

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCEN



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Et Sciences de la Terre et de l'Univers



Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

MEMOIRE

Présenté par

Mme KERZABI Rachida

En vue de l'obtention du

Diplôme de Magister

En Ecologie et Environnement

Option : « Ecologie et biodiversité des écosystèmes continentaux »

Thème

**Etude de L'évolution du Couvert Végétal à Atriplexaies de quelques
stations de l'Ouest Algérien**

Soutenu le

Devant le jury

Président : Mr BENABADJI Noury Professeur Université de Tlemcen

Encadreur : Mr MERZOUK Abdessamad M .C. A Université de Tlemcen

Examineurs: Mr BENMANSOUR Djamel M. C. A Université de Tlemcen

Mr HASNAOUI Okkacha M. C. A Université de Saïda

Année universitaire : 2011/2012

Remerciements

Je tiens à remercier

Monsieur **Merzouk Abdessamad** Maître de conférences A au Département d'Ecologie et Environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen ; pour son encadrement, ses conseils, ses critiques et sa disponibilité pour réaliser ce travail. Veuillez trouver ici, Monsieur, l'expression de ma reconnaissance et de mes remerciements les plus sincères.

Monsieur **BENEBADJI Noury**, Professeur au Département d'Ecologie et Environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen pour son encouragement, ses conseils et d'avoir accepté de présider le jury, qu'il trouve ici, monsieur le professeur, l'expression de mon profond respect.

Monsieur **Benmansour Djamel**, Maître de conférences A au Département d'Ecologie et Environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen pour son aide dans la partie des traitements statistiques et pour avoir accepté de faire partie de ce jury.

Monsieur **HASNAOUI Okkacha**, maître de conférences A au Centre Universitaire Moulay Tahar de Saïda, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Madame **STAMBOULI née MEZIANE Hassiba**, maître de conférences B au Département d'Ecologie et Environnement, Faculté des Sciences de La Nature, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen, pour son aide à l'identification des espèces végétale aussi pour ses conseils et ses encouragement, qu'elle reçoive ici ma sincère gratitude.

Je tiens aussi à exprimer ma reconnaissance à tous ceux qui m'ont aidé scientifiquement, matériellement et moralement à réaliser ce mémoire.

Dédicaces

Je Dédie ce travail :

A mon époux Réda, pour son sacrifice et son soutien moral durant l'ingénieurat jusqu'au magister.

A mes deux anges Akram et Ibtissem, que dieu les garde pour moi.

A mes chers parents, pour ses sacrifices et ses encouragements durant toute ma formation.

A mes frères :

Yacine et sa femme Zineb et le petit Malik

Okkacha et sa femme Sarah et le petit Mehdi

A Mansour et Zaki

A ma sœur Assia et son mari Chakib

A mes beaux-parents

A mes beaux- frères : Imed, Abderrahim, Mounir et sa femme Esma et la petite Rawda

A ma belle-sœur Cherifa

A mes amies: Awatef, zakia, Ismahane, Ikram, Assia, Nouria, Fatima Aïcha et Fati

A toute ma famille et mes amis.

Résumé

Le but de ce travail est d'étudier l'évolution du couvert végétal à Atriplexaies de deux régions différentes, le Nord et le sud de l'Ouest Algérien.

Cette zone présente une biodiversité remarquable constituée par des peuplements végétaux halophiles.

L'étude bioclimatique met en évidence au niveau de la région d'étude, deux types de climat ; un climat semi-aride pour la zone Nord (Zenata, Es-Sénia) et un climat aride pour la zone Sud (Mécheria, Naâma et Ain-sefra).

L'analyse pédologique montre une texture sablo-limoneuse à sableuse pour la majorité des stations et un pH alcalin. Ces deux paramètres sont fondamentalement à l'origine de la répartition des espèces halophytes.

Nous avons effectué 50 relevés floristiques au sein de chaque station afin de compléter les listes déjà établies des espèces halophytes qui occupent la zone d'étude.

Le couvert végétal est dominé par des herbacées annuelles puis des herbacées vivaces et ligneux vivaces en dernière position.

Une analyse factorielle des correspondances (A.F.C) à l'aide du logiciel Minitab 15 nous a permis d'individualiser les noyaux attirés par certains paramètres et des gradients écologiques semblent agir sur la distribution de ces taxons (dégradation, salinité, humidité et anthropisation) .

Mots Clés : Ouest Algérien, Atriplexaies, Tapis végétal, Biodiversité, Semi-aride, Edaphologie

Abstract

The aim of this work is to study the vegetation cover evolution of *Atriplex* extent in two different regions, north and south in western Algeria.

This zone consists of a remarkable biodiversity of halophile plants.

The bioclimatic study shows, in the study area, two types of climate, a semi-arid climate for the northern zone (Zenata, Es-Senia) and an arid climate for the southern zone (Mécheria, Naâma and Aïn Sefra).

The soil analysis shows a sandy loam to sandy soil texture for most stations and an alkaline pH. These two parameters are fundamentally responsible for the distribution of halophytic species.

We made 50 floristic surveys within each station to complete the already drawn up halophytic species lists occupying the study area.

The vegetal cover is dominated by annual herbs and herbaceous perennials and woody perennials in last position.

A correspondence analysis (AFC) using the Minitab 15 allowed us to individualize the attracted cores by some parameters and some environmental gradients appear to affect these taxa distribution (degradation, salinity, moisture and human impact).

Keywords: Western Algeria, *Atriplex* extent, Plant cover, Biodiversity, Semi-arid

الملخص:

الهدف من هذا العمل هو دراسة تطور الغطاء النباتي للاثربلاكس في منطقتي شمال و جنوب الغرب الجزائري .

تظهر هذه الناحية تنوع بيولوجي في معظمه تجمعات النباتات الملحية .

بعد دراسة المناخ نجد أن مناخ هذه المنطقة شبه جاف شمالا (زناته و السينيا) و جاف جنوبا (مشرية – النعامه – عين الصفراء)

تحليل مكونات التربة يظهر أن معظم هذه الأخيرة رملية ، طينية و أيضا كلسيه ، أصل هذان العاملان هو توزع النباتات الملحية في هذه المنطقة.

فما بخمسين عملية كشف و إحصاء النباتات على مستوى كل محطة من أجل استكمال قائمة النباتات الملحية التي تم إحصائها من قبل.

يكسو الغطاء النباتي نسبة عالية من النباتات السنوية (ذات دورة سنوية واحدة) ثم في المرتبة الثانية النباتات التي تعيش لعدة سنوات و في المرتبة الأخيرة النباتات الخشبية.

يظهر التحليل الإحصائي بالاستعمال منتاب 15 دور مختلف العوامل الايكولوجية في توزع النباتات مثل (التخطم – الملوحة – الرطوبة – التأثير الأدمي).

الكلمات المفتاحية :

غرب الجزائر- الاثربلاكس- غطاء نباتي –تنوع بيولوجي – شبه جاف – ايدافولوجي.

