

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
جامعة عمار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Option : Ecologie végétale et Environnement steppes et

Oasis

THEME

Etude de la capacité de résistance de quelques plantes steppiques dans une plantation d'*Atriplex canescens* (Purch)Nutt cas de la région de Sebgag(Laghouat)

Présenté par :

Aouissi Meriem

MerizguiRomaissa

Devant le jury :

Président(e) : Mr Boumedienne Mohamed Abdelmadjid

Rapporteur : Souffi Ibtissem

Co-Rapporteur : Houyou Zohra

Examineur(ric)e(s) : Mr Benchatouh Ahmed

Soutenu publiquement le :24/05/2017

Dédicace

Je dédie ce modeste travail aux personnes que j'aime le plus dans la vie, ma raison de vivre qui méritent tout le respect du monde qu'ils trouvent ici le témoignage de mon profond amour
dévouement infini :

A mon très cher père, l'homme le plus parfait dans le monde,
mon grand exemple et le secret de ma réussite ;

Ma mère, source de compassion et de tendresse, l'exemple de
patience et sacrifice

Mes chers frères et ma sœur et à toutes ma familles

A ma chère binôme : Aouissi Meriem

Et toutes mes amies :Fatima ,Rokaya, Halima ,Aicha,Khansaa.

A toute la promotion d'écologie végétale et environnement

Merizgui Romaiïssa

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

*Aux parents les plus chers au monde mon père et ma mère
pour leur présence, leur encouragement et leur soutien tout
au long de ma vie, que dieu vous garde pour moi, merci du*

Fond du cœur, je vous adore.

Mes adorables sœurs

Sarah, Hadjer, et mes chère frères Rabeñ, Tahar et

Mohamed.

A ma chère binôme

Romaïssa je te souhaite une longue vie pleine de joie et du

bonheur

A tout mes amies

Atig Meriem ,leïla lakhdari ,Khadidja souffi , Atig amina ,

soumia bederina

Aouissi Meriem

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu le Miséricordieux qui nous

Donnent la force

Pour achever cette étude

Nous adressons notre reconnaissance, notre gratitude À

Mme Souffi Ibtissem

Nous tenons, tout particulièrement et très sincèrement, à la

Remercier de nous avoir proposé le sujet et de nous avoir

Encadrés. Son suivi, ses encouragements et ses orientations ont

Été d'un grand réconfort et d'une aide précieuse.

Nous remercions également nos Co-encadreur Melle Houyou Zohra

maitre-assistant à l'Université Ammar Telidji pour ces conseils et

orientation, sa disponibilité et sa gentillesse.

Nous Remercions le nombre de jury pour avoir accepté de présider et

examiner ce mémoire.

Ainsi que tous nos professeurs qui nous ont enseigné durant

notre cycle d'études.

Romaïssa & Meriem

Résumé : Le but de notre travail consiste à étudier la capacité de résistance aux conditions du milieu chez la plantation d'*Atriplex canescens* dans la région de sebgag. Les résultats montrent une variabilité de réponse en fonction de l'espèce elle-même, Les résultats des analyses physiologiques montrent que *l'Atriplex canescens* a une grande capacité de résistance dans la plantation pour tous les paramètres étudiés. L'accumulation de l'azote dans les feuilles indique l'augmentation de la teneur en chlorophylle et les analyses des paramètres biochimiques tel que les sucres solubles, *l'Atriplex canescens* accumule les sucres ce qui affirme le déficit hydrique cet accumulation des sucres solubles permettent la résistance des plantes aux différents stress tandis que la tolérance au stress est un caractère quantitatif complexe qui varie entre les différentes espèces, L'accumulation de la proline chez diverses espèces de plantes stressées a été corrélée à leur capacité de tolérance, les espèces du parcours naturel accumulent des concentrations très importantes de proline que les espèces de la plantation. La classification hiérarchique montre que *l'Atriplex canescens* est un obstacle sur le développement et la croissance de *Artemesia campestris*. Sur le plan floristique, les résultats obtenus, dans le parcours planté par rapport aux parcours naturel, montrent des modifications importantes au niveau qualitatif et quantitatif, où nous avons enregistré une amélioration du recouvrement végétal, une diversité floristique et une remonté biologique à l'intérieur qu'à l'extérieur de la plantation.

Les mots clés : *Atriplex canescens*, résistance, capacité, diversité floristique, remonté biologique

ملخص:

إن الهدف من عملنا هذا هو دراسة قدرة مقاومة نبات القطف الأمريكي تحت تأثير الظروف البيئية في منطقة سيقاق حيث تظهر النتائج إن هناك تفاوت في الاستجابة وذلك حسب كل نوع. تؤكد التحاليل الفيزيولوجية ان نبات القطف الامريكي له قدرة مقاومة كبيرة في المنطقة المغروسة, تراكم الأزوت يشير إلى تراكم اليخضور من جهة أخرى تبين نتائج التحاليل البيوكيميائية كالكسكريات المذابة ان تراكمها في النبات يفسر مقاومة نبات ضد مختلف الإجهاد. تراكم البرولين عند مختلف النباتات المجهدة يفسر قدرة تحمل النبات. و بالنسبة لأصناف الوسط الطبيعي سجلت تراكيز عالية من البرولين على خلاف أصناف المنطقة المغروسة. ومن خلال التصنيف الهرمي الذي بين ان القطف الأمريكي عائق لتطور ونمو نبات الشيح الاحمر. ومن خلال الدراسة النباتية نستنتج إن المنطقة المغروسة أكثر تنوع كما ونوعا وذلك من خلال تحسين التنوع و الغطاء النباتي مقارنة بالوسط الطبيعي.

الكلمات المفتاحية: القطف الامريكي, مقاومة, قدرة, التنوع النباتي, التزايد البيولوجي.

Abstract:

The aim of our work is to study the resistance to environmental conditions in the *Atriplex canescens* plantation. The observations of the results show a variability of response according to the species itself. The results of the physiological analyzes show that *The Atriplex canescens* has a high capacity of resistance in the plantation for all the parameters studied. The accumulation of nitrogen indicates the increase in chlorophyll content. On the other hand, analyzes of biochemical parameters such as soluble sugars, *Atriplex canescens* accumulates sugars, which asserts the deficit in water. This accumulation of soluble sugars allows the resistance of plants to different stresses while stress tolerance is a complex quantitative characteristic that varies between different species. The accumulation of proline in various stressed plant species has been correlated with their ability to tolerance, Natural range accumulate very high concentrations of proline than planting species. Through the hierarchical classification, the *Atriplex canescens* is an obstacle to the development and growth of *Artemesia campestris*. On the plantation, the results obtained, in the planted course compared to the natural range, show significant changes in the qualitative and quantitative level, where we recorded an improvement in plant cover, a floristic diversity and a biological uplift in the interior Outside the plantation.

Key words: *Atriplex canescens*, Resistance, Capacity, floristic diversity, biological reassembly

Liste des abréviations

CAH : Classification Ascendante Hiérarchique.

CO₂ : Dioxyde de carbone.

D.P.A.T la direction de la planification et aménagement de territoire.

ESS : Elément de la surface de sol.

g : gramme.

H.C.D.S : Le Haut-Commissariat aux Développement des Steppes.

H'i: Indice de diversité spécifique de SHANNON.

MM : Matière minérale.

MF : Matière Fraiche.

MO :Matière Organique.

mm : Millimètre.

N₂ : Azote atmosphérique.

ONM : Office national de la météorologie.

Q₂ : Quotient pluviothermique d'Emberger.

RGV : Recouvrement globale de végétation.

µg : microgramme.

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Les feuilles d' <i>Atriplexcanescens</i> .	07
02	Les fruits d' <i>Atriplexcanescens</i>	08
03	situation géographique de la zone d'étude dans la wilaya de Laghouat.(Source D.P.A.T 2011)	18
04	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la station d'Aflou (ONM. 2016).	24
05	Climagramme d'Emberger représentée la région d'Aflou.	25
06	Détermination de la matière organique	27
07	Dosage de la chlorophylle.	28
08	Dosage du sucre.	28
09	Dosage de la proline.	29
10	Méthode linéaire.	31
11	Teneur en eau observée chez les plantes, (a) plantation en automne, (b) Plantation au printemps, (c) hors plantation en automne, (d) hors plantation au printemps.	37
12	la Teneur en matière organique observée chez les plantes, (e) plantation en automne, (f) Plantation au printemps, (j) hors plantation en automne, (h) hors plantation au printemps.	39
13	: la Teneur en matière azotée observée chez les plantes, (i) plantation en automne, (j) Plantation au printemps, (k) hors plantation en automne, (l) hors plantation au printemps	41
14	la Teneur en chlorophylle totale observée chez les plantes, (m) plantation en automne, (n) Plantation au printemps, (o) hors plantation en automne, (p) hors plantation au printemps	43
15	la Teneur en sucres observée chez les plantes, (i) plantation en automne, (g) Plantation au printemps, (k) hors plantation en automne, (l) hors plantation au printemps	44
16	la Teneur en proline observée chez les plantes, (u) plantation en automne, (v) Plantation au printemps	46
17	Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante des espèces.	47
18	Le recouvrement végétale et Les éléments de surface du sol dans les parcours planté et naturel.	49

Liste des figures

19	La variation de la fréquence spécifique dans le parcours planté.	49
20	La variation de la fréquence spécifique dans le parcours naturel.	50
21	spectre biologique réels dans le parcours planté.	51
22	spectre biologique réels dans le parcours naturel	51
23	Spectre phytogéographique réels dans le parcours planté	52
24	Spectre phytogéographique réels dans le parcours naturel.	52

Liste des tableaux

N°	Titre	page
01	Nombre approximatif des espèces d'Atriplex dans diverses régions et pays aride et semis arides du monde (Le Houérou, 1992).	05
02	Principaux stress environnementaux auxquels les confrontées (Mahajan et Tuteja, 2005)	14
03	La localisation de la région d'Aflou	21
04	Répartition des précipitations moyennes annuelles exprimées en millimètre de région d'Aflou.	22
05	Températures moyennes mensuelle de la région d'Aflou (2001-2014)	22
06	La richesse totale de la zone d'étude	48
07	Taux de recouvrement végétale et Les éléments de surface du sol dans les parcours planté et naturel.	48
08	indice de diversité de SHANNON « H' » et d'équitabilité « E » dans le parcours planté et naturel.	50

Table des matières

Dédicaces.....	
Remerciements.....	
Résumé.....	
Liste des tableaux.....	
Listes des figures.....	
Liste des abréviations.....	
Introduction.....	01
CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
I-1 Les halophytes	03
I-2. Biologie des halophytes.....	03
I-3. Description du genre <i>Atriplex</i>	03
-Répartition des <i>Atriplex</i> dans le monde.....	04
- Répartition en Algérie.....	05
I.4.Présentation d' <i>Atriplex canescens</i>	06
1. Systématique	06
2. Caractères morphologique.....	07
3. Mode de multiplication.....	08
4. Technique de culture.....	09
5. Période d'exploitation.....	09
6. Intérêt d' <i>Atriplex canescens</i>	09
6.1. Intérêt écologique.....	09
6.2. Intérêt fourrage.....	10
6.3. Intérêt économique.....	10
II. Climat.....	11
III. Végétation.....	11
IV-Sols.....	12
V- La Relation climat –végétation.....	12
VI-Relation sol- végétation.....	12
VII-Définition du stress.....	13
VII.-1- Types de stress.....	13
VII.-1-1- Le stress biotique.....	13
VII.-1-2- Le stress abiotique.....	13
VII-1-2-1- stress hydriques	14
a- L'importance de l'eau dans la plante.....	14
b - Définition de stress hydrique.....	15
VII-1-2-2-Stress thermique : La résistance aux variations des températures.....	15
VI-1-2-3-Stress salin.....	15
VIII-2-La plante et le stress.....	16
VIII-3-Les réponses des plantes aux stress.....	16
IX-Les marqueurs biochimiques de la résistance aux contraintes abiotiques.....	16

Table des matières

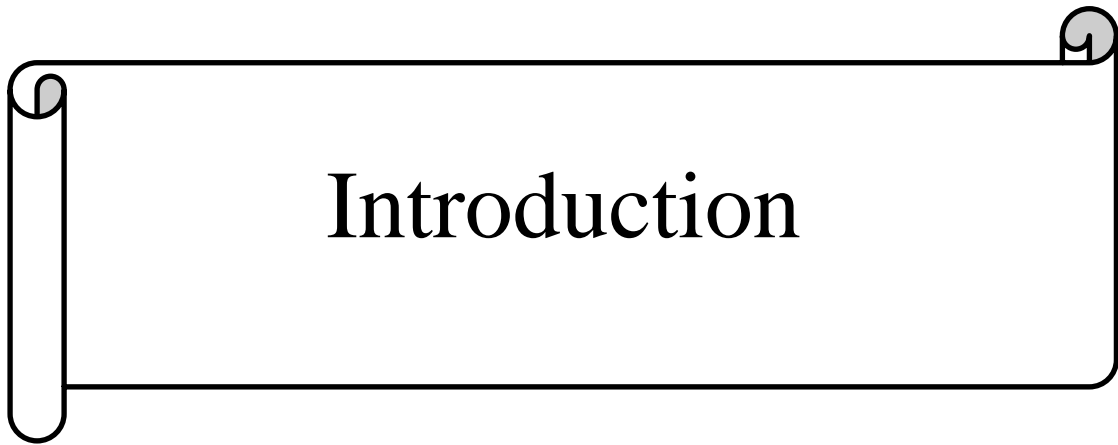
IX-1- La proline.....	16
IX-1-1 La proline et le stress.....	17
IX-1-2-Role de la proline.....	17
CHAPITRE 02 : Présentation de la zone d'étude	
1. localisation de la zone d'étude.....	18
1.1. Situation géographique de la région de Sebgaç.....	18
1.2. Caractéristique physiographiques.....	19
1.2.1. La géologie.....	19
1.2.2. La géomorphologie.....	19
a) Les reliefs.....	19
b) Les surfaces plus au moins planes.....	19
c) Les dayas.....	19
1.2.3. Pédologie.....	20
1.2.4. Réseaux hydrographique.....	20
a) L'Oued Sebgaç.....	20
b) L'Oued Seklafa.....	20
c) L'Oued Sidi Naceur.....	20
2. Caractéristique climatique et bioclimatique.....	20
2.1. La pluviosité.....	21
2.2. Température.....	21
2.3. Neige.....	22
2.4. Sirocco et vent de sable.....	22
2.5. Le vent.....	22
2.6. Synthèse climatique.....	22
2.6.1. Le diagramme ombrothermique de Gaussen.....	23
2.6.2. Le climagramme d'Emberger.....	23
CHAPITRE 03 : Matériel et Méthodes	
3. Les paramètres études.....	26
3.1 Les paramètres physiologiques.....	26
A)Détermination de la teneur en eau	26
B) Détermination de la matière minérale et organique.....	26
C) Détermination de la matière azotée.....	27
D) Dosage de la chlorophylle.....	27
3.2 Les paramètres biochimiques.....	28
A)- Dosage des sucres solubles.....	28

Table des matières

B) Dosage de la proline.....	29
4-Analyse floristique.....	30
4-1-Méthode d'échantillonnage.....	31
4-2-Relevé phytoécologique.....	31
4.3- Protocole expérimentale.....	31
4-3-1-Relevé linéaire par la méthode de la ligne simple.....	32
4-4-Analyses des données floristiques.....	33
4-4-1-Identification des espèces.....	33
4.4.2. Analyse du patrimoine biologique.....	33
➤ La richesse floristique.....	33
a) Richesse totale (S).....	33
b. Le recouvrement global de la végétation RGV%.....	34
c. La fréquence spécifique (Fsi).....	34
d. La contribution spécifique au tapis végétal (Csi).....	34
4.4.3. Evaluation de la biodiversité.....	35
4.4.3 .1-Evaluation Quantitative.....	35
4.4.3.1- Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (E).....	35
4.4.3.2.Evaluation qualitative.....	36
a) Diversité systématique.....	36
b) Diversité biologique.....	36
<input type="checkbox"/> Spectre réel.....	36
c) Types biologiques.....	36
d) Diversité phytogéographique.....	37
CHAPITRE 04 : RESULTATS	
1- Les paramètres physiologiques.....	38
1-1-La teneur en eau.....	38
1-2-La teneur en matière organique.....	40
1-3-La teneur en matière azotée.....	41
1-4-La teneur en chlorophylle.....	43
2-Les paramètres biochimiques.....	45
2-1-La teneur en sucres solubles.....	45
2-2-La teneur en proline.....	47
3-Analyse statistique.....	48
4- Analyse floristique.....	50
4.1. Richesse Totale.....	50
4.2. Le recouvrement global de la végétation RGV% et ESS%.....	51

Table des matières

4-3.Fréquence spécifique.....	52
4.4. Evaluation de la biodiversité.....	53
4.4.1.Evaluation quantitative	53
4.4.1.1. Indice de diversité de Shannon(H') et l'équitabilité (EQ).....	53
4.4.2. Evaluation qualitative.....	53
4.4.3. Diversité biologique	53
✓ Spectre biologique.....	54
4.4.4. Diversité phytogéographique.....	55
✓ Spectre phytogéographique.....	55
Chapitre 05 : DISCUSSIONS	
1-Paramètres physiologiques.....	56
1-1-Teneur en eau	56
1-2-Teneur en matière Organique.....	56
1-3-Teneur en matière azoté.....	57
1-4-Teneur en chlorophylle.....	57
2-Paramètres biochimiques	58
2-1-Teneur en sucre.....	58
2-2-Teneur en proline	58
3-Analyse statistiques.....	59
-Classification hiérarchique ascendante(CHA).....	59
4- Analyse floristique.....	60
4-1-Richesse totale.....	60
4.2. Recouvrement globale de la végétation RGV% et ESS%.....	60
4-3-Evaluation de la biodiversité.....	61
4-3-1-Evaluation quantitative.....	61
4-3-1-1- Indice de diversité de Shannon (H') et l'équitabilité (E).....	61
4-3-2-Evaluation qualitative.....	61
4-3-2-1- Diversité biologique.....	61
➤ Spectre biologique réel	61
➤ Spectres phytogéographiques réels.....	62
Conclusion.....	63
Références bibliographique	
Annexe.....	



Introduction

La convention des nations unies pour la lutte contre la désertification (UNCCD) 1992 définit la dégradation des sols dans les zones arides, semi- arides, subhumides sèches comme étant le produit de plusieurs facteurs dont les changements climatiques et les activités humaines.

La désertification est un problème qui touche les zones arides et à défaut d'une gestion durable des ressources naturelles, les processus de désertification dans les zones menacées continueront à s'accroître et affecteront le couvert végétal (**Munns et al ,2006**).

En Algérie, la désertification concerne essentiellement les steppes des régions arides et semi-arides qui ont toujours été l'espace privilégié de l'élevage ovin extensif (**Le Houérou, 1992**). Ces parcours naturels qui jouent un rôle fondamental dans l'économie agricole du pays sont soumis à des périodes de sécheresse récurrente et à une pression anthropozoogène croissante. Ils ne cessent de subir des dégradations de plus en plus accentuées de toutes les composantes de l'écosystème (flore, couvert végétal, sol et ses éléments, faune et son habitat). Ces dégradations se traduisent par la réduction du potentiel biologique et par la rupture des équilibres écologiques et socio-économiques (**Le Houérou, 1985 ; Bedrani, 1999**).

Le couvert végétal s'éclaircit et par conséquent, la production des parcours s'amenuise pour ne plus offrir les quantités suffisantes en fourrage pour le cheptel. Le sol, de moins en moins protégé par la couverture végétale, est soumis à l'action mécanique des précipitations provoquant ainsi une modification des états de surface. La matière organique, un des éléments déterminants des propriétés des sols, diminue considérablement et où la faiblesse de la stabilité structurale et la réduction de la porosité accroissent la destruction progressive du sol(**cari, 2003**).

La politique de lutte contre la désertification, depuis l'indépendance en 1962, s'est confrontée aux formes de participation des pasteurs et des agro-pasteurs à la gestion des parcours steppiques. La création du Haut-Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS), en décembre 1981, a redynamisé la relation « administration et éleveurs » (**Kacimi, 1996 ;Madr, 2007**). Les bénéficiaires participaient aux projets de réhabilitation l'utilisation des plantations pastorales à *Atriplex canescens*, par le Haut-Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS), constitue une approche prometteuse dans la lutte contre la désertification.

L'*Atriplex canescens* a été choisi pour ses intérêts écologiques et économiques et pour son usage fourrager (**Alazzeh et Abu-zanat, 2004**). Elle possède par ailleurs, un système

racinaire très développé, fixant les couches supérieures du sol et peut être utilisée comme moyen de lutte contre la désertification (**Belkhouja et Biadai., 2004**). Elle possède une forte potentialité de croissance, de prélèvement et de stockage de sel dans leur partie aérienne et intéressante pour la fixation et le dessalement des sols dans les zones arides et semi-arides (**Messedi et Abdelly, 2004**), et peut être utilisé comme moyen de lutte contre la désertification (**Le Houérou, 2006**).

C'est dans ce contexte que s'insère notre travail, à cet effet, on a deux questions :

- ✚ Quelle est l'influence des conditions du milieu à l'intérieur et à l'extérieur de la plantation à base d'*Atriplex canescens* ?
- ✚ Comment l'*Atriplex canescens* résiste aux contraintes environnementales et quel est son impact sur la diversité biologique?

Pour répondre à ces questions nous avons formulé 2 hypothèses :

Hypothèse01 : Les contraintes environnementales provoquent le même mécanisme de résistance à l'intérieur et à l'extérieur de la plantation d'*Atriplex canescens*.

Hypothèse 02 : L'effet des contraintes environnementales varie en fonction de l'espèce elle-même.

Pour ce faire ;notre travail consiste à étudier lacapacité de résistance de l'*Atriplex canescens* et de son cortège floristique par rapport aux conditions du milieu;nous avons procédé à une comparaison entre deux parcours (planté et naturel) à travers des paramètres physiologiques et biochimiques d'adaptation aux contraintes environnementales qui a nécessité l'étude de l'accumulation des pigments chlorophylliens, utilisés souvent comme un outil de diagnostic de l'état fonctionnel des photosystèmes , ainsi que l'analyse de l'accumulation des osmorégulateurs comme la proline et les sucres solubles.

