

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID-TLEMCEM
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Ecologie et Environnement



Laboratoire de recherche

Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

MEMOIRE

Présenté par :

Mme Bendahmane née Sadaoui Ahlem

Mémoire pour l'obtention du diplôme de MASTER
Option : ECOLOGIE VEGETALE ET ENVIRONNEMENT

Thème

**ETUDE MORPHOMETRIQUE DE LA FLORE HALOPHYTIQUE A L'ORANAIE
CAS D'ATRIPLEX HALIMUS(AMARANTACEES) COMPARAISON SPATIALE**



Soutenu le 24 /06/ 2014 devant le jury composé de :

<u>Président</u> :	Mr.Aboura R	M.C.B
<u>Encadreur</u> :	Mr.Merzouk A	M.C.A
<u>Examinatrice</u> :	Mme.Sari-Ali A	M.C.B
<u>Examineur</u> :	Mr.Bouabdelleh H	M.A.A

Année Universitaire : 2013 – 2014

Remerciements

Je remercie en particulier

Mr MERZOUK .A. Maitre de conférences au département de biologie à

la faculté des sciences de la nature et de la vie, des sciences de la nature et l'univers de l'université de Tlemcen, qui m'a fait l'honneur d'encadrer ce travail, par la disponibilité de son temps précieux, ses aides ses conseils avisés, sa gentillesse.

Mme SARI ALI .A . M.C.B d'avoir bien voulu faire partie de cet Honorable jury.

M ABOURA. R. M.C.B , qui nous fait l'honneur

de présider ce travail.

Nous exprimons également nos reconnaissances à monsieur BOUABDELLAH.H maitre assistant A à la faculté des sciences de l'université de Tlemcen, qui nous fait l'honneur d'accepté d'examiner ce travail.



Dédicace

Je dédie ce travail :

A mon époux Ahmed, que je ne saurais jamais comment remercier pour son soutien moral et matériel.

A mes deux anges Inas et ritadj , que dieu les garde pour moi.

A mes très chers parents que nul amour ne pourra rivaliser.

A mes sœurs :

Batoul et son mari Sid Ahmed.

Asma et son fiancé Said

A mes frères Abdessamie et Abdelbassir

A ma belle mère, son amour, sa grande tendresse et sa compréhension

Créant un doux climat.

A tout mes amies et ma famille.

Résumé :

La diversité morphologique des espèces halophytes et l'intérêt que suscitent les groupements à *Atriplex halimus* tant écologique qu'économique dans notre région, nous permet de mettre en évidence l'importance de ces groupements.

Une étude bioclimatique des stations est impérative pour apprécier le rôle du bioclimat sur la répartition de la végétation halophyle.

Cette étude a pour but de mettre en évidence l'impact des activités humaines sur la structure horizontale et la composition des communautés végétales halophiles.

Mot clés :

Atriplex halimus, Halophyte, Morphométrie, Bioclimat, Edaphologie

Liste des tableaux

Tableau N°01 : Cordonnées géologiques des trois stations	11
Tableau N°02 : variations saisonnières des précipitations des stations météorologiques :(1997-2008)	12
Tableau N°03 : moyennes mensuelles des précipitations (en mm)	14
Tableau N°04 : moyennes mensuelles des températures (en °c)	14
Tableau N°05 : valeurs du Quotient pluviométrique d'EMBERGER	20
Tableau N°06 : Morphométrie de l'Atriplex halimus station / Es-Senia	39
Tableau N°07 : Morphométrie de l'Atriplex halimus station / Rechgoun	39
Tableau N°08 : Morphométrie de l'Atriplex halimus station / El-Maleh	40

Liste des Figures

Figure N° 01 : localisation géographique des stations	4
Figure N° 02 : Régimes saisonniers des précipitations des deux stations météorologiques.	13
Figure N° 03 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	15
Figure N° 04 : Indice d'aridité de DE MARTONNE	18
Figure N° 05 : Climagramme pluviothermique d'EMBERGER	21
Figure N° 06 : Digramme florale d'<i>Atriplex halimus</i>	29
Figure N° 07 : La morphologie externe de l'espèce <i>Atriplex halimus</i>	33
Figure N° 08 : Corrélation de l'<i>Atriplex halimus</i> dans la station Es Senia	41
Figure N° 09 : Corrélation de l'<i>Atriplex halimus</i> dans la station Rechgoun	42
Figure N° 10 : Corrélation de l'<i>Atriplex halimus</i> dans la station el Maleh	43

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	1
Chapitre I : cadre physiographique de la région d'étude	
1 : situation géographique.....	3
2 : localisation des stations d'études.....	3
A/ station Rechgoune (Emir Abd Elkader).....	3
b/station El Maleh.....	3
C/station Es-Senia.....	3
3:géologie.....	5
A/ Mont de Tlemcen.....	5
B/ Mont de traras.....	5
C/ Mont de Tessala.....	5
4 : Géomorphologie.....	6
a/ les monts de traras.....	6
b/ les monts de Sabaa Chioukh.....	6
c/ les monts de Tlemcen.....	7
d/ le murdjajo.....	7
e/ les monts de Tessala.....	7
5 : Hydrogeologie.....	7
Conclusion.....	9

Chapitre II : Etude bioclimatique

I : Introduction.....	10
II : Généralité sur le climat méditerranéen.....	10
III : Données géographique.....	11
IV : Paramètres climatique.....	11
1 : Facteurs hydriques.....	11
a/ pluviométrie.....	11
b/ Régime saisonnier.....	12
2 : Facteurs thermiques.....	12
a/ température.....	12
b/ Amplitude thermique.....	16
V : Synthèse climatique.....	16
a/ indice de DE MARTONNE.....	17
b/ indice xérothermique.....	17
c/ diagramme ombro thermique Bagnouls et Gausson.....	19
d/ Quotient pluviothermique (EMBERGER ,1952).....	19
Conclusion.....	22

Chapitre III : Aperçue édaphique

I : Introduction.....	23
II : Les différents types des sols de la région.....	23

Chapitre IV : Biologie de l'espèce

I : Introduction.....	25
II : Description et taxonomie de l' <i>Atriplex halimus</i>	26
III : Morphologie générale.....	27
III-1- Appareil végétatif.....	27
a/ partie aérienne.....	27
b/ partie souterraine.....	30
III-2- Appareil reproducteur.....	31
IV : polymorphisme.....	31
V : Exigence de l' <i>Atriplex halimus</i>	32
VI : Répartition de l' <i>Atriplex halimus</i>	32
VII : Intérêt général de l'espèce.....	32
Conclusion.....	34

Chapitre V : Etude morphométrique de l'espèce

1 : Introduction.....	35
2 : Méthodologie.....	35
a/ Mode d'échantillonnage.....	35
b/ choix des stations.....	36
3 : Interprétation des tableaux.....	37
3-1 : Station Es-Senia.....	37
3-2 : Station El Maleh.....	38

3-3 : Station Rechgoune.....	38
Conclusion.....	44
CONCLUSION GENERALE.....	45
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE.....	46

Introduction generale

Introduction

La salinité est un problème mondial de l'environnement. Ses signes se manifestent aussi bien dans le sol .Cela est du généralement à plusieurs facteurs : géologiques, climatiques et anthropiques.son influence est plus grave dans les zones arides et semi-arides comme c'est le cas en Algérie.

Les *Atriplexes* constituent l'exemple des êtres vivants résistant à une salinité très élevée, capables de rééquilibrer ces milieux dégradés.

La salinisation des sols, fréquemment associée à la contrainte hydrique dans les zones arides et semi-arides du Maghreb, constituant un des principaux problèmes pour le développement des plantes. Elle entraîne une réduction des surfaces cultivables et combinée à d'autres facteurs, elle représente une menace pour l'équilibre alimentaire de ces régions. L'introduction d'arbustes fourragers résistants à l'aridité est l'un des moyens utilisés pour la valorisation des sols dégradés.

L'*Atriplex halimus* L. est un arbuste natif d'Afrique du Nord où il est très abondant; il s'étend également aux zones littorales méditerranéennes de l'Europe et aux terres intérieures gypso-salines d'Espagne. Il est présent dans des régions où le déséquilibre écologique s'accroît et où le phénomène de désertification prend des dimensions alarmantes.

Il y constitue, en période de sécheresse et de soudure saisonnière, un fourrage apprécié des Camélidés et particulièrement des ovins et des caprins. Cependant, le surpâturage, les contraintes climatiques et l'absence de gestion rationnelle des parcours ont conduit à une forte dégradation de leurs peuplements.

L'Oranie se caractérise par une extension particulièrement importante des milieux salés (**DJEBAILI ,1970**)

La réaction des espèces végétales au sel dépend de l'espèce et de la variabilité de la concentration en sel, des conditions du milieu ainsi que du stade de développement de la plante du genre *Alriplex* sont des halophytes présentes dans la plupart des régions (**MALEK-MAALEJ et al .1998**)

Introduction generale

Il existe plusieurs travaux sur les espèces halophytes (surtout *Atriplex*), on peut citer celles de :

SIMONNEAU(1961) ; DJEBAILI(1970-1984) ; LE HOUEROU et al,(1975) ; LE HOUEROU(1981) ; GAUCHET et BURDIN (1974) ; BILLARD et BINET (1975) ; BENDAANOUN (1981-1991) ; ALCARAZ (1982) ; AIDOUUD (1983) ; EL AFIFI (1986) ; AIME (1991) ; BENABADJI (1991-1995-1999) ; BOUAZZA (1991-1995) ; CHAABANE (1993) ; TAFER (1993) ; BENCHAABANE (1996) ; TREMBLIN (2000) et ADI (2001).

L'objectif de notre travail est l'étude comparative de la diversité morphométrique de l'*Atriplex* de trois stations (Rechgoun ; El-Maleh ; Es Senia) .

Ce travail comporte :

- Le premier chapitre est un aperçu sur le milieu physique, qui permet d'avoir une description générale de la zone d'étude.
 - Au niveau du deuxième chapitre une étude bioclimatique
 - Le troisième chapitre traite la pédologie des trois stations.
 - Le quatrième chapitre étudie la biologie de l'espèce.
 - Le cinquième chapitre étudie la morphométrie de l'espèce.
- Enfin une conclusion générale.

Chapitre I : cadre physiographique de la région d'étude

1/situation géographique :

La région d'étude se trouve en Algérie occidentale, le milieu d'étude est partagé entre les Wilayas d'Aïn-Témouchent et d'Oran, situé à l'extrême ouest du pays à proximité des frontières Algéro-Marocaine.

Notre zone d'étude est limitée au Nord par la mer Méditerranéenne, au sud par la Wilaya de Naâma, à l'Est par la Wilaya de Sidi-Bel-Abbès et l'ouest par le Maroc.

2 /localisation des stations d'études :

Les stations sont choisie selon un transect Ouest –Est avec les stations suivantes: Rehgoun _ El-Maleh _ Es-senia.

A/station Rechgoun (Emir Abd El kader) :

Cette station s'installe sur une altitude de 55m ,elle est limitée à l'Ouest par la commune de Ghazaouet au Nord par la mer Méditerranéenne et au sud par le mont de Sabà chioukh.cette station est située sur une latitude de 35° 18' Nord et une longitudes de 01° 21' 1' Ouest.

b/station El-Maleh :

C'est une ville du Nord Ouest de l'Algérie (11km d'Ain Temouchent ,58 km d'Oran ,60km de Sidi Bel-Abbés et 80 km de Tlemcen), avec une longitude de 00°30' Ouest de longitude de 36°00' de latitude Nord et altitude de 308m.

le nom vient de sa rivière salée « Oued El-Maleh » qui prend source dans les montagnes de Tessala et se jette en Méditerranée sur la plage de terga (ou plage de oued El-Maleh).

c/station Es-senia :

Cette station est localisée à l'intérieur de l'IAP (institut Algérien de pétrole). Située sur une altitude de 90m, de latitude de 35° 38' Nord, et une longitude de 00°36' Ouest, le terrain est plat.

Chapitre I : cadre physiographique de la région d'étude

Chapitre I : cadre physiographique de la région d'étude

3/géologie :

Dans le tell Oranais, la topographie en bassins fermés. Domaine depuis la fin du paléocène continental est le début de quaternaire suite à un affaissement progressif des formes synclinales et l'installation d'une série de dépression lagune lacustre (**GAUCHER ET BURDIN, 1974**) cet effondrement peut être expliqué par la dissolution du trias profond (**THINTHOIN, 1984**).

A/Monts de Tlemcen :

Ils sont constitués de terrain mésozoïque, ils affleurent principalement des roches sédimentaires carbonatées, majoritairement dolomitiques du jurassique supérieur .ces terrains sont fissurés, ce qui leur confère une grande perméabilité et une importance hydrogéologique considérable par la circulation d'eau souterraine (**COLLIGNON, 1986**).

B/Monts de traras :

A l'Ouest de l'embouchure de Tafna, ils comportent des terrains Schisteux du primaire, des roches carbonatées du jurassique, des argiles sableuse à blocs de calcaire métamorphique du Miocène et des marnes salifères du Trias.

C/ Monts de Tessala :

Cette chaine est orientée dans l'ensemble Nord –Est, Sud-ouest présente des terrains anciens fortement plissés.

Les monts de Tessala constituent sa limite Sud au dessous de la plaine de la M'léta. Sa bordure Sud Ouest est déterminée par les coteaux au hamoul. Cette dépression endoréique couvre une grande étendue du territoire Oranais environs 3200 Hectares sur une longueur de 45km et une largeur de 12 km du Nord Est au Sud Ouest (**HASSAINE, 1991**).

Dans cette chaine les formations prédominantes se sont les marnes, les argiles et les grés tendres du néogène transgressif sur les Marnes et les calcaires marneux du paléogène et du crétaé.

Chapitre I : cadre physiographique de la région d'étude

Les époinements du trias, très bouleversées qui perce à couvertures crétacées et tertiaires, indiquent que c'est une zone à forte diapirisme.

Cette chaîne est caractérisée par des formations :

- Le quaternaire est représenté par les terrains suivant : limon, argile, sable.
- Trois formations peuvent être attribuées au plio-quaternaire : le complexe argileux – sableux, principalement déposée au Sud et l'Est de la plaine argile sableuses et argiles siliceux.
- Le pliocène se divise en deux formations :
- Le pliocène marin à l'Est.
- Le pliocène continentale au Sud-est.

L'oligo-Miocène constitue l'essentiel des nappes de Tessala, ils forment les reliefs Nord du bassin versant et composé de marne grise.

De cela on a pu constater que dans ces zones il ya différentes formations géologiques donc une grande diversification du sol ce qui permet d'avoir des espèces végétales variées.

4/ Géomorphologie :

Les reliefs de la zone sont représenté par le littoral (monts des Traras et Sebaà chioukh) la présence des roches primaires (schistes et quartzites).

a/les monts de traras :

C'est un massif accidenté, qui présente un relief de 25% de pente et culmine à 1081m au Djebel Fillaoussen, situé à une altitude moyenne de 600 à 800m, ils s'étalent de frontière Algéro-Marocaine du Nord-Ouest, à la limite de Wilaya de Ain Témouchent au Nord-est.

b/les monts de Sabaa Chioukh :

C'est massif lourd, très érode, ils font partie de la chaîne tellienne intérieure qui débute à l'Ouest avec les monts de Traras et continue à l'Est par les monts de Tessala.

Chapitre I : cadre physiographique de la région d'étude

c/les monts de Tlemcen :

Ils sont localisés dans la partie occidentale de la chaîne tellienne, ils possèdent les altitudes les plus élevées de la région, en moyenne de 900 à 1000m, et culminent à 1843m aux Djebels Ténouchfi.

Ce massif montagneux s'érige comme une véritable barrière naturelle entre les hautes plaines steppiques et le tell.

d/le Murdjajo :

Formé des plans ou des plateaux karstiques ondulés et déformés par les mouvements du quaternaire ancien (**DESPOIS ET RAYNAL, 1967**).

e/les monts de Tessala :

Ils constituent la limite Sud de la plaine de M'leta, cette plaine sépare la cuvette salée stérile et les coteaux du hamoule au Nord du versant septentrional du Tessala au Sud. Et culminent de 1061m (**THOMAS, 1985**).