SOMMAIRE

Introduction Générale	1
Chapitre I : Synthèse bibliographique	3
Chapitre II : Milieu physique	
Introduction	13
1-Situation géographique de la zone d'étude	13
2-Géologie	16
3-pédologie	18
4-Géomorphologie	21
5-Hydrographie	23
Chapitre III : Synthèse bioclimatique	
Introduction	25
1-Méthodologie	26
2- Facteurs climatiques	29
2-1- Facteurs hydriques	29
a. Précipitations	29
b. Régime saisonnier	31
2-2-Facteurs Thermiques	36
2-2-1 Température	36
2-2-1-1 Températures moyennes mensuelles $[(M+m)/2]$	37
2-2-1-2 Température moyenne des maxima du mois le plus chaud « M »	38

2-2-1-3 Températures moyennes des minima du mois le plus froid « m »	38
2-3 Indice de Continentalité :(Amplitude Thermique Moyenne)	39
3-Synthèse Bioclimatique	41
3-1 Classifications des étages bioclimatiques en fonction des précipitations annuelles	41
3-2 Classifications en fonction des moyennes des minima « m »	42
3-3 Indice d'Aridité de De Martonne	43
3-4 Indice xérothermique D'Emberger	46
3-5 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen	47
3-6 Quotient pluviothermique d'Emberger	55
Conclusion	58
Chapitre IV : Synthèse Edaphique	
Introduction	59
1-Différents types des sols de la région	60
2-Méthodologie	62
2-1- Méthode d'étude sur le terrain	62
2-2 -Méthode d'étude au laboratoire	63
3-Résultats et interprétation	68
Conclusion	76
Chapitre V : Méthodologie	
Introduction	77
1- L'échantillonnage et choix des stations	77
2- DESCRIPTION des stations	79
3-Méthode des relevés	93
4-Les caractères analytiques	94

Chapitre VI : Diversité Biologique et Phytogéographique

Introduction	96
1- Composition Systématique	97
2- Caractérisation biologique	101
2-1- Classification biologique	101
2-2- Types biologiques	102
2-3 - Spectres biologiques	105
3- Caractérisations morphologiques	112
4- Caractérisation phytogéographique	118

Chapitre VII : Analyse Floristique

Introduction	131
1- Technique d'analyse	132
2- Résultats de l'analyse des correspondances (AFC)	132
Conclusion	142
Conclusion Générale	158
Références Bibliographiques	162

La liste des tableaux

Tableau N°1 : Données géographiques des stations météorologiques

T a b l e a u N ° 2 : Moyenne Mensuelles et Annuelles des Températures Ancienne période (1913-1938) et Nouvelle période (1985-2010)

Tableau N°3 : Moyenne Mensuelles et Annuelles des Précipitations Ancienne période (1913-1938) et Nouvelle période (1985-2010)

Tableau N°4 : Coefficient relatif saisonnier de Musset

Tableau N°5: Moyenne des maxima du mois le plus chaud (AP et NP = Ancienne et nouvelle période)

Tableau N°6: Moyenne des minima du mois le plus froid (AP et NP = Ancienne et nouvelle période)

Tableau N°7 : Indice de continentalité de DEBRACH

Tableau N°8 : Classification des étages bioclimatiques en fonction des précipitations

Tableau N°9 : Classification des étages de végétation en fonction de (t) ;(M) ;(m)

Tableau N°10 : Indice d'aridité de De Martonne

Tableau N°11 : Indice de sécheresse

Tableau N°12 : Quotient pluviothermique d'Emberger et de Stewart

Tableau N°13 : Résultats des analyses physico-chimiques du sol

Tableau N°14 : Composition systématique de la zone d'étude

Tableau N°15 : Composition en familles, genres et espèces de la flore

Tableau N°16 : Pourcentage des types biologiques

Tableau N°17: Pourcentage de types morphologiques

Tableau N°18 : Pourcentage des Types biogéographiques de la zone d'étude

Tableau N°19 : Inventaire floristique de la zone d'étude

Tableau N°20 : Inventaire floristique de la station de Remchi

Tableau N°21 : Inventaire floristique de la station de Rechgoun

Tableau N°22 : Inventaire floristique de la station d'Amir Abdelkader

Tableau N°23 : Inventaire floristique de la station d'El-Maleh

Tableau N°24 : Inventaire floristique de la station d'El-Kasdir

Tableau N°25 : Inventaire floristique de la station d'Oglet Nadjema

Tableau N°26 : Coordonnées des espèces : Station Remchi

Tableau N°27 : Coordonnées des espèces : Station Rechgoun

Tableau N°28 : Coordonnées des espèces : Station El Maleh

Tableau N°29 : Coordonnées des espèces : Station Amir Abdelkader

Tableau N°30 : Coordonnées des espèces : Station Kasdir

Tableau N°31 : Coordonnées des espèces : Station Oglet Nedjema

Tableau N°32 : Relevés floristiques de la station de Remchi

Tableau N°33 : Relevés floristiques de la station de Rechgoun

Tableau N°34 : Relevés floristiques de la station d'Amir Abdelkader

Tableau N°35 : Relevés floristiques de la station d'El Maleh

Tableau N°36 : Relevés floristiques de la station d'El Kasdir

Tableau N°37 : Relevés floristiques de la station d'Oglet Nadjema

La liste des figures

Fig N°01 : Morphologie externe de *Atriplex halimus* Quezel, 1962

Fig N°02 : Situation géographique des stations d'étude (nord)

Fig N°03 : Situation géographique des stations d'étude (zone sud)

Fig N°04 : La géologie du Nord- Ouest Algérien

Fig N°05 : Régimes saisonniers de la station de Zenata

Fig N°06 : Régimes saisonniers de la station de Béni-Saf

Fig N°07 : Régimes saisonniers de la station d'Es- Sénia

Fig N°08 : Régimes saisonniers de la Station de Naâma

Fig N°09 : Régimes saisonniers de la Station d'Ain-Sefra

Fig N°10 : Régimes saisonniers de la station de Mécheria

Fig N°11 : Indice D'aridité de De Martonne

Fig N°12 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station de Zenata
Ancienne période (1913-1938)

Fig N°13: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station de Zenata
Nouvelle période (1985-2010)

Fig N°14 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station de Béni-Saf
Ancienne période (1913-1938)

Fig N°15: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station de Béni-saf
Nouvelle période (1985-2010)

Fig N°16 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station d'Es-Sénia
Ancienne période (1913-1938)

Fig N°17: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station d'Es-Sénia
Nouvelle période (1985-2010)

Fig N°18 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station de Naâma
Ancienne période (1913-1938)

Fig N°19: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station de Naâma
Nouvelle période (1985-2010)

Fig N°20: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station d'Ain-Sefra
Ancienne période (1913-1938)

Fig N°21: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station D'Ain-Sefra
Nouvelle période (1985-2010)

Fig N°22: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station de Mécheria
Ancienne période (1913-1938)

Fig N°23: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station de Mécheria
Nouvelle période (1985-2010)

Fig N°24 : Climagramme Pluviothermique du Quotient d'Emberger (Q2)

Fig N°25 : Diagramme de texture de la station de Remchi

Fig N°26 : Diagramme de texture de la station de Rechgoun

Fig N°27: Diagramme de texture de la station de l'Amir Abdelkader

Fig N°28: Diagramme de texture de la station d'EL-Maleh

Fig N°29: Diagramme de texture de la station d'EL- Kasdir

Fig N°30: Diagramme de texture de la station d'Oglet Nadjema

Fig N°31 : Composition systématique de la zone d'étude

Fig N°32 : Pourcentage des Familles de la zone d'étude

Fig N°33 : Classification des types biologiques de Raunkiaer

Fig N°34 : Pourcentage des types Biologiques de la Zone d'étude

Fig N°35 : Pourcentage des types Biologiques de la station de Remchi

Fig N°36 : Pourcentage des types Biologiques de la station de Rechgoun

Fig N°37 : Pourcentage des types Biologiques de la station d'Amir Abdelkader

Fig N°38 : Pourcentage des types Biologiques de la station d'El-Maleh

Fig N°39 : Pourcentage des types Biologiques de la station d'El-Kasdir

Fig N°40 : Pourcentage des types Biologiques de la station d'Oglet Nadjema

Fig N°41 : Pourcentage des types Morphologiques de la Zone D'étude

Fig N°42 : Pourcentage des types Morphologiques de la station de Remchi

Fig N°43: Pourcentage des types morphologiques de la station de Rechgoun

Fig N°44: Pourcentage des types Morphologiques de la station d'Amir Abdelkader

Fig N°45: Pourcentage des types Morphologiques de la station d'El-Maleh

Fig N°46: Pourcentage des types Morphologiques de la station D'El-Kasdir

Fig N°47 : Pourcentage des types Morphologiques de la station d'Oglet Nadjema

Fig N°48 : Pourcentage des Types biogéographiques de la zone d'étude

Fig N°49 : Les Plans factoriels et le Dendogramme de la station de Remchi

Fig N°50 : Les Plans factoriels et le Dendogramme de la station de Rechgoun

Fig N°51 : Les Plans factoriels et le Dendogramme de la station d'El Maleh

Fig N°52 : Les Plans factoriels et le Dendogramme de la station AEK

Fig N°53 : Les Plans factoriels et le Dendogramme de la station d'El Kasdir

Fig N°54 : Les Plans factoriels et le Dendogramme de la station d'Oglet Nadjema

La liste des photos

Photo N°01 et 02 : la station de Remchi

Photo N°03 : Vue sur l'Oued Tafna

Photo N°04 : Photo satellitaire de la station de Remchi (source Google Earth)