On a structuré notre travail comme suit :

- ✓ Le premier chapitre concerne l'étude bibliographique qui se subdivise à son tour en deux sous chapitres ; le premier est des généralités sur les halophytes et le deuxième est des généralités sur le stress.
 - ✓ Le deuxième chapitre est consacré à la représentation de la zone d'étude.
 - ✓ Le troisième chapitre traitera le matériel d'étude et la méthodologie du travail.
 - ✓ Le quatrième chapitre mettra en évidence les résultats de notre étude.
 - ✓ Le cinquième chapitre concerne l'interprétation et la discussion.
- En fin, nous terminerons par une conclusion générale.



Synthèse bibliographique

I-1 Les halophytes :

Venant du grec halos (sel) et python (plante), le terme d'halophyte a été introduit en 1809 par Pierre Simon Pallas et attribué aux végétaux vivants sur des sols salés, c'est-à-dire contenant une solution trop riche en sels solubles et par là impropres à recevoir des cultures. En fait, actuellement on appelle halophytes toute plante dont une partie quelconque de son organisme, est en contact avec des concentrations anormalement fortes de sel, c'est le cas de la végétation marine ; des plantes de bords de marais ou de lacs salés (**Larafa, 2004**). Par suite de leur localisation à des régimes de salinité bien définis, l'halophytes se répartissent en groupements disposés en zones, autour de dépression salées continentales ou en bordure des rivages maritimes (**Lemee, 1978**). D'une manière rigoureuse, « halophytes » n'est pas synonyme de « plante halophile » qui étymologiquement signifie « plante aimant le sel ».

I-2. Biologie des halophytes :

La plupart des halophytes sont herbacées (Salicorne...etc.) et présentent des organes aériens charnus (**Mulas et al., 2006**). Cette succulence est due soit à une hypertrophie de certaines cellules qui, gorgées d'eau, forment un tissu aquifère, soit à la formation d'un grand nombre d'assises cellulaires, soit aux deux phénomènes à la fois (**Jaboune, 2008**).

Sur les sables et les falaises littorales, au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la mer, la succulence disparaît et les caractères morphologiques et anatomiques les plus couramment rencontrés (racines très développées, organes aériens protégés par une cuticule épaisse, un revêtement pileux abondant) sont ceux que l'on observe en général chez les espèces des milieux secs (*xérophytes*) (**Faurie & al, 2006**).

L'implantation des halophytes dans les divers milieux salés se fait à partir de semences ou par bouturage naturel, ce dernier est fréquent chez diverses halophytes terrestres par fragmentation des rhizomes (**Dutuit, 1999**).

I-3. Description du genre *Atriplex*

Le genre *Atriplex* est le plus abondant et le plus diversifié de la famille des *Chenopodiaceae* et compte environ 400 espèces réparties dans les régions tempérées, subtropicales et dans les différentes régions arides et semi-arides du monde. Il est particulièrement répandu en Australie où on peut déterminer une grande diversité d'espèces et de sous-espèces. Le genre *Atriplex* inclut 48 espèces et sous espèces dans le bassin méditerranéen (**Maalem, S., 2002**).

On trouve également des exemplaires de ce genre dans les régions polaires, bien qu'en nombre très réduit. Généralement, il est associé aux sols salins ou alcalins et aux milieux arides, désertiques ou semi-désertiques (**Rosas, 1989 in Mulas, 2004**). Ce genre comprend surtout des plantes herbacées vivaces et, plus rarement, des arbres et des arbustes.

Les *Atriplex* sont des plantes halophytes dotées d'une série de caractères écologiques et physiologiques permettant la croissance et la reproduction dans un environnement salin (**Maalem, S., 2002**). Elles sont donc en mesure de vivre sur des sols au taux élevé de sels inorganiques. Souvent, il s'agit de composants dominants des marécages salés et, vu que les sols salins sont typiques des milieux arides, de nombreuses espèces présentent également des adaptations xérophytiques.

Les espèces du genre *Atriplex* sont caractérisées par le haut degré de tolérance à l'aridité et à la salinité et par leur capacité de procurer des fourrages riches en protéines et en carotène. Par ailleurs, elles ont la propriété de produire une abondante biomasse foliaire et de la maintenir active durant les périodes défavorables de l'année.

De nombreuses recherches ont démontré que ce type de plantes est caractérisé par une grande productivité, une résistance au déficit hydrique, une capacité particulière d'utiliser l'énergie lumineuse et un métabolisme qui exige du sodium comme élément essentiel.

Pratiquement toutes les espèces appartenant au genre *Atriplex* sont dioïques; il existe cependant des arbustes monoïques (**Mulas, 2004**).

-Répartition des *Atriplex* dans le monde :

Dans le monde, les *Atriplex* se rencontrent de l'Alaska à la Patagonie, de la Bretagne à la Sibérie et de la Norvège à l'Afrique du sud (**Francilet et Le Houerou, 1971**).

Tableau-1 Nombre approximatif des espèces d'Atriplex dans diverses régions et pays arides et semis arides du 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 méditer.	50	Texas	20
Europe	40	Afrique du sud	20
URSS	40	Iran	20
Proche orient	36	Syrie	18
Mexique	35	Palestine / Jordanie	17
Argentine	35	Algérie / Tunisie	17
Californie	32	Bolivie / Pérou	16
Chili	30		

Répartition en Algérie :

En Algérie, l'Atriplex est spontané dans les étages bioclimatiques semi-arideetarides, les plus grandes superficies correspondent aux zones dites steppiques (Tébessa, Batna, M'sila, Boussaâda, Biskra, Djelfa, Tiaret, Saida...). Le genre Atriplex se rencontre aussi sur le littoral et même au Sahara, particulièrement dans la région de Béchar où les nappes longent les dépressions d'Oued (**Benrebiha., 1987**).

Le haut-commissariat algérien au développement de la steppe (HCDS.) 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.

I.4:Présentation d'*Atriplex canescens*

1. Systématique :

Atriplex canescens est une espèce exotique qui appartient d'après **Maissili., 1995** au :

Règne	Végétal
Groupe	Eucaryotes
Sous règne	Cormophytes
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classes	Dicotylédones
Sous classe	Apétales
Série	Hermaphrodites
Ordre	Centrospermales
Famille	Chénopodiacées
Genre	<i>Atriplex</i>
Espèce	<i>Atriplexcanescens</i>
Nom commun	G'taf (nom arabe)

Espèce originaire du nord-ouest américain, on la trouve au Colorado, Utah, Wyoming, Nevada, New Mexico, Ouest du Texas et le Nord du Mexique.

2. Caractères morphologique :

Atriplex canescens est un arbuste de 1 à 3 m de hauteur, formant une touffe pouvant atteindre 3 m de diamètre avec une proportion importante de biomasse lignifiée.les caractères morphologique d'*Atriplex canescens* sont présentés d'après (**Francllet et Le Houerou., 1971**) comme suit :

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

2.2. Les feuille : de couleur vert grisâtre, sont entiers, alternes et courtement pétiolés, de 3 à 5 cm de long et e 0,3 à 0,5 cm de large.



Photo 01 : les feuilles d'*Atriplex canescens*.

Lieu : Sebgag , Date : 10.20.2016

2.3. Les inflorescences : sont dioïque, les inflorescences males sont en épis simple ou paniculées, localisées au sommet, et les inflorescences femelles, sont axillaires ou en épis subtérminaux.

3.4. Les valves fructifères : pédonculées, munies de chaque côté de deux ailes longitudinales, membraneuses, plus ou moins dentées 0.8 à 1.5 cm de large.



Photo 02 : les fruits d'*Atriplex canescens*.

Lieu : Sebgag , Date : 18.11.2016 à 11 :14

3. Mode de multiplication :

Les individus d'*Atriplex canescens* ne vivent que 8 à 10 ans en l'absence de pâturage (F.A.O.1989) .il existe 3 modes de multiplication :

a) Le semis :

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

b) Le bouturage :

Ce mode est utilisé en cas de déficit en graines. Pour une bonne réussite, les boutures doivent porter des feuilles, les meilleures boutures sont celles prélevées sur des plantes âgées d'un an (Benhamed, L et al ,2007).

c) Les éclats de souches :

Cette méthode donne des résultats aléatoires, le prélèvement des éclats est assez difficile et leur quantité est assez réduite.

4. Technique de culture :

Selon Franclet et LeHouerou., (1971), les Atriplex sont des plantes qui tolèrent des méthodes de culture assez simple. Les techniques de plantation utilisées sont : plantation en automne suppression tous les deux ans (avant ou après floraison) de l'extrémité des tiges. Pas de traitement phytosanitaire.

5. Période d'exploitation :

D'après Le Houerou., (1969), exploitation devra se faire à partir de la deuxième et la troisième année après la plantation.

Par ailleurs Benabdi., (1997) l'estiment de 18 à 24 mois à partir de la date de plantation.

Les plantes d'arbustes fourragers ayant atteint l'âge d'exploitation sont ouverts aux ovins, caprins, bovins, équidés et aux chameaux. L'espèce ovine utilise seulement le feuillage et les autres espèces ont tendance à consommer la totalité des tiges et causent des pertes énormes.

6. Intérêt d'*Atriplex canescens* :**6.1. Intérêt écologique :**

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

Solon Le Houerou et Pontanier., (1987), ils sont considérés comme moyen de protection contre l'érosion hydrique.

Les espèces de genre *Atriplex* sont souvent utilisées dans réhabilitation des 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 (Belkhodja et Bidai., 2004).

6.2. Intérêt fourrage :

Des expériences ont montré que l'*Atriplex canescens* est riche en matières digestibles et en cellulose brute, d'où sa grande digestibilité (Hassan., 1983).

Par contre, et après El Hamrouni et al. (1974) in F.A.O, si les rameaux feuillés atteignent un taux de lignification élevé, la digestibilité fourragère régresse notamment.

L'étude de Correal.,(1987) a démontré, qu'il y a un effet synergique lorsqu'*Atriplex canescens* est consommé avec deux ou trois espèce, les composants d'une espèce complètent celles des autres pour avoir un apport alimentaire équilibré.

Par ailleurs, l'estimation du rendement d'*Atriplex canescens* par (Franclet et Houerou., 1971) est de 2000 à 500 kg de MS/ha/an pour les formations des régions arides de l'Afrique du nord. Ce qui représente un équivalent de 1000 à 2500 UF/ha/an.

El Hamrouni et sarson., (1974) in F.A.O 1989, indique pour *Atriplex canescens* une teneur en sel de 3.9% de la matière sèche et une valeur fourrage relativement faible 0.25 UF/kg de matière sèche (Nefasoui et al, 1988 in F.A.O 1989) donnent une amplitude de 0.25 à 0.86 UF/kg de matière sèche.

6.3. Intérêt économique :

Grace à la dimension de ses tiges, *Atriplex canescens* fournit le bois nécessaire à l'usage des fours domestique traditionnels. Par ailleurs, la préparation de concentrés riche en fibres cellulosique a été envisagée à partir de cette espèce pour l'utilisation dans l'industrie des aliments du bétail.

II-Climat

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques (Température, précipitations, vent ... etc.) qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné. C'est un élément essentiel dans l'étude des différentes régions du monde (**Ben Mansour M., 2014**).

C'est le facteur qui se place en amont de toute étude relative du fonctionnement des écosystèmes écologiques **Thinthoin, (1948)** .**Emberger (1939)** précise que les données écologiques, et en particulier bioclimatiques, influent considérablement sur l'individualisation de la végétation.

L'ensemble des auteurs s'accordent à reconnaître que le climat de l'Algérie s'intègre au climat méditerranéen qui est un climat de transition entre la zone tropicale, avec un été chaud et très sec, et la zone saharienne à hiver très froid.

Ce climat n'est tempéré qu'en bordure de mer, où l'hiver est frais et plus humide (**Estienne et Gaudrant, 1970**).

La zone aride se caractérise par une chaleur excessive et une précipitation insuffisante et variable; on y trouve cependant des contrastes climatiques. Ceux-ci résultent en général des différences de température, de saison des pluies et de degré d'aridité. Lorsqu'on décrit la zone aride, on distingue trois grands types de climats: le climat méditerranéen, le climat tropical et le climat continental (**FAO., 2005**).

III-Végétation

Le couvert végétal dans les régions arides et semi arides ne cesse de se dégrader à cause des contraintes naturelles dont les plus marquantes sont la sécheresse et la salinisation des sols (**Houmani, 1997 in Rahmoune et al., 2004**). Depuis longtemps, la végétation particulièrement fragile des zones arides et semi-arides a fait l'objet d'études approfondies. Les formations végétales le plus souvent observées en zone semi-aride correspondent à des paysages de steppes lorsqu'une ou un petit nombre d'espèces vivaces sont très largement représentées, ou à des paysages plus complexes allant de la pelouse au matorral voire à des paysages de type forestier.

IV-Sols

Les sols de ces zones arides et semi arides, qui reposent le plus souvent sur des formations marneuses et gréseuses, souffrent davantage à cause de problèmes de dégradation. Cette dégradation du sol affecte ainsi leur fertilité d'où leurs réserves en matières organiques et minérales appauvries (**Frossard, 1996 in Rahmouneetal., 2004**) On trouve des profils habituellement peu différenciés et peu développés, les différenciations les plus importantes étant acquises sous l'influence du sodium et du calcaire (**Anonyme, 1975**).

Les sols se forment avec le temps à mesure que le climat et la végétation agissent sur le matériau de la roche mère.

V-La Relation climat –végétation :

Le climat peut varier sur de faibles distances selon les influences dues à des facteurs locaux déterminés :le reliefs ,l'altitude ,la présence de nappe d'eau (mer, lacs , étangs....),la présence ou l'absence de végétation sur le sol et la hauteur de cette végétation (cultures prairies ou arbres)(**MedjberTeguig T,2015**).

L'interdépendance de la flore ou de la végétation et du climat est un fait reconnu depuis fort longtemps. En effet ,la végétation est le reflet fidèle des facteurs climatiques (humidité et chaleur) proche de leur minimum . Ces deux éléments constituent des « facteurs limitant » au sein de la région étudiée (**Djellouli, 1990**).

VI-Relation sol - végétation :

Les plantes prélèvent les éléments minéraux du sol pour produire les composés organiques. Il est établi que plusieurs éléments sont nécessaires pour le fonctionnement normal de la machine biochimique de la plante .Les éléments nutritifs doivent être présents sous une forme assimilable pour que les végétaux puissent les absorber (**Ghozlen I.,2013**).

Pour se développer ,une plante a besoin d'eau ,de lumière ,d'oxygène ,de carbone mais également minéraux présent plus ou moins dans le sol .Pour pousser ,les plantes ont besoin de plusieurs éléments requis en quantité relativement importante (l'azote

,le phosphore, le potassium, le calcium.....etc) sont appelés macro éléments (Chozlen I.,2013).

VII-Définition du stress :

Le stress est défini comme étant une force ou influence hostile qui tend à empêcher un système normal de fonctionner (Jones et al ,1989). Selon Dutuit et al (1994), le stress est un ensemble de conditions qui provoquent des changements des processus physiologiques résultant éventuellement en dégâts ,dommage ,blessure, inhibition de croissance ou de développement .Plus tard ,pour Hopkins(2003),le stress est toute pression dominante exercée par un paramètre ,perturbant le fonctionnement habituel de la plante .Par contre ,Marouf et Reynaud(2007) rapportent que le stress est l'ensemble des perturbations physiologiques ou pathologiques provoqués dans un organisme par des agents biotiques ou abiotiques.

VII.-1-- Types de stress

On peut distinguer deux types de stress dans la nature :

VII.-1-1- Le stress biotique: qui résulte de l'action d'un organisme vivant sur un autre organisme vivant tel qu'une attaque d'un pathogène ,se différencie du stress abiotique exercé quant à lui par un changement d'environnement (Gravot,2009).

VII.-1-2-Le stress abiotique: il est dû principalement à des facteurs environnementaux comme la sécheresse, les températures extrêmes, excès d'eau (asphyxie racinaire), la Salinité (Mhrouzfatima 2013).

On peut citer quelques types de stress biotiques et abiotiques qui peuvent affecter les végétaux :

**Tableau 02. Principaux stress environnementaux auxquels les confrontée
(Mahajan et Tuteja, 2005)**

Principaux stress environnementaux
Abiotiques
Température élevée (chaleur)
Faibles température (froid et gel)
Excès d'eau (inondation, anoxie)
Déficit hydrique (sécheresse ,faible potentiel hydrique)
Salinité
Radiation (lumière visible, ultraviolet)
Produits chimiques (pesticides, métaux lourds, polluants atmosphériques)
Stress oxydatif
Vent (sable et les particules de sable dans le vent)
, Carence en nutriments dans le sol
Biotiques (Pathogènes, compétions)
Virus , bactéries et champignons
Insectes
Herbivores
Rongeurs
Herbes folles

VII-1-2-1- stress hydriques :

A-L'importance de l'eau dans la plante

L'eau composant majeur des cellules qui maintient leur turgescence est un solvant des matières minérales et organiques ; a un pouvoir tampon très important et est également une source d'hydrogène ,pour les réactions biochimiques de la photosynthèse.

Les mouvements de la plante , sont le résultat d'eau qui se déplace dans et hors de ces parties, exemple ;les mouvements diurnes ,l'ouverture des stomates ,l'ouverture des fleurs. L'eau joue aussi un rôle important dans l'élongation et la croissance cellulaire (Fourneau,2000 ;Thebault,2001 ;Saupe,2007).

-Définition de stress hydrique :

C'est un problème sérieux dans beaucoup d'environnements arides et semi-arides, où les précipitations changent d'année en année et où les plantes sont soumises à des périodes plus ou moins longues de déficit hydrique (**Boyer, 1982**). Il existe de nombreuses définitions du stress hydrique. En agriculture, il est défini comme un déficit marqué et ce compte tenu des précipitations qui réduisent significativement les productions agricoles par rapport à la normale pour une région de grande étendue (**Mckay, 1985 in Bootsmaet al.,1996**). En effet, on assiste à un stress hydrique lorsque la demande en eau dépasse la quantité disponible pendant une certaine période ou lorsque sa mauvaise qualité en limite l'usage (**Madhava Rao et al.,2006**).

VI-1-2-2-Stress thermique :La résistance aux variations des températures

La sensibilité des plantes aux températures extrêmes est très variable ,certaines sont exterminées ou affaiblies par des baisses modérées de températures ,alors que d'autres parfaitement acclimatées, sont capable de suivre au gel(des dizaines de °C en dessous de zéro), le stress provoqué par des températures élevées induit la synthèse d'un groupe de protéines particulières(**Hopins,2003**).

VI-1-2-3-Stress salin :

le stress salin est défini comme une concentration excessive en sel. Le terme stress salin s'applique surtout à un excès des ions, en particulier Na⁺ et Cl⁻ (**Hopkins,2003**).

La salinité de sol ou de l'eau est causé par la présence d'une quantité excessive de sels ,généralement un taux élevé de Na⁺ et Cl⁻ ;ce qui cause le stress salin (**Zhu.,2001**) ;cette formation de sol salin ou sodique résulte généralement de l'accumulation des sels dans les horizons de surface (**Essington .,2004**).

Dans ce cas-là , les plantes ont développé des stratégies d'adaptation pour répondre à ces changements en contrôlant et en ajustant leurs systèmes métaboliques (**Hopinks,2003**).

VIII-2-La plante et le stress

La croissance de la plante est ,à tout instant, affectée par une multitude de stress environnementaux. Les plantes ont mis en place des mécanismes propres pour percevoir et répondre à toute une série de stress tels que la déshydratation ,les basses températures ,la chaleur ,les stress mécaniques comme le toucher ou le vent ,les blessures ou encore les infections provoquées par des espèces qui leur sont pathogènes .Tous ces stress sont donc perçus par la plante comme des stimuli qui ,par un phénomène de traduction du signal au sein de la cellule végétale ,vont à leur tour induire tout un ensemble de réponses biochimiques, ou physiologiques **(Taffoureau.,2002).**

VIII-3-Les réponses des plantes aux stress :

Les réponses des plantes aux stress peuvent emprunter plusieurs voies ,les plantes qui échappent aux stress les évitent en accomplissant leurs cycles de développement lors de période où les stress sont peu importants .Les espèces qui évitent les stress possèdent des mécanismes qui isolent leurs cellules des conditions inductrices de stress ,alors que d'autres tolèrent le stress par une modification de leur métabolisme , ce qui leur permet d'être en équilibre thermodynamique avec le stress et ne subir aucun dommage .**(Bouchoukh I .,2010)**

IX-Les marqueurs biochimiques de la résistance aux contraintes abiotiques

Les facteurs de stress abiotiques environnementaux comme la sécheresse, la salinité et les températures extrêmes sont des facteurs limitants la croissance de la plantes et la productivité des cultures ,les organismes vivants dans ces habitats où ces facteurs sont prédominants développent des formes d'adaptation variées en accumulant des solutés organiques tels que sucres et alcools ,acide aminés principalement la proline **(Raathinisabathi,200).**

IX-1- La proline

C'est un acide aminé dont les propriétés biochimiques sont assez voisines des celles des autres aminés ,la proline (acide pyrrolidine 2 carboxylique($C_2H_9O_2N$),dont la liaison C-N(Unay,1988inChaib,1997)fait de la proline un acide aminé rigide ,son poids moléculaire est de 115.13(g /mol).

La proline est un acide aminé non polaire caractérisé par un cycle pyrodique ,i l est à noter que la proline contient dans sa molécule une fonction amide ,ce qui en fait un aminoacide .Sa fréquence moyenne dans les protéines est de 5.2%

IX-1-1 La proline et le stress

L'accumulation des polyamides aliphatiques, dans les plantes supérieures résulte de nombreux stress biotiques et abiotique , l'augmentation de leur concentration peut donc représenter un marqueur **(Bagni,1994)**.

-Le taux de proline s'accroît dans les feuilles lorsque la température s'élève (**Knu et Chen,1986in Bounouar,2001**) .

-La proline est un acide aminé particulièrement sensible eu stress **(Hopkins,2003)**.

-La proline est un acide aminé dont la présence est souvent associée à des situations des stress **(Richard et al .,2006)**.

