex* dans la Wilaya de Djelfa. INRF, Alger
- 18) **Benrebih.F, 1987** : Contribution à l'étude de la germination de quelques l'évaluation d'*Atriplex* locales et introduites. Mémoire de Magister : I.N.A. Alger.118 p
- 19) **Bouabdelli et Kherifi, 2013** : Contribution à l'étude de la germination de quelques espèces d'*Atriplex* locales et introduites. Mémoire Magister : I.N.A.Alger.118 p.
- 20) **Bouchoukh., 2010** : Comportement éco-physiologique de deux *Chénopodiacées* des genres *Atriplex* et *Spinacia* soumises au stress salin. Mémoire de Magister : Université Mentouri (Costantine). 111P.
- 21) **Brouri L. 2011**, Impacts des changements climatiques sur la gestion durable des ressources pastorales et des parcours dans les zones arides et semi-arides de l'Algérie. In L'effet du Changement Climatique sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi-arides du Maghreb, 21-24 nov. 2011, Ouargla. Université Kasdi Merbah Ouargla, 2011, 187p
- 22) **Cherfaoui A.E.K., 1897** : Contribution à l'étude comparative de la germination des graines de quelques *Atriplex* de provenance Djelfa. Th. I.N.A. El Harrach. Alger 34-36 pp.

- 23) **Choukr-Allah, R. 1996.** The potentiel oh halophytes in the développment and rehabilitation of the aride and semi-aride zone. In Redouane, C.A., Malcolm, C. V. and Hamed, A. Halophytes
- 24) **D.S.A** : Direction des services Agricoles.
- 25) **Daget P. et Poissonet J, 1991.** Prairies et pâturages, méthodes d'étude. Montpellier, France, Institut de Botanique. 354 p.
- 26) **Dajoz R, (1982)** : Précis d'écologie, Ed. Gautier- Villars, Paris, 503p.
- 27) **Dajoz, R, 2006** : Précis d'écologie.8ème Ed. Paris : Gautier-Villars.503p.
- 28) des principales espèces fixatrices des dunes du reboisement de Djelfa : Essai de proposition d'un
- 29) **Djaballah, F. 2008.** Effet de deux méthodes d'aménagement « mise en défens et plantation » sur les caractéristiques floristiques et nutritives des parcours steppiques de la région de Djelfa. Thèse de Magister : Université Kasdi Merbah- Ourgla. 120p.
- 30) **Djaballah, F. 2008.** Effet de deux méthodes d'aménagement « mise en défens et plantation » sur les caractéristiques floristiques et nutritives des parcours steppiques de la région de Djelfa. Thèse de Magister : Université Kasdi Merbah- Ourgla. 01p.
- 31) **Franclet.A et le Houérou.H.N., 1971** : Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord. UNSP/TUN, Rapp, Rome. 249 P.
- 32) **Gounot M., 1969** : Méthode d'étude quantitative de la végétation .Ed. Masson et Cie, Paris, 314p.
- 33) **Guerreche N, 2010.**etude comparative du sol et la végétation des dunes fixées par *retama retam*.Webb, *Tamarix gallica.l* et *Tamarix aphylla(L)* Karst dans le cordon dunaire d'EL Mesrane (w.Djelfa).Mémoire de magister : Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene d'alger.88p
- 34) **Haddioui, A. and Baaziz, M. 2006.** Effect of salinity on seed germination and early
- 35) **Halitim A, (1988)** : Les sols des régions arides d'Algérie. Ed. OPU, Algérie, 384p
- 36) **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.
- 37) **HCDS, 2002.**Notice bibliographique sur quelques plantes fourragères et pastoral
- 38) <http://www.discoverlife.org>
- 39) **Kaba, (1995)** : Étude de l'impact d'une plantation fourragère à base des Atriplex (A. halimus et A. canescens) dans la région de Zaâfrane (W.Djelfa).

- 40) **Kadi-Hanifi-Achour H, 1998.**-L'Alfa en Algérie, Syntaxonomie, relation milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct, USTHB. Alger.267p.
- 41) **Kadik B., 1982.**-La désertification et les moyens de lutte. INRF. Alger. 32p.
- 42) **Kaocheki, A. 1996.** The use of halophytes of forage production and combating desertification in Iran. In Redouane, C.A., Malcolm, C. V. and Hamed, A. Halophytes and biosaline agriculture. Ed. Marcel Dekker Inc. New York. pp. 263-275 p.
- 43) **Kouidri.M et Taibaoui.B, 2002 :** Etude de l'influence des paramètres édaphiques sur la valeur fourragère de l'Atriplex canescens dans la steppe Sud-algéroise (Djelfa). Mimiore d'ingénieur : Université des sciences et de la Technologie Houari Boumediene. 110P.
- 44) **Lacoste A et Salanon R, 2006 :** Elément de biogéographie et d'écologie. Ed. Paris, Nathan, 300p.
- 45) **Lacoste A. et Salanon R, (1999) :** Éléments de biogéographie et d'écologie. 2^e Ed. Nathan, Paris, 300p. (
- 46) **Laihacar, S. and Dutuit, P. 1998.** Le réseau *Atriplex* : Allier biotechnologies et écologie pour une sécurité alimentaire accrue en régions arides et semi-arides. *Cahier d'agriculture*; 7 : 505-509.
- 47) **Le Floc 'H ., 2008 :** Guide méthodologique pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation .Ed . Roselt/OSS., Montpellier, 174p.
- 48) **Le Houérou H N.1995:** Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique. Options méditerranéennes. Série B no 10:317p
- 49) **Le Houérou, 1969 :** La végétation de la Tunisie steppique (avec références aux végétations analogues d'Algérie, de Lybie et de Maroc. Ann. INRA (Tunis), vol, 42, n°5,624 P.
- 50) **Mâalem S, 2002.** Etude de l'impact des interactions entre le phosphore et le Chlorure de Sodium sur trois espèces végétales halophytes du genre *Atriplex* (*A.halimus*, *canescens*A.
- 51) **Makhlouf L., 1995.**-Les techniques de lutte mécanique et biologique contre les
- 52) **Mekchouche B, Maamark K et Bekkaf D (1998) :** Contribution à l'étude du Comportement et de la reprise de l'*Atriplex canescens* dans la région de Zaâfrane et d'El Guedid (W. Djelfa). Mémoire d'ingénieur, USTHB, Alger. 62p.
- 53) **Melzi S, 1986.**-Approche phytoécologique du processus de la désertification dans un secteur présaharien : Messaad-Djelfa. Thèse. Mag.USTHB. Alger.133 p.