Photo N°05: Vue générale sur la station de Rechgoun

Photo N°06 : Touffes d'*Atriplex halimus* au premier plan station de Rechgoun

Photo N°07 : Photo satellitaire montrant l'Oued Tafna et notre station à côté

Photo N°08 et 09 : la station d'Amir Abdelkader

Photo N°10 : vue satellitaire de la station d'Amir Abdelkader

Photo N°11 : la station d'EL- Maleh

Photo N°12 : Vue générale de la zone d'étude (L'Olivier à droite et le Tamarix sur la rive de l'Oued)

Photo N°13 : Photo par satellite de la zone d'étude

Photo N°14 : Vue générale sur la station d'EL-Kasdir (côté Nord)

Photo N°15 : La station d'EL-Kasdir (côté Sud) (13/05/2011)

Photo N°16 : Photo satellitaire de la station EL- Kasdir (Chott El-Guarbi 2008)

Photo N°17 : La station d'Oglet Nadjema

Photo N°18 : La station d'Oglet Nadjema

Photo N°19 : Photo satellitaire d'Oglet Nadjema (2008)

Introduction générale

Les structures de la végétation et les paysages majeurs sur le pourtour méditerranéen, constituent à partir d'un fond floristique progressivement constitués au moins depuis le Miopliocène, représentent donc à l'heure actuelle, la résultante à la fois des modifications climatiques et écologiques qui se sont succédées en particulier depuis environ douze millénaires et des facteurs écologiques, géomorphologiques, température, et précipitations ont joué un rôle fondamental dans l'organisation des grands ensembles arborés mais ainsi des formations arbustives et herbacées.

Le couvert végétal, d'une manière générale dans la région de Tlemcen voit sa surface régresser, cette intense dégradation est due pour une grande partie à une action conjuguée de l'homme et du climat.

Le sol, élément nourricier majeur des plantes, reste une composante dans l'environnement. Sa disparition est souvent irréversible et peut entraîner les conséquences les plus graves à moyen et long terme (**Halitim, 1988**).

En Afrique du Nord, le sol est diversifié, les riches plaines littorales sont totalement mises en exploitation par l'homme, avoisinent des reliefs, le plus souvent calcaire ou marneux.

Les sols sont extrêmement variés, en fonction de leur histoire et des conditions édapho-climatiques.

Les sols salés souvent inondés (Sebkhas et chotts) sont bien développés, au même titre que les sols dunaires littoraux ou continentaux (**Quezel, 2000**).

Il est aussi connu que chaque année des millions d'hectares sont soustraits à un usage agro-pastoral par la désertification. Celui-ci est un phénomène de dégradation des terres qui est le produit d'une interaction complexe entre les facteurs du milieu : homme, végétation, faune, climat et sol. La situation pareille s'explique dans la plupart des cas par la formation d'un paysage de type désertique.

D'une manière générale la flore des sols salins est toujours pauvre et caractérisée par la prédominance d'espèces spécialement adaptées et notamment des représentants de la famille des Chénopodiacées (**Ozenda, 1958**).

Notre zone d'étude se caractérise par une végétation halophile, constituée par des plantes qui se développent naturellement dans des sels salés.

Les halophytes se sont des plantes résistantes à la salinité, et capables d'accomplir leur cycle vital dans un milieu riche en sels (**Flowers et Trocheo, 1977**).

L'Atriplex halimus est arbuste natif d'Afrique du Nord très abondant, il s'étend également aux zones littorales méditerranéennes de l'Europe et aux terres intérieures gypso-salines d'Espagne. Il appartient à la famille des chénopodiacées, et se caractérise par leur grande diversité. Il est présent dans les régions où le déséquilibre écologique s'accroît et où le phénomène de désertification prend des dimensions alarmantes.

Les Atriplex sont considérés comme un outil irremplaçable dans la mise en valeur des régions aride et semi-aride **le Houérou (1992)**. Associées à d'autres espèces arbustives, elles conviennent à l'installation d'importantes réserves fourragères et constituent par ailleurs un moyen de lutte contre l'érosion des sols (**Ozenda, 1983 ; FAO, 1996**).

L'aire de répartition des Atriplex, très appréciée des camélidés, se dégrade de plus en plus suite au surpâturage associé au manque de stratégie de gestion de ces parcours **Benchabane (1997)**. En effet, en Algérie, la production fourragère dans ces zones à vocation pastorale diminue de façon continue voire la moitié de 70% en 1978 jusqu'à 40% en 1986. Cette faible production se maintient jusqu'en 1996 (**Houmani, 1997**).

Notre travail se base sur une étude de l'évolution du tapis végétal à Atriplexaies de quelques stations de l'Ouest algérien.

L'objectif est de comprendre la structure et l'évolution de ces écosystèmes dégradés qui sont d'une utilité capitale.

A travers ce mémoire, on se propose d'étudier les chapitres suivants :

Une Analyse bibliographique sur les plantes halophiles ;

Le milieu physique avec la situation géographique de la zone d'étude ;

Une étude bioclimatique ;

Une étude édaphique ;

Méthodologie ;

Biogéographie et diversité floristique ;

Une analyse floristique par l'AFC.

Synthèse bibliographique

Les paysages méditerranéens offrent un modèle d'étude de l'évolution de la flore et de la végétation. La variabilité de ces paysages mais aussi de leurs différences restent très remarquables **Quezel, 2000**.

La végétation permet de caractériser l'état d'un écosystème et de mettre en évidence ses modifications naturelles ou provoquées **Blandin, 1986**, car elle est la meilleure résultante du climat et des sols **Ozenda, 1986**.

La grande diversité des milieux méditerranéens est le résultat d'un ensemble de facteurs paléo climatiques, géomorphologiques, écologiques et surtout anthropozoogène.

Les changements climatiques, en général deviennent de plus en plus des contraintes pour la croissance et le développement des espèces végétales dans leur milieu, notamment dans les zones semi-arides et arides.

La dernière décennie est marquée par l'intérêt particulier porté à la connaissance de la flore, à ses caractéristiques biologiques, chronologiques, écologiques, à son adaptation aux fluctuations de climat ainsi qu'à l'influence des activités humaines.

Les facteurs anthropiques jouent un rôle actuel majeur dans l'organisation des structures de végétation. En effet, un accroissement extrêmement rapide des populations, surtout rurales, a déterminé une transformation radicale de l'utilisation du milieu par l'homme et ses troupeaux, déforestation, démotorralisation, coupes anarchiques, mise en cultures incontrôlées, surpâturage excessif généralisé, ont profondément perturbé les équilibres écologiques qui existaient encore il y a une vingtaine d'années **Barbéro et al, 1990**.

Selon **Hamdy, 1999**, les deux contraintes (sécheresse et salinité) peuvent conduire progressivement vers le phénomène de désertification.

La salinisation est un phénomène mondial qui affecte 1 billions d'hectares, soit 7% de la surface terrestre. D'après **Sevrant, 1976** l'origine des sels est diverse (géologique, marine, éolienne et anthropique.)

Dans les régions arides et semi-arides, la salinité des sols est une contraintes par le développement des plantes **Lauchli et al, 1990** ; **Higazy et al, 1995** et une menace pour l'équilibre alimentaire **Kinet et al, 1998**.