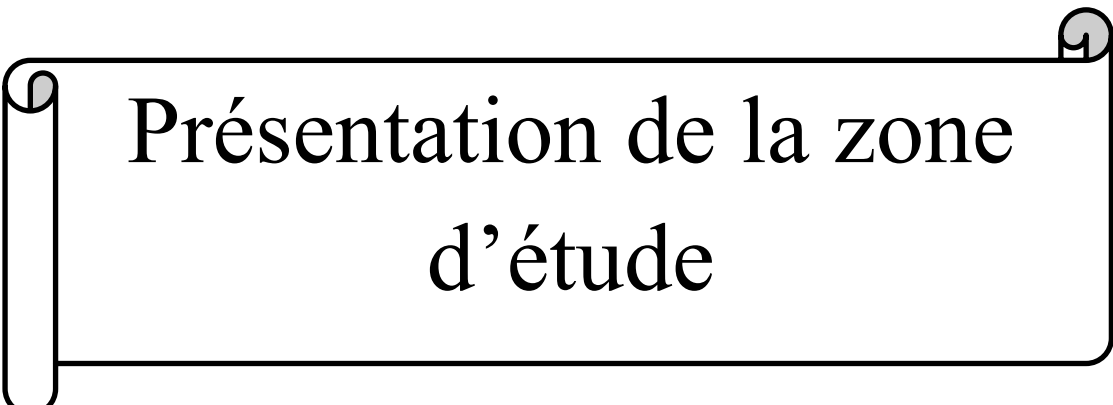
-La production et l'accumulation de la proline sont fréquemment associée à un stress tel que la sécheresse la salinité, température et lumière **(Bellinger et al .,1989)**.

IX 1-2-Role de la proline :

-La proline est un acide aminé indispensable chez les végétaux, elle est comme un indicateur des stress .

-Elle joue un rôle consistant dans l'osmoprotection et la régulation du PH cytoplasmique **(Delaney and Verna,1993 in Delaa,2003)**.

-Elle fournit une réserve d'azote pouvant être utilisée en condition de stress comme moyen de réduction de l'acidité ou l'élimination de résidu**(Schawakec et al ,1999 in Delaa,2003)**.



Présentation de la zone
d'étude

1. localisation de la zone d'étude

1.1. Situation géographique de la région de Sebgag :

La région de Sebgag est située à environ 20 km au sud-ouest de la ville d'Aflou sur les bordures sud-ouest de Djebel sidi Okba. Elle est limitée au nord par la commune d'Aflou. A l'est par la commune El Ghicha et Taouiala. A l'ouest par la commune de Gueltet sidi Saad. Au Sud la commune de Brida. Elle est caractérisée par des altitudes moyennes qui ne dépassent pas 1500 m .

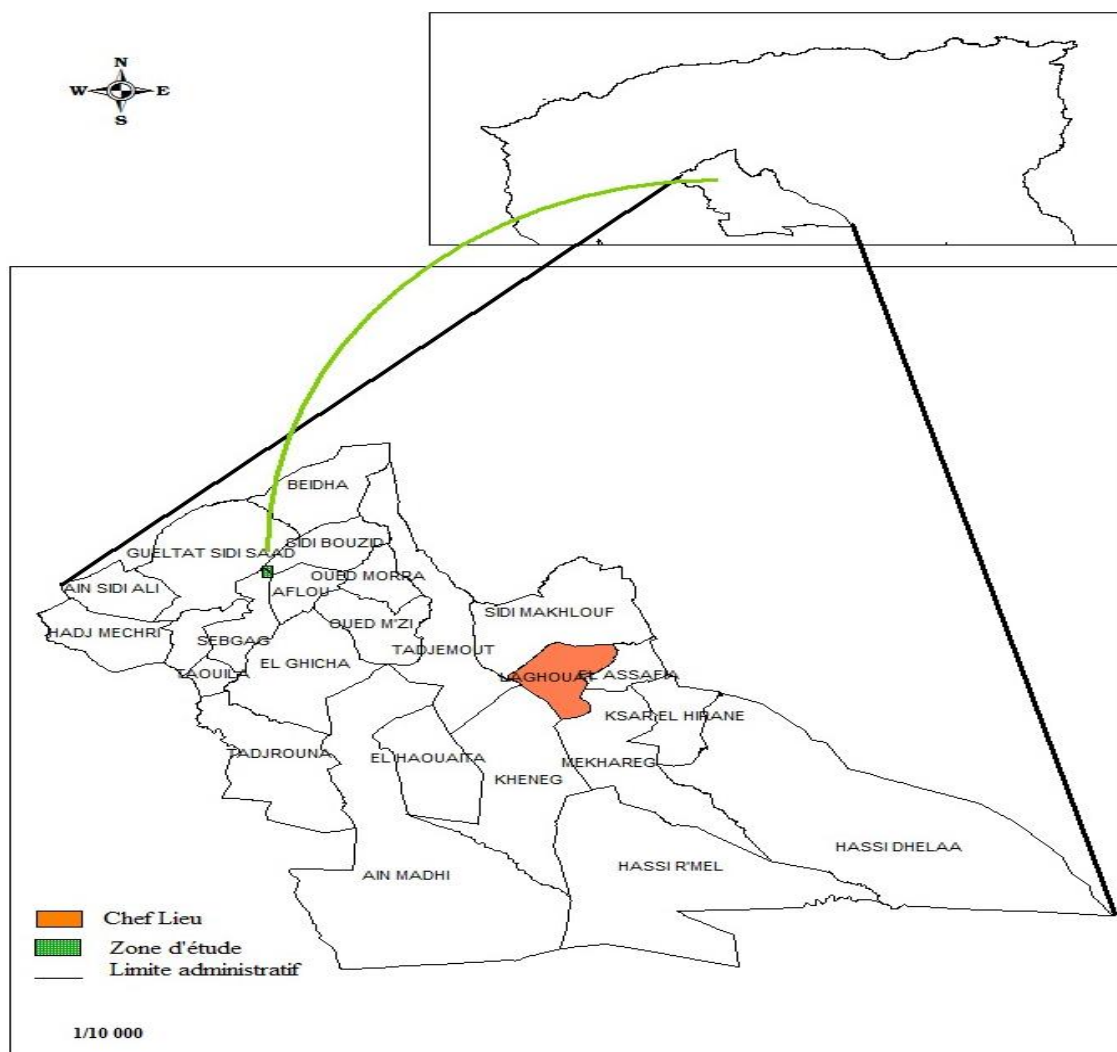


Figure 03 : situation géographique de la zone d'étude dans la wilaya de Laghouat.(Source D.P.A.T 2011)

1.2. Caractéristique physiographiques:

1.2.1. La géologie :

Le territoire de la wilaya de Laghouat s'étend sur deux domaines géologiques nettement différents, notamment sur le plan de la structure et de l'évolution géologique, ce sont l'Atlas Saharien au Nord et la plate-forme Saharienne au Sud.

1.2.2. La géomorphologie :

Les zones arides manifeste une ressemblance géomorphologique qui peut être considérée comme une expression synthétique de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologique (**Aidoud., 1984**) c'est le cas des steppes Sud Algéroise qui comptent ma zone d'étude.

Les formes géomorphologiques rencontrées sont les suivantes :

a) Les reliefs :

C'est l'ensemble des inégalités de la structure terrestre, liées à la tectonique et sculptées par l'action combinée de l'eau, du gel et du vent (**Aidoud., 1984**).

b) Les surfaces plus au moins planes :

- **Les glacis** : surface d'érosion en pente douce, développées dans les régions semi-aride au pied des reliefs.
- **Les Terraces** : ce sont des formes alluviales, localisées dans les bas fonds et constituent des terrains agricoles, elles peuvent être aménagées vu la profondeur du sol et les eaux qu'elles reçoivent par ruissellement (**Poujet., 1980**).

c) Les dayas :

Ce sont des dépressions fermées aux bords faiblement inclinés, de formes grossièrement circulaires, parfois elliptique mais toujours globuleuses et arrondies de diamètre très variables (**Poujet., 1980**), localisent généralement dans le sud de Laghouat.

d) Les formations éoliennes :

- **Les voiles sableux** : recouvrement généralement discontinu peu épais quelques centimètres plus ou moins fixé par des psamophytes vivaces ou annuelles (**Poujet., 1980**).

1.2.3. Pédologie :

Selon (Pouget., 1980) Laghouat est considérée parmi les wilayat les plus riches sur le plan pédologique, en effet pratiquement tous les sols du Sud algérois cité par cet auteur sont rencontrés.

1.2.4. Réseaux hydrographique :**a) L'Oued Sebgag :**

À 20 km à l'ouest d'Aflou, il existe un certain nombre de source pérennes donnant naissance à l'Oued Sebgag qui reçoit en aval plusieurs affluents pour former l'Oued Touil, puis l'Oued Cheliff. Son parcours est de 10 km et son bassin versant recouvre une superficie 1265km².

b) L'Oued Seklafa :

situé au sud-est d'Aflou, il constitue l'affluent le plus important de l'Oued M'Zi (d'une longueur de 40 km, il draine un bassin de 775.6 km². c'est un niveau des grés du Barrémien-aptien-albien et des calcaires du jurassique que jaillissent a débit très faible et variable les sources de l'Oued Morra dont la plus importante est l'Ain Arar (environ 4 l/s).

c) L'Oued Sidi Naceur :

L'Oued Sidi Naceur prend naissance au niveau de la terminaison Nord occidentale du Djebel Amour (dans la région d'El-Bayad). Plusieurs émergences contribuent à son alimentation, en particulier les sources d'Hadj Mecheri et sidi Naceur. L'écoulement s'effectue du Sud-ouest vers le nord-est avec un parcours de 120 km. Le bassin versant limité au Nord par celui du chott chergui couvre une superficie de 1972km².

2. Caractéristique climatique et bioclimatique

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

Tableau 03 : La localisation de la région d'Aflou

	Latitude	Longitude	Altitude
Aflou	34°07'N	02°06E	1425m

(ONM: 2015)

2.1. La pluviosité :

Pour le végétal, l'eau utile est celle disponible durant son cycle de développement. Autrement dit la répartition des pluies est plus importante que la qualité annuelle des précipitations (**Djebaili., 1984**).

Les mois les plus pluvieux sont : novembre (34.91 mm) et septembre (31.61 mm). Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 286.32 mm (tableau04)

Tableau 04 : Répartition des précipitations moyennes annuelles exprimées en millimètre de la région d'Aflou(2001-2014).

Année	2001-2014												
Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Total
P (mm)	29.54	28.94	26.25	31.42	24.49	12.05	12.18	8.37	31.61	22.99	34.91	23.59	286.32

(ONM : 2015)

2.2. Température :

La température est un facteur limitant d'une grande importance car elle conditionne l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés dans la biosphère (**Ramade., 1984**).

La température moyenne annuelle est de 12.42 °C avec un maximum en juillet (24.15°C) et un minimum en janvier (2.63°C) pour notre région (tableau05).

Tableau05 : Températures moyennes mensuelle de la région d'Aflou (2001-2014)

Année	2001-2014												
Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Moy
T (°C)	2.63	3.55	6.81	10.42	14.66	20.25	24.15	23.52	19.03	13.73	6.93	3.38	12.42
Moy													

(ONM : 2015)

2.3. Neige :

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

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

2.4.Sirocco et vent de sable :

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

2.5. Le vent :

Les vents dominants en période hivernale sont de secteur Ouest à Nord-ouest ce qui favorise le déplacement des nuages venant du nord, en période estivale ce sont les vents chauds et desséchants d'Est et Sud-est qui sont dominants. La vitesse des vents est en moyenne annuelle de 4.93/s à Aflou (Seltzer., 1936).

2.6. Synthèse climatique :

Le climat varie de semi-aride inferieur frais au Nord à l'aride inferieur tempéré au Sud (Nedjimi.,2006).

Les différents facteurs climatique n'agissent pas indépendamment les uns des autres pour tenir compte de divers indices ont été proposé, les indices employés font intervenir la température et la pluviosité qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus.

2.6.1. Le diagramme ombrothermique de Gausсен :

Ils permettent de comparer l'évolution des valeurs des températures et précipitation.

Ce diagramme permet de visualiser la durée du déficit pluviométrique.

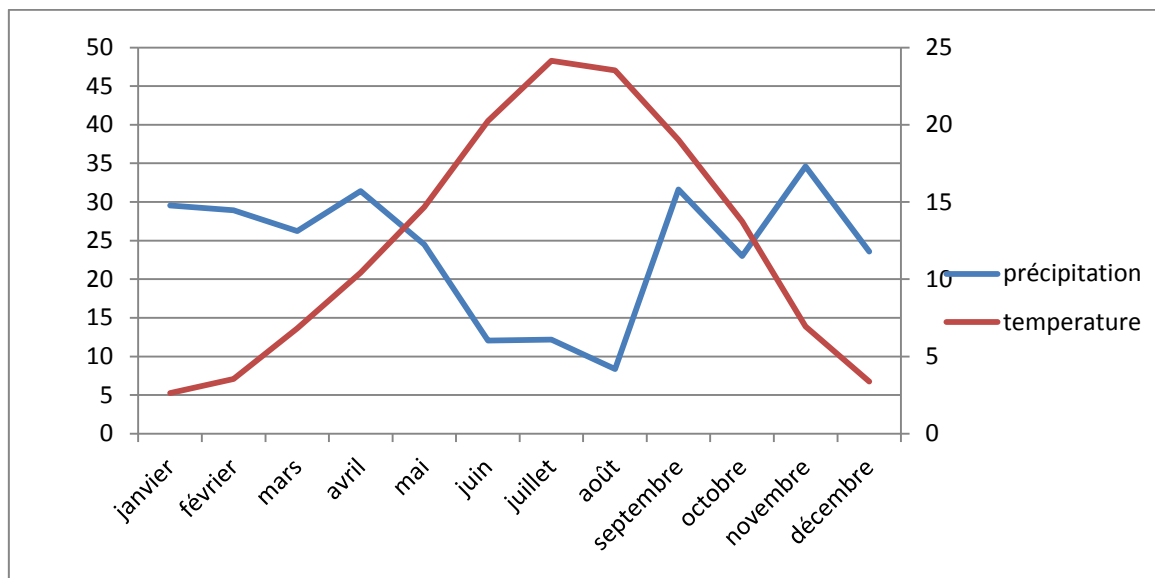


Figure 04 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la station d'Aflou 2001-2014

2.6.2. Le climagramme d'Emberger :

Cet indice se fonde sur le critère liés a la précipitation annuelle moyenne (P en mm), a la moyenne des minimal des températures du mois le plus froid de l'année (m) était la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M), selon la formule suivante :

$$Q=3,43.P/M-m$$

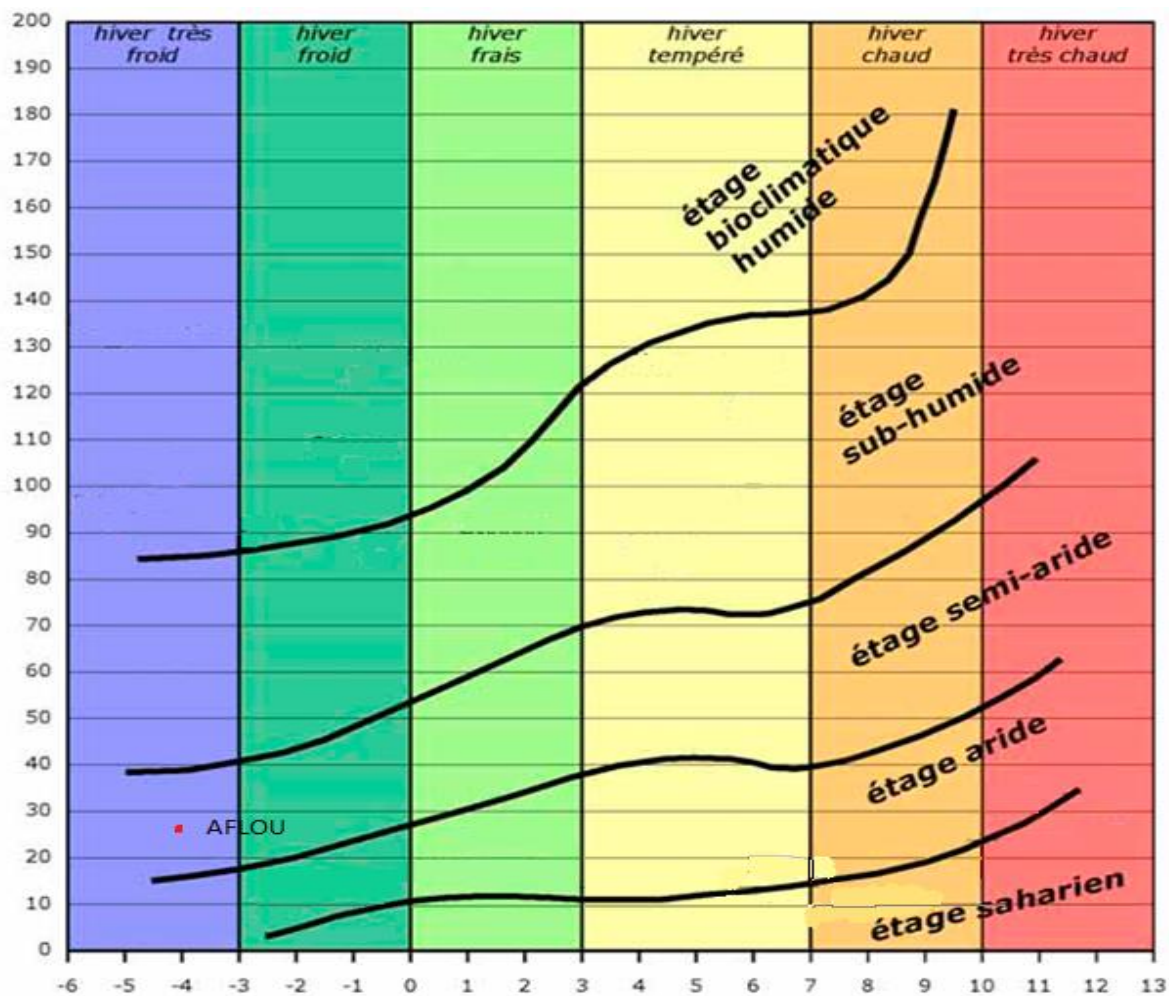


Figure 05: Climagramme d'Emberger représentée la région d'Aflou.

La valeur quotient pluviométrique d'Emberger de la région d'Aflou $Q=25.61$ et une variante thermiques (m) de -4.24°C . Donc on peut classer Aflou dans l'étage semi-aride inferieur avec un hiver très froid



Matériel et Méthodes

1. Objectif :

Ce travail a pour objectif de comparer le comportement de *Atriplex canescens* et quelques espèces steppiques dans la plantation d'*Atriplex canescens* sous condition du milieu ceci par étude des paramètres physiologiques et biochimiques, au cours de deux saisons « Automne et Printemps »

2. Matériel végétal :

Les échantillons ont été prélevés dans différents endroits de la zone d'étude, selon la méthode semi destructive qui consiste à couper une partie de la plante (1/4). Le matériel végétal utilisé est composé de quatre espèces : *Atriplex canescens*, *Lygeum spartum*, *Stipa tenacissima*, *Artemisia acamestris*, ont été récoltés au cours de la période de 20 novembre et 1 décembre et 15 mars 2016.

3. Les paramètres étudiés :

3.1 Les paramètres physiologiques :

A) Détermination de la teneur en eau :

Le but est de déterminer la teneur de l'eau dans les espèces étudiées par dessiccation de cette dernière dans une étuve à air, réglée à 105°C. Nous avons introduit les échantillons de chaque site dans l'étuve à 105°C pendant 24h (Jeanc et Guys) l'échantillon est pesé de nouveau et remis à l'étuve jusqu'à avoir un poids constant.

La teneur en eau est donnée par la formule :

$$W(\%) = \frac{Y-X}{X} * 100$$

Y = poids humide de l'échantillon.

X = poids de l'échantillon après dessiccation.

B) Détermination de la matière minérale et organique

La teneur matière minérale (MM) est conventionnellement le résidu de la substance après destruction de la matière organique (incinération) (Amrani, 2006).

Nous avons porté au four à moufle l'échantillon, chauffé progressivement, afin d'obtenir une carbonisation sans inflammation de la masse, pendant 5 heures à 550°C. L'incinération doit être suivie s'il y a lieu jusqu'à combustion complète du charbon formé à l'obtention d'un résidu blanc ou gris clair, refroidir le résidu de l'incinération puis peser.

Les substances qui sont brûlées, retournant à l'atmosphère sous forme de gaz carbonique (CO₂), de vapeur d'eau et de gaz azotés et soufrés sont les matières organiques (Soltner, 1982).



Photo 07 : Détermination de la matière organique

C) Détermination de la matière azotée :

L'azote a été déterminé par la méthode de Kjeldahl, à partir d'une prise d'essai (PE) de 1 g de l'échantillon. La méthode de Kjeldahl qui peut transformer l'azote des composés organiques en azote ammoniacal par l'acide sulfurique concentré. Cette méthode est divisée en trois étapes : **Minéralisation, Distillation et Titration**

En fin le calcul de l'azote total est donné par les relations suivantes :

$$\text{Teneur en MAT (\%)} \text{ de MS} = N \times 6.25.$$

D) Dosage de la chlorophylle :

La chlorophylle est un pigment végétal responsable de la coloration verte des plantes. Ce pigment, que l'on retrouve dans les cellules des végétaux, est utilisé avec d'autres pigments par les plantes pour effectuer la photosynthèse. Ce processus permet à la plante d'utiliser l'énergie du soleil pour convertir le dioxyde de carbone (CO₂) et l'eau en oxygène et en matière organique. Il existe plusieurs pigments photosynthétiques (chlorophylle a, b, c, carotène, phycocyanine, xanthophylle). est fait selon Torrecillas et al. (1984)

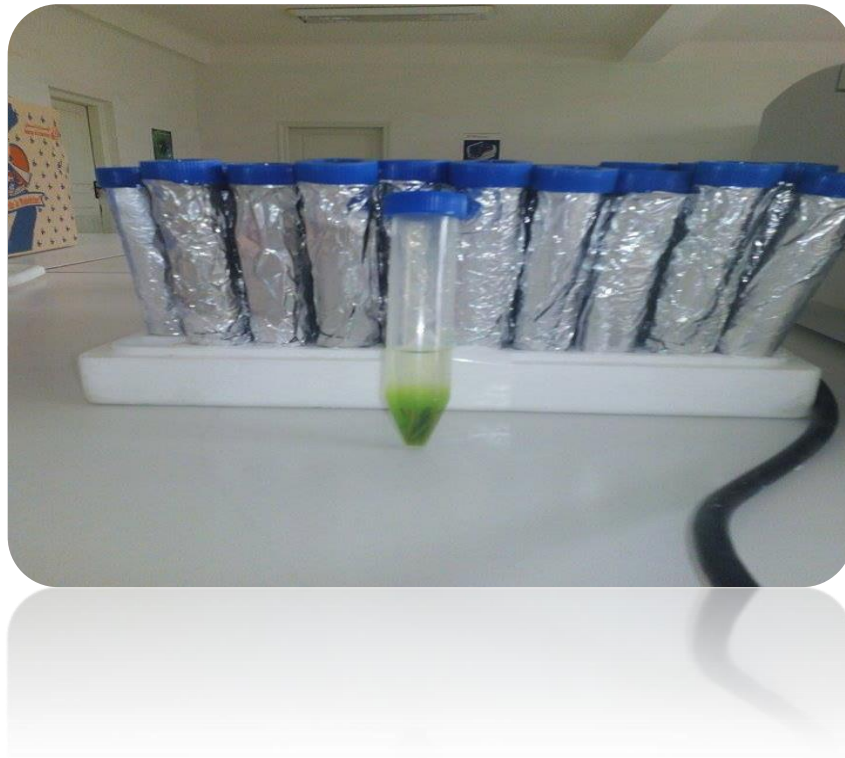


Photo 08: Dosage de la chlorophylle

3.2 Les paramètres biochimiques :

A)- Dosage des sucres solubles :

Le sucre est présent dans les plantes de manière naturelle puisqu'il entre dans le processus de photosynthèse. Les sucres représentent la principale source d'énergie des plantes mais sont aussi indispensables comme élément de base dans la formation des réserves (amidon), des parois (cellulose). L'extraction et le dosage des sucres solubles, dans les feuilles et les racines des plantes, sont faits selon la méthode de Dubois (1956).