Les coteaux du hamoul entourant la sebkha d'oran se limite aux parties Sud et Nord Est, ils sont constitués essentiellement de limons.

5/Hydrogéologie :

L'hydrologie de surface dépend fondamentalement du bilan hydrique autrement dit des apports irréguliers des pluies et des prélèvements plutôt continus de l'évaporation (**BENMAHDI, 1993**).

Les réseaux hydrographiques sont caractérisés par leur densité et par l'existence des Oueds qui sont d'origine pluviale ou sous terrains qui proviennent soit directement soit par ruissellement.

Suivant les stations étudiées on trouve quelques Oueds qui traversent les monts précédents, parmi les Oueds on peut citer :

- **Oued Tafna :**

Traverse les monts de sabaà Chioukh par une cluse à Hadjret-El Guet, et un ensemble des cours d'eau coulent parallèlement à ces reliefs, long de 177km, ils prennent sa source dans les monts de Tlemcen à Ghar-Boumaaza (Ainad Tabet, 1988).

Chapitre I : cadre physiographique de la région d'étude

- **Oued Isser :**

Il prend sa source de Ain Isser dans les vallées de Beni Smiel, sa longueur est d'environ 140km situé à l'Est de la Tafna et au Sud de la chaîne de Sebaà Chioukh.

- **Oued Tleta :**

Il draine tout le flanc Nord de Djebel Fillaoussene, qui se jette à la mer au niveau de Ghazaouet.

- **Oued Maleh :**

Il prend son prolongement de Ain Témouchent qui est drainé par Oued El Halouf.

- **Oued Tafraoui :**

Son point de départ est Hammam Bouhdjar et se déverse dans la mer d'Oran. Au niveau du bassin des plaines de M'leta des Oueds provenant du Tessala sont à dominance chlorurée (Hassani, 1987). La minéralisation étant dépendante du débit qui est très irrégulier. Les Sebkhass se couvrent d'une pellicule d'eau superficielle temporaire.

En été, elle se présente sous forme d'une plaine inerte plate et monotone une fois l'évaporation est supérieure aux précipitations lorsqu'elle s'assèche par retrait du toit de la nappe, il apparaît à la surface des croûtes de sels en forme de dalles polygonales de 30cm de large et 70cm de profondeur.

L'analyse hydro chimique des eaux de la sebkha d'Oran, montre qu'elles sont chlorurées sodiques et sulfatées (GHAZLAOUI, 2001).

Chapitre I : cadre physiographique de la région d'étude

Conclusion :

L'analyse du milieu physique dans ses aspect multiples (hydrologiques ; géologiques, et pédologique) montre une diversité qui constitue l'ossature de l'écosystème très complexe induisant une certaine hétérogénéité qui régit un fonctionnement particulièrement adapté.

Ainsi le rôle de l'hydrographie est extrêmement important dans la diffusion du salant (**HASSAINE ,1991**), en raison de l'importance de l'eau qui est un des facteurs essentiel de la dynamique de la salure à cause de la solubilité des évaporites.

Chapitre II : Etude bioclimatique

I/Introduction :

Le climat est un facteur déterminant de premier ordre pour une approche du milieu. C'est un ensemble de phénomènes météorologiques qui sont principalement la température, les précipitations et les vents. Le climat se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques. (**THINTHOIN ,1948**).

Selon (**AIME ,1991**), le climat est une étape indispensable dans toute étude du fonctionnement des systèmes écologiques.

LE HOUEROU, 1976 et 1979 confirme que le climat steppique Algérien appartient au climat méditerranéen c'est-à-dire à pluie concentrée pendant la saison fraîche et à journée courte, la pluie tombe entre le mois d'Octobre et Avril, elle croît avec l'altitude selon un gradient d'ordre de 20 à 25mm pour 100m entre les isohyètes 100mm à 400mm. Les températures dépendent de la latitude, de la dénivellation et de la continentalité.

L'étude bioclimatique sur l'Oranie et particulièrement dans la région de Tlemcen sont nombreuses, il convient de citer les travaux récents de : **AIME(1991) ; MERZOUK(1994) ; MAHBOUBI(1995) ; HADJADJ AOUEL (1995) ; MEZIANE (1997) ; BENABADJI et BOUAZZA(2000)**.

II/Généralité sur le climat méditerranéen :

Le climat méditerranéen est de toute évidence un facteur important d'instabilité pour les formations végétales. Son action directe apparaît surtout par l'existence de conditions climatiques marginales. (**PIERRE QUEZEL, 2000**).

Le climat méditerranéen est caractérisé par deux points importants :

- Un régime pluviométrique, plus ou moins régulier avec un maximum en hiver et un minimum en été. Les précipitations sont inversement proportionnelles aux températures.
- Un été sec, avec des pluies qui se font rares pendant 4 à 6 mois en Afrique du Nord (**BELGHARBI, 2000**).

Le climat méditerranéen est aussi caractérisé par une concentration hivernale des précipitations, l'été étant sec (**DAGET ,1980**).

Chapitre II : Etude bioclimatique

III/Données géographiques :

Notre étude climatique sera effectuée à partir des données météorologiques (température et précipitation) des stations très proches des zones d'études.

Pour cela nous on s'est basé sur les données climatiques de la période 1997 à 2007 de « Ain Temouchent » pour les stations Rechgoune et El Maleh, et les données climatique de la même période de la région Es Senia.

Tableau N° 1: Cordonnées géologiques des trois stations :

Les stations	Latitude	longitude	Altitude
Rechgoune	35°18'N	01°21'W	55m
El Maleh	35°45'N	00°36'W	308m
E Senia	35°38'N	00°16'W	90m

IV/Paramètres climatiques :

L'étude de ces paramètres présente un grand intérêt basé surtout sur les variations essentiellement (précipitations, températures), il s'agit de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques.

1/FACTEURS HYDRIQUES :

a /pluviométrie :

Elle varie en fonction de l'éloignement de la mer et l'exposition des versants par rapport aux vents humides (**DJEBAILI, 1984**). Cette dernière agit d'une manière directe sur la végétation et le sol. En effet le régime pluviométrique contribue dans une proportion importante au maintien et la répartition du couvert végétal. C'est la quantité d'eau qui tombe et qui forme la lame d'eau ou la lame pluviométrique .elle est évaluée en mm par jour, par mois ou par an.

Chapitre II : Etude bioclimatique

b/Régime saisonnier :

L'année est divisée en quatre saisons de trois mois pour chacune : l'hiver(H) « Décembre, Janvier, février », le printemps (P) « Mars, Avril, Mai », l'été (E) « Juin, Juillet, Août », et l'automne (A) « Septembre, Octobre, Novembre ».

Selon (DAGET, 1977) qui définit l'été comme étant le trimestre le moins arrosé et le plus chaud.

Tableau N° 2 : Variations saisonnières des précipitations des stations météorologiques :(1997-2008)

Stations	Hiver(H)	Printemps(P)	Eté(E)	Automne
Ain Témouchent	44,31	21,90	10,06	63,30
Es Senia	124,05	88,2	6,86	83,99

Pour les stations de « Ain Témouchent » le régime saisonnier est de type (HAPE), caractérisé par des précipitations très importantes sont celles qui tombent en hiver.

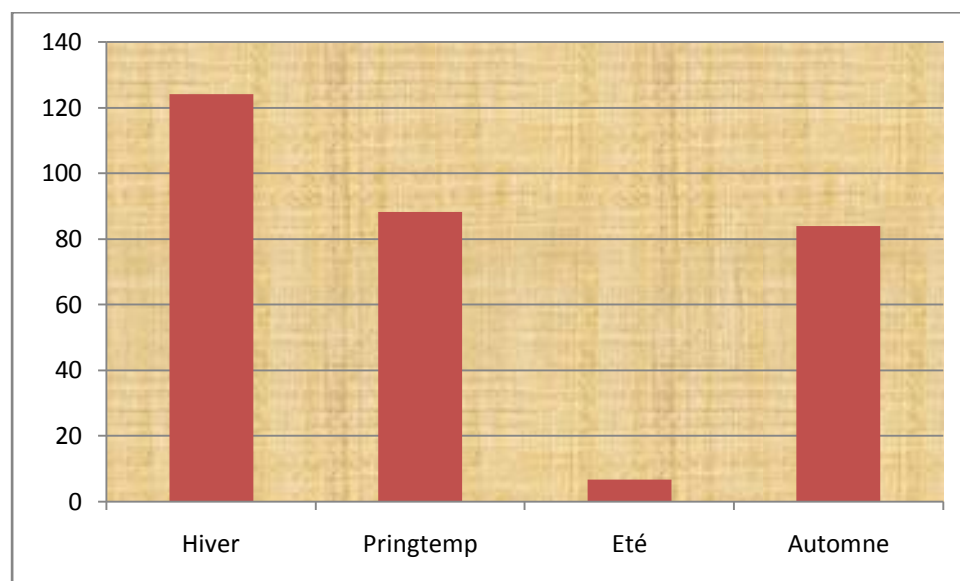
Pour la station d'Es Senia le régime saisonnier est de type (HPAE), caractérisé par des précipitations très importantes sont celles qui tombent en hiver.

2/facteurs thermiques :

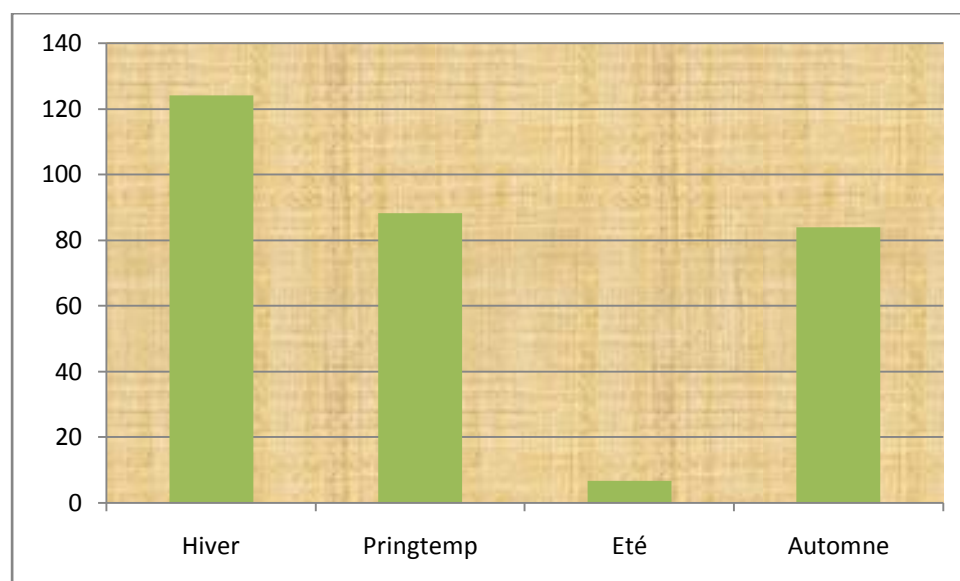
a/ température :

selon (ESTIENNE ,1970) la température règle les modalités de la météorisation des roches ,elle conditionne l'évaporation physique et physiologique(évapotranspiration) et intervient largement dans le régime des cours d'eau tout en fixant aux êtres vivants des limites plus ou moins strictes des répartitions .ainsi la température joue un rôle très important dans la vie végétale ,qui agit sur les vitesses de croissance comme surtout processus organique , elle est utilisée en phytoclimatologie pour rendre compte de l'apport d'énergie à la végétation à défaut des observations du rayonnement (HALIMI,1980).

Chapitre II : Etude bioclimatique



Station Ain Témouchent(1998-2008)



Station Es Senia (1997-2007)

***Figure N° : Régimes saisonniers des précipitations
des deux stations météorologiques***

Chapitre II : Etude bioclimatique

Chapitre II : Etude bioclimatique

Chapitre II : Etude bioclimatique

Les températures présentent plusieurs variations :

- **Variations diurnes** : son rôle est secondaire pour la vie des plantes.
- **Variation mensuelles** : elles sont utilisées pour établir des lignes isothermes par an ou par mois.

RIVAS-MARTINEZ(1981) a proposé un type de classification en prenant en considération la température moyenne annuelle « T » et la moyenne des maxima du mois le plus froid « m ».

Etages	T	M
Thermo-méditerranéen	$T > 16^{\circ}\text{C}$	$m > 3^{\circ}\text{C}$
Méso-méditerranéen	$T < 16^{\circ}\text{C}$	$0^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$
Supra-méditerranéen	$12^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$	$-3^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$

b/Amplitude thermique :

L'amplitude thermique extrême moyenne M-m est très importante en climatologie.

La classification thermique des climats proposée est basée sur cette amplitude (**N.NASR, M.BENBALEM, Y.RACHIDLA LAOUI, J.BENISSAD, et Y.MEDIONI ,2000**).

- climat insulaire : $M-m < 15^{\circ}\text{C}$
- climat littoral : $15^{\circ}\text{C} < M-m < 25^{\circ}\text{C}$
- climat semi-continentale : $25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$
- climat continental : $M-m > 35^{\circ}\text{C}$

V/Synthèse climatique :

Pour caractériser le climat il existe divers indices synthétique.ils combinent en général, pluviosités et température. Dans cette synthèse climatique, nous avons retenue :

Le quotient pluviothermique d'**EMBERGER (1952)** et le diagramme ombrothermique de (**BAGNOULS et GAUSSEN ,1953**), l'indice de sécheresse, indice de (**DE MARTONNE, 1926**).

Chapitre II : Etude bioclimatique

a/indice de DE MARTONNE :

Pour évaluer l'intention de la sécheresse, nous utilisons l'indice de DE MARTONNE (indice de sécheresse estivale) défini par la relation suivante :

$$I=P/T+10$$

I : Indice d'aridité

P : Pluviométrie annuelle (mm)

T : Température moyenne annuelle(C°)

Cet indice permet d'étudier spécialement les rapports du climat avec la végétation forestière et de positionner la station d'étude dans un climat précis.

Pour la station d'Ain Temouchent l'indice de DE MARTONNE égale à 14,16 ce qui montre que la période présente un régime semi aride à écoulements temporaires et à formations herbacées.

Pour la station Es Senia l'indice de DE MARTONNE égale à 11,42 ce qui montre que la période présente un régime semi aride à écoulement temporaire.

b/Indices xérothermiques :

Cet indice est appelé aussi indice de sécheresse. Selon (**EMBERGER, 1942**) il est important pour apprécier la période de sécheresse estivale, la valeur de l'indice ne doit pas excéder « 7 » pour le climat méditerranéen. Pour (**DAGET ,1977**) le seuil est fixé à $IS < 5$ entre 5 et 7, on inclut les zones étrangères à l'aire isoclimatique méditerranéenne.

$$S=PE/M$$

PE : Total des moyennes des précipitations estivales (mm).

M : Moyenne des maxima thermiques de la période estivale(C°).

Chapitre II : Etude bioclimatique

Chapitre II : Etude bioclimatique

Dans la station d'Es Senia l'indice de sécheresse est de 0,21 et pour les stations de Ain Temouchent est de 0,31 .ces valeurs sont assez faibles se qui caractérisent un climat méditerranéenne et confirment le manque de pluie et l'étendue de la saison sèche de 4 à 6 mois donc les espèces résistent à des chaleurs élevées et stress hydrique.

c/diagramme ombro thermique BAGNOULS et GAUSSEN(1953) :

Pour **BAGNOULS et GAUSSEN(1953)**, un mois sec est celui où le total mensuel des précipitations exprimés en millimètres est égale ou inférieure au double de la température exprimée en degré Celsius.

$$P=2T$$

d/Quotient pluviothermique (EMBERGER, 1952) :

Le quotient pluviothermique sert à déterminer le degré d'humidité du climat, il permet aussi de localiser les stations dans leur contexte bioclimatique. (**EMBERGER, 1955**) proposa d'utiliser pour la région méditerranéenne, le quotient pluviothermique définit par l'expression :

$$Q_2=2000P/M^2-m^2$$

M : représente la moyenne des maxima du mois le plus chaud.

m : représente la moyenne des minima du mois le plus froid.