Les données actuelles se résument dans le bassin méditerranéen à 16 millions d'hectares de sols salés dont 3,2 millions en Algérie **Hamdy, 1999**. Dans ces sols, certaines espèces sont menacées de disparaître **Chamard, 1993**, d'autres manifestent des mécanismes d'adaptation **Batanouny, 1993** exprimés par des modifications du métabolisme cellulaire **Hare et Cress, 1997**.

Les terrains salés sont fréquents au Maghreb aussi bien en situation littorale que continentale (chotts et sebkhas), leur végétation est encore relativement en bon état, même s'ils constituent des pâturages très appréciés pour les ovins et les caméliens. Leurs structures s'organisent en fonction de la teneur en sels du sol, selon un schéma général au sud de la méditerranée. Il s'agit autour de zones azoïques, en fonction d'une teneur en sels décroissante, de ceinture plus ou moins concentriques de *Halocnemum strobilaceum*, parfois avec *Halopeplis perfoliata*, puis d'*Arthrocnemum indicum*, puis de *Sarcocornia arabica*, et enfin de formations dominées par les *Salsola*, *Suaeda*, *Atriplex* et *Zygophyllum* pérennes ou divers *Limonium* peuvent apparaître **Quezel, 2000**.

Les sols riches en sels également appelés sols halomorphes hébergent une végétation bien adaptée à ses conditions particulières : ce sont les plantes dites halophiles, ces plantes ont la particularité de pouvoir supporter les conditions salines imposées par leur milieu.

Ces espèces halophiles sont très diversifiées, elles regroupent les plantes des marais, des bords de mer et certaines plantes des régions arides **Favrie et al, 2006**. Toutes ces plantes ne sont pas égales face au stress salin **Jabnonne, 2008**.

Les halophytes peuvent être définis comme des plantes en contact, par une partie quelconque de leur organisme avec des concentrations anormalement fortes de sel **Binet, 1970** on les oppose souvent aux glycophytes **Stocker, 1928** incapable de se développer sur des milieux très riches en sel soluble.

Les halophytes constituent un groupe très hétérogène, à l'intérieur duquel on peut faire des distinctions sur la base du milieu (nature du sel, degré de salinité, etc.) ou du comportement physiologique.

Sur le plan du comportement physiologique les halophytes se caractérisent par leur aptitude à fonctionner activement en présence de fortes concentrations salines grâce à un certain nombre de caractéristiques physiologiques.

Leur comparaison montre qu'il existe deux catégories d'halophytes, les halophytes facultatifs et les halophytes obligatoires **Binet, 1970**.

- Les halophytes dites facultatifs peuvent se développer en milieu salin mais le font encore mieux imprégnées d'eau douce. Leur absence dans les milieux non salés pourrait s'expliquer par la concurrence avec les glycophytes, leur installation sur les sols fortement salés étant liée à une faculté plus grande que chez les glycophytes, leur installation sur les sols fortement salés étant liée à une faculté plus grande que chez les glycophytes de leur protoplasme à résister aux fortes concentrations saline **Stewart,1974**.

- Les halophytes dites obligatoires **van Eijk, 1939** ou halophytes sensu stricto **Adriani, 1945**, dont la croissance est maximale en milieux salé exigent une certaine teneur en sel dans le milieu pour assurer leur plein développement, il y aurait donc chez dernières espèces un aspect « exigence en sel » venant d'ajouter aux problèmes posés par la résistance au sel.

Les chénopodiacées qui comprennent le genre *Atriplex* font partie de ces groupes des plantes **Benabid, 2000**. Le genre *Atriplex* est le plus grand et le plus diversifié de la famille des chénopodiacées et compte environ 200 espèces réparties dans les régions tempérées et Sub-tropicales ; 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**. Il comprend surtout des plantes herbacées vivaces et, plus rarement, des arbres et des arbustes. Ils présentent pour la plupart des adaptations xérophytiques. **Mulas et al ,2004**.

Les plantes du genre *Atriplex* se localisent dans la plus part des régions du globe **Kinet et al, 1998**. On les trouve en Alaska, en Bretagne ; en Norvège, en Sibérie et en Afrique du sud **Francllet et le Houérou, 1971**.

En Algérie, les Atriplexaies représentent près d'un millions d'hectares plus ou moins dégradé **Ouadah, 1982** et se rencontrent dans la zone steppique, aux alentours des sebkhas et des chotts.ils sont très prisées par le bétail **Froment, 1972**.

Plusieurs études floristiques ont été effectuées dans le cadre de la connaissance de ces milieux occupés par des taxons halophytes surtout les Atriplexaies, on peut citer celles de :

Simonneau, 1961 ; Gauchet et Boudin, 1974 ; Billard et Binet, 1975 ; le Houerou et al, 1975 ; Djebaili, 1970-1984; le Houerou, 1981 ; Alcaraz,1982 ; Bendaânoun ,1981 ;Aidoud,1983 ;ElAfifi,1986 ;Aime,1991,Benabadji,(1991-1995-1999) ;Chaâbane,1993,Tafer,1993, Benchaâbane ,1996, Benabadji (1991,1995,1999) ; Benabadji et al 2000,2004 Adi,2001 ; Ghezlaoui ,(2001,2010) ; Benmoussat ,2004 ;Sari Ali ,2004 ;Aboura,(2006,2011),Merzouk,2010.

Les Atriplexiaies et les Tamaricacées semblent posséder les caractéristiques d'une arme efficace contre la désertification, tout en maintenant un niveau productif minimum d'aliments pour le bétail et parfois permettant des revenus supérieurs aux systèmes fourragers traditionnels **le Houerou, 2000.**

Ces espèces ont donc une valence stratégique qui doit être accompagnée par une technologie adéquate, mais aussi par la formation des utilisateurs et la participation de ces dernier aux mécanismes de gestion et mêmes des implantations.

Biologie et Taxonomie *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 Houérou et Pontanier, 1988.**

1-Morphologie de l'espèce

C'est un arbuste pouvant atteindre deux mètres, il est décrit aussi dans certains ouvrages comme étant un arbrisseau dont la hauteur varie de 50-200cm très rameux, à parties herbacées glauques argentées, couvertes de poils bicellulaires à cellule supérieure vésiculeuses **Maire, 1962.**

2-Appareil végétatif

-Racine

Formée de radicelles blanchâtres **Maire, 1962**, l'*Atriplex* 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.

-Tige

Tige érigée, dressée ligneuse et très rameuse. Les rameaux dressés puis étalés, arrondis ou obtusément anguleux, blanchâtres, sont souvent plus ou moins effilés **Maire, 1962**.

-Feuille

Les feuilles sont assez grandes de 2 à 5cm, en général deux fois plus grandes que larges. Elles sont alternées, brièvement mais nettement pétiolées, un peu épaisses et charnues ovale rhomboïdales ou ovales triangulaires, parfois hastées, plus ou moins atténuées ou réniformes à la base obtuses ou orivales, oblongues ou ovales et mucronées au sommet, entières ou peu sinuées dentées, les supérieures plus étroites, lancéolées, parfois plus ou moins aiguës et même acuminées, elles sont obscurément trinervées à la base, à nervure médiane seule un peu saillante au-dessous, à réseau de nervilles avec terminaisons libres dans les mailles. Elles sont uniformes lisses un peu cendrées et en même temps blanches argentées sur les deux faces **Maire, 1962**.

-Fleur

Fleur monoïques, jaunâtre, glomérulées ordinairement multiflores formant des épis denses et courts, nus, groupés en panicules plus ou moins feuillus **Maire, 1962**.

Le diagramme floral est la coupe transversale de la fleur en supposant que tous les organes soient dans un même plan.