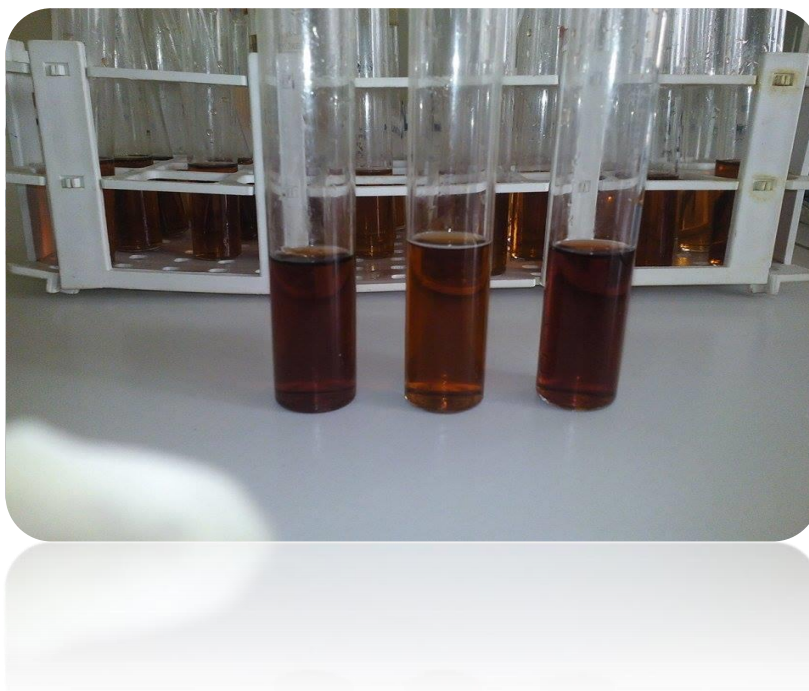


Photo09 : Dosage du sucre.

B) Dosage de la proline :

La proline est dosée selon la technique utilisée par Troll et Lindesly (1955), simplifiée et mise au point par Dreier et Goring (1974) et modifiée par Monneveux et Nemmar (1986). Le principe est la quantification de la réaction proline-ninhydrine par mesure spectrophotométrique. La proline ou acide pyrrolidine 2-carboxylique est l'un des vingt principaux acides aminés qui entrent dans la constitution des protéines. La proline est facilement oxydée par ninhydrine ou tricétohydrindène. C'est sur réaction que se base le protocole de mise en évidence de la proline dans les échantillon foliaire (El Jaafari, 1993).

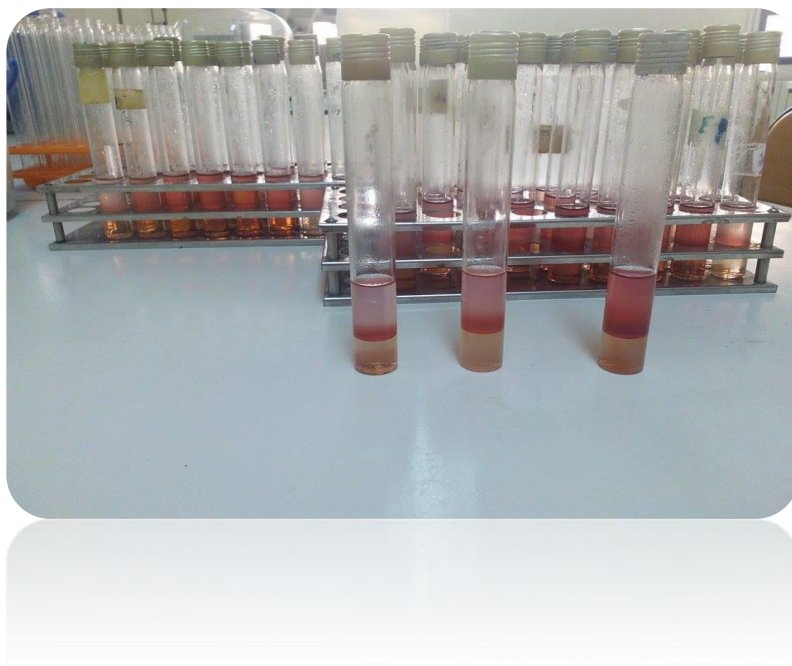


Photo 10 : Dosage de la proline

Analyse statistique

Nos données ont subi une analyse de la variance (ANOVA) afin de pouvoir observer le groupement des espèces dans la zone d'étude. Pour cela, nous avons utilisé le logiciel MINITAB 17 qui nous a permis de tracer le diagramme de la distribution des espèces identifiées.

4-Etude floristique :

4-1-Méthode d'échantillonnage :

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**). Afin d'atteindre notre objectif, nous avons fait recours à l'échantillonnage systématique qui est défini par (**Long, 1974**), comme étant : « l'échantillonnage qui consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être présenté par un réseau de mailles régulières, de bandes ou de transect de ligne en disposition régulière, de segments consécutifs, de ligne de points .

4-2-Relevé phytoécologique

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

Notre but est d'étudier la végétation présente dans le lieu, pour cela nous avons procédé dans notre étude à des relevés linéaires par la méthode de la ligne simple.

4.3- Protocole expérimentale

□ Sur terrain :

On a établi 20 relevés linéaires dans la zone étudiée , 10 relevés dans la plantation et 10 autres relevés hors plantation.

- Matériels utilisés

Pour les besoins de notre étude, divers matériels a été utilisés

□ Sur le terrain

Nous avons utilisé sur le terrain :

un ruban-mètre de 10 m de long pour la délimitation des relevés et un sécateur pour couper la végétation pour le prélèvement des spécimens de plantes destinés à l'herbier et pour les analyses au laboratoire, des sachets en plastiques et papier pour ramener la végétation , des piquets et des cordes pour délimiter les relevés, appareil photo pour la prise des photos.

➤ **Choix du site de l'étude :**

Nous avons veillé à respecter l'homogénéité dans le lieu lors du choix du site qui va nous permettre d'effectuer notre travail. En nous basons sur les définitions qui leurs ont été attribuées. Un site est une surface ou les conditions écologiques sont considérée comme étant homogènes et/ou la végétation est uniforme (**Le Floch,2008**).

En écologie,un « site »est un paysage végétal homogène ;c'est un espace dans lequel les principaux facteurs écologiques,roche mère et sol, microclimat et exposition, végétation ligneuse et herbacée; sont homogène(**Duchaufour,1977**).

➤ **Emplacement des relevés :**

L'emplacement des relevés dans chaque station,à l'intérieur et à l'extérieur du parcours planté ,a été choisi en fonction de l'homogénéité physiologique, géomorphologique ,ainsi que l'homogénéité des faciès de végétation ,sont les facteurs déterminants dans l'emplacement de nos relevés (**Le floch,2008**).

Donc le choix de l'emplacement du relevé est un élément essentiel dans l'observation d'un milieu du fait de la nécessité de sa représentativité (**Prévost,1999**)

4-3-1-Relevé linéaire par la méthode de la ligne simple :

En steppe,la technique retenue est celle dite « technique de la ligne » qui semble être la plus efficace dans ces formations, car elle est simple ,rapide relativement objective et utilisable dans tous les types de végétation bases.

Le relevé linéaire est considéré comme un moyen efficace pour étudier l'évolution de la couverture végétale lorsqu'il s'agit d'une ligne permanent (**Gounot 1969**), **Aidoud1983**).Une lecture se fait tous les 10cm le long d'une ligne de 10m ou 20 m dans notre cas (10m) matérialisé par un ruban gradué tendu au-dessus de la végétation.

Cette méthode linéaire permet de fournir des données concernant la végétation, le type des données récoltées est le suivant :

N : Nombre de point de lecture (100,dans notre cas).

N_v : Nombre de point de végétation.

N_{sv} : Nombre de point sans végétation =Nombre de point ou les éléments de la surface du sol ont été notés.

n_i :Nombre de point ou l'espèce i a été notée sur le formulaire.



Photo 10 : La méthode linéaire

4-4-Analyses des données floristiques :

4-4-1-Identification des espèces :

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

4.4.2. 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 Poissonet (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 (**Hammouda, 2009**), il est exprimé en pourcent par la relation qui suit :

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

n : Nombre de point de végétation

$$\text{RGV}\% = \frac{n}{N} * 100$$

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**) ou l'espèce (**i**) a été recensée le long de la ligne au nombre totale de points de lecture (**N**) (**Le floch ,2008 ; Hammouda ,2009**).

$$\text{Fsi} = \frac{ni}{N} * 100$$

D'où

$$\sum \text{Fsi} = \text{RGV} \%$$

d. La contribution spécifique au tapis végétal (Csi)

La contribution spécifique (Csi) d'une espèce *i* définit sa participation au tapis végétale. C'est le rapport en pourcentage entre la fréquence spécifique d'une espèce et la somme des fréquences de toutes les espèces recensées.

$$Csi\% = Fsi * 100 / \sum Fsi$$

Avec (n= i, i=1)

- ✓ **CSi**: Contribution spécifique de l'espèce *i*.
- ✓ **FSi**: fréquence spécifique de l'espèce *i*.

4.4.3. Evaluation de la biodiversité

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

4.4.3 .1-Evaluation Quantitative

III.4.3.1- Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (E)

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

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

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

Où :

$$Pi = ni / N$$

Pi : Abondance relative de l'espèce de rang *i*

N : Abondance du peuplement, ni 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

$$E = H / \log_2 S$$

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 Floch, 2008**).

4.3.2. Evaluation qualitative :

a) Diversité systématique

Les taxons composant des 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 **Quezele 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 **hémicryptophytes** ;
- À 25-30 cm de hauteur par rapport à la surface du sol, ce sont les **chaméphytes** ;
- À une hauteur supérieure à 25-30 cm par rapport à la surface du sol, ce sont les **phanérophytes** ;
- Enfin, seule 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**: Mediterraneo-sahar-arabique.
- ✚ **S-A** : Saharo-Arabique.
- ✚ **End** : Endémiques.
- ✚ **I-T** : Irano-Touranien.
- ✚ **M-S** : Méditerranéenne-Saharo Sindienne.



Résultats

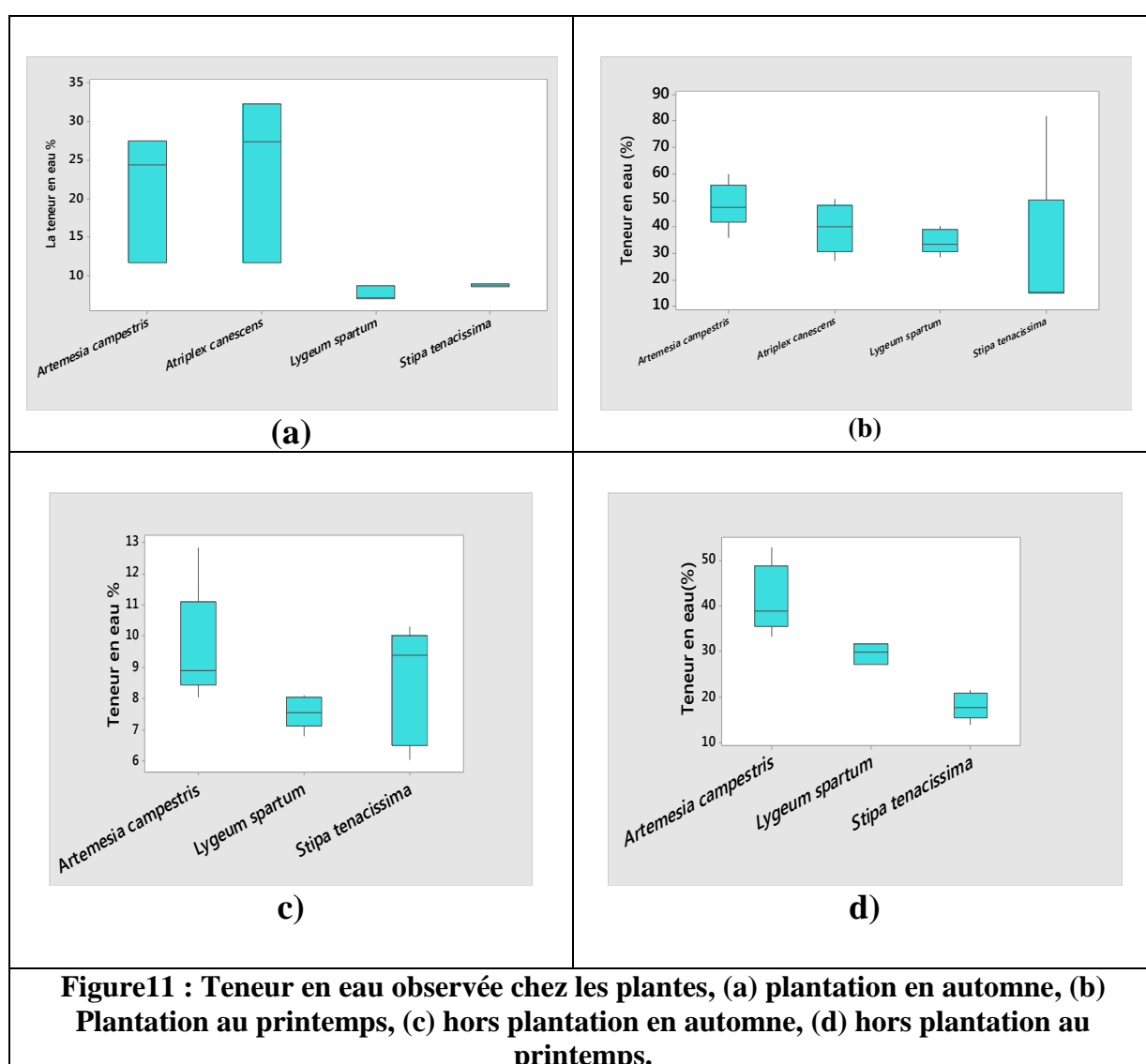
1-Les paramètres physiologiques des plantes :

Nous analysons dans ce chapitre les résultats de la mesure des paramètres physiologiques: la teneur en eau, en matière organique et en chlorophylle

Sur les différents résultats obtenus, nous avons effectué une analyse de variance (ANOVA) à l'aide du test de Tukey (au risque $\alpha=5\%$).

1.1. La teneur en eau :

Le taux de variation de la moyenne de la teneur en eau par rapport aux espèces étudiées en automne et au printemps est illustré à la figure (11) suivante :



- La moyenne la plus élevée de la teneur en eau en automne est enregistrée pour *Atriplex canescens*, (23.77%), et la valeur la plus faible est enregistrée pour *Lygeum spartum*, avec (7.16%) seulement.

D'après l'analyse de la variance ANOVA , montre que n'il existe pas une différence significative entre les espèces .

Le teste tukey au seuil 5% indique un seul groupe(A) l'*Atriplex canescens* contient la moyenne la plus élève (23.77%) et *Artemisia campestris* avec une valeur (21.17%) et *stipa tenacissima* (8.72%) et *lygeum spartum*avec une faible moyenne (7.16%).

- Les résultats obtenus pendant le printemps ,indique que la valeur maximal de la teneur en eau est enregistrée par l'*Atriplex canescens*et la valeur minimal par *stipa tenacissima*, l'analyse de variance ,indique qu'il n'y pas une différence significative (p=0.314).
 . Le teste tukey au seuil 5% donne un seul groupe (A), l'*Atriplex canescens* qui enregistre la moyenne la plus élevée 48,42% et *Artemisia campestris*(39%), *lygeum spartum*(34.56%) ,*stipa tenacissima*(29%).

- L'analyse de la figure11 (c) Montre que *Artemesia campestris* et *Stipa tenacissima* représentes la teneur en eau le plus élevée avec 9 ,58% et 8,47% ,ensuite le *Lygeum spartum* avec 7,57% .

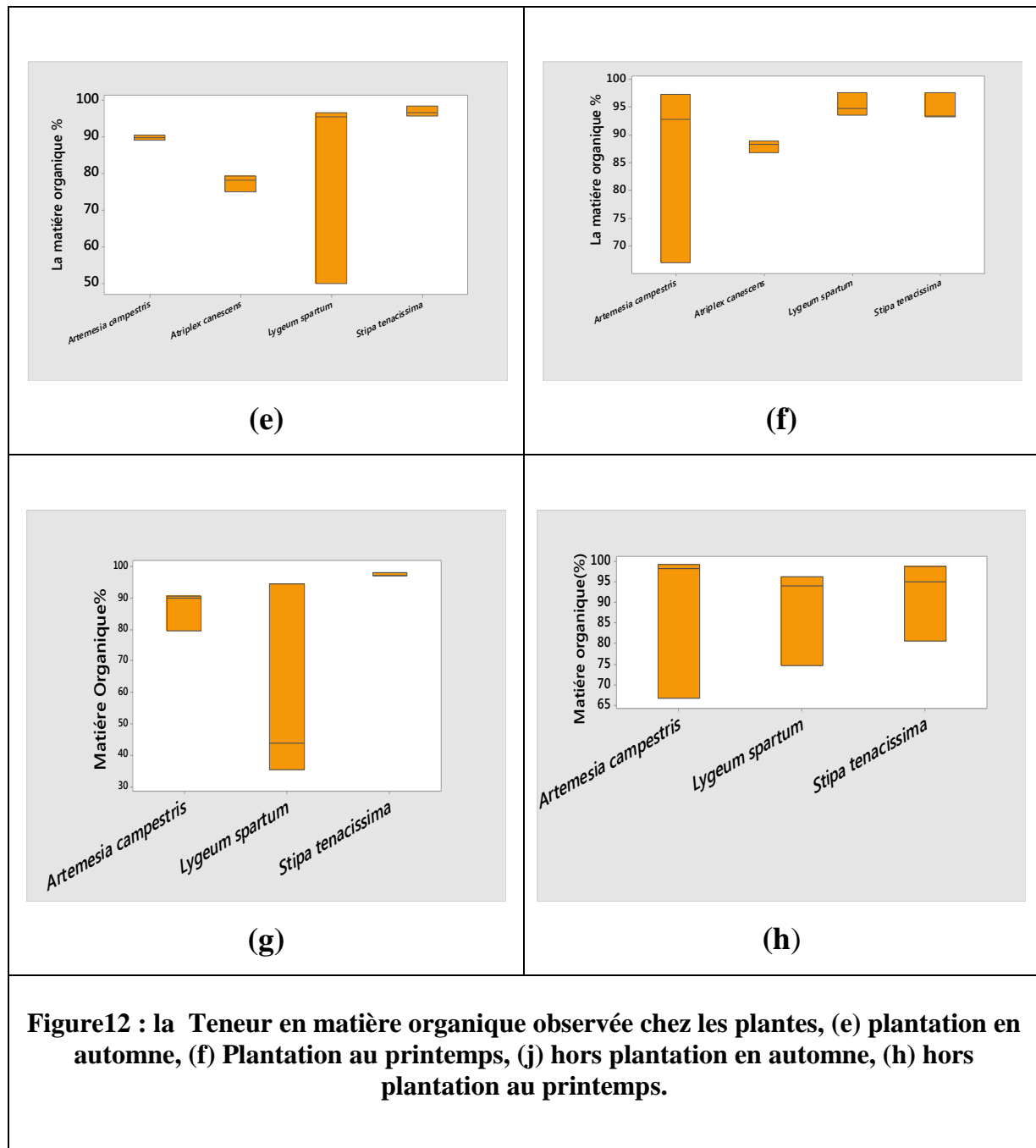
L'analyse de la variance montre une différence non significative de moyenne (P=0,165) Le test de Tukeyfait ressortir un seule groupe . Le groupe (A) qui renferme le *Lygeum spartum*,*Artemesia campestris*,et *Stipa tenacissima*.

- pour la saison printanière les résultats obtenus Figure 11 (d) montrent que *Artemesia campestris* représente la teneur en eau la plus élevée avec(41 ,42%), ensuite le *Lygeum spartum* avec (29,39%)et *Stipa tenacissima* avec (17 ,98%).

L'analyse de la variance montre une différence hautement significative de moyenne (P=0,00) . Le test de Tukey fait ressortir trois groupements distincts. Le premier groupe (A) représente la moyenne la plus élevée, le deuxième groupe (B) reflète les moyennes et le troisième groupe (C) représente la moyenne la plus faible.

Après les résultats ,nous avons remarqué que l'*Atriplex canescens* ,augmente leur teneur en eau au printemps, les espèces de la plantation ayant une teneur en eau importante que hors plantation

1.2 teneur en matière organique(%) :



- Durant la saison d'automne, les résultats obtenus par l'analyse de la variance ANOVA indique que li ny a pas une différences significative entre les espèces.