- 54) **Messaili. S, 1995** : Systématique des spermaphytes. Cours destinés aux agronomes. 91p.
- 55) modèle de lutte contre la désertification. Thèse de Mag. USEHB Alger. 1p
- 56) **Mozafar A. and Goodin, G.R. 1970**. Vesiculated hairs: a mechanism for salt tolerance in *Atriplex halimus* L. *Plant Physio.* 45: 62-65.
- 57) **Mulas. G et Mulas.M, 2004** : Potentialités d'utilisation stratégique des plantes des genres *Cercaria* et *Opuntia* dans la lutte contre la désertification : Université des études de Sassari, Groupe de
- 58) **Nadjaoui. D. et Bedrani. S, 2008**. La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et action de lutte, la revue électrique en sciences de l'environnement, volume 8, Numéro 1, 1-15 p.
- 59) **Naoumi H et Taouti K, 2003** : Effet de la plantation d'*Atriplex canescens* sur le sol et de la diversité dans la région de Ksar El : Université Amar Telidji Laghouat. 82 p.
- 60) **Nedjimi Bouzid et Homida Mokhtar, 2006**. Problématique des zones steppiques Algériennes et perspectives d'avenir.
- 61) **Nedjaoui D, (1981)** : Evolution des éléments biogènes et valeurs nutritives dans les Principaux faciès de végétation des Hautes Plaines steppiques de la wilaya de Saida. Thèse 3 eme cycle. USTHB, Alger. 156p + ann.
- 62) **Nedjaoui D., (1990)** : Adaptation de L'alfa (*Stipa tenacissima*) aux conditions Stationnelles. Thèse Doctorat. USTHB, Alger. 256 p.
- 63) *nummularia*).
- 64) **Oldache E.H., 1988**. Contribution à l'étude de la fixation des dunes dans la région d'El Mesrane (W. de Djelfa) et Boussaâda (W.M'Sila). Thèse Mag. INA. Alger. 166p. phénomènes d'ensablement. Résultats et perspectives. Sem. National.
- 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) **OZENDA, P. 1994**. Flore du Sahara septentrional et central. Paris : C.N.R.S. 468p.
- 68) **Ozenda P, 1977**. Flore du Sahara. 2ème Edition. Ed. CNRS, Paris, 622 POTTIER-ALAPETTIE-la flore de la Tunisie. Vol I et II. 199.
- 69) **Pouget, (1980)** : Les relations sol végétation dans la steppe sud algéroise (Algérie). Thèse Doctorat, Université Aix Marseille III Cah de l'ORSTOM. 555 p.
- 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. et Santa S.**, 1962-1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertique méridionales, vol. 1-2. C.N.R.S., Paris, 1170p.
- 72) **Ramad F, 2003** : Eléments d'écologie (écologie fondamentale), Dunod, Paris, 690 p.
- 73) **Ramade F, 2008** : Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dunod. Paris. ; 1152p.
- 74) **Rankiare, C.1934** : recherches statistiques sur les formations végétales. *Del.Kgl. Danske . Vidsensk. Selskab., Biol.Med.*, vol.1, 3-80 pp.
- 75) **Regagba Z, 2011** : Dynamique des populations végétales halophytes dans la région Ressources végétales. Thèse. Doct. U.S.T.H.B. Alger. 240 p.
- 76) **Regagba. Z, 2012** : Dynamique des populations végétales halophytes dans la région Sudest de Tlemcen. Aspects phytoécologiques et cartographiques. Thèse de Doctorat : Université Abou Bekr Belkaid. 168 p.
- 77) **Rozema, J. 1996**. Biology of halophytes. In Redouane, C.A., Malcolm, C. V. and Hamed,

➤ Annexe I

Tableau.01. Répartition numérique des espèces d'*Atriplex* dans le monde (Le Houérou, 1992).

Pays ou régions	Nombre d'espèces et/ou sous espèces	Pays ou régions	Nombre d'espèces et/ou sous espèces
États-Unis	110	Baja Californie (Mexique)	25
Australie	78	Afrique du nord	22
Bassin méditerranéen	50	Texas	20
Europe	40	Afrique du sud	20
Ex. URSS	36	Iran	20
Proche-Orient	36	Syrie	18
Mexique	35	Palestine & Jordanie	17
Argentine	35	Algérie & Tunisie	17
Californie	32	Bolivie & Pérou	16
Chili 3	30		

Tableau.02. Répartition des différentes espèces d'*Atriplex* dans l'Algérie (Qezel et Santa, 1962).

Espèces	Nom	Localisation
Annuelles (Diffèrent généralement par la forme des feuilles, du port et des valves fructifères)	<i>A. Chenopodioides</i> Batt.	Bouhanifia (Mascara) (très rare)
	<i>A. littoralis</i> L.	Environ d'Alger (rare).
	<i>A. hastata</i> L.	Assez commune dans le Tell et très rare ailleurs
	<i>A. patula</i> L.	Assez commune dans le Tell et très rare à Aflou
	<i>A. tatarica</i> L.	Annaba et Sétif (très rare)
	<i>A. rosea</i> L.	Biskra et sur le littoral d'Alger et d'Oran (très rare)
	<i>A. dimorphostegia</i> Kar et Kir	Sahara septentrional (assez commune), Sahara central (rare).