La formule florale traduit le diagramme pour une fleur donnée, ils rendent compte de sa structure et de la composition des différents verticilles. La formule florale des chénopodiacées se présente généralement comme suite :

5 S+5 E+2 ou 3 C

Elle est de :

5 S+5 E+ 2C

Chez l'*Atriplex halimus*

S : Sépale

E : Etamine

C : Carpelle

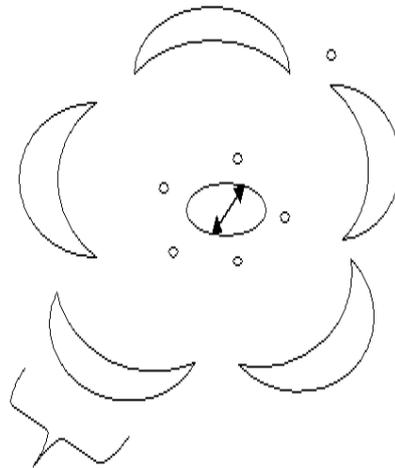


Diagramme floral de l'*Atriplex halimus*

3-Appareil reproducteur :

Fleurs males

Sépales presque libres, obovales, très furfuracés sur le dos, obtus, infléchis ; 5 étamines à filets aplatis, plus au moins connés à la base, anthères externes, jaunes ovées, rudiment d'ovaire oblong, court, hyalin **Maire, 1962.**

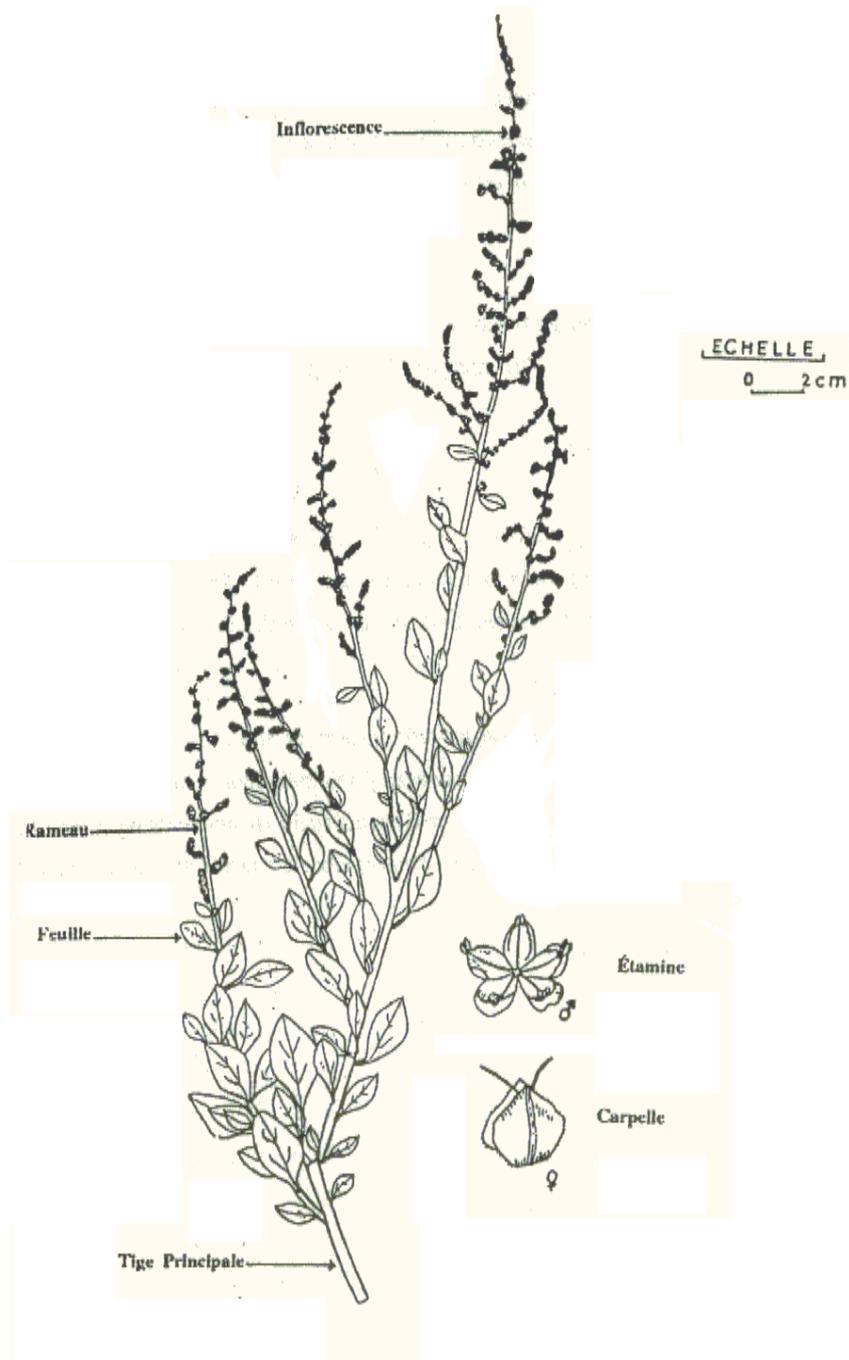


Fig N°1 : Morphologie externe de *Atriplex halimus* Quezel, 1962

Fleurs femelles

Les fleurs femelles sont nues, à deux bractéoles herbacées, ovaire arrondie, comprimée latéralement, deux stigmates filiformes, subégaux, connés à la base en un style épais et très court **Maire, 1962**.

L'inflorescence est diverse en grappes allongées et un peu ramifiées, en grappes composées, en panicules terminales parfois spiciformes.

La floraison se déroule entre le mois de Mai et le mois de Décembre.

4-Polymorphisme

L'*Atriplex halimus* montre un polymorphisme remarquable. La même espèce peut représenter des différences surtout au niveau de la feuille et de la fleur. Ce polymorphisme traduit la forme et la variété de cette espèce.

Exemple : feuilles non hastées.

Valves fructifères réniformes, ovales, cordiformes, transversalement semi-ovale-rhomboidales, feuilles argentées.

Plusieurs espèces d'*Atriplex* ont développé une stratégie remarquable de polymorphisme qui leur permet de s'adapter aux environnements différents et aux différentes conditions du sol.

5-Systématique de l'espèce

Le genre *Atriplex*, appartient à la famille botanique des Chénopodiacées qui ne compte pas moins de 477 espèces.

Embranchement : Spermaphytes (*Phanérogames*)

Sous-embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous classe : Apétales

Ordre : Centrospermales

Famille : Chénopodiacées

Genre : *Atriplex*

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 «*Chenane* ».

6-Biotope et aire géographique

L'Atriplex halimus est une espèce des formations steppiques salées seulement on peut la rencontrer dans les hauts plateaux et sur le littoral où les conditions favorables sont réunies avec parfois des polymorphismes différents. Dans la steppe cette végétation sur le plan physiologique forme une frange d'une largeur très variable autour des dépressions salées.

En fonction de la salure, différentes zones peuvent être distinguées :

- ceinture à *Atriplex halimus*
- ceinture à *Suaeda fruticosa*
- ceinture à *Salsola vermiculata*
- ceinture à *Arthrocnemum glaucum*

Cette steppe très hétérogène présente à côté de la forme principale plusieurs faciès.

- Faciès à *Peganum harmala*
- Faciès à *Artemisia inculta*
- Faciès à *Arthrophytum scoparium*.

En ce qui concerne l'aire géographique, *L'Atriplex halimus* est très commune dans le Sahara septentrional, les montagnes du Sahara central et dans les sols un peu salés **Ozenda, 1983.**

On la trouve aussi en Europe atlantique, méridionale et méditerranéenne, en Asie occidentale, en Egypte, en Afrique australe et dans les îles canaries.

7-Répartition de l'Atriplex

L'Atriplex d'Afrique du Nord est localisée dans les étages bioclimatiques semi arides, fait exception *L'Atriplex halimus var halimus* qui peut aller jusqu'à l'étage humide et le long du littoral.

Le genre *Atriplex* se trouve dans toutes les parties du monde, de l'Alaska sud à la Pentagone de la Bretagne à la Sibérie et de la Norvège à l'Afrique. Il s'est diversifié en Australie.

8- Intérêt économique

L'Atriplex est une espèce des zones steppiques, des régions arides et semi-arides. Elle présente des qualités remarquables, elle exige des sols salés, elle peut résister à la sécheresse.