Le teste tukey ,donneun seul groupe (A), *stipa tenacissima* qui contient la moyenne la plus élevé (96.92%) ,*Artemisia campestris* (89.90%),*lygeum spartum* (80.7%). *l'Atriplex canescens* (77, 52%).figure12 (e)

- Dans le printemps, l'analyse de variance ANOVA ,montre que n y a pas une différence significative.($p>0.05$).Le teste tukey au seuil 5% classe les espèces dans un seul

groupe(A)on remarquent que la valeur augmente de *l'Atriplex canescens*(88.73%),*lygeum spartum*(95%),*Artemisia campestris* (85%), *stipa tenacissima*(94,75%).

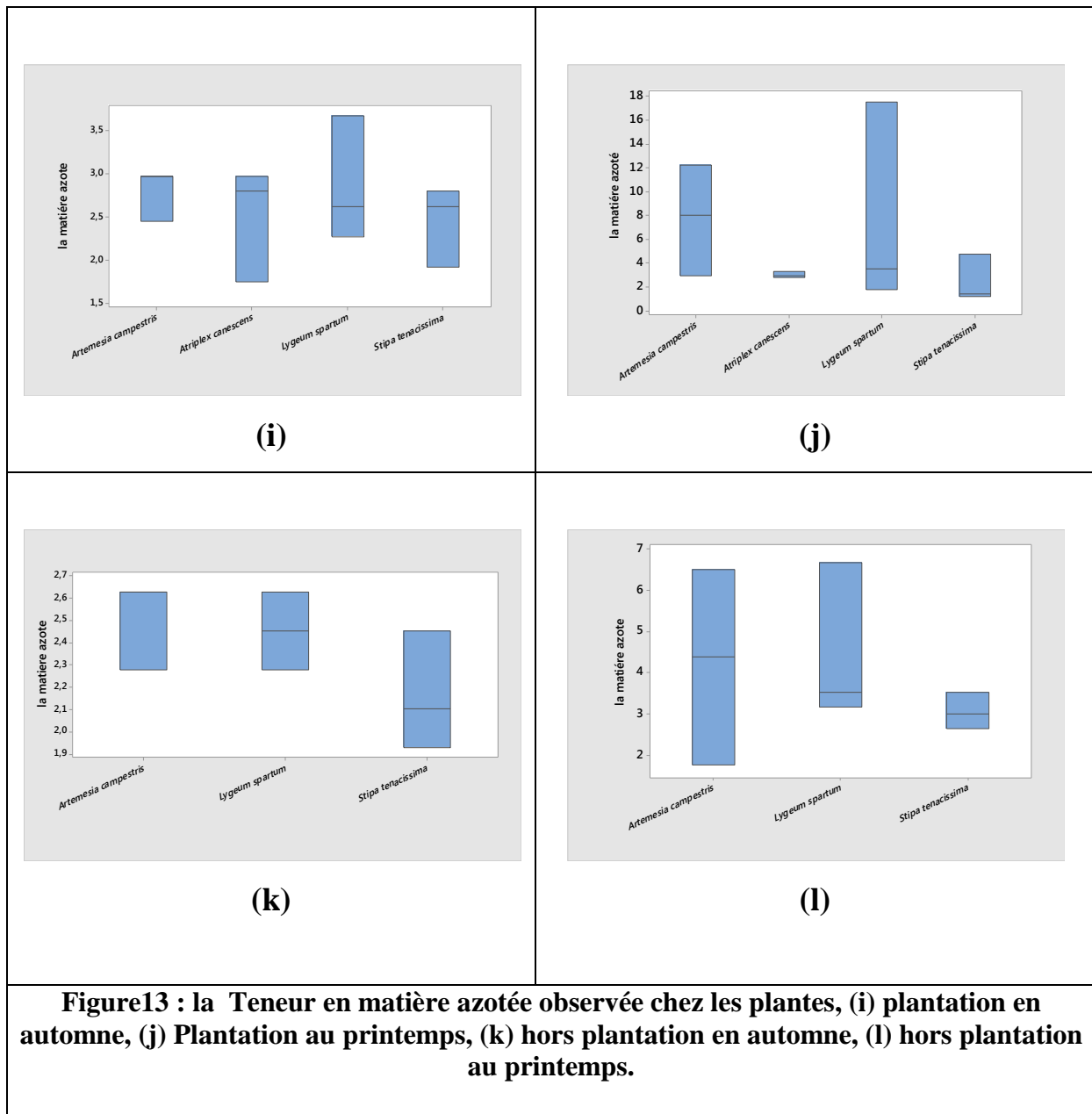
- D'après la figure 13 (g) les résultats obtenus montrent que La teneur la plus élevée est observer chez *Stipa tenacissima* avec (97,56%) suivis par l'*Artemesia campestris* avec (86,76 %) et (57,9%) pour le *Lygeum spartum*,donc L'analyse de la variance montre une différence non significative de moyenne ($P=0,096$) et Le test de Tukey fait ressortir . un seule groupe . Le groupe (A) représente les trois espèce.
- Pour les résultats du printemps hors plantation figure12 (h) nous avons observé que la teneur la plus élevée en MO est marqué par *Stipa tenacissima*(91,31%) suivis par le *Lygeum spartum* avec (88,23%) et (88%) pour *Artemesia campestris* .

L'analyse de la variance montre une différence non significative de moyenne ($P=0,947$) . Le test de Tukey fait ressortir . un seule groupeA .

On remarque que la teneur en matière organique est très important chez la plantation que hors plantation.

1.3. La teneur en matière azotée (%) :

- Concernant la teneur moyenne en matière azotée totale, les résultats obtenus dans la plantation pendant l'automne par l'analyse de variance ANOVA montre qu'il n y a pas une différence significative .($p=0.750$).Le teste tukey au seuil 5% nous donne une seul groupe (A),*lygeum spartum* représente avec une moyenne (2.861%), *Artemesia campestris*(2.803%), *l'Atriplex canescens* (2.511%), *stipa tenacissima*(2.453%)figure 14 (i)
- Durant le printemps ,l'analyse de variance ANOVA ,montrent que n'existe pas une différence significative ($p> 0.05$).Le teste tukey au seuil 5% , classe les espèces dans un seul groupe (A), on observe que la valeur de *l'Atriplex canescens* augmente avec (3.037%), *stipa tenacissima*(2.45%), *Artemesia campestris*(7.77%),*lygeum spartum*(7.59%).figure 14 (j)



- Les résultats des analyses physiologiques pendant l'automne hors plantation Figure13 (k) , montre que la teneur en matière azotée la plus élevée est observée au niveau d' *Artemesia campestris* avec(2.511%)Suivis par le *Lygeum spartum* avec (2.453%) et (2.161%) pour *Stipa tenacissima*.donc .L'analyse de la variance montre une différence non significative de moyenne (P=0,190) ,le test de Tukey fait ressortir . un seule groupe . Le groupe (A) représente la moyenne la plus élevée. figure 14 (k)
- Pour les résultats obtenus au cours du printemps la teneur la plus élevée en matière azoté est de(4,20.%) pour *Artemesia campestris* suivis par *Lygeum spartum* avec (4.44%) et *Stipa*

tenacissima avec (3.03%). Les résultats illustrés dans la Figure 14 (D'après l'analyse de la variance qui montre une différence non significative de moyenne ($P=0,222$)). Le test de Tukey fait ressortir un seul groupe A.

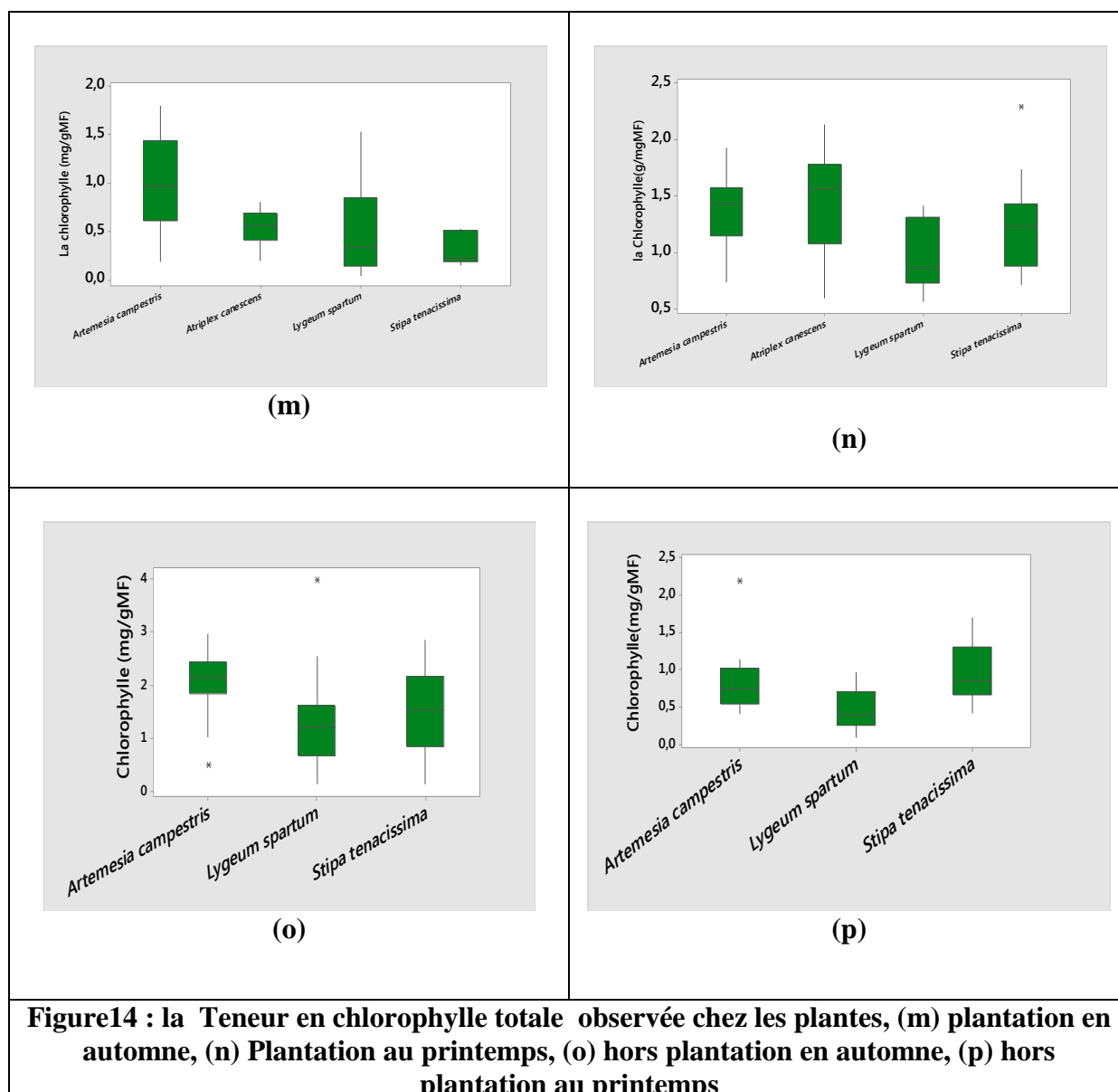
D'après les résultats nous avons trouvé que la plantation la plus riche en azote que hors plantation.

1.4 La teneur en chlorophylle (mg/gMF) :

Le taux de variation de la moyenne en chlorophylle total entre les espèces au printemps et en automne est illustré en figure 15

on remarque que le taux de la chlorophylle totale, de toutes les espèces testées a augmenté en printemps.

- L'analyse de variance ANOVA, montre que dans la saison automne existe une différence significative ($p=0.012$). Après les résultats de test de Tukey au seuil 5%, on obtient 3 groupes : le premier groupe (A) qui possède la moyenne la plus élevée enregistrée chez l'*Artemisia campestris* (0.977 mg/gMF) et le deuxième groupe (AB) englobe 2 espèces l'*Atriplex canescens* (0.547 mg/gMF) et le *lygeum spartum* (0.537 mg/gMF) et le troisième groupe (B) avec une moyenne la plus faible (0.3593 mg/gMF) *stipa tenacissima*. figure 15
- Durant le printemps, l'analyse de variance ANOVA, montre qu'il existe une différence significative ($p=0.012$). Le test de Tukey au seuil 5%, classe les espèces en 3 groupes : le premier groupe (A) qui englobe les deux espèces l'*Atriplex canescens*, *Artemisia campestris* avec des moyennes (1.435 mg/g MF) (1.3576 mg/g MF) successivement et le groupe AB *stipa tenacissima* (1.220 mg/gMF), et le groupe B qui enregistre la moyenne la plus faible *lygeum spartum*. On remarque que toutes les espèces testées augmentent en printemps.



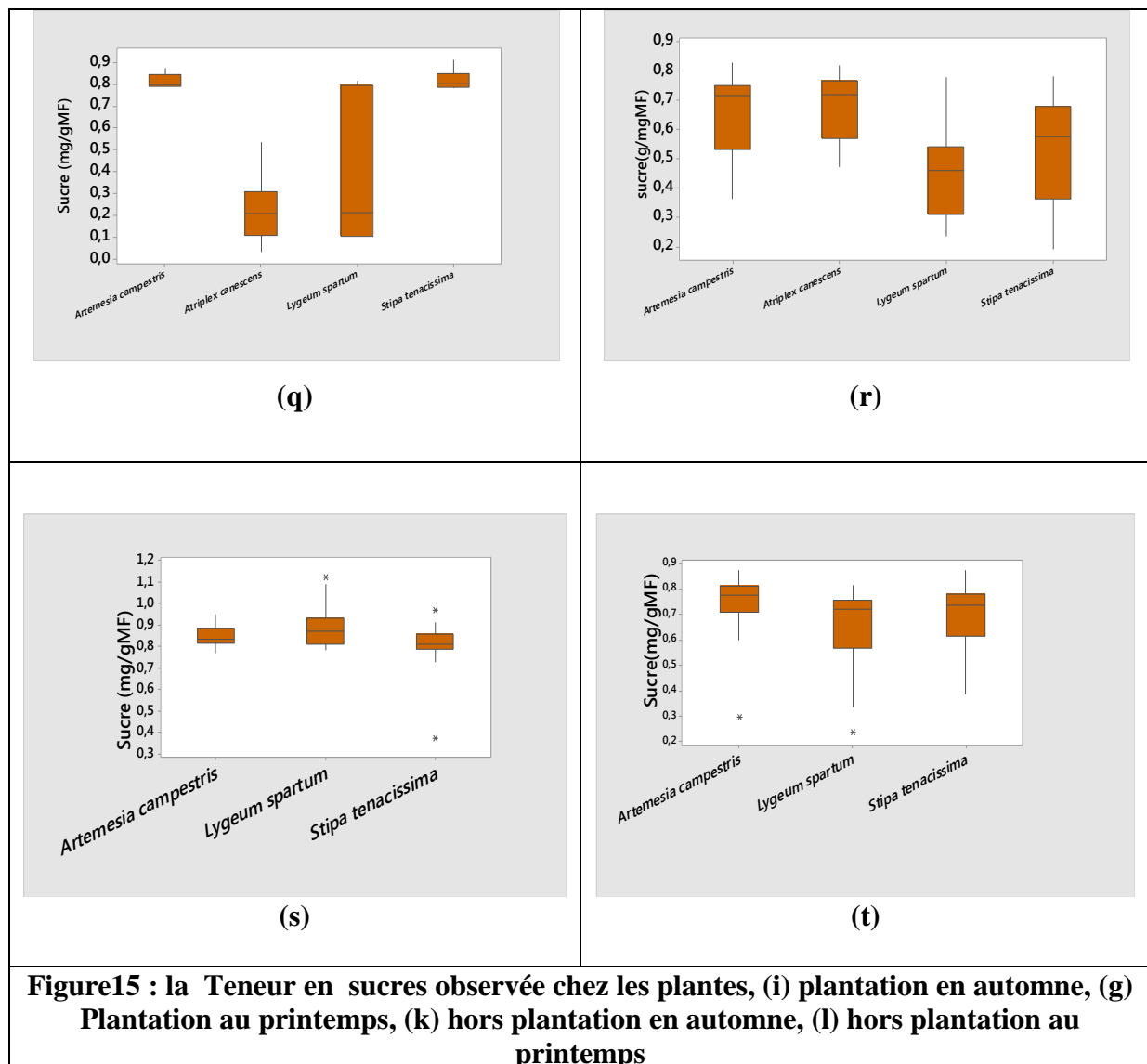
- La moyenne la plus élevée de la teneur en chlorophylle hors plantation durant l'automne est enregistrée pour *Artemesia campestris* avec (2,02mg/g MF) suivis par *Stipa tenacissima* avec (1,43mg/g MF) et (1,31mg/g MF) pour *Lygeum spartum*. -L'analyse de la variance montre une différence non significative de moyennes ($p=0,068$) pour la teneur en chlorophylle, le test de Tukey fait ressortir. un seul groupe A.
- Pour le printemps les résultats obtenus illustré dans la figure15(p) montrent que La moyenne la plus élevée de la teneur en chlorophylle est enregistrée pour *Stipa tenacissima* avec (0,96mg/g MF) suivis par *Artemesia campestris* avec (0,84mg/g MF) et (0,27mg/g MF) pour *Lygeum spartum*. au fur et a mesure L'analyse de la variance montre une différence significative de moyennes ($p=0,002$) pour la teneur en chlorophylle, le test de Tukey fait

ressortir. Deux groupes . Le premier groupe (A) représente la moyenne la plus élevée contient *Artemesia campestris* et *Stipa tenacissima* le deuxième groupe (B) avec *Lygeum spartum*.

La variation saisonnière indique une augmentation de la teneur en chlorophylle dans la plantation ,par contre on remarque une diminution de ce dernier dans l'hors plantation.

2-Les paramètres biochimiques :

2.1. La teneur en sucres solubles (mg/gMF) :



- L'analyse de la variance ANOVA , montre que il y a une différence hautement significative .dans l'automne .Le teste tukey au seuil 5% donne 2 groupe ,le premier groupe (A) qui

englobe 2 espèces *Artemisia campestris*, *stipa tenacissima*, avec de moyennes (0.8194mg/g MF),(0.8095mg/g MF) Successivement .le deuxième groupe(B)représentent la valeur le plus faible et qui possédé 2 espèces *lygeumspartum*, *l'Atriplexcanescens* (0.374 mg/gMF), (0.2206mg/g MF).

- Durant le printemps , l'analyse de variance ANOVA ,montre que il existe une différence hautement significative .Le teste tukey au seuil 5% classe 3 groupe : le groupe (A) avec *l'Atriplex canescens*(0.6824mg/gMF) et *Artemisia campestris* (0.6536mg/gMF),le groupe AB *stipa tenacissima* avec une moyenne de (0.5446mg/gMF), le groupe B *lygeum spartum* avec une faible valeur de moyenne(0.4640mg/gMF).Aussi on remarque que tous les espèces testés augmente leur taux des sucres en printemps .
- Les résultats obtenus en automne hors plantation montrent que la teneur en sucres solubles est plus importante pour *Lygeum spartum* avec (0,89mg/g MF) suivis par *l'Artemesia campestris* avec (0,84mg/g MF) et (0,79mg/g MF) pour *Stipa tenacissima*. (C'est durant l'automne) et atravers ces résultats L'analyse de la variance montre une différence significative de moyenne (P=0,044) ,Le test de Tukey fait ressortir trois groupements distincts. Le premier groupe (A) représente la moyenne la plus élevée obtenu par le *Lygeum spartum* , le deuxième groupe (AB) reflète les moyennes données par *Artemesia campestris* et le troisième groupe (B) représente la moyenne la plus faible qui correspond au *Stipa tenacissima*
- Pour le printemps , les résultats obtenus sont présentées dans la Figure (t) .montrent que la teneur en sucres solubles est plus importante pour *Artemesia campestris* avec (0,73mg/g MF) suivis par *Stipa tenacissima* (0,69mg/g MF) et (0,64mg/g MF) pour le *Lygeum spartum*. L'analyse de la variance montre une différence non significative de moyenne (P=0 ,228) . Le test de Tukey fait ressortir un seule groupe . Le groupe (A) représente la moyenne la plus élevée.

D'après nos résultats nous avons remarqué que *l'Atriplex canescens* est marqué par une teneur en sucre très important,chez les espèces d'hors plantation la teneur en sucre est faible.

2.2.La teneur en proline ($\mu\text{g/g MF}$) :

Pour la teneur totale en proline, la moyenne la plus élevée est obtenue par *Artemisia campestris* ($0.000081\mu\text{g/g MF}$) et la valeur la plus faible *Lygeum spartum* ($0.000023\mu\text{g/g MF}$) les résultats sont illustrés dans la figure suivante :

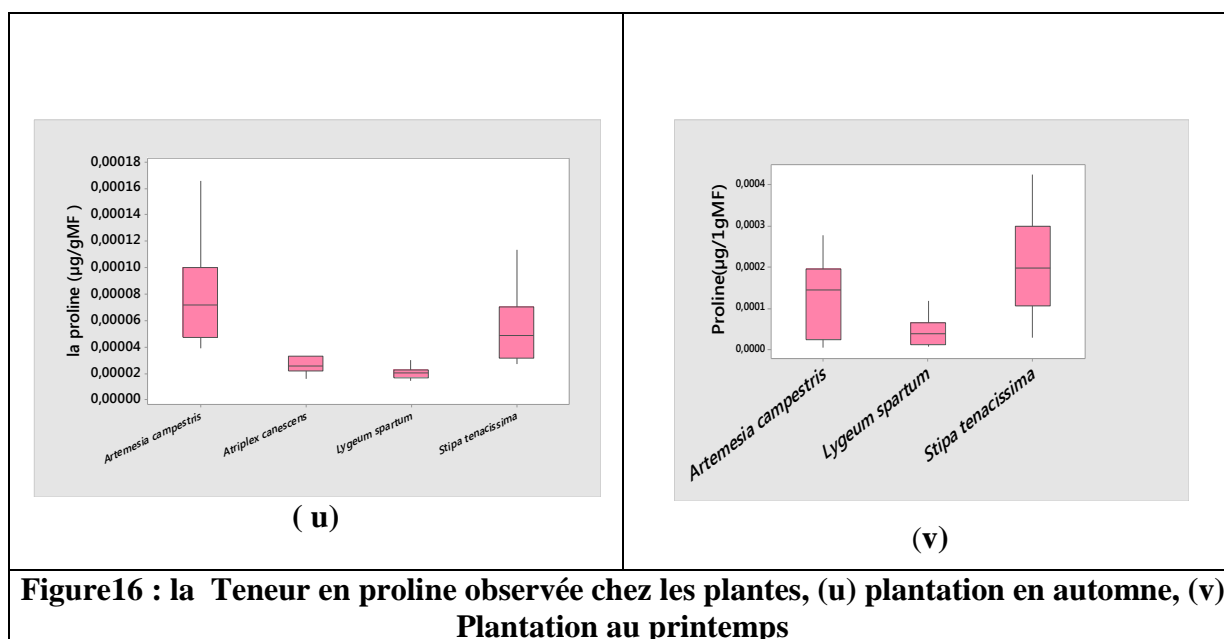


Figure16 : la Teneur en proline observée chez les plantes, (u) plantation en automne, (v) Plantation au printemps

D'après les analyses de variance ,on remarque que il ya une différence hautement significative ($p=0.000$).