	<i>A. tornabeni</i> Tineo	Sahel d'Alger, Golfe D'Arzew (très rare).
Vivaces (Diffèrent généralement par la forme des feuilles, la taille de l'arbrisseau, le port des tiges et l'aspect du périanthe).	<i>A. portulacoides</i> L.	Assez commune dans le Tel
	<i>A. halimus</i> L.	Commune dans toutes l'Algérie.
	<i>A. coriacea</i> Forsk.	Biskra et Oued-el-Khir (très.. rare)
	<i>A. mollis</i> Desf.	
	<i>A. glauca</i> L.	Commune en Algérie.

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>Alliam poniculatum</i>	Poireau	Laliaceae
6	<i>Alyssum sponosium L.</i>	Alysson épineux	Cruciferaceae
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>B iota orientalis</i>	Thuva	Cupressaceae
16	<i>Borago officinalis</i>	Bourrache	Boraginaceae
17	<i>Bupleurum spinosium</i>	Buplèvre épineux	Ombelliferaceae
18	<i>Calendula officinlis</i>	Souci des champs	Composeteae
19	<i>Capsula bursa-pastoris</i>	Bourse à pasteur	Cruciferaceae
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	Caesalpiniaaceae

24	<i>Ceratonia siliqua</i>	Caroubier	Conpositae
25	<i>Chicorium intybus L.</i>	Chicorée amère	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>Elaeagnus 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	Géraniacae
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
50	<i>Jasminum officinalis</i>	Jasmin blanc	Olaceae
51	<i>Juglans regia</i>	Noyer	Juglandaceae
52	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Génévrier d'oxycèdre	Cupressaceae
53	<i>Juniperus phoenicia</i>	Génévrier phénicie	Cupressaceae
54	<i>Lavandula officinalis</i>	Lavande vraie	Labiaceae
55	<i>Lavandula stoechas</i>	Lavande sauvage	Labiaceae
56	<i>Lepidium subulatum</i>	Menthe poliot	Labiataeae
57	<i>Lepidium sativum</i>	Cresson Aenois	Cruciferaeae
58	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	Troène panaché	Oléaceae
59	<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène commun	Oléaceae
60	<i>Lolium rigidum G.</i>		Graminea
61	<i>Lonicera implexa</i>	Chèvrefeuille	Caprifoliaceae
62	<i>Lycium itriatum</i>	Lyciet entre croisé	Solanaceae
63	<i>Lycium europeum</i>	Lyciet d'Europe	Solanaceae
64	<i>Lygeum spartum</i>	Sparte	
65	<i>Marrubium vulgare</i>	Marrube Blanc	Labiataeae

66	<i>Matricaria recutita L.</i>	Matricaire	Compositae
67	<i>Matthiola longipetale</i>	Figuer de Barbarie	
68	<i>Medicago arborea</i>		Fabaceae
69	<i>Melia azdarach</i>	Melia	
70	<i>Morus nigra</i>	Mûrier noir	Moraceae
71	<i>Nerium oleander</i>	Laurier rose	Apocynaceae
72	<i>Ocinum basilicum L.</i>	Basilic	Labiaceae
73	<i>Olea europea var oleastre</i>	Olivier Sauvage	Oleaceae
74	<i>Olea europea var sativa</i>	Olivier	Oleaceae
75	<i>Ononis natrix</i>	Burgrane	Papilionaceae
76	<i>Opuntia ficus indica</i>	Figuer de Barbarie	Moraceae
77	<i>Origanum compactum</i>	Origan	Labiaceae
78	<i>Papaver hybridum L.</i>		Papaveraceae

➤ **Annexe II**

Tableaux : Composition chimique d'*Atriplex canescen*

Auteur	%MS	MM	MC	MA	MG	P	Ca	K	Na
Elhamrauni et Sarson(1974)	32.2	19.6	18.3	14.2	6.1	0.16	1.43	2.08	3.9
Salmon	28.6	8.4	19.2	2.12	3.5	0.21	1.77	1.51	0.08