Selon la F.A.O, les *Atriplex* représentent la base d'une nouvelle agronomie pour les régions arides fondées à la fois sur la productivité et la lutte contre la désertification.

On peut citer quelques intérêts d'*Atriplex* :

Productivité de bois de chauffage : l'*Atriplex halimus* est une espèce très productrice de bois **Dutuit, 1997**

Intérêts fourrager : les nappes d'*Atriplex* peuvent être utilisées dans l'alimentation des animaux surtout pendant les périodes de sécheresse.

Conservation des sols et des eaux : les *Atriplex* sont les mieux adaptés aux régions arides et aux sols les plus médiocres.

Les plantations d'*Atriplex* permettent de récupérer les zones devenues salées à la suite d'erreurs culturales **Jones, 1969 in anonyme, 1980**.

Alimentation humaine : l'*Atriplex halimus* est cultivée et utilisée comme des épinards, elle peut fournir un appoint à l'alimentation en période de disette **Tlibat, 1999**.

Beaucoup de travaux ont porté sur l'amélioration de la production des espèces halophiles et l'amélioration de la connaissance de leurs ressources génétiques, pour la mise au point d'une technique culturale et d'une meilleure technique de gestion des implantations. Parmi ceux on peut citer ceux de **Kinet et al, 1998 ; bajji et al, 1998 ; Dutuit, 1999 ; Bouda et al, 2008**.

Milieu physique

Introduction

Dans ce chapitre, on représentera la situation géographique de notre zone d'étude, le réseau hydrographique, sa géologie, un aperçu synthèse pédologique.

1-Situation géographique de la zone d'étude :

La région d'étude se situe en Algérie Occidentale. Le milieu d'étude est partagé au Nord entre les wilayas de Tlemcen, Ain Temouchent et Oran et au Sud entre les wilayas de Tlemcen (Chott Guerbi), Naâma et Mécheria, (Chott Chergui).

La zone d'étude s'installe entre les latitudes, de 33°et 35°49' Nord et les longitudes de 1°30'et 0°30' Ouest.

Géographiquement, notre zone se trouve divisée naturellement en deux :

(Fig 02) et (Fig 03).

Zone I : Elle est située entre les monts des Traras au Nord-Ouest et Djebel Murdjadjo au Nord-est d'une part, et entre les monts de Tlemcen au Sud-ouest et les monts du Tessala au Sud-est d'autre part.

Zone II : Elle fait partie des hautes plaines steppiques, et plus précisément de la région du Chott-El-Gharbi, qui est ouverte au Nord sur les chaînons des monts de Tlemcen (Djebel El Abed et Djebel Mekaïdou). Elle est limitée au Sud par l'Atlas Saharien formé par le Djebel El Arar, Djebel Kerrouch et Djebel Bou-Amoud. Le Chott Echergui limite Mécheria à l'Est.

La partie centrale est formée de cuvettes. Les agglomérations de Mekmen Benamar, Ouglet Abdelmoula et El- Kasdir s'insèrent dans cette zone.



Fig N°02 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DES STATIONS D'ETUDES (NORD)

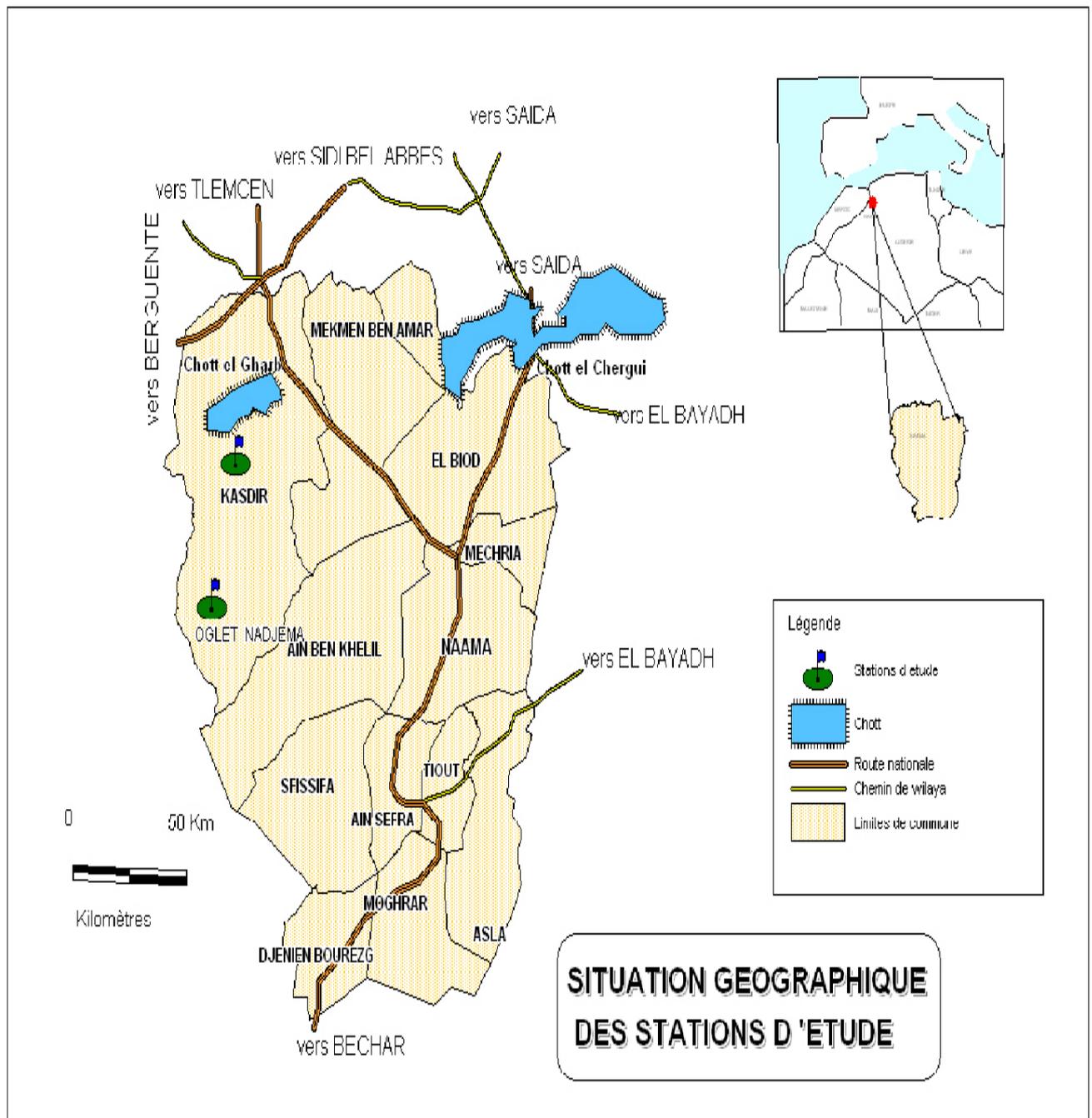


Fig N°03 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DES STATIONS D'ETUDES (ZONE SUD)

2-Géologie

L'intérêt de la géologie est dicté par le rôle des roches dans la genèse des sols et le façonnement des paysages pédologiques. Cette relation est particulièrement vérifiée en édaphologie.

D'après **Killan (1948)**, dit : « les processus de morphogénèses s'exercent en effet sur le même lieu et sont influencés par les mêmes facteurs (climat, végétation, roche mère, temps et l'homme). De sorte qu'ils interfèrent constamment sur l'évolution d'un sol.

Les formes de reliefs sont indissociables les unes des autres car elles résultent toutes deux d'une infinité d'interactions s'exerçant simultanément ou de façon concurrentielle dans le temps et dans l'espace ».

La géologie joue un rôle important à travers la description des différentes formations géologiques, il ya une grande diversification de la nature et de la qualité des différents matériaux issus de ces formations qui vont favoriser une diversification du sol.