Ces moyennes sont exprimée en degrés kelvin ($0^{\circ}\text{C}=273^{\circ}\text{k}$)

P : somme des précipitations annuelle en mm

M-m : Amplitude thermique.

$M+m/2$: température moyenne. Chaque station est placée sur un graphe à deux axes perpendiculaires :

- ✓ En abscisse sont placées les valeurs de « m » en degrés Celsius.
- ✓ En ordonné les valeurs de Q_2

Chapitre II : Etude bioclimatique

La formule à été modifié par Stewart (**LE HOUEROU, 1955**) et (**BENABADJI et BOUAZZA, 2000**) sur la basse de la formule :

$$Q_3 = p/M - m \times 3,43$$

M et m

: exprimé en degrés Celsius.

Selon le diagramme pluviothermique d'Emberger chaque station est placée sur un graphe à deux axes :

- ✓ En abscisse sont placées les valeurs de « m » en degrés Celsius.
- ✓ En ordonnées les valeurs de Q₂.

Tableau*5 : valeurs du Quotient pluviométrique d'EMBERGER

Les stations	Les périodes	m(c°)	Q ₂	Etage bioclimatiques
Ain Témouchent	1998-2008	8,05	57,64	Semi-aride supérieur à hiver chaud
Es Senia	1997-2007	5,05	39,73	Semi-aride moyen à hiver tempéré

L'importance de cette méthode donne une bonne indication sur la relation qui existe entre le climat et la végétation.

Chapitre II : Etude bioclimatique

Conclusion :

L'étude climatique des deux stations nous permet d'avoir un aperçu générale sur le type de climat qui se caractérise par un climat méditerranéen et qui se trouve dans l'étage bioclimatique semi-aride :

- Supérieur à hiver chaud pour la station Ain Témouchent.
- Moyen à hiver tempéré pour la station Es Senia.

Les valeurs de l'indice de sécheresse sont assez faibles se qui caractérisent un climat méditerranéenne et confirment le manque de pluie et l'étendue de la saison sèche de 4 à 6 mois pour les deux stations.

Pour (**FRANCLET et LE HOUEROU, 1971**), l'*Atriplex halimus* se trouve presque sur tous les étages bioclimatiques (étage méditerranéen, sub humide, humide, aride, semi aride, saharien supérieur et inférieur).

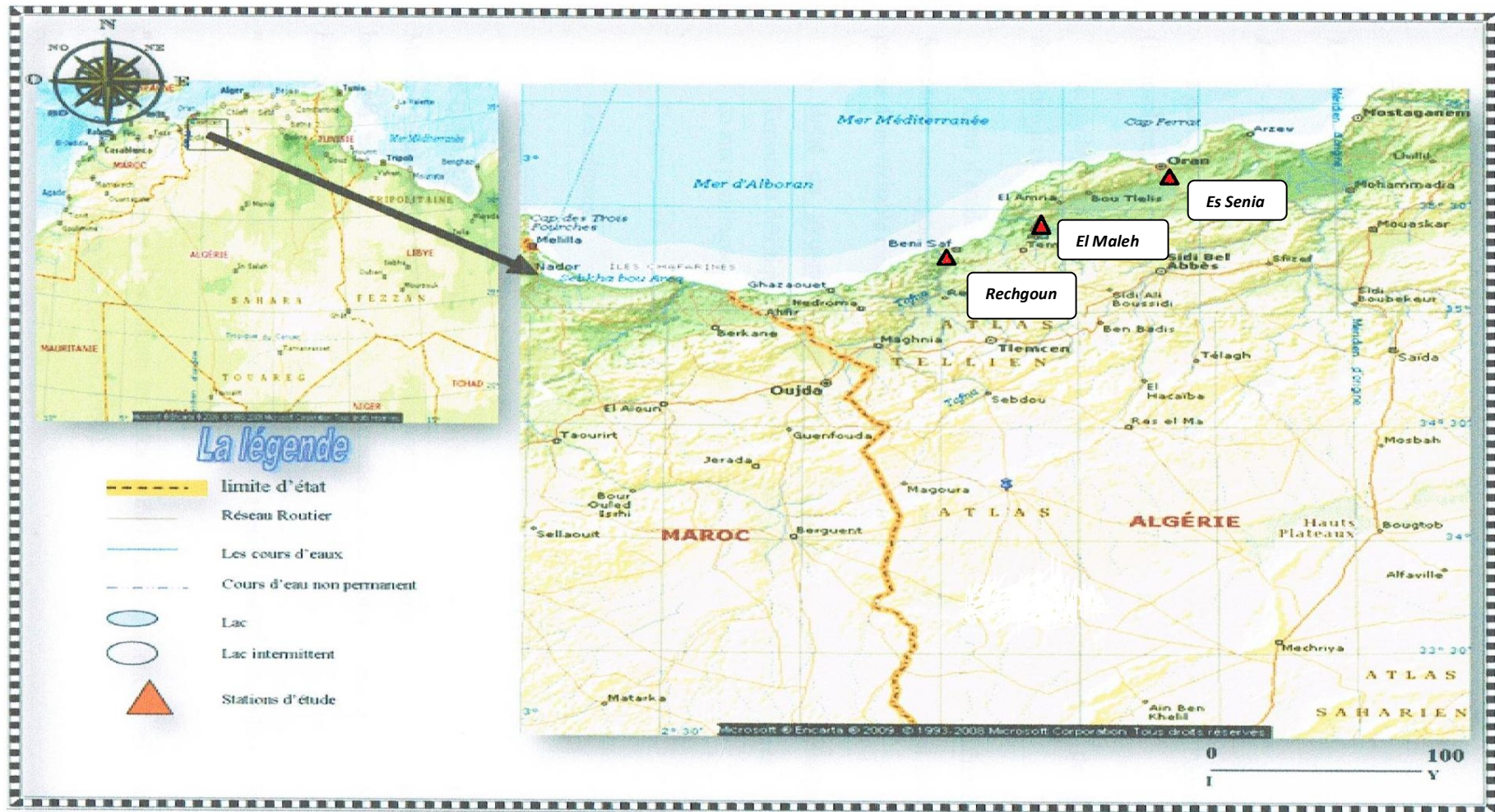
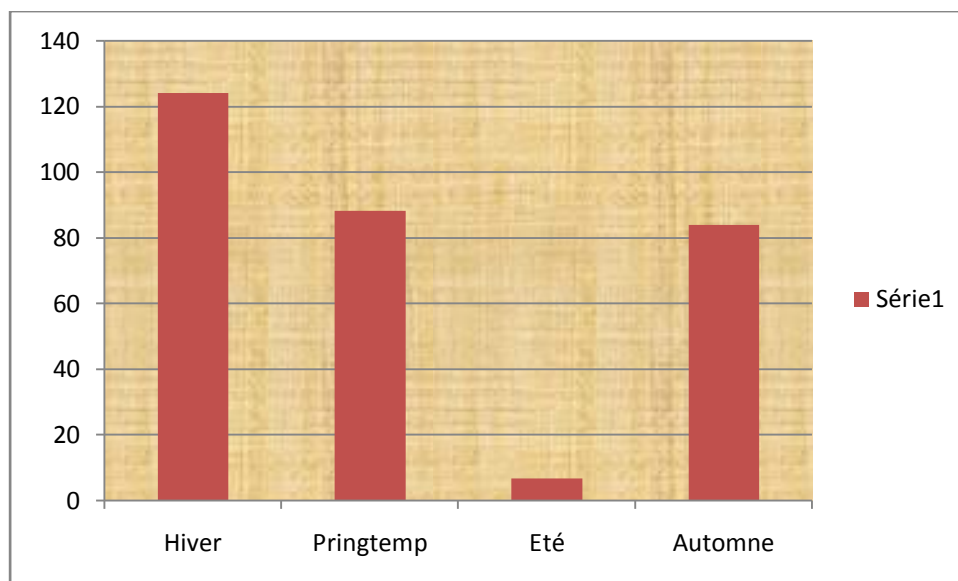
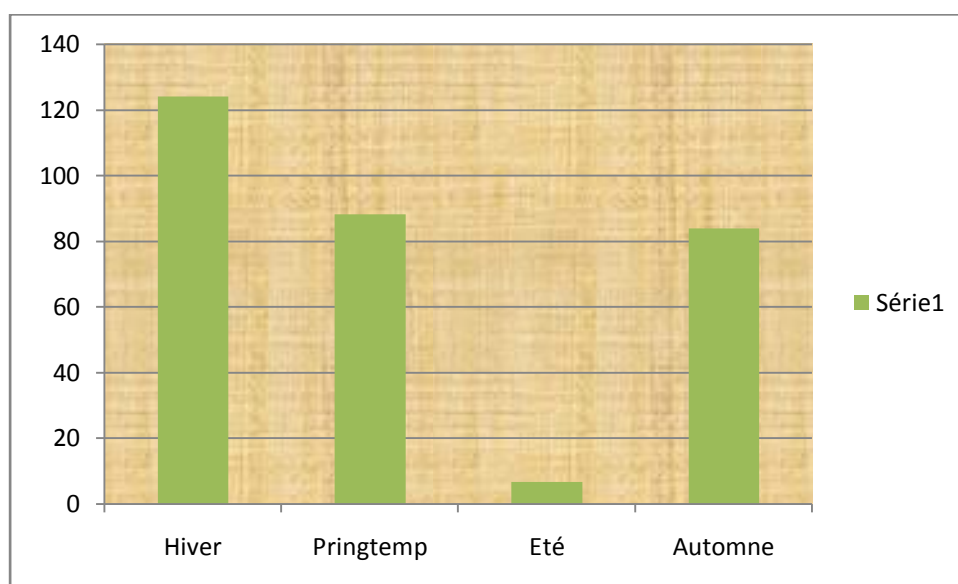


Figure1 : localisation géographique des stations

Chapitre II : Etude bioclimatique



Station Ain Témouchent(1998-2008)



Station Es Senia (1997-2007)

**Figure N° 2 : Régimes saisonniers des précipitations
des deux stations météorologiques**

Chapitre II : Etude bioclimatique

Tableau : moyennes mensuelles des precipitations (en mm) :

<u>Les stations</u>	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	périodes	Total (mm)
Ain Temouchent	49,54	48,16	35,29	28,49	35,32	1,89	0	2,82	17,31	54,56	73,25	62,2	1998-2008	408,83
Es senia	28,84	48,23	28,06	18,28	28,98	3,98	1,44	1,11	7,73	22,08	44,54	87,2	1998-2007	320,47

Tableau : moyennes mensuelles des températures(en °c)

<u>Les stations</u>	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	périodes	Total (°c)
Ain Temouchent	12,5	12,87	13,43	16,71	20	23,17	27,08	27,36	23,64	20,91	15,65	13,07	1998-2008	18,86
Es senia	11,03	12	14,1	15,9	19,1	22,1	25,2	26,7	23,1	19,4	15,5	12,3	1998-2007	18

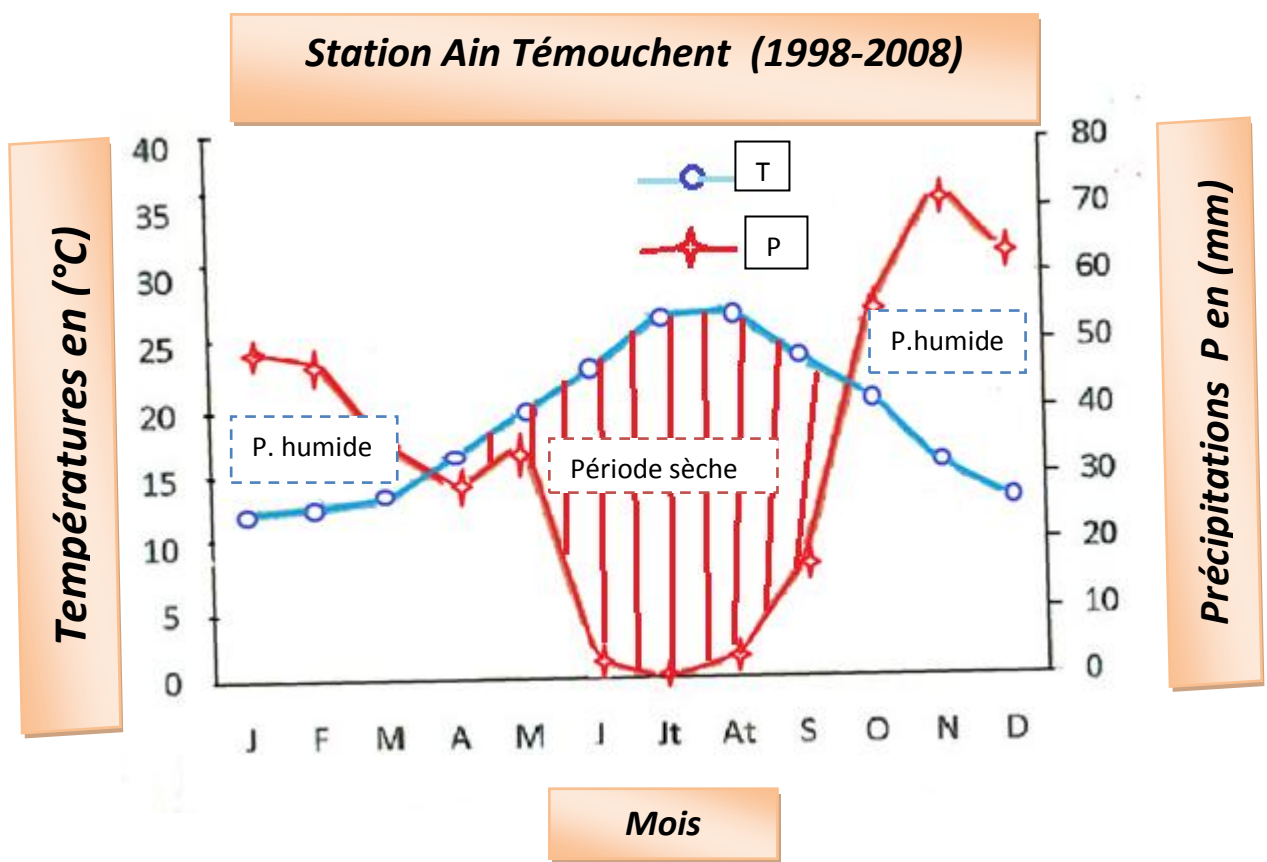
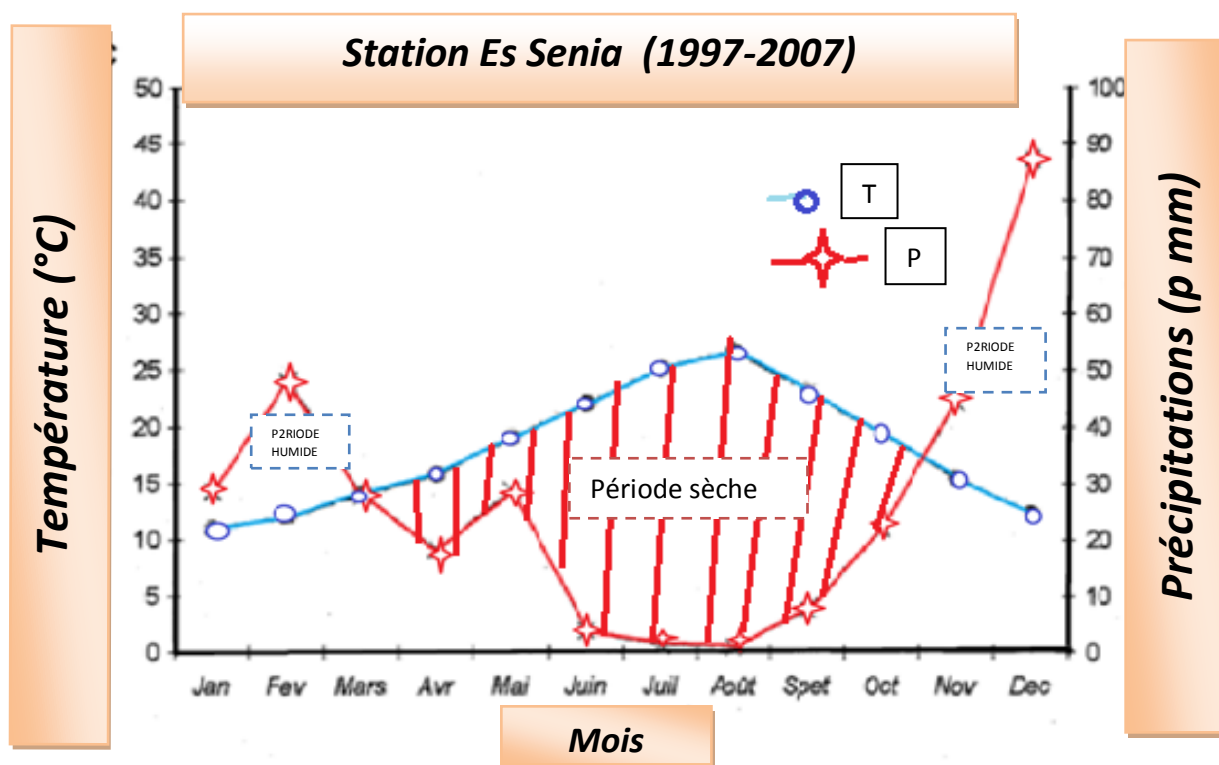