MS : Matière sèche

MM: Matière minérale

MA : Matière azotée

MC : Matière consommable

MG : Matière grasse

P : Phosphore

Ca : Calcium

K : Potassium

Na : Sodium

➤ Annexe III

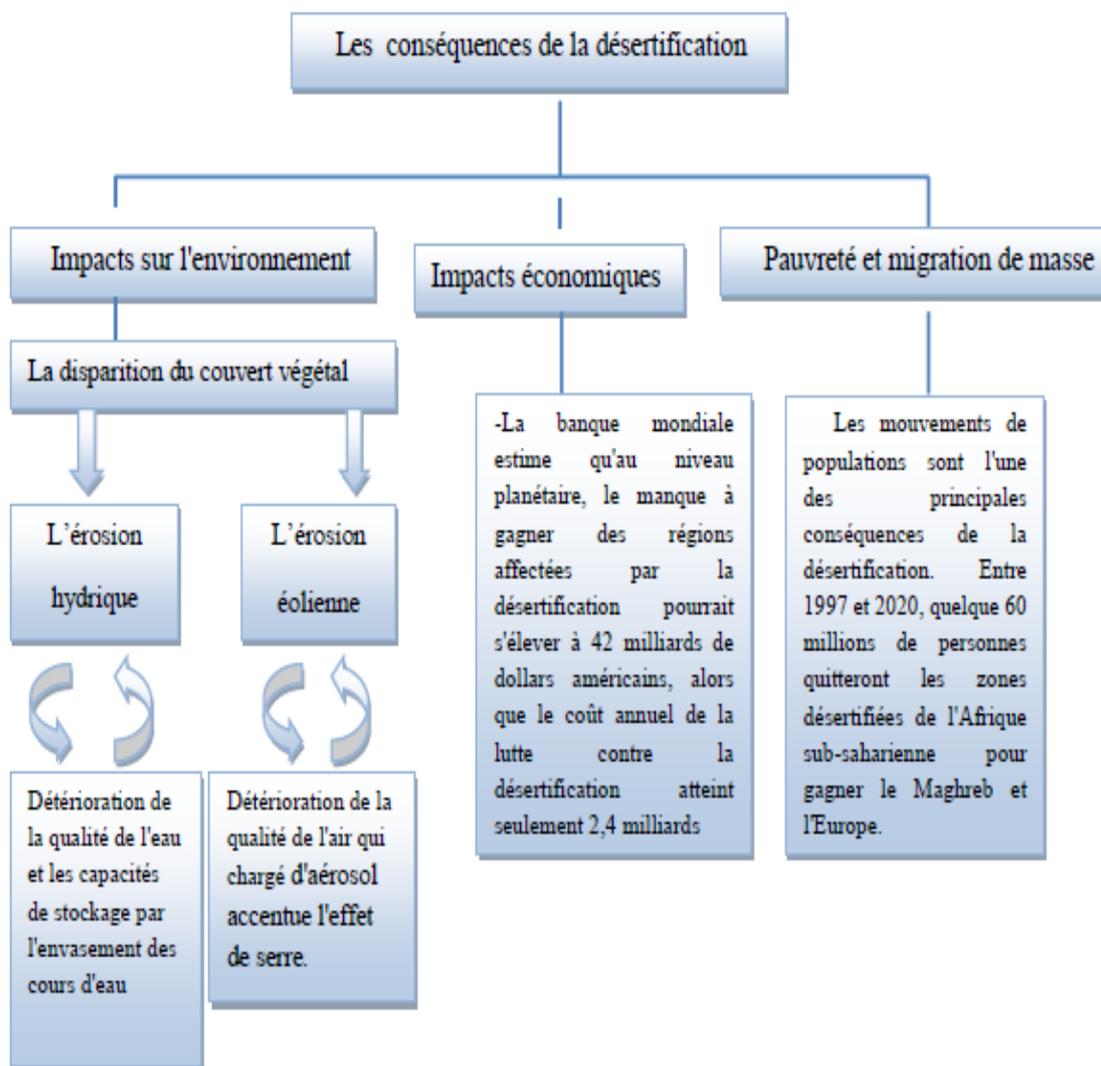


Figure 01 : Conséquences de la désertification (Akkouche,2011)

➤ Annexe IV

Tableaux 01 :STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE M'SILA Bilan pluviométrique 2006 2016

Précipitation en mm

NT=Néant

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
2006	26	50	1	14	26	3	29	5	20	NT	29	22	225
2007	5	12	17	80	26	6	NT	4	23	10	5	NT	188
2008	5	5	6	NT	16	6	2	3	35	57	10	26	171
2009	31	17	5	34	2	8	1	3	23	4	6	19	153
2010	7	32	21	21	3	3	2	6	4	11	8	3	121
2011	3	8	8	21	13	40	2	5	19	26	12	11	168
2012	NT	2	31	21	4	1	1	4	59	27	9	9	168
2013	15	10	21	27	14	NT	5	7	6	38	29	28	200
2014	20	7	19	NT	50	11	6	2	13	2	27	13	170
2015	12	25	13	6	6	3	NT	16	27	51	NT	NT	159
2016	5	8	12	50	22	NT	14	NT	5	9	16	14	155

Tableaux 02 :Bilan Températures MAX absolu depuis 2006 Station météorologique de M'sila

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	Plus élevée
2006	16.4	17.8	28.9	32.8	39.7	44.2	43.8	42.1	36.4	36.3	30.8	19.5	44.2
2007	22.6	22.3	27.7	28.8	36.9	44.1	42.2	42.2	36.8	34.7	21.4	20.8	44.1
2008	19.2	23.4	30.5	34.4	36.2	40.7	45.7	45.0	39.5	29.3	21.4	17.0	45.7
2009	18.3	18.0	25.4	28.7	37.0	39.8	45.2	43.4	40.8	32.7	27.0	22.8	45.2
2010	20.0	28.7	28.2	30.2	34.0	42.6	45.3	42.7	36.7	35.0	23.3	22.1	45.3
2011	20.3	20.4	25.6	33.0	36.1	41.3	43.6	44.6	41.0	30.9	22.6	18.8	44.6
2012	18.4	21.5	26.1	31.7	36.4	43.3	46.2	44.8	38.5	36.0	28.1	19.3	46.2
2013	21.3	19.6	26.8	34.1	27.4	34.1	38.0	36.1	33.0	29.6	18.9	14.2	38.0
2014	18.8	25.4	23.6	33.3	36.6	39.4	43.3	44.3	41.4	37.2	26.1	18.5	44.3
2015	20.0	17.7	29.4	34.4	41.3	40.2	44.2	45.3	39.4	34.3	24.2	20.4	45.3
2016	22.4	23.7	32.7	32.4	43.2	40.3	43.2	43.4	37.4	34.0	27.4	22.0	43.4