2-1-Monts de Tlemcen :

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

La plaine de Remchi, au Nord est caractérisée par des dépôts argilo-gréseux du Miocène, les dépôts alluvionnaires recouvrent les fonds des vallées.

2-2-Monts des Traras :

A l'Ouest de l'embouchure de la Tafna ; ils comportent des terrains schisteux du Primaire, des roches carbonatées du Jurassique, des argiles sableuses à blocs de calcaire métamorphique du Miocène et des marnes salifères du Trias.

2-3- Monts de Tessala :

Cette chaîne est orientée dans l'ensemble Nord -Est -Ouest qui présente des terrains anciens fortement plissés.

Dans cette chaîne les formations prédominantes sont les marnes, les argiles, les grés tendres du Néogène transgressif sur les marnes et les calcaires marneux du Paléogène et du Crétacé.

Les époinements du Trias, très bouleversés, qui percent les couvertures Crétacé et Tertiaire indiquent que c'est une zone à forte diapirisme. Cette chaîne est caractérisée par des formations :

▪ Le Quaternaire est représenté par les terrains suivants : limons, argiles, sables (argile en faible épaisseur jusqu'à 10m dans le centre et la partie Nord.

▪ Trois formations peuvent être attribuées au Plio-Quaternaire :

1- Le complexe argileux-sableux, principalement déposé au Sud et à l'Est de la plaine

2- Argilo-sableuse et le 3-argilo-siliceuse d'épaisseur maximum 70cm.

▪ Le Pliocène se divise en deux formations :

1- Pliocène marin à l'Est (marne bleu gris molasse)

2- Pliocène continental au Sud-Est.

▪ L'Oligo-Miocène constitue l'essentiel des nappes de Tessala, ils forment les reliefs Nord du Bassin versant qui est composé de marne grise.

La plaine de la M'Leta, résulte du comblement par des sédiments Plio-Quaternaires d'une cuvette endoréique où s'accumulent les eaux chargées de sel provenant du contact au cours de leur passage avec des dépôts marneux des Monts environnant (**Thomas, 1985**).

Dans le Tell Oranais, on distingue trois grands ensembles lithologiques :

1. Substratum relatif aux formations secondaires,

2. Série Néogène,

3. Formations Quaternaires.

Les dépressions sub-littorales sont le résultat de plusieurs phases compressives de Mio-Plio-Quaternaire **Fenet (1973)**, où la tectonique joue un rôle dans leur formation ainsi que leur hydrographie.

Les phénomènes volcaniques de l'Oranie représentés par des basaltes quaternaires (basse Tafna et Ain Temouchent) ont été suivis immédiatement par une phase orogénique qui a achevé la structure de l'Atlas Oranais (**Thinthoin, 1948**).

Les roches mères de la région steppique sont sédimentaires d'âge secondaire, Tertiaire et surtout Quaternaire (**Cornet, 1952**); (**Estorges, 1952**); (**Mahrour, 1965**); (**Caratini, 1967**); (**Pouget, 1980**) et (**Trayssac, 1980**); (**Halitim, 1985**).

Nous estimons adéquat de donner un aperçu général sur les différents types de sols et leurs importances.

Un certain nombre de travaux déjà réalisés ont été pris en compte (**Durand, 1958**); (**S.O.G.R.E.A.H, 1961**); (**Belouah et al, 1974**); (**Beraud et al, 1975**); (**Boyadgiev, 1975**); (**Pouget, 1976**).

3-pédologie

Les sols seront classés en fonction du niveau des sels :

- Sols calcaires
- Sols gypseux
- Sols salés.

3-1 Sols calcaires

Les roches de nature calcaire ont une influence sur l'évolution des sols, l'étage bioclimatique permet une désagrégation avec un processus plus long et plus rapide, on a surtout : la dolomie calcaire qui est dominante dans notre zone d'étude. Ces roches correspondent à la formation du Jurassique surtout Djebel El Abed et le Djebel Mekaidou. Ce dernier est composé de bancs conglomératiques d'épaisseur très irrégulière (de 0,50 m à plusieurs mètres) souvent riches en encroûtements calcaires, alternants de manière rythmique avec des argiles de couleur beige à la base, deviennent rouges ocres. Les argiles beiges comportent des nodules calcaires de taille centimétrique.

Dans la partie méridionale du Djebel Mekaidou, les argiles deviennent plus siliceuses et comportent des passés gréseux et conglomératiques. Ces dépôts paraissent alors postérieurs à la formation du Djebel Mekaidou. Les niveaux conglomératiques à éléments holométriques (2 à 5 cm de diamètre) sont appelés « Conglomérats des hauts plateaux » et souvent rapportés au Pliocène (**Auclair et Biehler, 1967**).

Les encroûtements sont caractérisés par le remplacement du sédiment original par du calcaire (**Truc et al, 1985**).

3-2 Sols gypseux

Les formations pédogénétiques du gypse sont couramment rencontrées dans les zones arides du Maghreb (**Durand, 1953, 1954**) ; (**Bureau et Roederer, 1961**) ; (**Viellefon, 1966**) ; (**Mori, 1967**) ; (**Pouget, 1968**) et (**Dutil, 1971**).

Les dépôts gypseux occupent de vastes surfaces et existent dans la plupart des couches géologiques, ils peuvent même continuer à se former à l'heure actuelle mais ils sont les plus abondants dans le Trias, l'Eocène et le Mio-Pliocène.

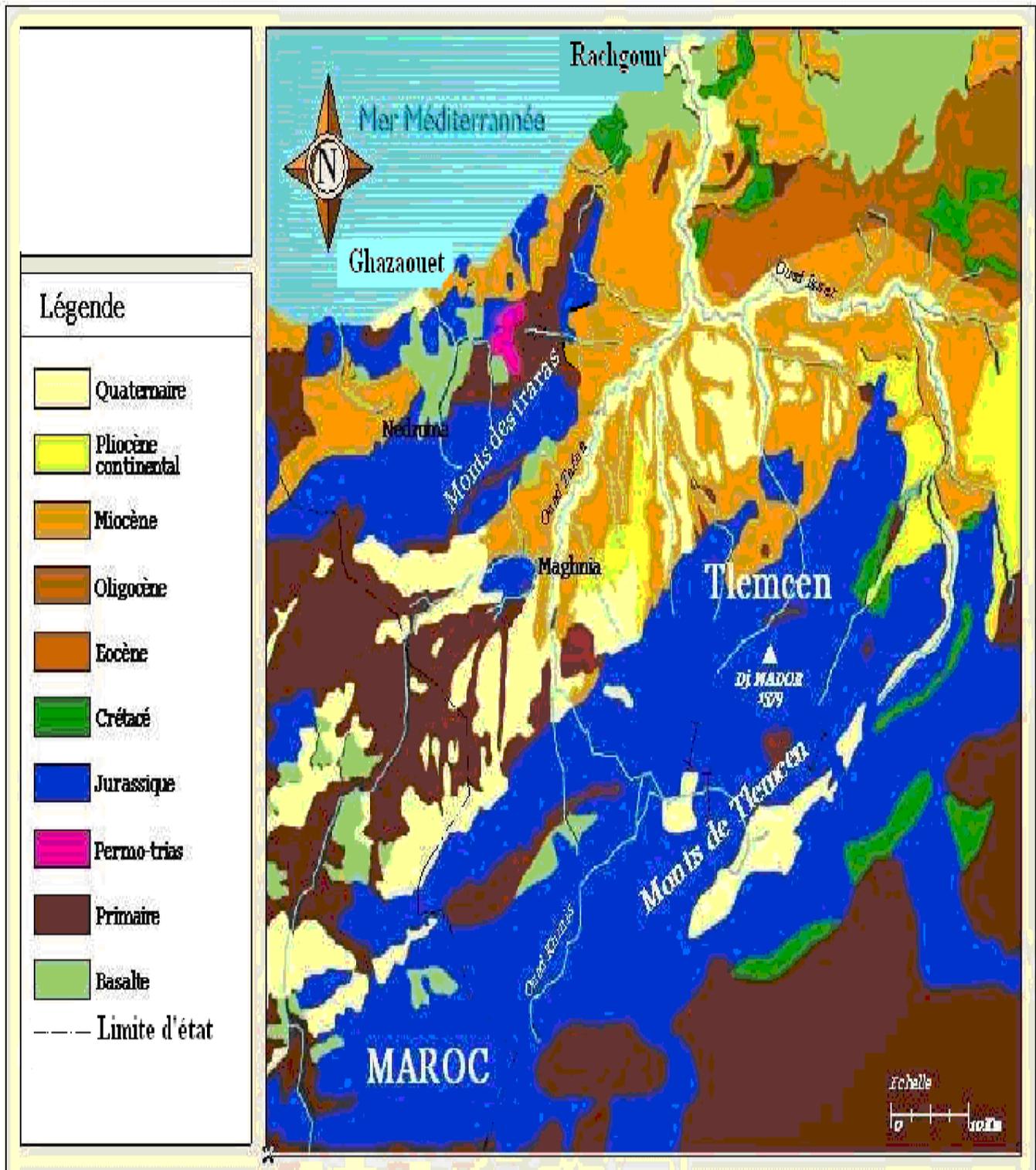
L'origine des encroûtements gypseux dans la zone steppique est lagunaire, apport par l'eau de ruissellement ou le vent, apport par les eaux de nappes et redistribution au niveau du profil sans intervention de nappes.