Figure : Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

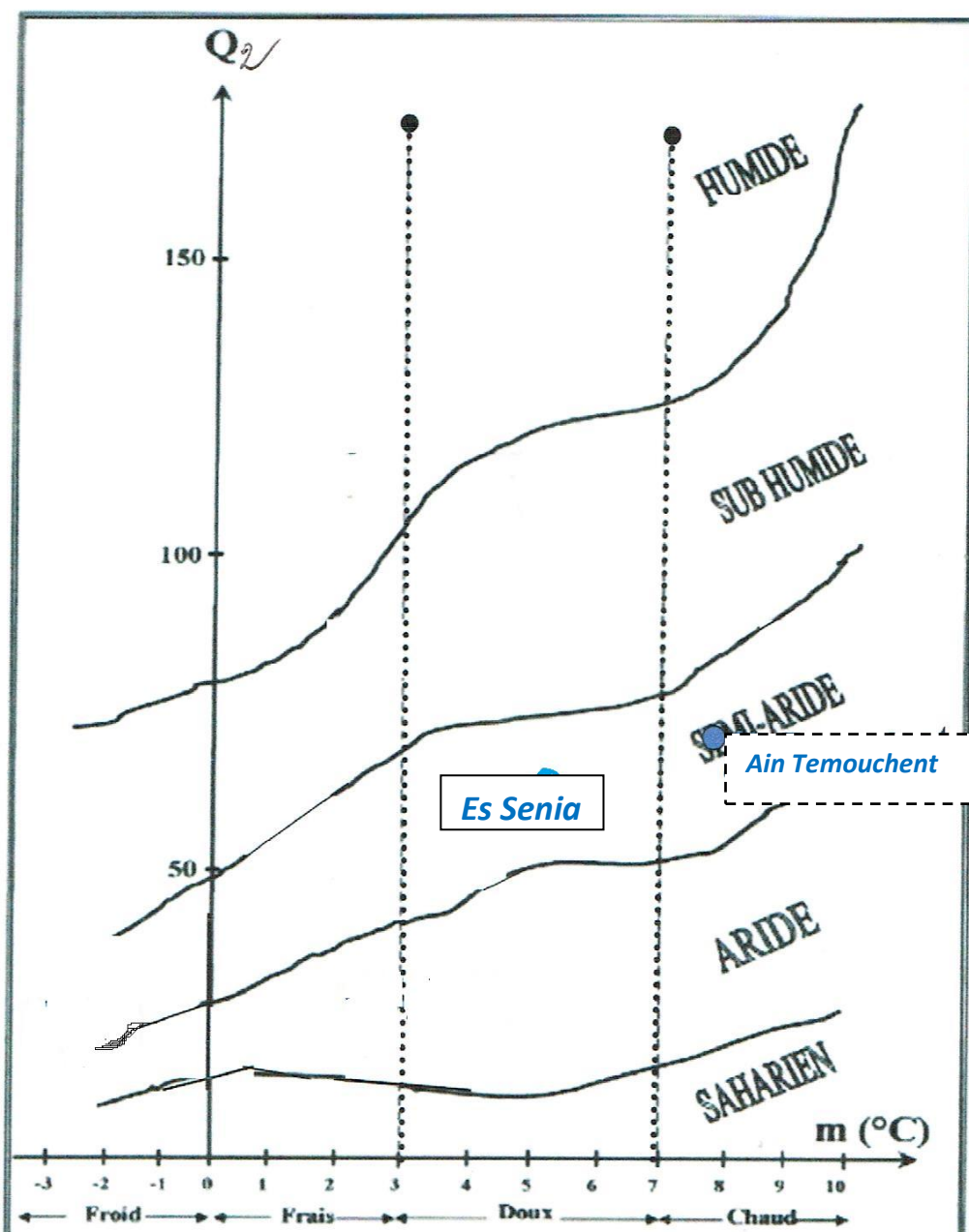


Figure N°05: climagramme pluviothermique d'EMBERGER

Figure 06 : Climagramme pluviothermique d'EMBERGER

Chapitre II : Etude bioclimatique

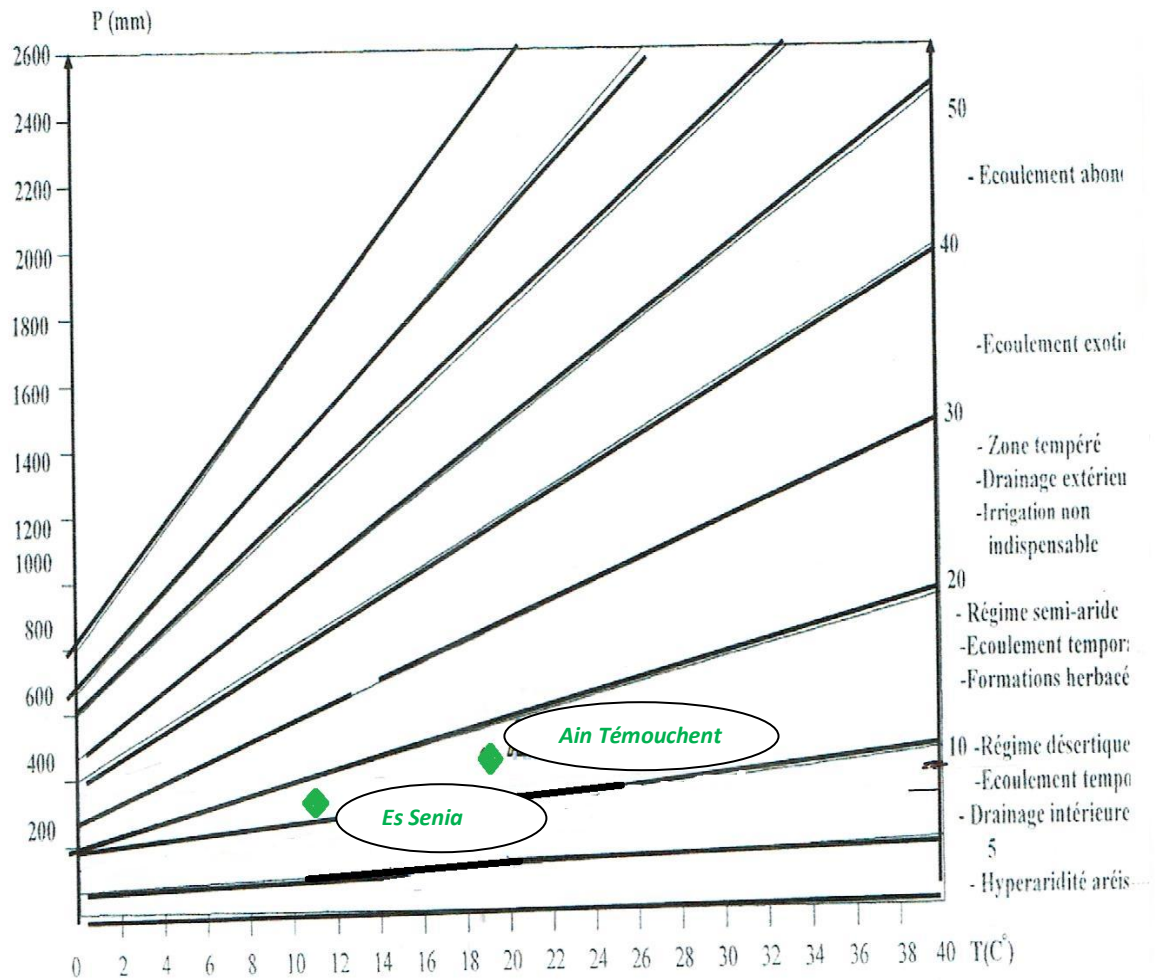


Figure N°04: Indice d'aridité de DE MARTONNE

Chapitre IV : biologie de l'espèce

I/ Introduction :

Une halophyte, ou plante halophyte ou plante halophile est une plante adaptée aux milieux hyper salés. La plupart des halophytes ont des tissus charnus, ce qui leur permet d'augmenter la dilution du sel dans leur milieu intérieur. Mais cela n'évite pas l'existence, dans leurs tissus, d'une pression osmotique élevée, d'où l'apparition de caractère adaptatif : excrétion du sel par la surface des feuilles ; stockage dans les racines ,etc.... en effet certaines halophytes, bien que pouvant résister à d'importantes accumulations de sels dans le milieu extérieur, se comportent normalement sur des sols non salés et ne sont donc que des « halophytes obligatoires» , qui doivent être considérées comme étant « halophiles» (salicornes par exemple).

Selon (**BENDAANOUN ,1981**) la diversité des différents types de peuplements halophytes est spécialement liée aux conditions écologiques des biotopes qu'ils colonisent (salinité, érosion, vent, sécheresse, sols peu profond ou mobiles).

Parmi les espèces halophytes les plus ou moins vulgarisées, qui présentent un réel intérêt pratique : *Atriplex halimus*, *Atriplex canescens*, *Atriplex mollis*, *Atriplex glauca*, *Atriplex nummularia* (**LE HOUEROU et PONTANIER, 1988**).

Le genre *Atriplex* est le plus grand et le plus diversifié de la famille des Chénopodiacées réparties dans les régions tempérées et subtropicales ; 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 ; PAR-SMITH,1982**).

Les *Atriplex* des sont espèces très appréciées par les camélidés, supportent bien les conditions climatiques et pédologiques des régions arides et semi-arides mis leur aire de répartition se réduite de plus en plus, par suite de surpâturage et de manque de stratégie de gestions de ces parcours (**BENCHAABANE ,1997**).

Atriplex halimus est une espèce steppique des zones salées qui s'installe aussi sur littoral ou les conditions sont favorables.

Cette plante est polymorphe elle se trouve dans les rocailles, les talus argileux et les zones d'épandage plus ou mois salées (**QUEZEL ET SANTA, 1963**).

II/ DESCRIPTION ET TAXONOMIE DE L'ATRIPLEX HALIMUS :

D'après **BERGER (1909)** : *Atriplex* signifie : n'a pas trois angles, il est Composé de « a » du grec et « Triplex » du latin. C'est le nom d'un genre de chénopodiacées et qui composait la famille entière, jusqu'à la période de Linné qui a limité ce genre à sa forme actuelle (**GOODIN, 1979**). Composé en presque 200 espèces, c'est le plus grand genre en Chénopodiacées, une famille cosmopolite qui inclut plus de 1400 espèces d'herbes et d'arbustes. Parmi les espèces les plus ou moins vulgarisées, cinq seulement présentent un réel intérêt pratique : *Atriplex halimus*, *Atriplex canescens*, *Atriplex mollis*, *Atriplex glauca*, *Atriplex nummularia* (**LE HOUEROU et PONTANIER, 1988**).

* *Atriplex halimus* est un arbuste buissonneux d'un aspect blanc argenté de 1 à 2 mètres, étalé, très ample (**MOTTET ET HAMM, 1968**). Lorsqu'elle n'est pas soumise au pâturage, elle peut atteindre quatre mètres et constituer un fourré difficilement pénétrable par les animaux (**NEGRE, 1961**).

On le rencontre, souvent en abondance sur le littoral de la Manche, de l'océan et de la méditerranée.

On peut représenter la systématique d'*Atriplex halimus* comme suit :

Embranchement : Spermaphytes (*Phanérogames*)

Sous-embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous classe : Apétales

Ordre : Centrospermales

Famille : Chénopodiacées

Espèce : *Atriplex halimus*

Nom commun : Pourpier de mer

Nom arabe : « Guettaf » , il est connu à l'Ouest Algérien et au Maroc sous le nom de « henane ».

Chapitre IV : biologie de l'espèce

III/ Morphologie générale :

La morphologie végétale est la partie de la botanique qui consiste à décrire les formes externes et les structures interne des plantes.

Atriplex halimus est un arbuste buissonneux d'un aspect blanc argenté de 1 à 2 mètres, étalé très ample (**MOTTET et HAMM, 1968**). Il est décrit aussi dans certains ouvrages très rameux, à parties herbacées glauques argentées, couvertes des poils bicellulaires à cellules supérieures vésiculeuse (**MAIRE, 1962**).

III-1-Appareil végétatif :

a/ partie aérienne :

> Tige :

Tige érigé dressée ligneuse et très rameuse .les rameux dressés, puis étalés, arrondis ou anguleux, blanchâtre, sont souvent plus ou moins effilés (**MAIRE, 1962**).

> Feuille :

Les feuilles sont très légèrement coriaces, alternes, entière, ovales, à pétiole court, un peu cendrées et en même temps blanches argentées sur les deux faces, peu aigues au sommet qui est terminé par une petite pointe .Le limbe est parcouru par une nervure principale d'où partent deux ou trois paires de nervures secondaires (**MAIRE, 1962**).

Les espèces d'*Atriplex* sont caractérisées par la présence de plusieurs couches de poiles vésiculeuses trichomes à la surface de la feuille.

Chapitre IV : biologie de l'espèce

> Fleur :

Fleurs monoïque, glomérules, glomérule ordinairement multiflores, forment des épis denses et courts nues, groupées en panicules au moins feuillées. Les jaunâtres se montrent en Août et Septembre (MAIRE, 1962).

La formule florale des **chénopodiacées** se présent généralement comme suit :

$$5S+5E+2ou3C$$

Chez l'espèce *Atriplex halimus* la formule florale est :

$$5S+5E+2C$$

S : Sépale, E : Etamine, C : Carpelle

Chapitre IV : biologie de l'espèce

Chapitre IV : biologie de l'espèce

> Fruit :

Le fruit est membraneux, composé par les deux bractéoles indurées ou entières, lisse ou tuberculeuses, farineuses pubescentes ou velues, droites ou récurvées (**OZENDA, 1983**). Les fruits d'*Atriplex* sont très broutés par les herbivores (**OZENDA, 1982- 1964**).

> Graine :

La graine est d'une teinte roussâtre. Elle est entourée du péricarpe membraneux de 2mm de diamètre, aplatie en une disposée suivant les genres dans un plan vertical ou horizontal (**QUEZEL et SANTA, 1962**).

L'orientation de la disposition de la graine est importante à examiner pour séparer les genres.

Les graines d'*Atriplex halimus* présentent une grande habilité à germer sous les conditions fortement salines, la germination semble être un stade de forte sensibilité au stress salin (**ZID et al, 1977**).

b/ partie souterraine :

> Racine :

L'*Atriplex halimus* se caractérise par une grosse racine tout d'abord étalée oblique puis s'enfonçant verticalement jusqu'à une profondeur variable avec le sol et l'âge de la plante.