Tableaux 3 : Bilan Températures MINI absolu Station météorologique de M'sila

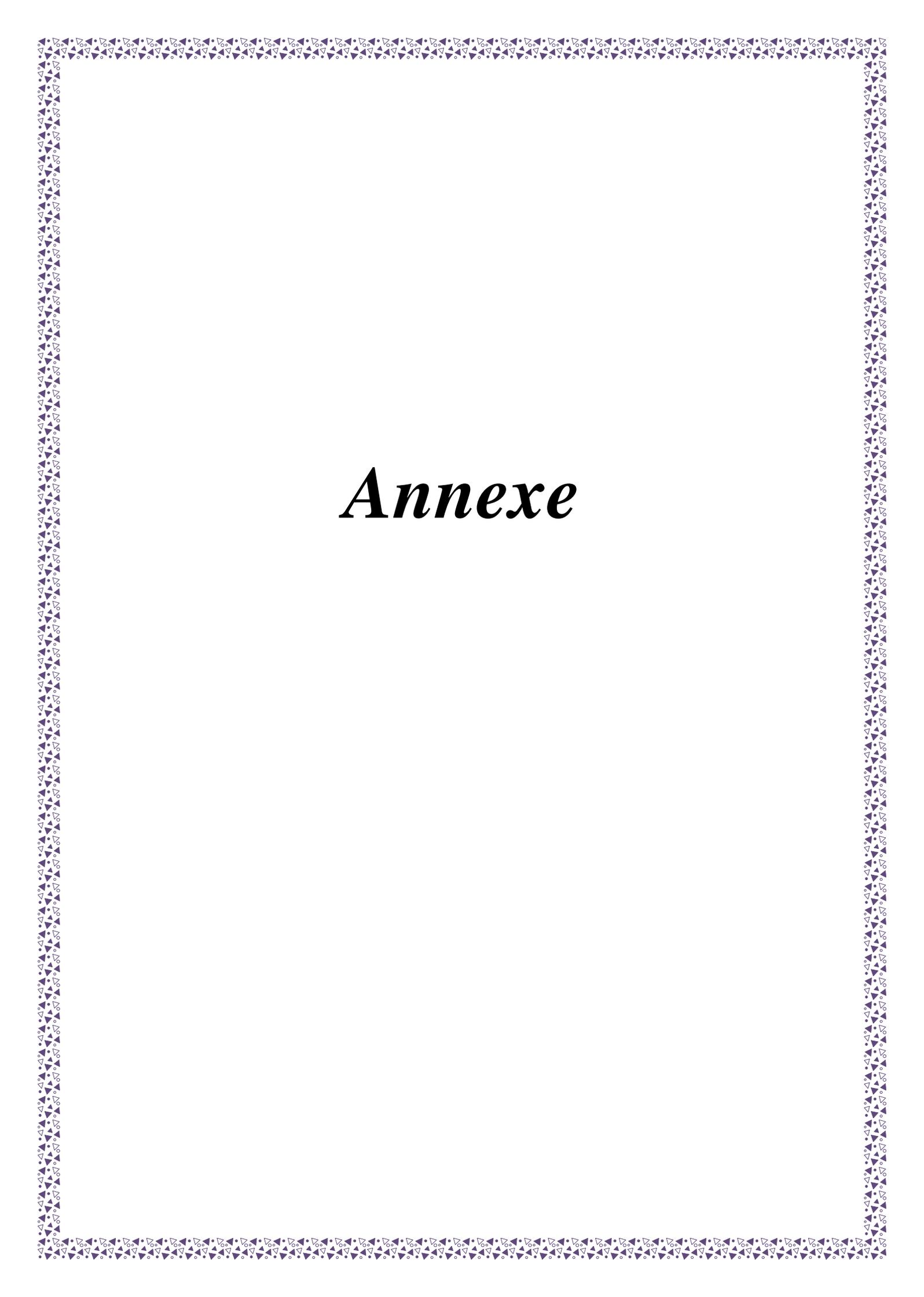
	JA N	FE V	MA R	AV R	MA I	JUI N	JUI L	AU T	SE P	OC T	NO V	DE C	Plus basse
2008	-2.0	-1.5	-0.9	4.0	8.4	13.2	18.7	20.5	12.2	8.2	2.0	-0.8	-2.0
2009	0.0	-2.0	0.5	2.2	7.0	15.2	22.0	18.8	13.0	6.8	2.4	0.5	-2.0
2010	-2.2	-2.8	1.5	6.8	6.8	15.3	19.9	21.6	12.3	4.1	2.0	-4.1	-4.1
2011	-3.4	-1.9	0.7	7.0	9.4	13.5	18.3	19.8	16.4	8.4	5.4	-0.3	-3.4
2012	-2.9	-5.0	2.2	4.0	8.8	18.9	17.9	20.8	14.4	4.6	2.4	-1.2	-5.0
2013	-1.2	-3.2	-1.7	3.6	13.5	18.2	23.5	21.9	20.4	17.7	7.9	3.3	-3.2
2014	0.1	-1.8	1.0	5.3	8.6	13.8	19.7	19.9	15.8	7.6	5.7	-0.6	-1.8
2015	-1.0	-1.5	1.6	4.6	8.8	15.6	20.8	18.6	13.9	8.9	1.7	0.4	-1.5
2016	-0.3	-0.4	0.4	4.2	5.7	12.8	13.6	18.7	12.8	8.5	2.5	0.2	-0.4

Tableaux 04 :Températures Moyennes Mensuelles 2006-2016 en degrés celsius ,Station météorologique de M'sila

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	MOY
2006	7.1	8.3	14.0	19.7	24.8	29.0	31.7	30.7	24.4	22.5	14.6	9.6	19.7
2007	8.9	11.6	12.1	16.7	21.8	29.0	31.7	31.3	25.1	20.1	11.6	8.9	19.1
2008	9.1	11.6	13.1	18.4	22.6	27.5	32.7	31.8	25.6	18.7	11.5	7.4	19.2
2009	8.5	8.2	12.6	13.1	23.2	28.9	31.9	31.6	25.2	19.9	13.8	10.5	19.0
2010	9.7	11.2	14.1	17.9	20.2	27.6	32.6	31.6	25.8	19.1	13.2	9.2	19.4
2011	9.1	9.3	13.0	19.0	22.3	27.1	32.0	31.8	27.7	19.4	13.8	9.5	19.5
2012	8.0	6.6	13.7	16.3	24.1	31.3	33.9	33.7	26.6	20.8	14.5	9.2	19.9
2013	8.8	8.0	14.0	18.4	21.0	26.9	32.0	34.0	30.0	26.7	23.9	12.9	21.4
2014	9.6	11.5	12.8	19.7	23.2	27.6	31.8	32.5	28.1	22.1	15.4	9.1	20.3
2015	8.2	8.5	13.9	20.3	25.2	27.9	32.8	31.4	25.9	19.5	13.6	8.8	19.7
2016	10.0	11.4	13.0	19.2	22.9	28.7	32.0	30.8	25.9	21.8	13.5	9.0	19.9

Tableaux 05 : Bilan Vitesse de Vent Moyenne mensuelle en ^{m/s} depuis 2006

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	MOY
2006	4	4	5	5	4	6	3	4	3	4	4	3	4
2007	3	5	5	5	5	5	4	4	3	4	4	5	4
2008	3	4	5	6	5	5	4	3	4	2	3	3	4
2009	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4
2010	4	4	4	4	5	4	3	3	4	3	4	3	4
2011	3	5	4	4	5	4	5	3	4	3	4	4	4
2012	4	5	5	6	4	4	5	5	4	5	4	4	5
2013	5	5	7	5	6	5	4	4	4	4	5	3	5
2014	4	4	5	5	5	5	4	4	3	3	4	5	4
2015	5	6	6	4	5	4	4	4	5	4	4	2	4
2016	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4



Annexe

HERBIER

Artemisia campestris



Description : Arbrisseau de 40 à 80 cm de haut, à tiges dressées, rougeâtres, ligneuses à la base.