Les résultats de teste tukey classe en 2 groupes A qui englobe 2 espèces *Artemisia campestris*($0.000081\mu\text{g/g MF}$) et *stipa tenacissima*($0.000059\mu\text{g/g MF}$) et le deuxième groupe (B) l'*Atriplex canescens*($0.00002\mu\text{g/g MF}$) et *lygeum spartum*($0.000023\mu\text{g/g MF}$)

-D'après la figure ((w)),nous avons remarqué que *Stipa tenacissima* a une teneur en proline de ($0,000206\mu\text{g/g MF}$),suivis par *Artemesia campestris* avec ($0,000124\mu\text{g/g MF}$) et ($0,000043\mu\text{g/g MF}$) pou *Lygeum spartum* .

D'après l'analyse de variance qui montre une différence hautement significative de moyenne de ($P=0,000$). Le test de Tukey fait ressortir trois groupements Le premiergroupe (A),représente la moyenne la plus élevée; le deuxième groupe(B) reflète les moyennes.

La teneur en proline la plus élevée est enregistrée chez les espèces d'hors plantation que les espèces de la plantation.

3. Analyse statistique :

3.1 Classification hiérarchique ascendante (CHA) :

Afin de mettre en évidence la similarité des paramètres physiologiques et biochimiques chez les espèces étudiées, nous avons effectué une classification hiérarchique dans notre étude elle présente descendante suivant leur similarité (fig.17).

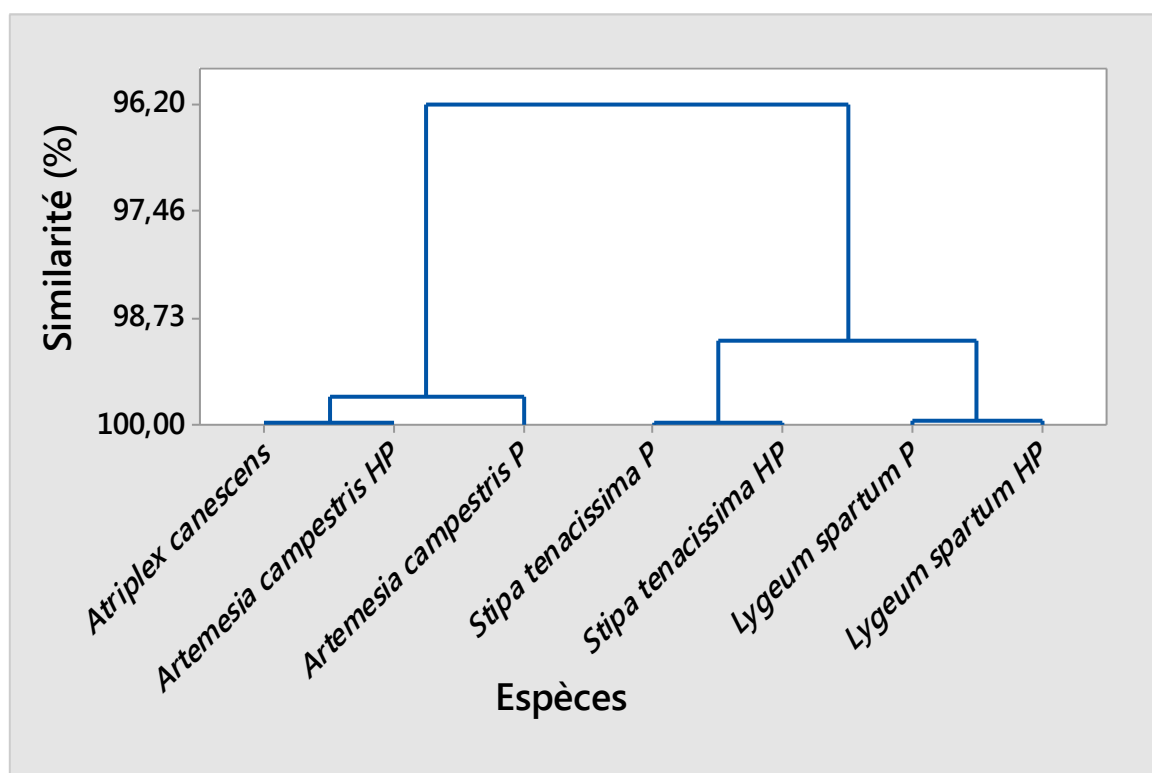


Figure 17 : Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante des espèces.

D'après la figure 17 la classification hiérarchique des paramètres physiologiques et biochimiques répartit les différentes espèces étudiées en deux grands groupes de similarité (96.20%)

Le premier groupe se subdivise en deux sous groupe : l'un regroupe les deux espèces *Atriplex canescens* et *Artemisia campestris* d'hors plantation qui sont très proche avec une similarité de (99.98%). alors que le deuxième sous groupe *Artemisia campestris* présente un taux plus bas de (99.66%).

Le deuxième groupe se subdivise en deux sous groupe : le premier sous groupe est constitué par les deux espèces *stipa tenacissima* de plantation et *stipa tenacissima* hors plantation de similarité a peu près (99.98%).

Le deuxième sous groupe comprend les deux espèces *lygeum spartum* de plantation et *lygeum spartum* hors plantation avec une similarité voisin (99.96%).

4. Analyse floristique :

Le présent chapitre est consacré à la présentation des résultats floristique de la zone étude

4.1. Richesse Totale :

Dans la station plantée étudiées, nous avons recensé 27 espèces appartenant à 11 familles (Tableau 06) , Avec la dominance de la famille des Chenopodiaceae qui occupe 45.09% du peuplement avec 1 espèce, suivi par les Poaceae(31.37%) ,les Asteraceae(14.59%) ,les Fabaceae (3.81%),les Garemiaceae (3.58%) ,les Plantaginaceae (1.53%).

Cependant, dans le parcours naturel, nous avons enregistré 6 espèces ,reparties en 6 genres et apparentant à 3 famille ,avec la dominance poaceae (84 %) suivie par Asteraceae(9.23%) ,les Plantaginaceae (6.76%).

Tableau 06: la richesse totale de la zone d'étude (Bis)

Famille	Espèce
Asteraceae	<i>Atractyliscancellata</i>
	Atractylis humilis Launaeanudicaulis Onopordon arenarium Seneciogallicus Artemisiacampestris Filagospatulata
Brassicaceae	<i>Erucasativa</i>
	<i>Alyssumgranatense</i>
Caryophyllaceae	<i>Paronychiaargentea</i>
Chénopodiaceae	<i>Atriplexcanescens</i>
Dipsaceae	<i>Scabiosastellata</i>
Fabaceae	<i>Anthylisvulneraria</i>
	<i>Astragaluscruciatus</i>
	<i>Medicagolaciniata</i>
	<i>Ononisangustissima</i>

	<i>Retama retam</i>
Géraniaceae	<i>Erodiumtriangulare</i>
Labiaceae	<i>Allium roseum</i>
	<i>Salviaverbenata</i>
Liliaceae	<i>Allium roseum</i>
Plantaginaceae	<i>Plantagoalbicans</i>
	<i>pantago ciliata</i>
Poaceae	<i>Bromuserubens</i>
	<i>Stipa tenasessima</i>
	<i>Lygeumspartum</i>
	<i>Cynodondactylon</i>
	<i>Schismusbarbatus</i>

4.2. Le recouvrement global de la végétation RGV% et ESS% :

Pour étudier l'effet de la plantation d'*Atriplex canescens* sur le recouvrement de la végétation, nous avons comparé le recouvrement globale des parcours plantés et naturel pendant le printemps, le tableau07 renferme les résultats obtenus.

Tableau07 : Taux de recouvrement végétal et Les éléments de surface du sol dans les parcours planté et naturel.

	Parcours planté	Parcours naturel
RGV%	78.1	36.5
ESS%	21.9	63.5



Figure 19 : Le recouvrement végétal et Les éléments de surface du sol dans les parcours planté et naturel.

Nous avons notons d’après cette figure que le recouvrement globale de la végétation dans le parcours naturel est 36.5% et les éléments de surface de sol occupent 63.5%. Dans la plantation, il montre un taux de recouvrement végétal 78.1% et les éléments de surface de sol est 21.9%.

4.3Fréquence spécifique (FSi) :

D’après les résultats obtenus dans la figure 20, l’espèce dominant c’est l’*Atriplex canescens* par un taux de fréquence spécifique (36%) et la valeur la plus faible représente par *Plantago ciliata*avec (1.2%).

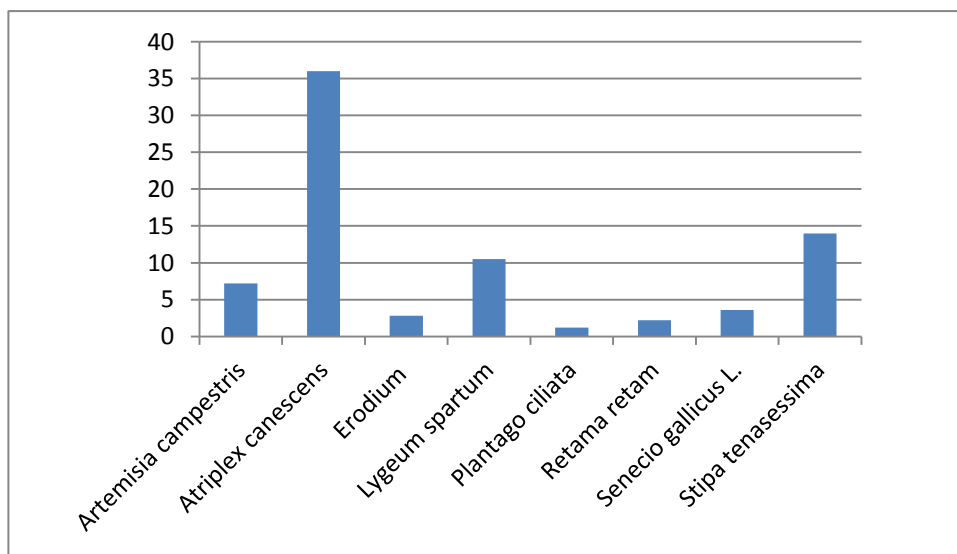


Figure 20 : La variation de la fréquence spécifique dans le parcours planté.

La figure 21, montre que *stipa tenacissima* dominante dans le parcours naturel avec (24%)

Et la valeur la plus faible représente par *SeneciogallicusL.* avec (1.2%).

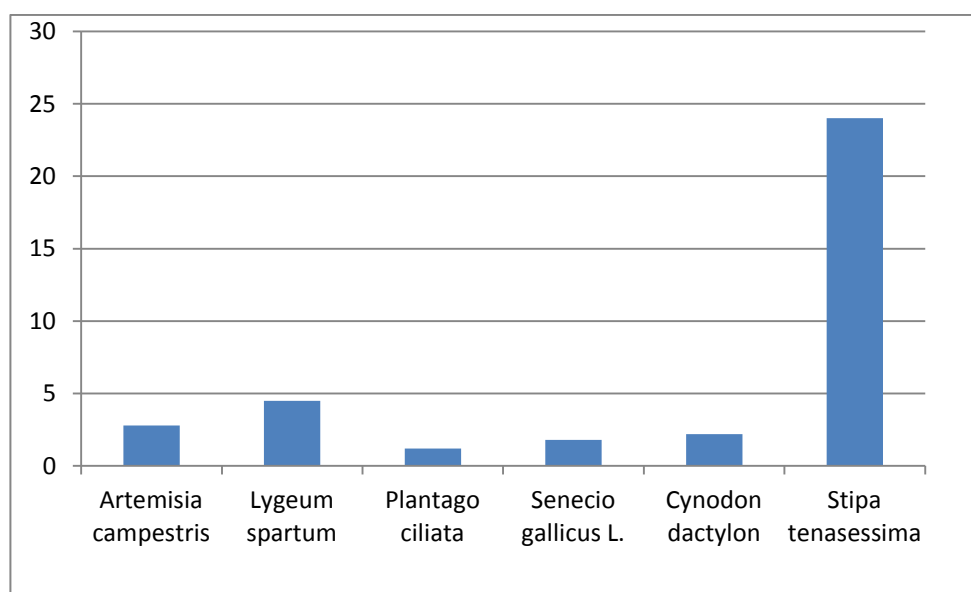


Figure21 : La variation de la fréquence spécifique dans le parcours naturel.

4.4. Evaluation de la biodiversité :

4.4.1 Evaluation quantitative :

4.4.1.1. Indice de diversité spécifique de SHANNON (H') et l'équitabilité (E)

Pour cette étude, nous avons calculé l'indice de diversité de SHANNON (H') et l'équitabilité (E) qui selon certains auteurs est le plus approprié dans les milieux arides, les résultats sont cotonnés dans le tableau8.

Tableau8 : indice de diversité de SHANNON « H' » et d'équitabilité « E » dans le parcours planté et naturel

	H'i	E
Parcours plante	2.28	0.76
Parcours naturel	1.67	0.59

4.4.2 Evaluation qualitative :

4.4.3. Diversité biologique

✓ **Spectre biologique réel**

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

La figure 22, montre que les Chaméphyte(64%) dominant dans le parcours planté pendant le printemps suivis par les Géophytes(21%) et les Thérophytes(10%) et les Phanérophyte(3%) et les Hémicryptophyte(2%).

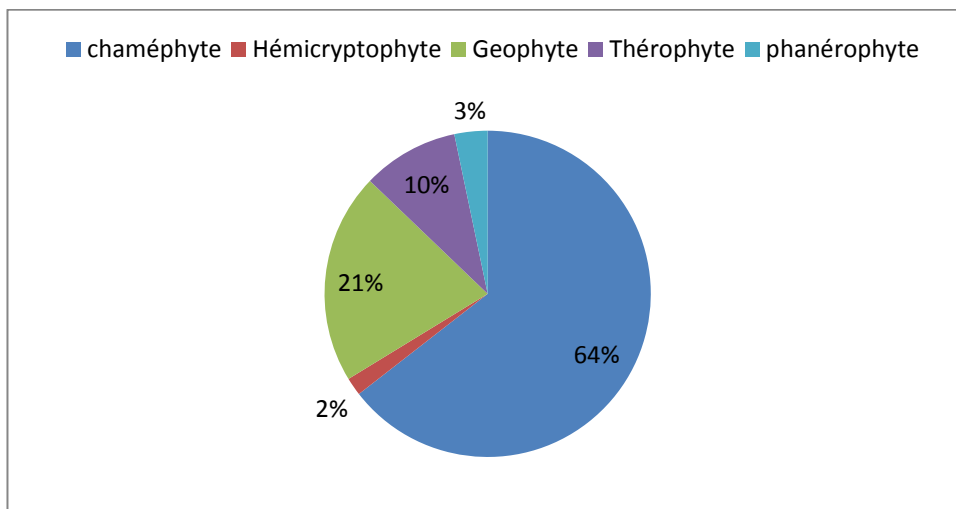


Figure 22 : spectre biologique réels dans le parcours planté..

La figure 23 referme les résultats obtenus dans le parcours naturel, on observe que les Géophytes dominant (72%), suivi par les Chaméphyte (20%), les Thérophyte (5%) Hémicryptophyte(3%).

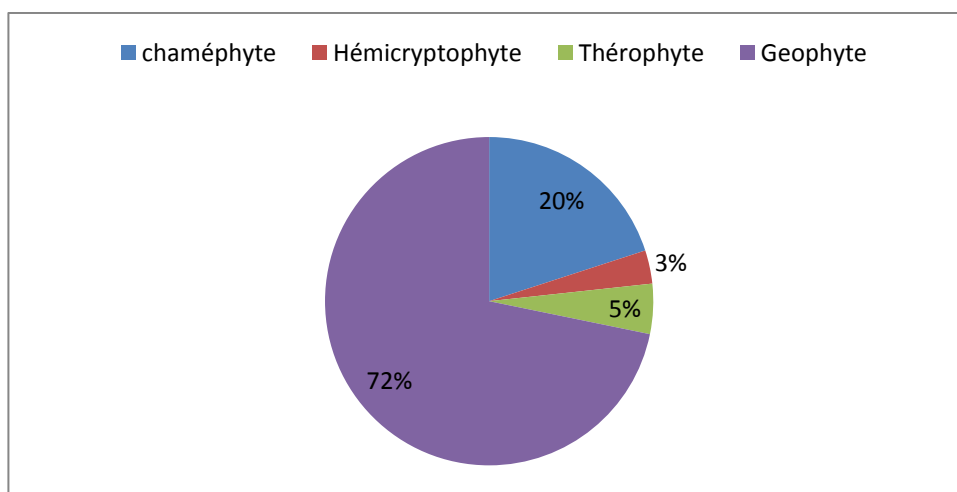


Figure 23: spectre biologique réels dans le parcours naturel.

4.4.4. Diversité phytogéographique

✓ Spectres phytogéographiques réels :

D'après la figure 24 on observe que les Méditerranéennes sont dominant dans le parcours planté, suivi par les Saharo –Arabique et, les Méditerranéen-Saharo sindiennes.

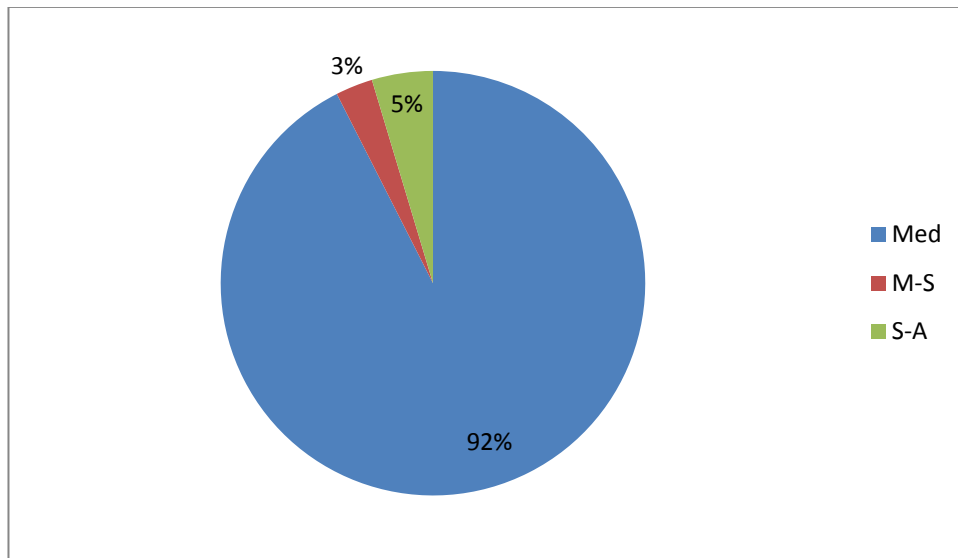


Figure 24: Spectre phytogéographique réels dans le parcours planté.

On observe toujours figure 25, que les Méditerranéennes dominant dans le parcours naturel, suivi par Saharo-Arabique et les Plurirégionaux.

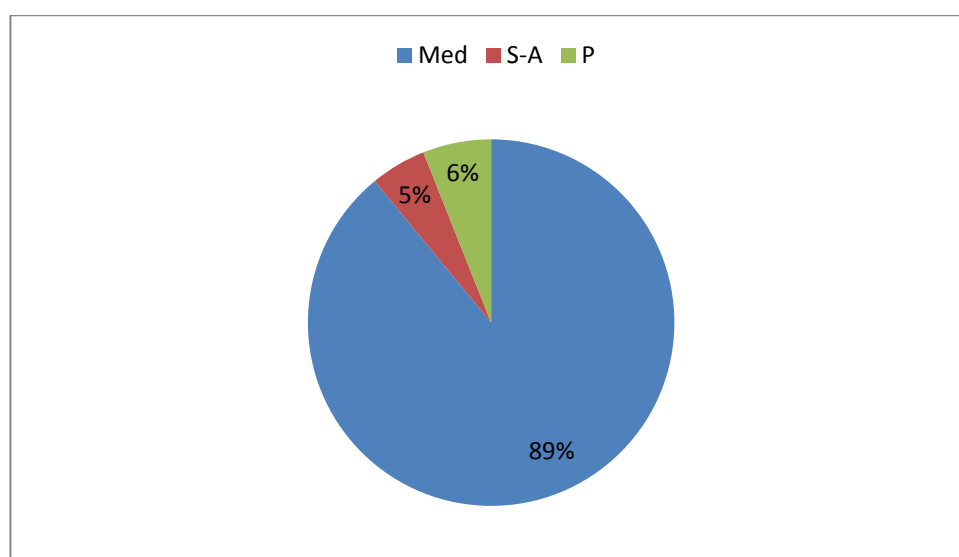


Figure 25 : Spectre phytogéographique réels dans le parcours naturel.



Discussion

1-Paramètres physiologiques :

1.1 Teneur en eau :

D'après nos résultats nous avons notées qu'il y'a une augmentation de la teneur en eau au printemps par apport en automne chez l'*Atriplex canescens* du plantation car elle caractérisé par des racines profondes et pénétrantes destinées à absorber la plus grande quantités d'eau possible et des feuilles alternées de manière à réduire les pertes en eau dues à la transpiration.(in **Zidane Djerroudi**).