Elle peut atteindre 3 à 5 fois la longueur de la tige. Elle est formée de racelles blanchâtres (**MAIRE, 1962**).

La croissance racinaire est souvent un indicateur de la capacité de la plante à s'adapter à la sécheresse (**JOHNSON et al, 1991**).

Chapitre IV : biologie de l'espèce

III-2-Appareil reproducteur :

Les *Atriplex* développent des fleurs unisexuées, il y'a deux types de fleurs selon la présence ou l'absence de périanthe ou de pré feuillés.

Chez l'*Atriplex halimus* de glomérules de fleurs male à la partie supérieur de l'inflorescence et fleurs femelles à la base (NEGRE, 1961).

✧ *Fleurs males :*

Sépales presque libres obovales très furfuracés sur le dos, obtus infléchi, 5 étamines à filètes aplaties, plus au moins cornées à la base. les anthères externes sont jaunes ovées, les ovaires oblong, courts, hyalin (MAIRE, 1962), sans bractées , à périanthe à 4-5 pétales et 3-5 étamines (QUEZEL et SANTA ,1962).

✧ *Fleurs femelles :*

Deux pré feuilles, absence de périanthe, de couleur verdâtre, ce type de fleur est également actimorphe, l'ovaire uniforme et uniovulé et surmonté par deux styles filiformes soudés à la base (ZRIBA et al, 1998).

La floraison se déroule entre le mois de mai et mois de décembre.

IV/polymorphisme :

L'*Atriplex halimus* présent un remarquable polymorphisme au niveau de la morphologie des structures végétatives et reproductrices ainsi qu'une grande variabilité au niveau du comportement physiologique des individus, elle varie également avec la prévenance de l'individu et sur un même pied, elle est différente selon l'état physiologique de la plante ou la position de la feuille par un axe.

Ce polymorphisme semble être une caractéristique des chénopodiacées.

Ex : Feuilles argentées.

-Valves fructifères réniformes, ovales, cordiforme, transversalement Semi ovale rhomboïdales.

-l'espèce présente une variabilité morphologique au niveau du port, forme et la taille des feuilles (BENCHAABANE, 1998).

Chapitre IV : biologie de l'espèce

Plusieurs espèces d'*Atriplex* ont développés une stratégie remarquable de polymorphisme qui leur permet de s'adapter aux environnements différents et aux différentes conditions du sol (**BRODIE ,1996**).

V/Exigence de l'*Atriplex halimus* :

L'*Atriplex halimus* c'est une plante halophyte qui se développe sur des sols halomorphes, elle supporte des salures élevées et elle utilise des sols et des eaux généralement considérant comme inaptes à l'agriculture .Elle résiste à la sécheresse et même aux gelés 0°C du mois de janvier.

VI/ Repartition de l'*Atriplex halimus* :

L'*Atriplex halimus* c'est un arbuste qui se développe dans des environnements semi-arides et arides et dans des zones où il y'a un déséquilibre écologique.

L'*Atriplex* se trouve dans plusieurs parties du monde comme ALASKA, Bretagne, Sibérie, Norvège, Australie, Chili et l'Afrique. En Algérie se trouve à Tebessa, Batna, M'sila, Bousaada, Biskra, Djelfa, Tiaret, Saida, hoggar, Bechar, El Bayadh ,Mechria , Tissemsilt, Ain-Safra, Mostaganem.

Intérêt general de l'espèce :

Selon F.A.O les *Atriplex* présentent la base d'une nouvelle agronomie pour les régions arides : la production et la lutte contre la désertification.

- * l' *Atriplex halimus* est une espèce très productrice de bois(**DUTRUIT,1997**)
- * les *Atriplex* se sont révélés efficace pour la fixation des dunes (**BENREBIHA ,1987**)
- * **FRANCLET et LE HOUEROU (1971)** ont montré que l'*Atriplex* constitue le support principal de l'industrie pastoral des régions sèches d'Australie.
- * les plantations d'*Atriplex* permettent de récupérer les zones devenues salées à la suite d'erreurs culturales (**JONES, 1969**) in (**ANONYME ,1980**).
- * les *Atriplex* sont les mieux adapté aux régions arides et aux sols les plus médiocres.
- * l' *Atriplex halimus* est cultivée comme des épinards , elle peut fournir un appoint à l'alimentation en période de disette (**KORSO,1999**).
- * l'*Atriplex halimus* est classé parmi les plantes médicinales, elle est utilisé pour le traitement du diabète sucré.

Chapitre IV : biologie de l'espèce

Chapitre IV : biologie de l'espèce

Conclusion :

L'*Atriplex halimus* présente un polymorphisme plus important que celui des autres espèces du même genre.

Cette étude a pour but de mettre en évidence l'impact des activités humaines sur la structure horizontale et la composition des communautés végétales halophiles.

Dans la région aride et semi-aride, les Atriplexaies présentent un grand intérêt pouvant être utilisé comme plante fourragère en raison de leur rusticité.

L'adaptation à la sécheresse apparaît comme la résultante de l'intervention des paramètres morphologiques, physiologiques et bioclimatique.

Chapitre III : Aperçue édaphique

I/Introduction :

Le sol est une formation naturel résulte de l'action de cinq facteurs : le temps, la roche mère le relief, le climat et les êtres vivants (DUCHAUFFOUR, 1988).

Le sol est un élément de l'environnement dont la destruction est souvent irréversible et entraîne les conséquences les plus graves a court et long terme (HALITIME, 1985).

Le sol est la couche superficielle qui couvre la roche mère, il se développe suivant la topographie du milieu et les caractéristiques du climat (DAHMANI, 1984).

Le sol est un milieu biologique, en équilibre avec les conditions actuelles de climat et de la végétation, le sol est un complexe dynamique (DUCHAUFFOUR, 1977).

II/les différents types des sols de la région :

On distingue plusieurs types de sols (DJEBAILI et al, 1988) ;(HALITIM, 1988) ;(KADI HANIFI, 1998).

❖ Les sols minéraux bruts :

Des sols très peu évolués sont localisés principalement sur les sommets des djebels et sont soumis à une érosion hydrique intense. Ces sols caractéristiques des forets et des matorrals comportent :

- Les lithosols sur les roches dures (grés ou calcaires).
- Les régosols sur les roches tendres (marnes et calcaires marneux).
- Les sols minéraux bruts d'apport alluvial dans les lits des oueds caillouteux.

❖ Les sols peu évolués :

Regroupent :

- Les sols d'origine colluviale sur les piedmonts des djebels et les glacis.
- Les sols d'origine alluviale dans les lits d'oued, les zones d'épandage et les dayas.
- Les sols d'origine éolienne avec des formations sableuses fixées.

❖ Les sols calcimagnésiques :

Regroupent les sols carbonatés parmi lesquels on retrouve :

- Les rendzines humifères sur les versants des djebels.
- Les sols bruns calcaires à accumulation calcaire xérifiée qui sont très répandus sur les glacis polygéniques du quaternaire ancien et moyen.

Chapitre III : Aperçue édaphique

- Les sols à encroûtements gypseux qui sont plus rares, représentés par des petites plages dans les zones de grés alternant avec les marnes et argiles versicolores.

Les sols carbonatés sont les plus répandus en Algérie, notamment dans les écosystèmes steppiques et présahariens où ils représentent de vastes étendues encroûtées (**HALITIM, 1988**).

❖ Les sols iso humiques :

Sont représentés dans les glacis d'érosion polygéniques du Quaternaire récent. Ils regroupent les sols à encroûtement calcaire ou gypseux. On les retrouve dans les régions arides lorsque les précipitations sont inférieures à 200mm/an.

❖ Les sols halomorphes :

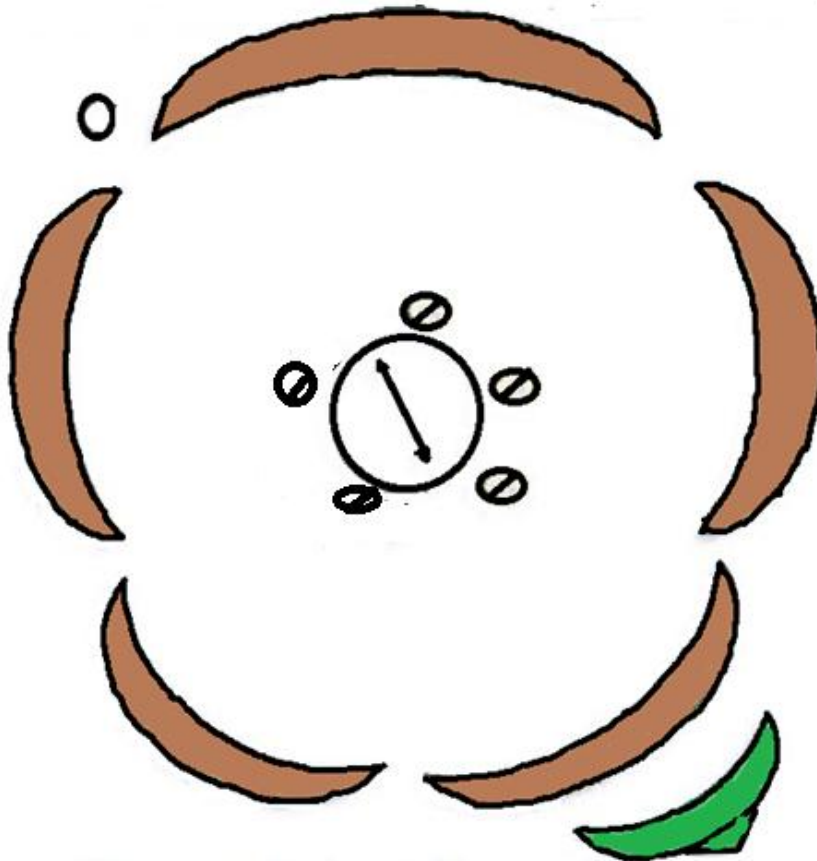
Regroupent les sols salins (solontchak) profils AC et les sols salins à alcalis (solontchak-solonetz) profil (A) (B) (C). Ces sols sont généralement profonds et localisés dans les chotts et les sebkhas. Ils sont pauvres en matière organique. Leur salinité est chlorurée, sulfatée sodique et magnésienne.

Les sols sont soumis à une forte érosion hydrique et éolienne due aux conditions climatiques et à la forte action anthropique qui diminue le couvert végétal. L'érosion éolienne affecte principalement les régions arides et semi-arides. L'action du vent emporte les fines particules telles que les sables et les argiles et laisse sur place un sol caillouteux qui devient improductif. Près de 600 000 ha de terres en zone steppique sont totalement désertifiées sans possibilité de remontée biologique. L'érosion hydrique affecte 28% des terres de l'Algérie du Nord.

Ce sont les terres à fortes pentes des massifs telliens qui sont les plus touchées. L'érosion se manifeste par la formation de rigoles et de ravines sur tout le versant avec affleurement de la roche -mère et une évolution en bad-lands (**HADJIAT, 1997**).

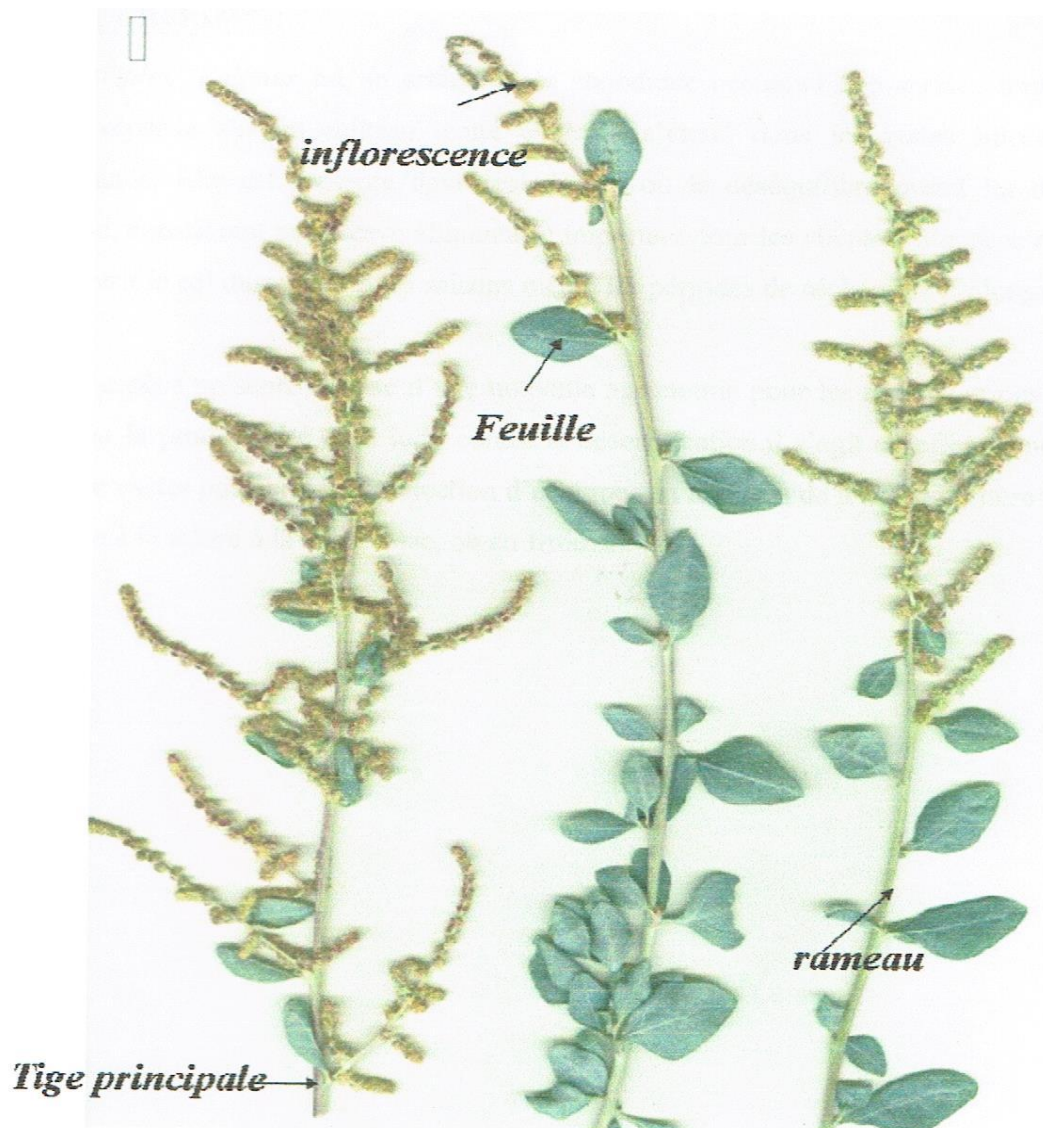
(**FROMENT, 1972**) confirme que l'*Atriplex halimus* n'a pas d'exigences particulières, elle prospère sur tous les sols argileux, gypseux, marneux et halomorphe, mais il se situe le plus souvent autour des chotts où il existe une forte tendance à la salinité. Selon (**BENABADJI ET AL, 2004**) la tendance salée est bien souligné chez ce taxon.

La texture est sablo-limoneuse pour la station Rechgoune , Sablo-limoneuse et limono-sableuse pour les stations El Maleh et Es Senia.



Formule florale : $5S+5E+2C$

Figure N° 06 : Diagramme florale d'*Atriplex halimus*



FigureN°07 : La morphologie externe de l'espèce Atriplex halimus

1/Introduction :

Le terme morphométrique est tiré du grec : morpho=forme, métrie=mesure, il est défini comme étant des mathématiques appliquées à la biologie, ou la science du défouillement des données numériques fournie par l'observation ou l'expérience en biologie (**JOLIECOUER, 1991**).

La croissance est définie (**HELLER ,1982**), l'ensemble des modifications quantitatives qui interviennent, au cours du développement et qui se traduisent par une augmentation des dimensions sans changement appréciable.

L'analyse de croissance peut s'effectuer par la mesure des dimensions morphométriques (*hauteur, diamètre, nombre des feuilles, nombre des rameaux*).