Feuilles Glabres d'un vert foncé, divisées et très étroites.

Fleurs Capitules très petits, coniques, vert jaunâtre.

Habitat : Dépressions et lits d'oueds rocailleux.

Répartition : Zones prédésertiques et steppiques au nord du Sahara septentrional.

Utilisation : Elle est utilisée pour le tannage (plante entière écrasée et étalée sur la peau).

Pharmacopée : Sous forme d'infusion ou de décoction, elle est utilisée lors des règles douloureuses et des accouchements. Elle est diurétique emménagogue et vermifuge. Elle est encore utilisée pour les maux d'estomac.

Intérêt pastoral : Elle n'est pas considérée comme un bon pâturage.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 441; Quezel-Santa, 1963 p. 990; Le Floc'h, 1983 p. 252,254.

Artemisia herba alba



Description : Plante vivace formant un buisson à rameaux de 15 à 30 cm de haut.

Feuilles

blanc argenté, laineuses, enchevêtrées et finement divisées. **Inflorescence** en très petits capitules ovoïdes.

Habitat : Lits d'oueds et dépressions à fond sablo-argileux.

Répartition : Plante steppique très peu rencontrée au Sahara septentrional, dans lits d'oueds et les dépressions.

Période de végétation : Floraison en avril - mai.

Utilisation : L'armoise blanche est une plante très aromatique.

Alimentation : Elle est utilisée pour aromatiser les cafés.

Pharmacopée : Ses feuilles, en infusion, macération ou bouillies sont largement utilisées pour l'ensemble des troubles digestifs et contre les rhumes. Elles sont encore utilisées en cataplasme pour traiter les varioles.

Intérêt pastoral : Plante broutée par les ovins, caprins et camelins.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 441; Quezel-Santa, 1963 p. 988,989; Le Floc'h, 1983 p. 255- 259.

Carduncellus eriocephalus



Description : Plante velue plus ou moins laineuse atteignant 10-30 cm de haut, à tiges dressées. Feuilles inférieures pétiolées et pinnatipartites, épineuses, les supérieures sessiles, embrassantes et pectinées-épineuses. Gros capitules ovoïdes à fleurs bleues de 4-5 cm de diamètre, sur 5-6 de long. Bractées internes de l'involucre dilatées au sommet en un appendice membraneux et cilié.

Habitat : Zones steppiques et prédésertiques.

Répartition : Nord du Sahara septentrional, tout le nord de l'atlas saharien.

Période de végétation : Floraison en juin – juillet.

Utilisation :

Intérêt pastoral : Peu broutée par les dromadaires.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 450; Quezel-Santa, 1963 p. 1045-1047.

Diploaxis harra



Description : Plante annuelle de 10 à 50 cm de haut. Tige dressée, peu rameuse, feuillue, surtout à la base. **Feuilles** entière ou peu dentée. **Fleurs** jaune vif, plus petites que *Diploaxis acris*, siliques étroites pendantes.

Habitat : Après les pluies, sur les terrains argilo sableux des dépressions et des lits d'oueds.

Répartition : Espèce saharo-arabique, commune dans tout le Sahara septentrional.

Période de végétation : Floraison en janvier- février.

Utilisation : Elle est utilisée de la même façon que la précédente.

Intérêt pastoral : Appréciée par les animaux d'élevage, consommée en grande quantités, elle peut avoir un aspect piquant pour les dromadaire, d'où son nom arabe "harra".

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 262, 263; Quezel-Santa 1962, p 419; Le Floc'h 1983, p. 104, 105.

Moricandia arvensis



Description : Buisson vert pâle de 30 à 40 cm de haut, très ramifié. **Feuilles** larges, charnues, embrassant les rameaux par leur base. Rameaux se terminant en pointe.

Fleurs à quatre pétales violacés.

Habitat : Se rencontre tantôt, en pieds isolés, tantôt en très grandes colonies, sur les rochers dans les hamadas et les collines.

Répartition : Commun dans tout le Sahara septentrional.

Période de végétation : Floraison en avril-mai.

Utilisation :

Alimentation: Consommation des feuilles cuites dans l'eau salée puis écrasée et mélangée à l'huile.

Pharmacopée: La décoction des tiges et des feuilles est utilisée pour le traitement de la syphilis. Elle sert comme boisson et pour laver les parties malades.

Intérêt pastoral : Plante broutée par les dromadaires.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 263, 264; Quezel-Santa 1962, p 426; Le Floc'h 1983, p. 106.

Anabasis articulata



Description : Arbuste buissonnant vivace pouvant dépasser deux mètres de recouvrement de couleur vert bleuté très clair. Rameaux articulés presque aphyllés.

Fleurs rosées. **Fruits** entourés d'ailes étalés de même couleur. Pendant les périodes sèches les rameaux sont caduques et tombent au pied de la plante.

Habitat : Terrains ensablés des regs et des lits d'oueds, où il peut coloniser de très grandes surfaces.

Répartition : Commun dans tout le Sahara.

Période de végétation : Floraison en novembre-décembre.

Utilisation : Les tiges étaient écrasées et utilisées comme savon.

Pharmacopée: On en faisait des emplâtres pour soigner la gale des dromadaires.