Selon (**Zidane Djerroudi**) *Atriplex canescens* se distingue par son aptitude à conserver ses potentialités hydriques. Chez les halophytes, on note de plus, la réduction de la surface foliaire et la présence d'une cuticule épaisse pour minimiser l'évaporation d'eau, en vue de l'économiser par sa mise en réserve à l'intérieur des cellules et en maintenant l'équilibre osmotique (**Poljakoff-Mayber,1975**). Les *Atriplex* sont des plantes adaptées à la sécheresse ont souvent une tige et parfois des feuilles qui leur permettent de stocker l'eau .(Brun,1980). Le repeuplement à base de buissons fourragers du genre *Atriplex* constitue une excellente solution au problème de la désertification. En effet, ces plantes possèdent un système racinaire très développé qui leur permet d'utiliser les réserves d'eau du sol de façon exhaustive et de former un réseau dense susceptible d'agréger le sol et de le rendre résistant à l'érosion (**Osmond et al.,1980**).

Pour *stipa tenacissima* et *lygeum spartum* la teneur en eau est augmente dans la plantation que hors plantation par contre chez l'*Artemisia campestris* la teneur en eau est faible dans la plantation par rapport hors plantation.

Selon **Dajoz (2000)**, L'eau représente de 70 à 90% des tissus beaucoup d'espèces en état également de vie active. selon (**Hagain,2009**) la teneur en eau varie cependant considérablement d'une espèce végétale à une autre et d'une saison à une autre .

1.2 La teneur en Matière Organique :

Selon nos résultats nous avons remarqué que l'*Atriplex canescens* est marqué par une augmentation très importante de la teneur en matière organique durant le printemps, aussi pour *stipa tenacissima* et *lygeum spartum* .

La teneur en matière organique chez *Artemisia campestris* est faible dans la plantation .

D'après (**Chamayou et Legros, 1987**) La matière organique, qui est un ensemble des substances de natures et de propriété varie est influencée, d'une part par l'effet de la couverture végétale sur le sol et d'autre part, par l'effet de la composition chimique du sol sur les végétaux, la topographie et de la nature de substratum, (**Pouget, 1977 ; Pouget, 1980**).

1.3 La teneur en matière azoté :

Selon nos résultats on peut déduire une augmentation progressive de la teneur en matière azoté chez *Atriplex canescens* durant le printemps. D'après (**Duthil, 1973**) une teneur appréciable en matière azoté durant la saison du printemps liée directement à l'abondance des fixatrices d'azotes chez les plantes. La plante peut accumuler l'azote, et le cas inverse la faible teneur de l'azote, .Aussi pour le cortège floristique qui l'entourent dans la plantation .

Selon (**Ismaili et al .,2000**) Des études spécifiques ont démontré la grande capacité des espèces du genre *Atriplex* d'absorber l'azote du substrat et en profiter de l'action bénéfique d'organismes fixateurs d'azote .

La variation saisonnière des espèces d'hors plantation explique une faible teneur en matière azoté qui traduit le manque des espèces fixatrices . Cette diminution est liée en général à l'ensablement qui ne permet pas la fixation de cet élément dans le sol et aussi l'absence des légumineuses connues pour leur fixation de l'azote atmosphérique (N_2). Car le milieu est dégradé et peu diversifié que la plantation.

1.4-La teneur en chlorophylle :

D'après nos résultats, nous avons noté qu'il y a une augmentation progressive en printemps par rapport l'automne de la teneur en chlorophylles chez *Atriplex canescens* planté , aussi pour les autres espèces de la plantation . Selon (**Siakhène, 1984**) l'augmentation des teneurs en chlorophylle totale est la conséquence de la réduction de la taille des cellules foliaires sous l'effet d'un stress hydrique qui engendre une plus grande concentration .

Par contre chez les espèces d'hors plantation nous avons noté qu'il y a une diminution de la teneur en chlorophylle cette diminution expliquée par (**Bousba et al.,2009**) que , la chute des teneurs en chlorophylle est la conséquence de la réduction de l'ouverture des stomates visant à limiter les pertes en eau par évapotranspiration et par augmentation de la résistance à l'entrée du CO_2 atmosphérique nécessaire à la photosynthèse .

Strogonov et al.,(1964) in Acila(2003) ont prouvés que les espèces

Tolérantes retiennent ou accumulent les chlorophylles sous des conditions de stress Tandis que les espèces sensibles en perdent.

La quantité de la chlorophylle des feuilles peut être influencée par beaucoup de facteurs tels que l'âge des feuilles, la position des feuilles, et les facteurs environnementaux tels que la lumière, la température et la disponibilité en eau (**Hikosaka et al., 2006**).

Aussi nos résultats sont en accord avec ceux de **Binet (1982) et Bajjiet al (1997)**La diminution de l'absorption de l'azote par les végétaux induit la diminution de la teneur en chlorophylle.

2. Paramètres biochimiques :

2.1 La teneur en sucre :

Selon nos résultats obtenus pour la plantation, *l'Atriplex canescens* représente une teneur en sucre très important au printemps par contre les autres espèces qu'il entourent sont marquées par une diminution de teneur en sucre durant la même saison . D'après (**Hireche ,2006**) Les plantes stressées ont réagi par l'augmentation des quantités de sucres solubles au niveau de leurs cellules. Cette augmentation est en réalité une confirmation des résultats des chercheurs qui ont affirmé que le déficit hydrique a causé une accumulation importante des sucres solubles au niveau des feuilles (**Zerrad et al.,2006**).

Pour l'hors plantations la variation saisonnière des espèces montre une certains diminution de la teneur en sucre .

Selon (**Loretti et al., 2001**), L'accumulation des sucres solubles est un moyen adopté par les plantes en cas de stress, afin de résister aux contraintes du milieu Les sucres solubles sont des indicateurs des degrés de stress, à cause de son importante augmentation lors de la sévérité, les sucres métaboliques (glucose, galactose, saccharose,et fructose) permettent la résistance aux différents stress (**Zerrad et al., 2006**). Les sucres solubles protègent les membranes contre la déshydratation, en condition de déficit hydrique, (**Hireche, 2006**).

2.2La teneur en proline :

La nature immobile des plantes exigée de développer des mécanismes de résistance (**Madhava Rao,2006**). Selon nos résultats obtenus qui spectacle que la teneur en proline la

plus élevée Chez *Artemesia campestris* et *Stipa tenacissima* la teneur en proline est très important que les autres espèces de la plantation

L'ajustement osmotique est l'un des mécanismes adaptatifs principale des halophytes , qui comporte l'accumulation des molécules en réponse à un stress (**Zhang et al.,1999**)grâce à l'induction des gènes impliqués dans la synthèse des acides aminés comme la proline (**DiMaritino et al .,2003 ; Szabados et Savouré.,2009**), et aussi la synthèse des sucres solubles (**Zerrad ., 2006 ;Bouchoukh .,2009 ; Azzouz .,2011**). Cette accumulation selon Hassani et al (2008) permet la protection de la membrane cellulaire.

La stratégie d'accumulation de proline a été rapportée chez plusieurs espèces et dans différentes situations de stress (osmotiques, hydriques, thermiques)(**Bouchoukh I.,2010**)

Pour les espèces d'hors plantation les résultats de la teneur en proline sont plus élevées que Chez les espèces de la plantation. D'après (**Bentamer et Bennadir**)l'accumulation des solutés organiques varie d'un organe à l'autre et d'une espèce à l'autre selon la nature et l'intensité du stress. Plus le niveau de stress appliqué augmente plus les teneurs en proline deviennent plus marquées (**Savouré et al., 1995**).

De cela on a déduit que chez cette espèces la concentration de la proline est influencée par l'intensité du stress et sons accumulation est aussi bien suite à une augmentation de sa synthèse que par une réduction de sa dégradation.

L'accumulation de la proline constitue aussi un véritable mécanisme de tolérance au stress hydrique (**Slama et al.,2004**).

3. Analyse statistique :

Classification hiérarchique ascendante (CHA) :

Les résultats obtenus par le dendrogramme de classification hiérarchique, montre que *l'Atriplex canescenet Artemesia campestris*d' hors plantation, ont une similarité élevé (99.98%),Ceci explique que les deux espèces ont le même comportement physiologique et biochimique.

La faible similarité entre *l'Atriplex canescens* et *Artemesia campestris* de la plantation est due à l'influence de *l'Atriplex canescens* sur le développement et le comportement de l'*Artemesia campestris*.

La forte similarité entre *stipa tenacissima* et *lygeum spartum* dans et hors plantation indique que l'Atriplex n'a aucun effet sur le développement de *stipa tenacissima* et *lygeum spartum* dans la plantation.

4. Analyse floristique :

4.1 Richesse totale :

la richesse de la zone d'étude est moyenne avec 27 espèces. Cette différence serait probablement due à plusieurs facteurs parmi lesquels les conditions climatiques et plus précisément la précipitation. On remarque qu'en première position, que les Chenopodiaceae sont bien représentées par *Atriplex canescens*, avec un taux élevé. Cette dominance est expliquée par la plantation de *Atriplex canescens*. En deuxième position, les Poaceae, les Plantaginaceae et les Fabaceae et les Asteraceae alors que l'importance des autres familles soit en fonction des conditions climatiques (Aidoud-lounis, 1977), dont peut ajouter l'effet de microclimat généré par les touffes de plantation.

4.2. Recouvrement globale de la végétation RGV% et ESS%:

On remarque dans le parcours planté présente de recouvrement très évaluée par rapport au parcours naturel, cette évaluation du recouvrement s'explique par l'existence d'un milieu endogène favorable à la germination et au développement des espèces annuelles et pérennes, grâce à l'augmentation de la couche meuble et la création d'un microclimat par les plantations qui piègent le sable et la litière transportés par le vent. Nous parlons alors de milieu endogène, Gounot (1969), définit comme étant « l'ensemble des facteurs résultants de l'action de la végétation sur le milieu exogène, c'est-à-dire le sol évolué, le microclimat lié à l'influence des strates supérieures, ect. »

Concernant les éléments de surface du sol de parcours planté et naturel on remarque que il existe une différence entre eux. Les éléments de la surface du sol (Le sable, les pellicules, les roches, les débris) sont autant des paramètres écologiques qui influent sur la qualité et la quantité de végétation (Lemée, 1978 et Melzi, 1986).

4.3 Evaluation de la biodiversité :

4.3.1 .Evaluation quantitative :

4.3.1.1 Indice de diversité de Shannon (H') et l'équitabilité (E) :

D'après les résultats de la diversité de Shannon, on a remarqué que La valeur la plus élevée de l'indice de Shannon –Weaver (H') est obtenue dans le parcours planté (2.28 bits) et le parcours naturel (1.67bits) représente la valeur la plus faible.

Nous pouvons dire que l'indice de diversité (H') semble varier avec la richesse spécifique **Ramade (1994),Lacoste&Salanon (1999)in (Guerrache,2010).**

si nous considérons l'équitabilité (E), nous remarquons que le parcours planté présenté une valeur élevé $E=0.76$ par rapport à l'équitabilité enregistré dans le parcours naturel $E=0.59$.

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

La forte 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**), on a remarqué la présence de l'espèce *Atriplex canescens* Par rapport l'autre espèce.

4.3.2 Evaluation qualitative :

4.3.2.1. Diversité biologique

➤ Spectre biologique réel :

D'après nos résultats, on remarque que les chaméphytes sont bien représentées avec taux très élevée dans le parcours planté ,cette évaluation des chaméphyte est probablement due au surpâturage car les espèces de ce type biologique sont très peu appréciées par le cheptel. En effet selon **Kadi hanifi,2003** : « le pâturage semble ainsi favorable de manière globale les Chaméphyte refusées par les troupeaux . A son tour, le Houerou souligne l'augmentation des Chaméphyte ligneuse dans les formation graminéennes par suite du surpâturage par les ovins et les bovins ». elle considérées par (**Monod 1992**) comme des plantes vivaces arido-passives pour résisté à la sécheresse.

Il ressort des travaux **d'Orshan et al.1988 ;Danin et Orshan ,1990 ;flore et al,1990,in (Akkouche,2011)** que les Géophyte augmentent avec la pluviosité et le froid.

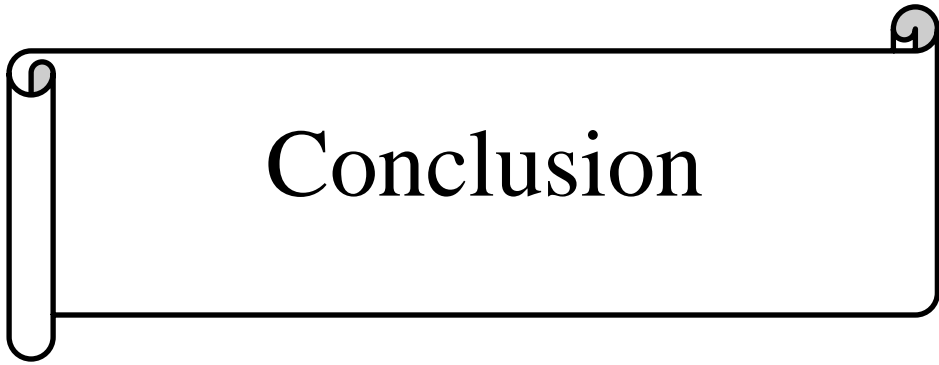
Daget 1980,montre la présence d'un taux considérable des Thérophytes souligne un phénomène de Thérophytie ,**Sauvage(1960), Gausson(1963) , Négre (1966), Daget (1980)et Barbero et al (1990) in (Hammouda ,2009)**, présentent la thérophytie comme étant une forme de résistance à la sécheresse , ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides , ce qui est un trait essentiel de la végétation en zone aride.

Les Phanérophytes sont rares dans le parcouré planté ,cette rareté s'explique par une faible précipitation qui caractérise le climat aride et ne permet pas le développement des arbres.

En effet les hémicryptophyte préfèrent en général les milieux humides riches en matière organique **Barbero et al (1989)**, ce qui indique une amélioration du milieu (**Akkouche ,2011**).

➤ **Spectres phytogéographiques réels :**

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



Conclusion

Conclusion

A travers le présente travail, nous avons étudié la capacité de résistance au condition du milieu chez les plantation des *Atriplex canescens* .

L'effet du stress hydrique au printemps est bien marqué par une grande variabilité pour la pluparts des paramètres physiologiques et biochimiques.

L'intérêt porté aux caractères physiologiques et biochimiques d'adaptation aux contraintes environnementales a nécessité de notre part l'étude de l'accumulation des pigments chlorophylliens, utilisés souvent comme un outil de diagnostic de l'état fonctionnel des Photosystèmes, ainsi que l'analyse de l'accumulation des osmorégulateurs comme la proline et les sucres solubles.

- ✓ La teneur en eau, en matière organique et matière azotée est très importante au printemps chez *Atriplex canescens* ceci explique que *l'Atriplex canescens* doit assurer ses bession d'eau par l'ajustement osmotique.
- ✓ Les résultats d'accumulation de la chlorophylle , les sucres et la proline permettent de conclure que le stress hydrique modifie la composition physiologique et biochimique des espèces .
- ✓ Nos résultats montre que *l'Atriplex canescens* et les autres espèces n'ont pas utilisé les même stratégie de la réponse au stress hydrique avec des fréquences différents.
- ✓ Les résultats de dosage de proline montrent une stimulation plus marquée chez les espèces d'hors plantation .et *Artemesia campestris*de la plantation.
- ✓ D'après les résultats de CHA , nous peuvent conclure que *l'Atriplex canescens* influe négativement sur le développement et la croissance d'*Artemesia campestris*.

Du point de vue floristique les résultats obtenus, dans le parcours planté par rapport aux parcours non planté, où nous avons enregistré une amélioration du recouvrement végétal, Le parcours plantée a un recouvrement global de 78,1%,alors que dans milieu naturel nous avons remarqué une faible recouvrement

Les indices de diversité (indice de Shannon et d'Equitabilité) montre une diversité plus importante .

l'analyse systématique montre que les famille floristique dans le parcours planté est largement dominant par les familles Chenopodiaceae ,lesPoaceae , les Asteraceae ,les Fabaceae ,les

Conclusion

Garemiaceae ,les Plantaginaceae . Tandis que pour le parcours naturel est largement dominée par Les familles des Poaceae, Asteraceae et les Plantaginaceae .

Concernent les types biologiques, le type dominant dans la plantation c'est les Chaméphytes suivis par ,les Géophytes et les Thérophyte et les Phanérophyte et les Hémicryptophyte,tandis que dans le parcours naturel on observe que les Géophytes dominent suivi par les Chaméphyte et les Hémicryptophytes.

L'analyse des spectres phytogéographique réels montre que dans la quasi –totalité des parcours étudiées soit naturel ou planté, nous avons marqué la dominance des Méditerranéennes.

Enfin, les Atriplex peuvent être utilisés pour leur utilisation comme fourrage pour leur valeur fourragère et leur capacité de résistance face aux conditions du milieu , et sont intéressantes pour la fixation et le dessalement des sols dans les zones arides et semi arides,mais vue les résultats obtenu c'est mieux planté des espèces locale à place de l'Atriplex , pour conserver nos parcours steppique dégradées.



Références
bibliographiques

1-Acila I., (2003). Influence de la salinité sur les mécanismes morpho-physiologiques, biochimiques et la balance ionique chez le blé dur (*Triticum Durum Desf*). **Mémoire de magister en biol. Vég.** Univ. Annaba.

2-Aidoud A., (1983) . Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud-Oranais. Thèse 3ème cycle, Univ. d'Alger. 257 p.

3-Aidoud A. et Lounis F., (1984) .Contribution à la connaissance des groupements de Sparte (*Lygeum spartum*) des Hauts plateaux du sud oranais. Etude phytoécologiques et Syntaxonomiques. Thèse Doctorat 3ème cycle, USTHB, Alger. 256 p

4-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

5-Alazzeah A., Y., Abu-Zanat.,(2004). impact of feeding saltbush (*Atriplex halimus* L.) on some mineral concentration in the blood serum of lactating AWASSI ewes-Small ruminant Research 54 :81-88.

6-Amghar F. ,(2002).contribution à l'étude de la biodiversité de quelque formation de dégradation en Algérie .Mémoire Magister : USTHB, Alger, 188p.

7-Amrani Ouwarda.,(2006) .Valeur nutritive de Chardon marie *Sylibum marimum* (L).Gaerthn.Thèse Magister : Université El Hadj Lakhdar ,Batna,95p

8-Anonyme (1975). Connaissance des écosystèmes des zones semi-arides et arides du Moyen- Orient et de l'Afrique du Nord : orientation des recherches écologiques en vue du Développement. Rapport préparé par le comité MAB français pour la réunion du PNUE sur la désertification et l'écologie des zones arides (Téhéran 26février- 4mars 1975) pp. 22-27.

9-Ashraf, M., and Foolad, M.R. (2007). Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. Environ.

10-Bedrani, S., (1999.) Situation de l'agriculture, de l'alimentation et de l'économie algérienne, CIHEAM, Paris.

11-Belkhoudja M., et Bidai Y., (2001).La réponse des graines d'*Atriplex halimus* L. a la salinité au stade de germination .Edit . Sécheresse, vol, N°4pp 331-335

12-Belkhodja M., Bidai Y., (2004). Réponse des graines D'*Atriplex halimus* L à la salinité au stade de la germination .Sécheresse, Vol.15 N°4 :331-335

13-Benabdi., A. (1997) .Impact des durées de la mise en défens sur les plantations pastorales à base d'*Atriplex canescens* dans la commune de Zaafrane (W. Djelfa), contribution a la connaissance du mécanisme de fixation de sable. Mémoire d'ingénieur.U.S.T.H.B.Alger.85p.

14-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.