Les caractères appartenant aux plantes d'une même famille ou d'un même genre dans les régions souvent extrêmement variées peuvent changer selon le milieu où elles se trouvent (**BARBERO, 1990**).

Les mesures de la biomasse étaient abordées par plusieurs scientifiques : (**LE HOUEROU, 1971**) ;(**ROY, 1977**) ;(**AIDOU, 1983**) ;(**FRONTIER, 1983**) ;(**METGE, 1977 et 1986**) ;(**BOUAZZA, 1991-1995**) ;(**BENABADJI, 1991**) ;(**HELLEL, 1991**) ;(**MEZIANE, 1997**) ;(**HASNAOUI, 1998**) et (**SEBAI, 1998**).

2/Méthodologie :

a/ Mode d'échantillonnage :

L'échantillonnage est l'ensemble des opérations qui ont pour objet de prélever dans une population des individus devant constitué (**DAGNELIE, 1960**).

L'échantillonnage des communautés végétales doit comprendre deux stations :

- La première phase consiste à l'analyse des échantillons eux-mêmes pour vérifier s'ils sont satisfaisants aux critères d'homogénéité et de représentativité suffisante.
- La deuxième phase correspond à la comparaison en tirer des conclusions valables sur la communauté entière, ou pour comparer les communautés (**GOUNOT, 1969**).

Chapitre V : Etude morphométrique de l'espèce

D'après **LONG(1974)**, il existe plusieurs types d'échantillonnages qui sont définis comme suit :

- L'échantillonnage subjectif.
- L'échantillonnage aléatoire simple ou au hasard.
- L'échantillonnage systématique.

Nous avons utilisé l'échantillonnage au hasard dans notre travail, cette méthode consiste à prélever au hasard et de façon indépendantes « n » unités d'échantillonnage d'une population à « N » éléments.

b/ choix des stations :

Cette méthode d'étude est réalisée sur une dizaine d'individu de chaque station et dans une population présentant des variables écologiques déterminantes effectivement l'espèce étudiée est l'*Atriplex halimus*.

Dans chaque station d'étude, nous avons noté :

- ✚ Les hauteurs de la touffe.
- ✚ Les diamètres de la touffe.
- ✚ Le nombre de rameaux.
- ✚ Le nombre de feuilles.

Les résultats obtenus sont mentionnés dans des tableaux puis analysé grâce au traitement statistiques. (Tableaux N° 6,7 et 8 pages 39 et 40).

Nous possédons plusieurs techniques qui nous permettent d'apprécier les liaisons qui existent entre les paramètres et les mesures, pour notre cas, le problème qui se pose est établir cette corrélation entre les grandeurs x_i et y_i qui représentent les caractères corrélés notamment :

Chapitre V : Etude morphométrique de l'espèce

- ✓ Le diamètre/nombre de feuilles.
- ✓ Le diamètre/nombre de rameaux
- ✓ Le diamètre/hauteurs
- ✓ Nombre de feuilles/nombre de rameaux.

Le coefficient de corrélation « r » est définie :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n X_i^2)(\sum_{i=1}^n Y_i^2)}}$$

Le coefficient de corrélation « r » varie entre -1 et 1.

- $r=1$: tous les points observés se trouvent sur une même droite de coefficient angulaire positif.
- $r=-1$: tous les points observés sont situés exactement sur telle droite.

Il permet de tracer pratiquement une droite de régression par le logiciel (minitab 16).

3/ Interprétation des tableaux :

3-1 : station Es Senia :

La corrélation entre le diamètre et la hauteur est forte ($r=0,84$), il ya une forte dépendance entre augmentation de volume diamètre de et la croissance de l'individu en hauteur.

La corrélation entre le diamètre et le nombre de feuilles est élevées ($r=0,87$), donc il ya une relation étroite entre le diamètre et la prolifération des feuilles.

La corrélation entre le diamètre et le nombre des rameaux est bonne ($r=0,80$), il ya une forte dépendance entre le diamètre et le nombre des rameaux.

La corrélation entre le nombre des feuilles et le nombre des rameaux égale à 1 donc il ya une corrélation positive très élevées.

Chapitre V : Etude morphométrique de l'espèce

3-2 : station El Maleh :

La corrélation entre diamètre de touffe et la hauteur est très bonne ($r=0,7$), il ya une forte dépendance entre ces deux paramètres.

La corrélation entre le diamètre et le nombre de feuilles est moins élevée ($r=0,25$).

La corrélation entre le diamètre et le nombre des rameaux est aussi moins élevée ($r=0,2$).

La corrélation entre le nombre des feuilles et le nombre des rameaux est très bonne ($r=1$) ce qui montre qu'il ya une très bonne corrélation entre ces deux paramètres.

3-2 : station Rechgoun :

La corrélation entre diamètre de touffe et la hauteur est meilleur dans ($r=0,78$), donc c'est une bonne corrélation.

La corrélation entre le diamètre et le nombre de feuilles est égale à 0.92, donc c'est une très bonne corrélation dans cette station.

La corrélation entre le diamètre et le nombre des rameaux égale à 0.90, on déduit que cette corrélation est positive.

La corrélation entre le nombre des feuilles et le nombre des rameaux est très bonne comme les deux stations précédentes.

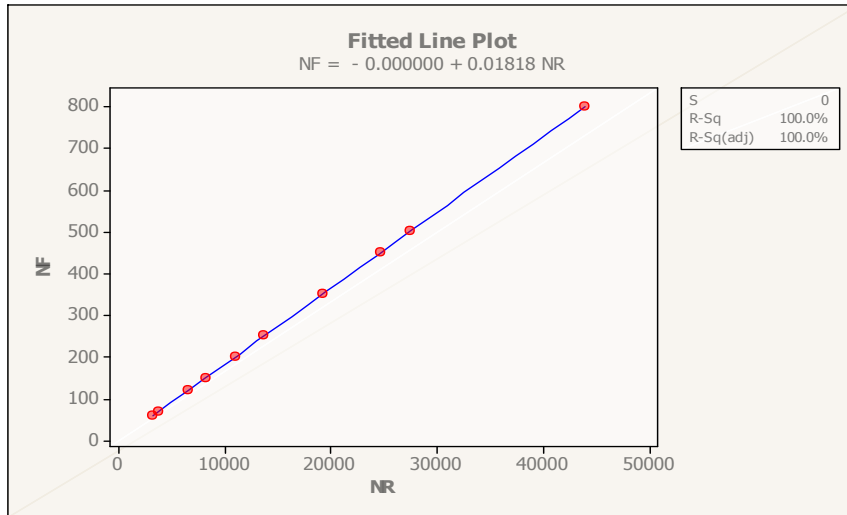
Conclusion :

L'étude morphométrique nous a permis de mettre en évidence les relations qui existent entre les différents paramètres dans les trois stations.

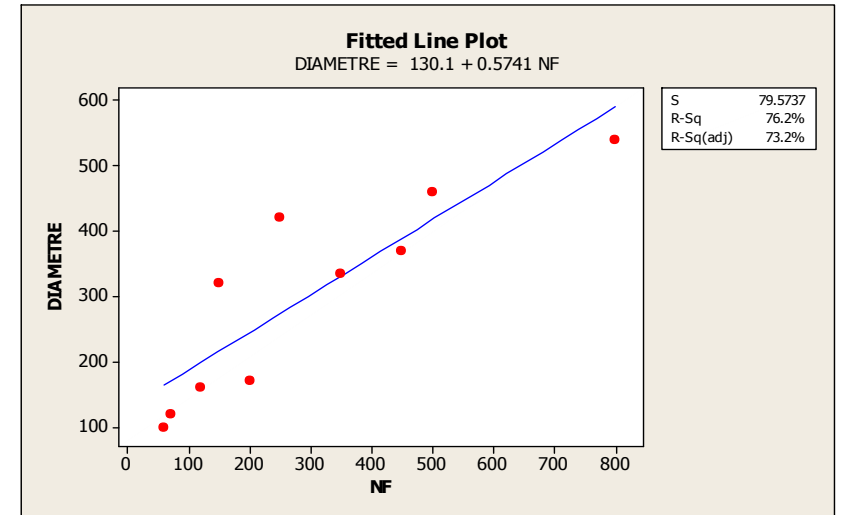
Cette approche montre l'importance des facteurs écologique et physiologique dans le développement de l'*Atriplex halimus*.

On a obtenue une corrélation positif dans les trois stations, donc on peut dire qu'il ya une relation étroite entre les différents paramètres mesurés (hauteur, diamètre, nombre des rameaux, nombre des feuilles).signalons que les très bonne corrélations sont au niveau de la station Rechgoune.

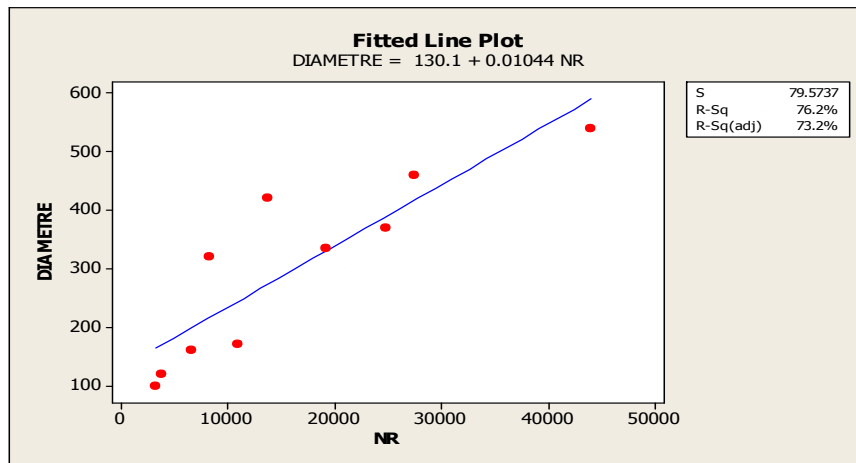
Enfin, cette relation entre les organes de la plante peut etre expliquer par l'influence des facteurs stationnels (microclimatique, édaphique, topographique, substrat,.....).



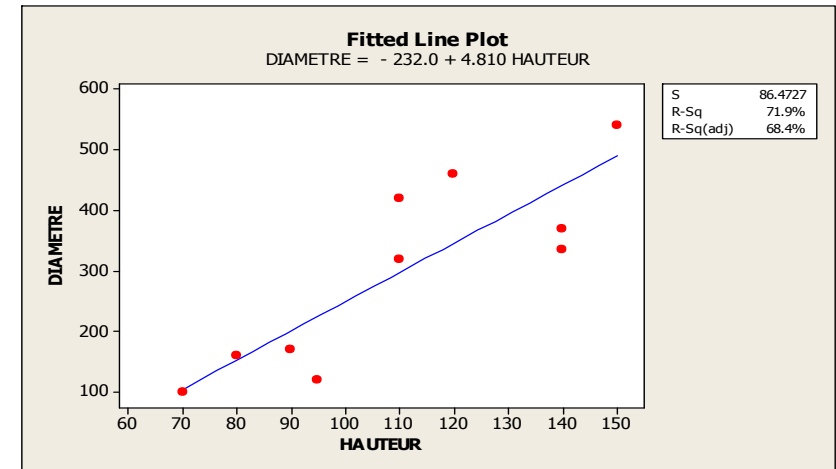
Corrélation entre le nombre de feuilles et le nombre de rameaux



corrélation entre le diamètre et le nombre de feuilles

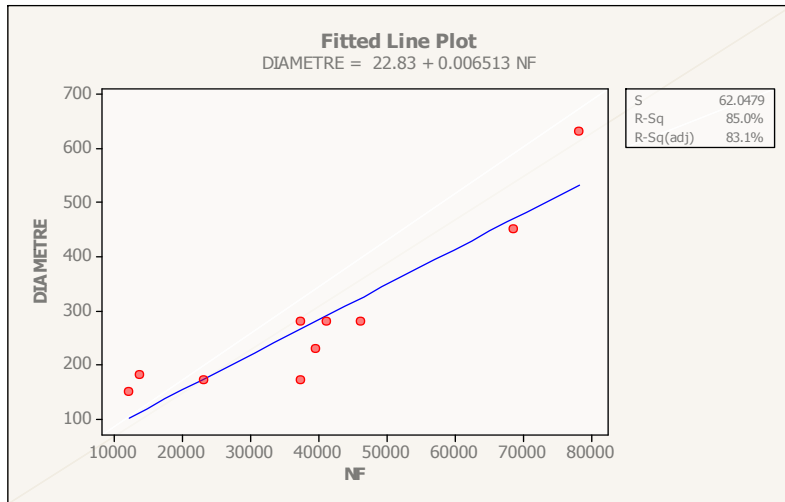


Corrélation entre le diamètre et le nombre de rameaux

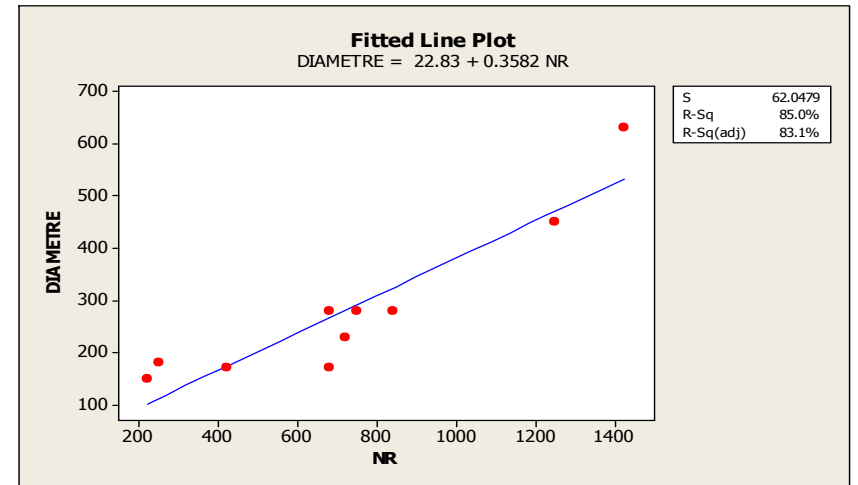


corrélation entre le diamètre et la hauteur

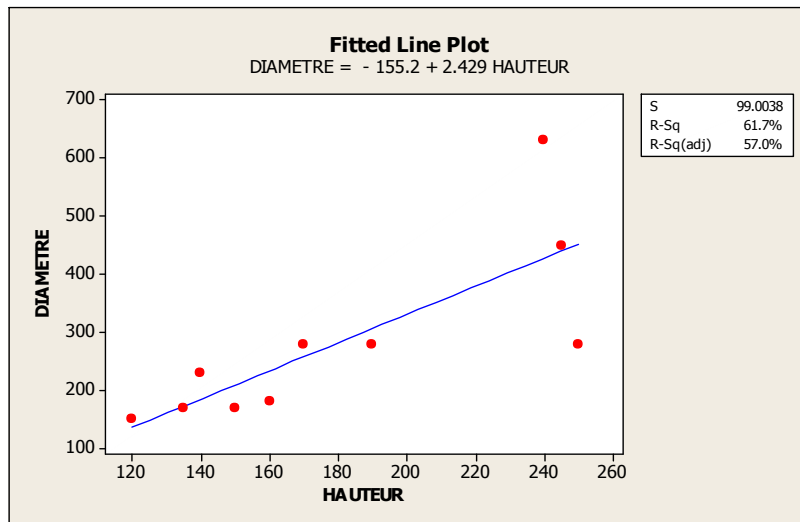
Figure N° 08 : corrélation de l'Atriplex halimus dans la station Es Senia