Intérêt pastoral : C'est une plante très appréciée par les dromadaires. Elle est aussi broutée par les chèvres.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 235, 236; Quezel-Santa 1962, p 296.

Atriplex halimus



Description : Arbuste pouvant atteindre jusqu'à deux mètres de haut, très touffus, de couleur argentée. Rameaux terminés par des grappes allongées et un peu ramifiées.

Feuilles argentées sur les des faces. **Fruit** entouré d'un involucre petit et lisse.

Habitat : Plante steppique, qu'on peut rencontrer dans les zones nord du Sahara septentrional. En la rencontre, sur les sols un peu salés, en pieds isolés à l'intérieur des steppes à *Limonastrium gyunianum*.

Répartition : Très commun dans le Sahara septentrional et les montagnes du Sahara central.

Période de végétation : Floraison en avril-mai.

Utilisation :

Pharmacopée: Les feuilles sont écrasées et utilisées pour assécher les plaies.

Intérêt pastoral : Plante broutée par tous les herbivores.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 224, 225; Quezel-Santa 1962, p 288; Le Floc'h 1983, p. 79-81.

Salsola vermiculata



Description : Buisson ramifié très polymorphe, pouvant dépasser 1 mètre de long.

Feuilles allongées, fermes, terminées en pointe. Contrairement à *S. foetida*, *S. vermiculata* n'est pas malodorante. Ailes du fruit grandes et plus ou moins colorées.

Habitat : Cette *Salsolacée* se rencontre, en pieds isolés dans les terrains sablo argileux des dépressions et des lits d'oueds, surtout après les crues.

Répartition : Très commune dans tout le Sahara septentrional.

Période de végétation : Floraison en avril- mai.

Utilisation :

Pharmacopée: En cataplasme, les feuilles sont employées sur les boutons et pour le traitement de la teigne.

Intérêt pastoral : Plante occasionnellement, broutée par les dromadaires.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 230, 231, 232; Quezel-Santa 1962, p 303; Le Floc'h 1983, p. 83.

Helianthemum lippii



Description : Petit arbrisseau très rameux de 10 à 30 cm de haut. Tiges raides en partie lignifiées, à écorce blanche. **Feuilles** opposées, allongées et couvertes de très courts poils, leur donnant une couleur vert blanchâtre. **Fleurs** en grappes peu fournies à l'extrémité des rameaux, elles sont minuscules, jaunes, comportant cinq pétales.

Habitat : En pieds isolés, çà et là, dans les terrains sableux caillouteux des lits d'oueds et des dépressions.

Répartition : Commun dans tout le Sahara septentrional.

Période de végétation : Floraison en décembre-janvier.

Utilisation : C'est sur les racines du "Rguig" que se développent les champignons appelés "Terfès", ou truffe des sables très appréciée par toute la population du Sahara.

Pharmacopée: Elle est utilisée, en poudre ou en compresse, pour les traitements des lésions cutanées.

Intérêt pastoral : Elle très appréciée par les dromadaires et les chèvres.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 352, 353; Quezel-Santa 1963, p. 714, 715; Le Floc'h 1983, p. 159-160.

Fagonia glutinosa



Description : Plante pérenne, rampante, rameuse. Les tiges atteignent 10 à 15 cm de long.

Feuilles petites, trifoliolées, portant des stipules très courtes et peu visibles. Les feuilles et les rameaux velus et glanduleux agglutinent plus ou moins le sable.

Fleurs

petites, de couleur rose violacé, s'ouvrant en étoile et donnant par la suite de petites capsules.

Habitat : Sur sols sableux et sablo rocailleux.

Répartition : Très commun dans tout le Sahara.

Période de végétation : Floraison en avril-mai.

Utilisation :

Intérêt pastoral : C'est une plante broutée par les dromadaires, surtout lors de la fructification.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 317; Quezel-Santa 1963, p. 590; Le Floc'h 1983, p. 135.

Peganum harmala



Description : Plante herbacée vivace, poussant en grosses touffes buissonnantes de couleur vert sombre pouvant atteindre 50 cm de haut. Tiges très rameuses. **Feuilles** allongées divisées en multiples lanières très fines. **Fleurs** grandes, blanches, pourvues de sépales effilés, portées par de longs pédoncules. **Fruits** en petites capsules sphériques, renfermant des graines noires.

Habitat : Plante cosmopolite, habitant les terrains sableux, dans les lits d'oueds et à l'intérieur même des agglomérations.

Répartition : Commun dans les hauts plateaux et le Sahara septentrional.

Période de végétation : Floraison en mars- avril.

Utilisation : Elle est surtout réputée pour ses vertus médicinales.

Pharmacopée : En fumigation, elle sert à dissiper les troubles provoqués par le mauvais oeil et traite les convulsions des enfants. En décoction et pommade elle est utilisée pour le traitement des fièvres et en frictions pour soigner les rhumatismes.