15-Benhamed L, bensaha K. (2007) . diversité floristique et invasion biologique cas de *Atriplex canescens* L : Effet des plantations sur la diversité floristique et le sol dans Wilaya de Laghouat

- 16-Benmansour Mohammed Younes(2014)** . Contribution à l'étude physiologique des Atriplexes de la région de l'Emir Abdelkader (Wilaya d'Ain Témouchent).
- 17-Bellinger et Witcombe ,J.,(1989)** .Evaluation of spécifique deshydratation tolérance.
- 18-Benrebaha F Z., (1987)**. Contribution à l'étude de la germination de quelques espèces d'*Atriplex* locales et introduites. Mémoire de magister en sciences agronomiques, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger: 5- 20
- 19-Bentamer Malika et Bennadir Keltoum** .Evaluation du statut prolinique des quelques halophytes spontanées dans la région de Ouargla (cas de l'exploitation de ex- ITAS et du chott Ain El Beida)
- 20-Boyer J. S.(1982)**. Plant productivity and environment. Sci, New series. 218: 443 - 448 p.
- 21-Bouchoukh I.,(2010)**. Comportement écophysologique de deuxChénopodiacées des genres *Atriplex* et *Spinacia*.**soumises au stress salin**
- 22-Bounouar,J.,(2001)** .Effet d'une contrainte abiotique (stress hydrique sur la sur la plante et les composants de la graine de *Vicia faba* L.Thèse de magister.
- 23-Blum A. (1996)**.Crop responses to drought and the interpretation of adaptation plant growth regulation. **20**: 135 - 148 p.
- 24-Brun A.,(1980)**.Effet comparés de différentes concentration de NaCl sur la germination ,la croissance et la composition de quelque population de luzernes annuelles d'Algerie .Thèse de Doctorat ,3ème cycle montpellier.
- 25-Cechin I., Rossi S.C., Oliveira V.C. & Fumis T.F (2006)**. Photosynthetic responses and proline content of mature and young leaves of sunflower plants under water deficit. *PHOTOSYNTHEICA* .**44 (1)**: 143-146p.
- 26-Chehma M, (2005)** . Etude floristique et nutritive des parcours camelin du Sahara septentrionale Algérien. Thèse de doctorat : Université de badji Mokhtar Annaba.178p
- 27-Cherfaoui, A.E.K., (1987)** .Contribution a l'étude comparative de la germination des graines de quelques Atriplex de provenance Djelfa. Th.I.N.A. El Harrach. Alger pp34-36.
- 28-Chozlen I.,(2013)** . statut nutritionnel et plasticite de réponses aux stress chez un modele végétal :triticum durum desf .Univerité badji mokhtar-annaba ,thèse de doctorat,140P.
- 29-Clark et Mac-Gaig (1982)**. Existed leaf water retention capability as an indicator of drought resistance of *Triticum* genotypes. *Can. J. Plant. Sci.* 62: 571-578
- 30-Daget P. et Poissonet J, (1991)**. Prairies et pâturages, méthodes d'étude. Montpellier, France, Institut de Botanique. 354 p
- 31-Dajoz R, (1982)** . Précis d'écologie, Ed. Gautier- Villars, Paris, 503p
- 32-Dajoz, R, (2006)** .Précis d'écologie.8ème Ed. Paris : Gautier-Villars.503p

- 33-Dahmani M ,(1996) .**Diversité biologique et phytoécologie des chênaies vertes d'Algérie *Écologie méditerranée* XXII (3-4), pp : 10-38
- 34-Delaa ;Y.,(2003) .**utilisation des végétaux dans l'approche ecotoxycologique ,thèse de magister à l'université de Mentouri –Constantine,p172
- 35-Djebaili S.,(1984) .** Steppe algérienne, phytosociologie et écologie O.P.U Alger, 127p.
- 36-Djellouli Y.,(1990).**Flores et climats en Algérie septentrionale.Déterminismes climatiques de la répartition des plantes .Thèse Doct. Etat ,Univ.Sci.Thechnol.Alger
- 37-Dix P.J.,Pearce P.S.,(1981).**proline accumulation in Nacl –resistant and sensitive cell lines of *Nicotiana sylvestris*.*Zpflanzenphysiol Bd ; 102s* :243-248
- 38-Ducauffour,Ph.,(1977) .**Pédologie,pédogénèse et classification .Tome I ,Edition :Masson ,Paris,477p.
- 39- Dutuit P., et al.,(1991) .**Stratégie d'implantation d'un système d'espèces adaptées aux condition d'aridité du pourtour méditerranéen. AUPELF-UREF
- 40-Dutuit P.,Pourrat Y et Dutuit J M .,(1994).** Stratégie d'implantation d'un système d'espèce adaptées aux conditions d'aridité du pourtour méditerranéen ,Groupe des semences artificielles ,université Paris-Sud, Paris,P.6.5-529.
- 41-Dutuit P.,(1999) .**Etude de la diversité biologique de *Atriplex halimus* pour le repérage in vitro et in vivo d'individus résistants à des conditions extrêmes du milieu et constitution de clones. CTA. pp : 137-141.ji Mokhtar,Annaba, Algérie, 76p.
- 42-Duthil, J. (1973).** Eléments d'écologie et d'agronomie. Tome III. (Ed, J-B.B.BAILLIERE),373p.
- 43-Emberger L ; (1939) .**Aperçu général sur la végétation du Maroc .Verof. Geobot. Inst. Rubel Zurich, 14 pp : 40-157P.
- 44-Essafi N, E., Mounsif, M., Abousalim, A., Bendaou, M., Brhadda, N., (2007).** Effets du stress hydrique sur la valeur nutritive d'*Atriplex halimus* L. *Sécheresse* 18 : 123-128
- 45-Estienne P et Godrnn A, (1970) .** « climatologie » collection 3eme édition.80P
- 46-Essington M E.,(2004) .**soil and water chemistry an intergrative approach.CRC Press.USA
- 47-FAO. (2005) .** Foresterie en zone aride. Archives de documents de la FAO, 12 p.
- 48-F.A.O., (1989).** Technique de Développement pastoral. Volume 03. Plantations d'arbustes fourragères. Projet F.A. ; RAB 84.025.
- 49-Franclet, A., LE Houerou H.N., (1971).** Les *Atriplex* en Tunisie et en Afrique du Nord. UNSP/SF/TUN, Rapp. n°7, FAO, Rome, 249.

- 50-Franclet A. et Le-Houérou H.N., (1971).** Les *Atriplex* en Tunisie et en Afrique du Nord. Doct. F.A.O. Rome 1971. p 249 et p 189.
- 51-Genoux C., et al., (2006).** les plantes halophytes. TPE. 22.
- 52-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
- 53-Gravot A .,(2009).**Les réponses de stress chez les végétaux. Support de cours .M1 UE RFO.
- 54-Gounot M.,(1969) .**Méthode d'étude quantitative de la végétation .Ed. Masson et Cie, Paris, 314p.
- 55- Hassan S.,(1983).** Multiplication et clonage de *l'Atriplex halimus* par le bourgeonnement axillaire .Mémoire d'ingénieur d'Etat en Agronomie. I.N.E.S. Blida. 54p.
- 56-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
- 57-Hireche Y,(2006).**Réponse de la luzerne (*Medicago sativa L*)au stress hydrique et à la profondeur de semis .Mémoire de magistère en science agronomiques, Option ;Agrothechnie ,Département d'agronomie .Université AL HADJ LAKHDAR.Batna . P83
- 58-Hopkins W G.,(2003) .** physiologie Végétale . Traduction de le 2eme edition américaine par Serge .R.Ed.de Boeck ,P 66-81.
- 59-Hopkins W.G.,(2003) .**physiologie végétale .Nutrition ,6 eme édition France .323p.
- 60-Houérou H. N., (1992) .** The rôle of saltbushes (*Atriplex spp.*) in arid land Rehabilitation in the: smond C.B., Bjorkman O., et Anderson D.J., 1980 - physiological process in plant ecology. Toward a semi arid lands. Ed. Academic press. INC, New York (U.S.A), pp: 601-642
- 61-Jabnour M.,(2008) .***adaptation des plantes au stress salin. Cours. 48p.*
- 62-Jones H G .,Flowers T J et Jones M B .,(1989) .**plants under stress .Cambridge , cambridge University press
- 63-Kacimi, B., (1996).** La problématique du développement des zones steppiques, Approche et perspectives, Doc. HCDS, Ministère de l'agriculture, 27 p.
- 64-Lacoste A et Salanon R, (2006) .** Elément de biogéographie et d'écologie. Ed. Paris, Nathan, 300p.
- 65-Larafa M., (2004) .**Dynamique de la végétation halophile en milieu aride et semiaride au niveau des chotts (Melghir, Merouane et Bendjelloul) et Oued Djeddi en fonction des conditions du milieu. Thèse. Doct. Sci. Nat. Opt. Biol. Vég. Univ. Annaba: 149p + annexes.
- 66-Le Floc 'H ., (2008) .**Guide méthodologique pour l'étude et le suivi de la flore et de la

végétation .Ed . Roselt/OSS., Montpellier, 174p

67- Le Houérou, H. N. (1992). The role of saltbushes (*Atriplex* spp.) in arid land rehabilitation in the Mediterranean basin : a review. *Agroforestry systems*. Vol 18, pp. 107-148.

68- Le Houerou., (1969) . Végétation de la Tunisie steppique (avec référence aux végétations analogique d'Algérie, Libye et Maroc). Institut nationale de recherche agronomique Tunis. 624p

69-Le Houérou H, N.,(1985) .La régénération des steppes algériennes, Rapport de mission de consultation et d'évaluation, Ministère de l'agriculture, Alger

70-Le Houérou H, N.,(2006.).Agroforestry and sylvopastoralism: The role of trees and shrubs (Trubs) in range rehabilitation and development. *Sécheresse* 17 : 343-348.

71-Lemee,G.,(1978).Précis d'écologie végétal .Ed.Masson ;paris ,285P.

72-Long,G, (1960). Les terrains de parcours de plaines, de plateaux et de basses montagnes dans la région méditerranéenne (extrait de fourrage n°4 pp97-127).

73-Lorette E., De Bellis L., Alpi A. & Perata P. (2001). Why and how do plant cells sense sugars.*Ann Bot* 88 : 803 - 812 p.

74-Maalem, S. (2002) .Etude écophysiological de trois espèces halophytes du genre *Atriplex* (*A.canescens*, *A. halimus* et *A. nummularia*) soumises à l'enrichissement phosphaté. Thèse de magistère en physiologie végétale et applications biotechnologiques. Université Baji Mokhtar, Annaba, Algérie, 76p.

75-Madhava Rao K.V., Raghavendra A. S. et Janardhan Reddy K. (2006). *Printed in the Netherlands. Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants. Springer: 1-14p*

76-Mahajan S .,Tutja N.,(2005).cold ,salinity and drought stesses :An overview .Arch Biochem Biophys ;444 :139-158.

77-Marouf A et Reynaud J . ,(2007). La botanique de A à Z .1662 définition .Ed Dunod :P 286.

78-Mahrouz Fatima (2013) .Effet du stress salin sur la croissance et la composition chimique de l'*Atriplex canescens*.

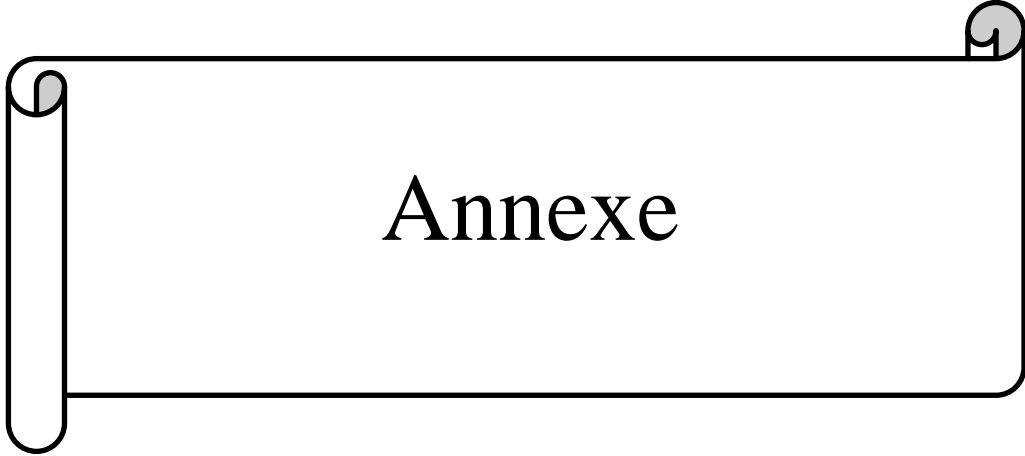
79-Medjber Tegui., (2015).contribution de l'étude du climat et son influence sur la végétation dans les palmeraies de Ouargla (cas Hassi Ben Abdallah et Touggourt) :Universuté Kasdi Merbah-Ouargla Master Academique ,102P.

80-Messaili 1995 Le Houerou, H-N. (1969) .La végétation de la Tunisie steppique (avec références aux végétations analogues d'Algérie, de Lybie et du Maroc. Ann

81-Monneveux D. (1997). La génétique face au problème de la tolérance des plantes cultivés à la sécheresse: espoirs et difficultés. Cahiers" sécheresse". V, 8; N°1.p29-37

- 82-Mulas M., et Mulas G.,(2004)** .*Potentialités d'utilisation stratégique des plantes des genres Atriplex et Opuntia dans la lutte contre la désertification. SMAP.112P*
- 83- Mulas, M. (2004)** .Potentialité d'utilisation stratégique des plantes des genres *Atriplex* et *Opuntia* dans la lutte contre la desertification. Short and Medium, Term Priority Environmental Action Programme (SMAP) Février 2004. 91p.
- 84-Munns,R,R,A,James and A.Lauchli .(2006)**.Approches to inreasing the salt of wheat and other cereals.JExp.Bot.,57 :1025-1043.
- 85-Nedjimi Bouzid et Homida Mokhtar, (2006)**. Problématique des zones steppiques Algériennes et perspectives d'avenir.
- 86-Nouri L.(2002)**. Ajustement osmotique et maintien de l'activité photosynthétique chez le blé dur (*Triticum durum*, Desf), en condition de déficit hydrique. Thèse de Magistère en Biologie végétale Univ *Mentouri*. Constantine. 77p.
- 87-Osmond, C.B. Bjorhman, O. et Anderson, D.J. (1980)**. Physiological processes in plant ecology- toward a synthesis with *Atriplex*. Ed. Springer, Berlin; 463p
- 88-Oznda p, (1977)**. Flore du Sahara. 2ème Edition. Ed. CNRS, Paris, 622
POTTIERALAPETTIE- la flore de la Tunisie. Vol I et II.199.
- 89-Ozenda P, (1994)** .Les végétaux dans la biosphère. Ed. Doin, Paris, 43p.
- 90-Poljakof M. & Gale. (1975)**. Morphological and anatomical changes in plants as a response to salinity stress. In Plant and in saline environments. Ecological studies, 15, Springer Verlag, 95-117.
- 91 -Pouget, (1980)** . Les relations sol végétation dans la steppe sud algéroise (Algérie). Thèse Doctorat, Université Aix Marseille III Cah de l'ORSTOM. 555.
- 92-Pouget, M. 1977**. Cartographie des zones arides, aptitudes du milieu à la mise en valeur : région de Messaad Ain El Ibel. DEMRH/ORSTOM. 91p.
- 93-Prevost P, (1999)**. Les bases de l'agriculture. Paris : Technique et documentation. 243 p
- 94-Quezel et Santa S, 1962-(1963)** .Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales .2 Vol.CNES.Ed, Paris, 117p.
- 95-Raathinisabathi, B .,(2000)**.**Metabolic engineering for stress** tolerance :installing osmoportectants synthesis pathwys.Annals of batany,86,709-716.
- 96-Rahmoune, C., Maâlem, S. et Ben Naceur, M. (2004)**. Effets comparés de la fertilisation phosphatée sur l'*Atriplex* cultivé en zone semi-aride du Nord-Est algérien. Plant Physiology.Vol. 3, n°4, pp. 213-217.
- 97-Ramad F, (2003)**). Eléments d'écologie (écologie fondamentale), Dunod, Paris, 690 p

- 98-Rankiare, C.(1934)** .recherches statistiques sur les formations végétales. *Del.Kgl. Danske Vidensk. Selskab., Biol.Med.*, vol.1, 3-80 pp.
- 99-Richard,R.Aet Passioura,JB.,(2006)** .Seminal root morphology and water use of wheat .II .Genetic variation .Corp Sci .21 :253-255..
- 100- R. Munns, R. A. James and A. Lauchli, (2006)** .“Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals,” *Journal of Experimental Botany*, vol. 57, no. 5, pp. 1025-1043,
- 101-Savouré A., Jaoua S., Hua XueJun., Ardiles W., Van Montagu M. & Verbruggen N. (1995)**. Isolation, characterization, and chromosomal location of a gene encoding the DELTA 1- pyrroline-5-carboxylate synthetase in *Arabidopsis thaliana*. *FEBS Letters* .**372**: 13 -19 p.
- 102- Seltzer P.,(1946)** . Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. Phys. Glob., Univ. Alger, 219 p.
- 103-Slama A., Ben Salem M. & Zid D. (2004)** .La proline est-elle un osmorégulateur chez le blé dur ? Communication aux 15es Journées biologiques. Forum des sciences biologiques. Association tunisienne des sciences biologiques.
- 104-Strongonov Bp., (1964)** .Physiological basis of salt tolerance of plant, (tradiut du russe par a POLJAKOFF- MAYBER et AM MAYBER) Israel program Sci. transl. Jérusalem, pp279.
- 105-Strongonov et al., (1964) in Acila (2003)** .ont prouvés que les espèces tolérantes à la salinité retiennent ou accumulent les chlorophylles sous des conditions salines tandis que les espèces sensibles en perdent
- 106-Taffoureau M.,(2002)** .Etude des phases précocose de la transduction des signaux environnementaux chez le blé dur :une approche protéomique .Thèse de doctorat en biochimie végétale .Université de Rouen .France .255P
- 107-Thinthoin R.,(1948)** .Les aspects physiques du Tell oranais, essai de morphologie de pays semi-arides. Ouvrage publié avec le concours du C.N.R.S. Ed. L.Fouqué : 639P.
- 108-Zerrad W., Hillali S., Mataoui B., El Antri S. & Hmyene A.(2006)**. Etude comparative des mécanismes biochimiques et moléculaires de résistance au stress hydrique de deux variétés de blé dur. Biochimie, Substances naturelles et environnement. Congrès international de biochimie. Agadir.
- 109-Zhu J K,(2001)**,plant salt tolerance.Trends in plant Science.University of Arizona.pp :66-71
- 110-Zidane Djerroudi ouiza** .Caractérisation morpho –physiologique d'une halophyte, *atriplex*, aux conditions arides.
- 111-Zhu,J.K.,2001**.Plant salt tolerends Plant Sci.6,66-71



Annexe

Annexe



a): Les creuses contiennent la Matière Fraiche

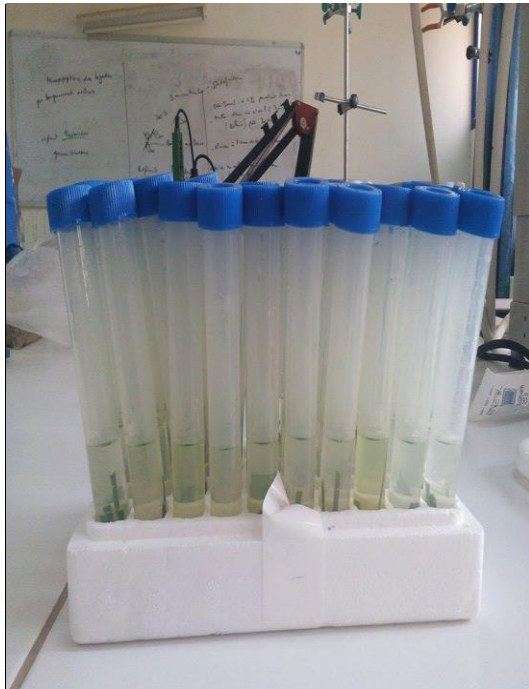


b) : Les creuses dans le four à moufle

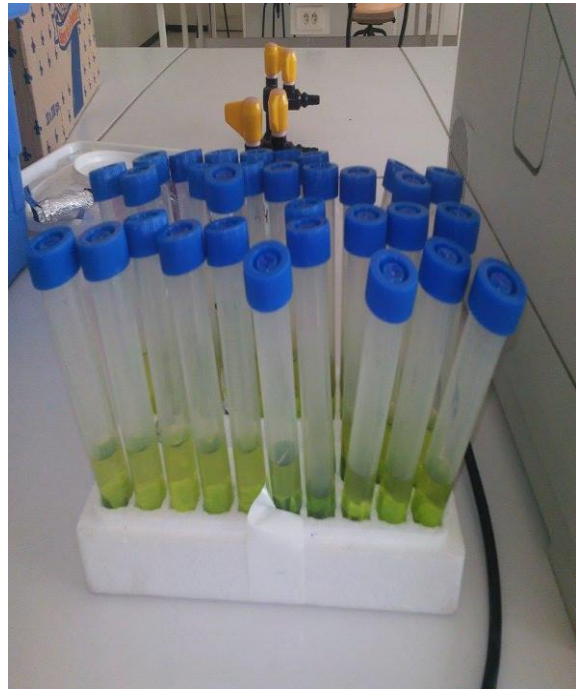


c) Les creusés après l'incinération de la MO

Annexe



a) La matière végétale avec l'acétone

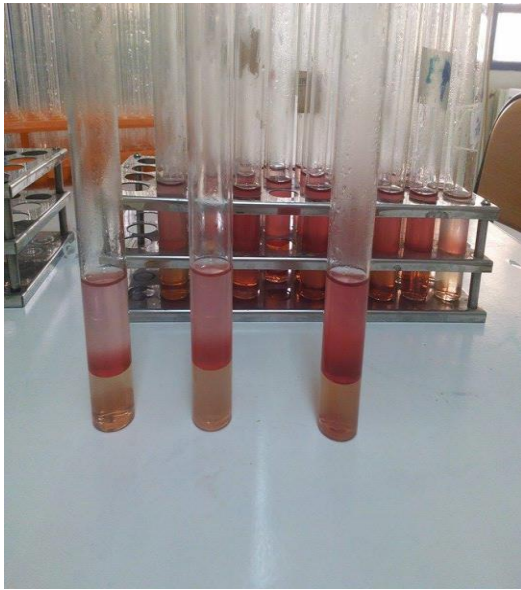


b) Le dosage de chlorophylle après 24h



c) La lecture de chlorophylle à travers le spectrophotomètre

Annexe



a) Dosage de proline



b) la lecture de proline

Figure : Détermination de la proline



a) Dosage du sucre soluble



b) La lecture des sucres solubles

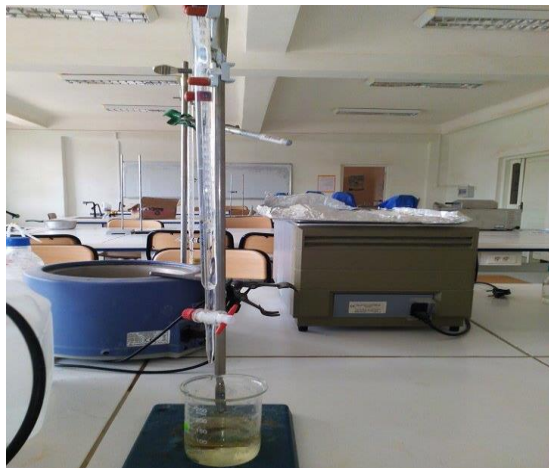
Annexe



a) La Minéralisation



b) La Distillation



c) La Titration

Annexe



Parcours naturel



Plantation d'*Atriplex canescens*

Annexe

Température T°C

Le tableau ci-dessus exprime les températures mensuelles moyennes enregistrées de l'année 2001 jusqu'à 2014 de la région d'étude (O.N.M., 2015).

Tableau 1: Températures mensuelles moyennes de la région d'étude [2001-2014]

2001-2014	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MOY
M	9,46	10,27	14,41	18,72	23,44	29,61	34,10	32,92	27,73	21,42	13,81	9,42	20,44
m	-4,24	-3,07	0,93	2,11	5,90	10,87	14,83	14,18	10,36	6,05	0,05	-2,66	4,61

Source : (O.N.M., 2015)



Herbier



Atractylis cancellata L
(Asteraceae)



Atractylis humilis
(Asteraceae)



Onopordon arenarium
(Asteraceae)



Launaea nudicaulis
(Asteraceae)



Senecio gallicus L
(Asteraceae)



Artemisia campestris
(Asteraceae)



Eruca sativa
(Brassicaceae)



Paronychia argentea
(Caryophyllaceae)



Atriplex canescens Desf
(Chénopodiaceae)



Scabiosa stellata
(Dipsaceae)



Astragalus cruciatus
(Fabaceae)



Ononis angustissima
(Fabaceae)



Salvia verbenata
(Labiaceae)



Retama retam
(Fabaceae)



Plantago albicans
(Plantaginaceae)



Plantago ciliata
(Plantaginaceae)



Bromuse rubens
(Poaceae)



Stipa tenacissima
(Poaceae)



Lygeum spartum
(Poaceae)