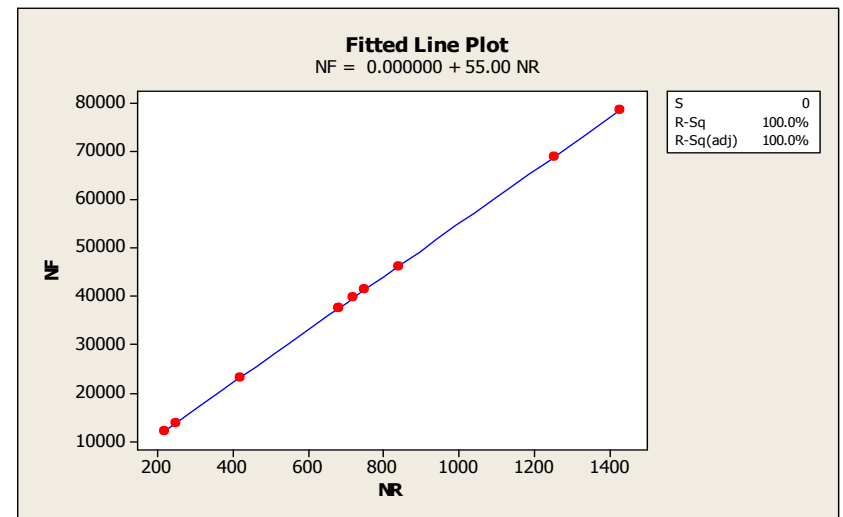
Corrélation entre le diamètre et le nombre de feuilles



corrélation entre le diamètre et le nombre de rameaux

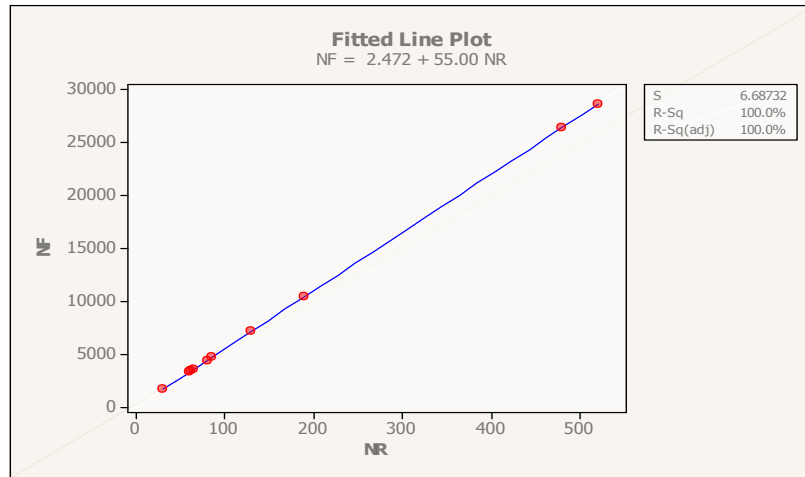


Corrélation entre le diamètre et la hauteur

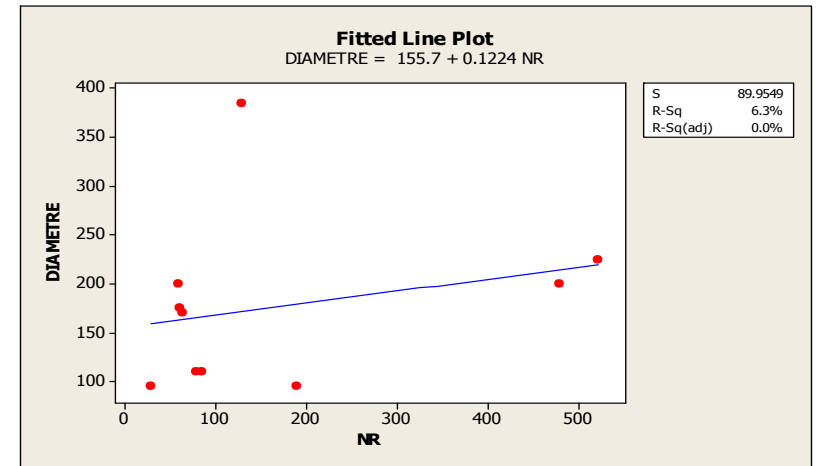


corrélation entre le nombre de feuilles et le nombre de rameaux

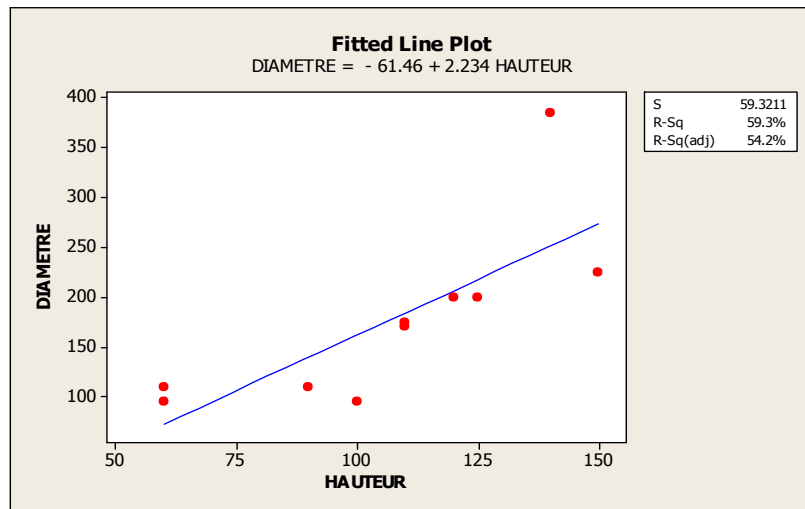
Figure N° 09: corrélation de l'Atriplex halimus dans la station Rechgoune



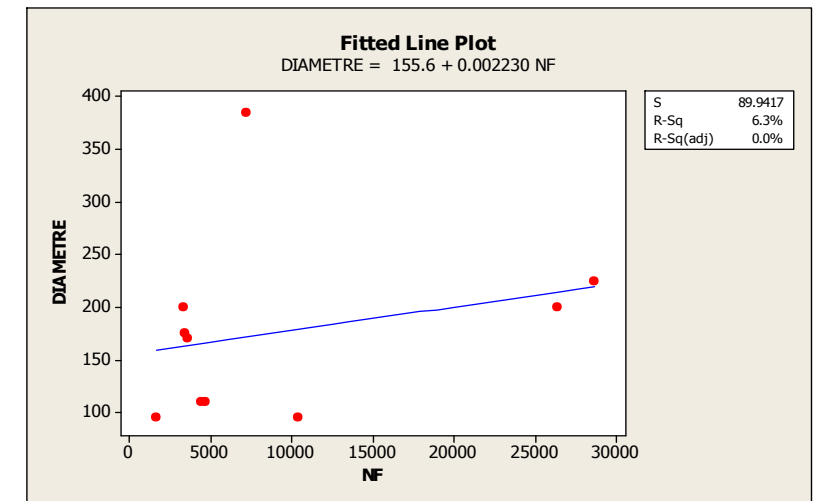
Corrélation entre nombre de feuille et le nombre de rameaux



corrélation entre le diamètre et le nombre de rameaux



Corrélation entre le diamètre et la hauteur



corrélation entre le diamètre et le nombre de feuilles

Figure N° 10 : corrélation de l'Atriplex halimus dans la station El Maleh

Chapitre V : Etude morphométrique de l'espèce

Tableau :Morphométrie de l'Atriplex halimus station /Es-Senia :

N ^o de relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moyenne
Hauteur (cm)	110	90	120	95	80	150	140	70	110	140	110,5
Diamètre (cm)	320	170	460	120	160	540	370	100	420	335	299,5
Nombre de rameaux	150	200	500	70	120	800	450	60	250	350	295
Nombre de feuilles	8250	110000	27500	3850	6600	44000	24750	3300	13750	19250	162250

Tableau :Morphométrie de l'Atriplex halimus station /Rechgoune :

N ^o de relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	moyenne
Hauteur (cm)	140	240	135	245	170	150	190	160	120	250	180
Diamètre(cm)	230	630	170	450	280	170	280	180	150	280	282
Nombre de rameaux	720	1425	680	1250	840	420	680	250	220	750	723,5
Nombre de feuilles	39600	78375	37400	68750	46200	23100	37400	13750	12100	41250	39792,5

Chapitre V : Etude morphométrique de l'espèce

Tableau :Morphométrie de l'Atriplex halimus station /El-Maleh :

N ^o de relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	moyenne
Hauteur (cm)	110	125	60	150	100	140	60	120	110	90	106,5
Diamètre (cm)	175	200	110	225	95	385	95	200	170	110	176,5
Nombre de rameaux	62	480	80	522	190	130	30	60	65	85	170,4
Nombre de feuilles	3410	26400	4400	28710	10450	7170	1650	3300	3575	4675	9374

Conclusion générale

Conclusion générale

Ce travail réalisé a pour but une étude comparative sur le plan morphométrique de l'*Atriplex halimus* dans trois stations et de nous permis d'avoir à quel point la résistivité de cet espèce aux conditions climatiques et édaphiques.

Le climat joue un rôle très important durant les périodes sèches sur certain milieu en provoquant une élévation de la concentration en sel par évaporation qui donne un sol halomorphe.

Nous avons cerné la notion du climat en calculant les différents indices de quelque facteur qui nous donne une certaine caractérisation de la zone d'étude.

- Le diagramme ombrothermique de Bagnols et Gausson montrent la sécheresse.
- Le climagramme pluviométrique d'Emberger situe nos stations dans les étages bioclimatiques semi-arides.

La granulométrie montre des textures sabo-limoneuses pour la plus part des stations.

Le pH dépasse à 7, ce qui montre l'alcalinité du sol.

La teneur en sel est plus élevée dans les trois stations.

Pour l'étude biologique de l'espèce, on a pu retirer quelques données sur l'*Atriplex halimus*, en générale leurs positions systématiques, leur intérêt économique et écologique dans les régions arides en raison de son adaptation à l'aridité et de divers stress.

On a étudié la morphométrie de l'espèce suivant la méthode de la droite de régression.

Il y a une forte corrélation entre le nombre de feuilles et le nombre des rameaux dans tous les stations, et une bonne corrélation entre les autres paramètres mesurés dans les stations (Rechgoune et Es Senia) et une corrélation moyenne dans la station El Maleh.

L'objectif de cette étude étant la mise en évidence des relations entre l'espèce et les variables du milieu et la relation sol-végétation qui est plus importante.

Références Bibliographiques

1. **Aboura R., 2006** - Comparaison phytoécologique des Atriplexaies au Nord et au Sud de Tlemcen. Mém. Mag. Ecol. Vég. Uni. Tlemcen. 171p+ annexes.
2. **Aboura R. Benmansour D. et Benabadji N., 2006** – Comparaison et phyto-écologique des Atriplexaies en Oranie (Algérie). Ecol. Med., 32 : 73-84.
3. **Aboura R., 2011** – Contribution à l'étude des Atriplexaies en Algérie occidentale, aspects physiologiques et phytodynamiques. Thèse. Doc. Ecol.Vég. Univ. Tlemcen. pp : 12-14.
4. **ADI N., 2001**-Contribution à l'étude des formations à *Salsola vermiculata* L.le long d'un gradient de salinité dans la région du Chott Chergui (Sud-Oranais).Mém.Mag.Univ.Alger.118p.
5. **AIDOU D A., 1983**-Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques de Sud Oranais : phytomasse, productivité primaire et application pastorale. Thèse.Doct.V.S.T.H.B.Alger ,250p .
6. **AIDOU D A., 1983** – Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud Oranais: Phytomasse, productivité primaire et application pastorale. Thèse. Doct. U.S.T.H.B. Alger,250p.
7. **AIME S., 1991**-Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humides et arides dans l'étage thermoméditerranéen du tell Oranais(Algérie-occidentale).Thèse Doct.Fac.Sci.et tech.St-Jérôme ,Marseille,pp :185-194.
8. **AINAD TABET L., 1988**-Etude d'un échantillon représentatif des pelouses de l'Oranie en relation avec les conditions de sol. Thèse de magister Université d'Oran. Institut des sciences de la nature, 180p.
9. **ALCARAZ C., 1982** –La végétation de l'ouest algérien .Thèse Doct.SCI.Univ.Perpignan .415p.1 carte coul. Au 1/500 000 ; 14 tabl. h.t ; 11 Fig.h.t.
10. **ANONYME., 1980** – Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord. F.AO. SF/Tun 11.Rapp. Tech. 71 RT. 140p.
11. anophèles labranchial (Faneroni, 1926),(diptera,culicidae anophelinae). Thèse doctorat.Es .Sci. pp :1-280.
12. **BAGNOULS F .et GAUSSEN H., 1953**-Saison sèche et indice xéothermique .Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse(88).pp :3-4et 193 –239.
13. **BARBERO M., LOISEL R. E et QUEZEL P., 1990** – Les essences arborées des îles méditerranéennes : leur rôle écologique et paysages. Rev. Ecol. Med. XXI (1/2).
14. **BELGHARBI, 2002**-Intégration des données de télédétection et des données multi source dans un système d'information géographique (S.I.G) pour la protection des forêts contre les incendies (cas de la forêt de Guétania Ouest d'Alger).Thèse de Magister .Univ. Tlemcen.21p.
15. **BENABADJI N. et BOUAZZA M., 2000**-Quelque modifications climatiques intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie occidentale). Rev. En. Ren. Vol 3.pp :117-125.

Références bibliographiques

16. **BENABADJI N.,1991**-Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso.au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct.Sci.Univ.Aix Marseille x.119p+annexes .
17. **BENABADJI N.,1995** –Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso.Et à *Salsola vermiculata* L.au Sud de Sebdou (Oranie,Algérie). Thèse.Doct.Es-Sc.Univ.Tlemcen. 153p+150p annexes.
18. **BENABADJI N.,1999**-Physionomie,organisation et composition florestique des *Atriplex* au Sud de Tlemcen, Chott El Gharbi (Algérie).*Atriplex* in vivo.n°8.
19. **BENABADJI N.et al, 1996**-Description et aspects des sols en région semi-aride et aride au Sud de Sebdou (Oranie,Algérie). Bull. Inst. Sci. Rabat.1996.n°20. pp : 77-86.
20. **BENABADJI et al, 2004**-les sols de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie).Rev. Sci et Tech. Synthèse .N°13.Juin 2004.pp : 20-28.
21. **BENABADJI N., 1991** – Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso.Au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Sci.Univ. Aix Marseille x. 119p +annexes.
22. **BENCHAABANE A.,1997**-Organisation et utilisation des *Atriplex* à *Atriplex halimus* dans la région de Marrakech(Maroc). Rev.*Atriplex* in vivo N°5.Rés.Int.Orsay.Paris XI.
23. **BENCHAABANE A., 1998** – Les *Atriplex* de l’Afrique du Nord, systématique et utilisation. Les études de la diversité biologique de l’*Atriplex halimus* pour le repérage in vitro et in vivo d’individus résistants à des conditions extrêmes du milieu et constitution de clones. Rapport final 1994 – 1998. Projet STD. 3. N° 53. CT 940264. Paris Sud.
24. **BENDAANOUN M.,1981**-contribution à l’étude écologique de la végétation halophile, halo hygrophile et hygrophile des estuaires, lagunes, Deltas et Sebkh du littoral atlantique et méditerranéen et du domaine continental du Maroc. Thèse.Doct.Sci. Nat. Univ. Aix-Marseille III. 39p+annexes.
25. **BENMAHDI F.Z., 1993**-contribution à l’étude phytoécologique :cas de la région du Chott El Gharbi.Mém. Ing. Univ. Tlemcen. 111p.
26. **BENREBIHA F. Z., 1987** – Contribution à l’étude de la germination de quelques espèces d’*Atriplex* locales et introduites. Mém. Mag. Agr. I.N.A. 160p.
27. **BILLARD JP et BINET P., 1975**-Physio-écologie des *Atriplex* des milieux sableux littoraux. Soc.Bot. France.
28. **BOUAZZA M., 1995**-Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L.et *Lygeum spartacum* L.au Sud de Sebdou (Oranie,Algerie).Thèse .Doct.Es-Sci. Univ.Tlemcen.153p+annexes.
29. **BOUAZZA M., 1991** – Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenacissima* Asso. AuSud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Sci. Univ. Aix Marseille x. 119p + annexes.
30. **BOUAZZA M.,1995**-Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L.et *Lygeum spartacum* L.au Sud de Sebdou (Oranie,Algerie).Thèse .Doct.Es-Sci. Univ.Tlemcen.153p+annexes.
31. **BRODIE J.M., 1996**-Great basins ecosystem. Office environmental. education and volumeters concepts of ecosystem.