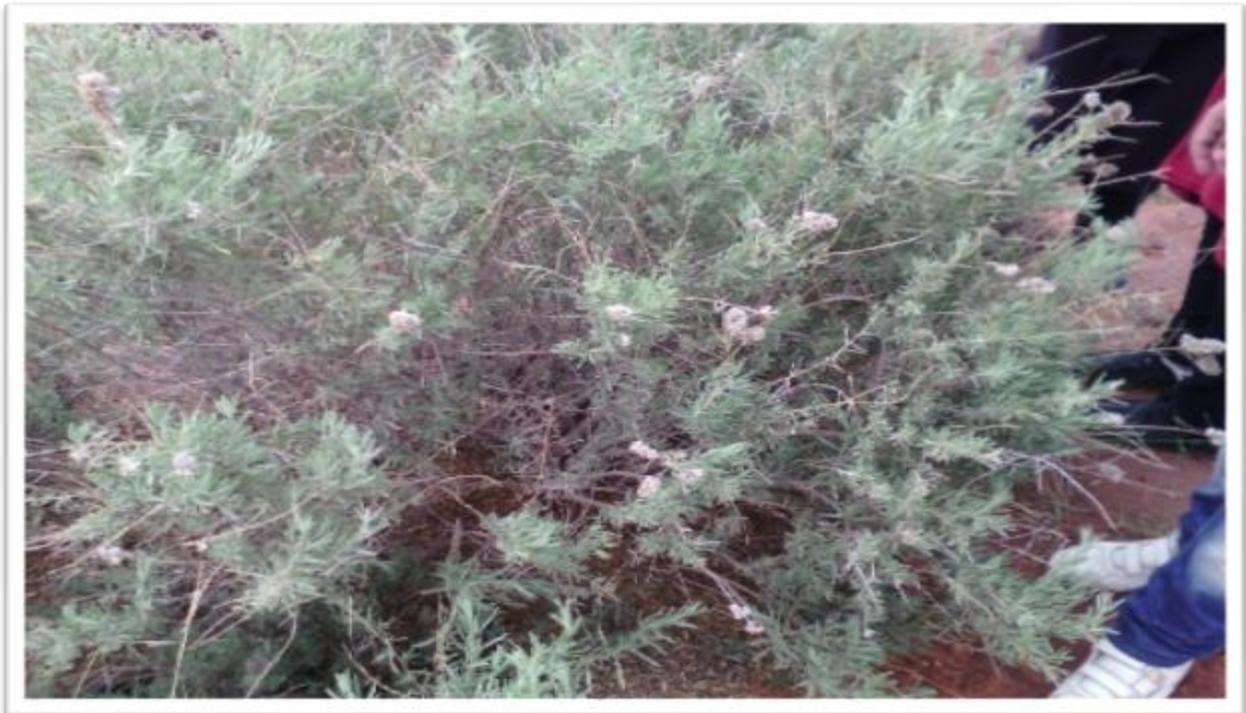
Intérêt pastoral : C'est une plante non broutée par les animaux.

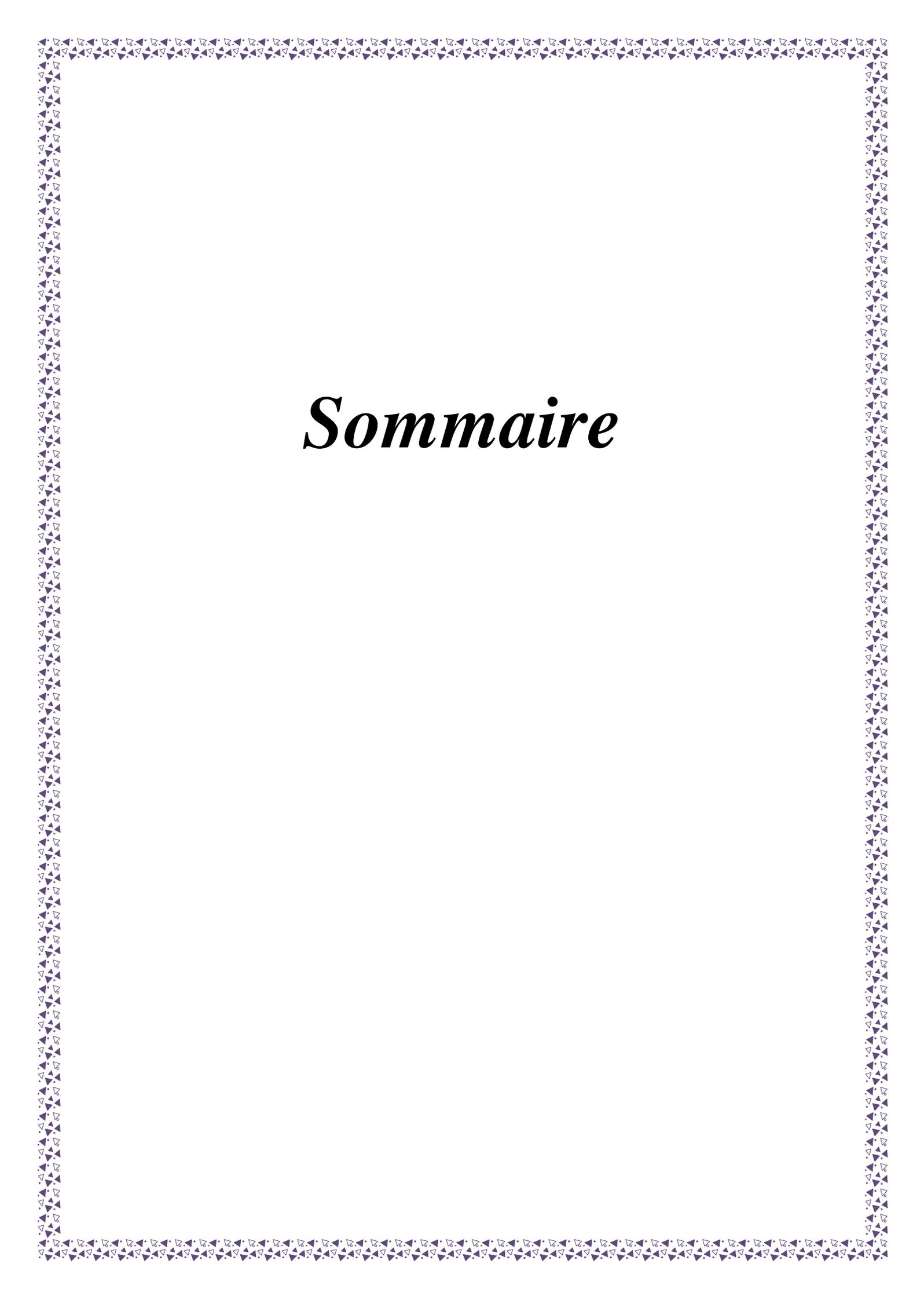
Bibliographie : Ozenda 1991, p. 321, 322; Quezel-Santa 1963, p. 790, 793; Le Floc'h 1983, p. 130 - 134.

Macrochloa tenacissima



Atriplex canescens



A decorative border composed of small, dark blue triangles arranged in a repeating pattern, framing the entire page.

Sommaire