Références bibliographiques

32. **CHAABANE A. ,1993**-Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse. Doct.Es. Sci. Univ. Aix.Marseille III : 338p.
33. **COLLIGNON B., 1986**-Hydro-écologie appliquée des aquifères karstiques des monts de Tlemcen(Algérie), Tome 1 et 2.Thèse Doct. D'état.Univ.d'Avignon 282p.
34. **DAGET PH. ,1980**-Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative, cas des thérophytes. In « Recherches d'écologie théorique ».Les stratégies adaptatives .Barbault De.R., Baldin P. et Meyer J.A.(1986).Maloine. Paris. pp : 89-114.
35. **DAGET PH., 1977**-Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, méthodes de classification. Végétation.34, 1 .PP :1-20.
36. **DAGNELIE P., 1960** – Contribution à l'étude des communautés végétales par l'analyse factorielle. Bull. Serv. Carte phytogéogr. Série B. pp : 93-195.
37. **DAHMANI M., 1984**-Contribution à l'étude des groupements à chêne vert *Quercus rotundifolia* L.des monts de Tlemcen (Ouest Algérien) : Approche phytosociologique et phytoécologique. Thèse. Doct. 3ème cycle. Univ. Aix Marseille III.238p.
38. **DE MARTONNE, 1926**-Traité de géographie physique I, notions générales, hydrographie. Ed .A. Colin. Paris.496p.
39. **DESPOIS R. ,1967**-Géographie de l'Afrique du Nord-Ouest, 550,Ed. Payot.Paris.
40. **DJEBAILI S., 1984**-Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. O.P.U. Alger.171p.
41. **DJEBAILI S., 1970**-Etude des phytoécologie des parcours de Tadmit(Algérie). Bull.Soc.Hist.Nat.Afr.Nord. 61 .Alger. pp : 175-226.
42. **DUCHAUFFOUR Ph., 1983**-Pédologie 1 Pédogenèse et classification édit Masson. Paris.
43. **DUCHAUFFOUR Ph., 1977**-Pédologie Tome1, pédogenèse et classification Ed, Mass et Cie, Paris, 477p.
44. **DUTUIT P., 1998** – Le polymorphisme chez l'*Atriplex halimus*, étude de la diversité biologique de l'*Atriplex halimus* pour le repérage in vitro et in vivo d'individus résistants à des conditions extrêmes du milieu et constitution de clones, rapport final (1994 -1998), projet STD. 3. n° 53. CT940264. Paris Sud XI.
45. **EL AFIFI ,1986**- Contribution à l'étude des terrains salés de l'Oranie,stations typiques des zones côtières et des bordures d'oueds.Mém. D.E.S.Univ.Oran. 71p.
46. **EMBERGER L., 1942**-Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull. Sci .Hist. Nat. Toulouse, 77 : 97-124.
47. **EMBERGER L., 1952**-Sur le quotient pluviométrique. C.RA.SC. N°234,2508-2511.Paris.
48. **EMBERGER L., 1955**-Une classification biogéographique des climats recueil trav.Labo.Géo1.2001.Fac. Sci. Montpellier.7, 3-43.
49. **ESTIENNE P., 1970**-Climatologie Edition A Colin paris 966p.
50. **FRANCIET A. et LE-HOUEROU H.N., 1971** – Les Atriplexes en Tunisie et en Afrique du Nord. Doct. F.A.O. Rome 1971. p 249 et p 189.
51. **FROMENT D., 1972**-Etablissement des cultures fourragères d'*Atriplex* en Tunisie centrale in « Sém. Et. Prob. Méd. »

Références bibliographiques

52. **FRONTIER S., 1983**-Stratégies d'échantillonnage en écologie .Ed.Masson et Cie. CVoll.D'écol.Press.Univ.De laval . (Quebec).pp 26-48.
53. **GAUCHER F ET BURDIN S.,1974**-Géologie, géomorphologie et hydrologie des terrains salés.Pres.Univ.Paris :234p.
54. **GAUCHET F et BURDIN S., 1974**-Géologie, géomorphologie et hydrologie des terrains salés.Pres. Univ.Paris :234p.
55. **Ghezlaoui B.E., 1995** – Contribution à une étude écophysiological d'*Atriplex halimus* L dans le Nord Ouest Algérien. Mém. D.E.S. Ecol. Vég. Univ. Tlemcen. 95p.
56. **GHEZLAOUI B. E., 2001**-Contribution à l'étude phytoécologique des peuplements halophytes dans le Nord de l'Oranie(Algérie occidentale). Mém. Mag.Ecol.Vég.Univ.Tlemcen. 85p+annexes.
57. **GHEZLAOUI B. E., 2010**-Bio-morphologie et polymorphisme des appareils aériens de quelques espèces halophytes en Oranie ,cas de *Atriplex halimus* L.et *Tamarix gallica* L. These .doct.bio.univ.tlemcen .75-99p.
58. **GOODIN J.R., 1979** – *Atriplex* as a forage Grop for arid lands. New agricultural grops.Ed. G.A. Ritchie. pp: 133-147.
59. **GOUNOT M, 1969**-Méthodes d'étude quantitatives de la végétation Ed.Masson.Paris.314p.
60. **HADJADJ AOUEL S., 1995**-les peuplements à thuya *tetraclinis articulata* de Berbérís en Algérie phyto-ecologie syntaxonomie, potentialités sylvicoles Thèse Doct.Univ.Aix-Marseille III 159p+annexes.
61. **HADJIAT. , 1997**-Etat de dégradation des sols en Algérie. Rapport d'expert PNAE, Banque Mondiale ,45p.
62. **HALIMI A., 1980**-l'Atlas blidien, climats et étages végétaux, O.P.U Alger ,523p, In Bouabdallah.H 1992.
63. **HALITIM A., 1988**-Sols des régions arides d'Algérie. O.P.U. Alger.384p.
64. **HASNAOUI, 1998**-Etude des groupements à *Chamaerops humilis* l.Subsp argentea dans la région de Tlemcen .Thèse de Magistère .Univ. Tlemcen.14pp : 59-68+annexes.
65. **HASSAINE K., 1991**-Recherche d'une méthode cartographique applicable au gites de ponte d'*Aedes caspius* et *Aedes detritus* diptères de la partie occidentale de la Sebkh d'Oran. Thèse .Mag. Univ.Tlemcen.157p.
66. **HASSANI M. I., 1987**-Hydrogéologie d'un bassin endoréique semi-aride. Le bassin versant de la grande sebkh d'Oran (Algérie), Thèse Doct.3ème cycle, Univ.Grenoble,304p.
67. **HELLEL D., 1991**-Influence du paillage sur la composition florestique de la steppe à alfa et du fatras sur la biomasse foliaire de l'alfa (*Stipa tenassissima* l).Thèse de Magistere .Univ. Tlemcen.
68. **HELLER R. ,1981**-Physiologie végétale :l nutrition Masson deuxième édition.
69. **JOHNSON J.W. et al, 1991**-Breeding for improved rooting potential under stress condition I.N: Physiological environnement Montpellier, France 6Juil. 1989, Colloque INRA N°55: pp 307-317.
70. **JOLICOEUR P., 1991**-Introduction à la biométrie département des Sciences Biologiques. Univ. Montreal ,pp.1-3.

Références bibliographiques

71. **KADI HANIFI ., 1998**-L'alfa en Algérie. Thèse Doct. Science. USTHB, Alger, 270p.
72. **KADI HANIFI ., 1998**-L'alfa en Algérie. Thèse Doct. Science. USTHB, Alger, 270p.
73. **KORSO D., 1999** – Contribution à une étude écophysiological d'*Atriplex halimus* dans le Nord-Ouest Algérien. Mém. D.E.S. Univ. Tlemcen. 102p.
74. **LE HOUEROU H.N., 1979**-La désertification des régions arides. La recherche, N°99, pp 336-344.
75. **LE HOUEROU H. N., 1969** – La végétation de la Tunisie steppique. Ann. Inst. Nat. Rech. Agr. Tun. 42, 5. pp : 1-624.
76. **LE HOUEROU H.N et al, 1975**-le cadre bioclimatique des recherches sur les herbacées méditerranéenne .Géogrotiti.Florence, XXI, pp57-67.
77. **LE HOUEROU H.N., 1955**-Contribution à l'étude de la végétation de la région de Gabés : Notice détaillé de la carte des groupements végétaux de Gabés .Et. Agr. Tunisie. Vol 28 .pp :1-180.
78. **LE HOUEROU ET PONTANIER, 1988**– Les plantations sylvopastorales dans la zone aride de Tunisie. Rev : Pastoralisme et développement, Montpellier. pp : 16-23.
79. **LE HOUEROU H.N., 1981**-The feed value of *Atriplex* ssp.Tech.Paper.N°13.UNTF/Lib 18, FAO and Agric.Res, Cent, Tripoli. Lybia.5p.
80. **LE HOUEROU H.N et PONTANIER, 1988**-Les plantations sylvopastorales dans la zone aride de Tunisie. Rev :Pastoralisme et développement, Montpellier. Pp : 16-23.
81. **LE HOUEROU H.N et al, 1975**-Le cadre bioclimatique des recherches sur les herbacées méditerranéenne géografili florence XXI.
82. **LONG G., 1974**-Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire. Tome1, principes généraux et méthodes. Ed. Masson .Cie (France) ,256p.
83. **MAHBOUBI A., 1995**-contribution à l'étude des formations xérophiles de la région de Tlemcen.Th.Mag.Eco.Vég. Univ.Tlemcen 128p.
84. **MAIRE.R.,1962**-Carte phyto géologique de l'Algérie et de la Tunisie. Baconnier. Alger.78p.
85. **MALEK-MAALEJ. E et al.1998**-Effet de la salinité sur la germination de céréales cultivées en Tunisie .Cahiers Agricultures, Vol .2. pp : 153-156.
86. **MERZOUK A., 1994**-Etude de la sensibilité à la désertification, bilan de la dynamique des sables et dynamo genèses de la végétation steppique à Alfa dans le Sud Ouest Oranais .Th.Mag.Eco.Vég.Univ.Tlemcen,176p.
87. **MERZOUK A., 2010**- Contribution à l'étude phytoécologique et biomorphologique des peuplements végétaux halophiles de la région de Tlemcen occidentale de l'Oranie(Algérie). Thèse de Doct. Eco.Vég.Dép. Biol. Fcu. Scie. Univ. Abou Bakr Belkaid. Tlemcen. Pp: 14-66.
88. **METGE G., 1977** –Etude synécologique de la dépérisson (b.d).Thèse Doctorat. Univ. Sci. Aix-Marseille III. pp :1-4.
89. **METGE G., 1986**-Etude des écosystèmes hydromorphes (Daya et Méga) de la Mesta occidentale marocaine typologie et synthèse cartographique à objectif sanitaire appliquée aux populations d'
90. **MEZIANE H,1997**-Contribution à l'étude des formations anthropozoïques dans la région de Tlemcen. Th.Ing.Univ .Tlemcen pp 18-52.

Références bibliographiques

91. **MOTTET S. ET HAMM. J., 1968** – Arbres et arbustes d'ornements de plaine terre. Ed. Dunod .310p
92. **N.NASR, M.BENBALEM, Y.RACHID LA LAOUI, J.BENISSAD, ET Y.MEDIONI ,2000**-mutation des systèmes d'élevage et de gestion des parcours colloque en zone arides : El-Ouara de Tataouine (Tunisie).Rev. Séch. Sci. Et chang.Planet, Paris Vol. 11, N°2, (2000) 93-100p.
93. **N.NASR, M.BENBALEM, Y.RACHID LA LAOUI, J.BENISSAD, ET Y.MEDIONI ,2000**-mutation des systèmes d'élevage et de gestion des parcours colloque en zone arides : El-Ouara de Tataouine (Tunisie).Rev. Séch. Sci. Et chang.Planet, Paris Vol. 11, N°2, (2000) 93-100p.
94. **NEGRE R., 1961** – Petite flore des régions arides au Maroc occidentale. T1. C.N.R.S.Paris VII. 257p.
95. **OZENDA P., 1964**-Biogéographie végétale.Ed.Cnrs.Paris.622p.
96. **OZENDA P., 1982**-Les végétaux dans la biosphère .Ed. Doin ; Paris, 431p.
97. **OZENDA P., 1983**-Flore du Sahara Ed. Cnrs .Paris.622p.
98. **PAR-SMITH G.A., 1982**-Biogeography and evaluation of the shrubby Australian species of *Atriplex* .In: W.R. Barker and P.J. Greensdale (eds).Evolution of the Flora and Fauna of arid Australia. Peacock, Freville, S.Australia: 221-299.
99. **PAR-SMITH G.A., 1982**-Biogeography and evaluation of the shrubby Australian species of *Atriplex* .In: W.R. Barker and P.J. Greensdale (eds).Evolution of the Flora and Fauna of arid Australia. Peacock, Freville, S.Australia: 221-299.
100. **PIERRE QUEZEL, 2000**-Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis Press. Paris. 117p.
101. **QUEZEL P. et SANTA S., 1962**– Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. C.N.R.S. Paris. 2 vol. 1170p.
102. **RIVAS-MARTINEZ .,1981**-Les étages bioclimatiques de la péninsule ibérique .anal.Gard.Bot.Madrid 37(2)pp : 251-268.
103. **ROSAS M.R., 1989**-El genero *Atriplex* (Chenopodiaceae) en Chile. Gayana Bot., 46(1-2): 3-82.
104. **Sari Ali A., 2004** – Etude des relations sol-végétation de quelques halophytes dans la région Nord de Remchi. Mém. Mag. Univ. Tlemcen. 199p.
105. **Sari-Ali A.; Benabadji N.; Ghezlaoui B.E.; Bouazza M., 2011**- Aspects physiologiques de la végétation halo résistante et halophile du Nord et du Sud de l'Algérie occidentale (méditerranéenne).
106. **ROY G., 1977**-Les étages bioclimatiques de la péninsule ibérique. Anal. Gard. Bot. Madrid 37(2) pp :251-268.
107. **SEBAL, 1998**-Les formations ; *Quercetea ilicis* dans la région de Tlemcen. Thèse ingénieur d'état en écologie et environnement.
108. **SIMONNEAU P., 1961**-Essai sur la végétation halophile : Les problèmes de la salinité dans la région arides. Actes Coll. U.N.E.S.C.O. Téhéran .pp :135-138.

Références bibliographiques

109. **TAFER R ., 1993**-Etude phytoécologique et syndynamique des complexes de végétation halophile de la plaine de Mohammadia (Macta-Oranie).Thèse.Doct.Aix Marseille III.pp :68-117 .
110. **THINTHOIN R.,1984**- Les paysages géographique de l'Oranie, 58,Fasc, Bull,Soc.Geogr.Arch.Oran.280p.
111. **THOMAS G., 1985**-Géodynamique d'un bassin intra montagneux, le bassin du bas Chélif occidental(Algerie) durant le Moï-plio quaternaire. Thèse Doctorat Es Sci .Univ.Paris et des pays de l'Adour, 594p.
112. **TREMBLIN G.,2000**-Comportement autoécologique de *Halopeplis amplexicaulis* :plante pionnière des Sebkhass de l'Ouest Algérien. Rev.Sci. et Chang.Plan .Séch.Volume 11.N°2.pp :9-16 .
113. **ZID BOUKHRIS M., 1977** – Quelques aspects de la tolérance de l'*Atriplex halimus* au chlorure de sodium : Multiplication, croissance et composition minérale. Ecol. Plant. 12: pp 355- 362.
114. **ZRIBA D., HARZLLAH H. E et BOUZID S., 1998** – Etude de la floraison et influence des facteurs de l'environnement, répartition des sexes et analyse florale in étude de la diversité biologique de l'*Atriplex halimus* par le repérage in vitro et in vivo d'individus résistants à des