3-3 Sols salés

Ce sont des sols riches en sels solubles qui sont rencontrés dans les dayas. Ils peuvent se diviser en solontchaks et solonetz.

Sur les marges arides du domaine méditerranéen, l'imprégnation saline gagne même les régions d'interfluve et les versants. On est alors manifestement en présence d'une insuffisance de la pluviométrie plus ou moins évidente suivant que la roche mère est plus ou moins salifère.

Les hautes plaines, au début du Tertiaire ont subi de grands mouvements tectoniques, qui ont été suivis par une érosion et un remblaiement, c'est le cas de l'Eocène, dans le secteur de Mekaidou. Après une importante phase de plissement (anticlinal du néfatikh) puis de nouveaux mouvements tectoniques durant le Néogène ont accentué les phénomènes d'ablation et d'incision qui se sont poursuivis jusqu'au quaternaire (**Bensalah, 1989**).



(BENEST 1985)

Fig N°04 : LA GEOLOGIE DU NORD- OUEST ALGERIEN

4-Géomorphologie

La géomorphologie est considérée comme une expression synthétique de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologiques.

L'originalité du Tell Oranais réside essentiellement dans la variété des formes du modèle où alternent des montagnes érodées. Elle est marquée par des plateaux structuraux et des plaines d'alluvionnement le plus souvent articulées de cuvette d'effondrement de toutes dimensions dont la plus importante est celle de la grande Sebkhâ d'Oran.

4-1 – les Reliefs

Les reliefs de la zone sont représentés par :

4-1-1- Monts des Traras :

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

4-1-2- Monts de Sebâa Chioukh :

Ces massifs lourds, très érodés 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.

4-1-3-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.

4-1-3-Murdjadjo :

Formé des plans ou des plateaux Karstiques ondulés et déformés par les mouvements du quaternaire ancien (Despois et Raynal, 1967).

4-1-4- Monts de Tessala :

Ils constituent la limite sud de la plaine de la 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 à 1061m Thomas (1985). Les coteaux du Hamoul entourant la sebkhâ d'Oran se limitent aux parties Sud et Nord-est. Ils sont constitués essentiellement de limons Thinthoin (1945). Ils correspondent à l'ancienne extension de la Sebkhâ d'Oran.

4-2- Dépressions : (Sebkha d'Oran)

Ce sont des lacs temporaires salés qui occupent le centre de certaines dépressions endoréiques **Tricart (1954)**. Elles forment un niveau de base locale où convergent les ruissellements des versants et glacis périphériques qui alimentent la cuvette en sels et particules argileuses.

Le milieu salé est constitué par des bordures de dépressions endoréiques qui se rencontrent dans les zones basses des plaines sublittorales, ces dépressions sont appelées Sebkha.

La Sebkha est située à quelques kilomètres de la mer, elle a la forme d'une lentille allongée d'environ 45 km de long, sur une largeur maximale de 12 km.

Elle est constituée d'un terrain halomorphe, formé d'alluvions récentes (lagune sub-fossile). Elle est alimentée par une nappe phréatique salée, peu profonde, dont le niveau fluctue au cours des saisons.

Les bordures de cette Sebkha, sont formées de limons argilo-sableux ou de marnes rouges dessinant souvent un décrochement brusque de la ligne de pente des terrains récents sur les rives même du lac **Soletanche (1950)**. Ils reposent sur des terrains miocènes marneux ou calcaires karstiques. Le sel est venu directement de la mer dans la lagune originale, ce bassin fermé est séparé de la mer par les reliefs du Murdjadjio.

4-2-1- Dayas :

Ce sont des dépressions fermées aux bords faiblement inclinés, leur profondeur est faible, leur forme est circulaire. Elles se développent souvent sur les affleurements calcaires.

4-3-Hauts plateaux du Sud :

Ils sont constitués essentiellement par des glacis, à pente variant de 1 à 5%. Ils sont parcourus par un réseau hydrogéographique tantôt hiérarchisé, tantôt anastomosé. Ils sont parfois coupés par des micros dépressions avec ou sans rupture de pente. Localement, les glacis sont incisés linéairement en bordure de chott ou macro dépression salée.

C'est le cas du Chott-El-Gharbi qui est affecté par des dépôts fins. Dans la zone centrale la plus basse, pousse une végétation halophile à cause de la salure trop élevée. L'eau ne stagne que peu de temps et sur une faible épaisseur par rapport à la Sebkha (**Halitim, 1988**). Le Chott-El-Gharbi est entouré par les escarpements et les encaissements.

5-Hydrographie :

Le littoral est globalement orienté de l'Ouest-Sud-Ouest à l'Est-Nord-Est et les principaux reliefs s'organisent autour de cette direction. Les formes du relief constituent trois grands axes qui se succèdent du Nord vers le Sud en encadrant des dépressions plus ou moins ouvertes sur la mer, qui communiquent entre elles à l'occasion du passage des quelques oueds qui drainent la région.

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

Les Monts de Traras constituent un réseau hydrographique intermittent, ce massif a deux grands bassins versants, celui du Sud qui est drainé par l'Oued Tafna qui prend naissance dans la grotte de Ghar Boumaâza dans les monts de Tlemcen et qui a deux affluents : Oued Boukiou, Oued Dahmane, et celui du Nord par l'Oued Tafna.

5-1- Oued Tafna :

Il traverse les Monts de Tlemcen dont une partie se déverse dans le barrage de Hammam Boughrara avec une orientation Sud-Est, Nord-Ouest, il traverse les Sebâa chioukh par une cluse à Pierre du chat. Il coule principalement vers le Nord pour se jeter dans la Méditerranée à la plage de Rechgoun.

5 - 2 - Oued El-Maleh :

Il prend son prolongement d'Ain Temouchent et qui est drainé par Oued El-halouf.

Au niveau des Sebchas des eaux ruisselantes se chargent de sel en traversant les flancs des bassins endoréiques et se déversent dans les bas-fonds donnant naissance à des terres salées souvent inertes. Le transfert de la salinité se fait par des eaux de ruissellement de l'amont vers l'aval dans ce bassin endoréique (**Thinthoin, 1948**).

La Sebka d'Oran se couvre d'une pellicule d'eau superficielle temporaire qui atteint exceptionnellement 30cm de hauteur, elle présente deux aspects différents :

- Un immense lac couvert d'eau en période pluvieuse.
- En été, elle se présente sous forme d'une plaine inerte, plate et monotone, une fois que l'évaporation est supérieure aux précipitations.

Comme sa tectonique, l'hydrographie des steppes est toute récente. On y trouve principalement une hydrographie, du bassin fermé, présentant une indiscutable adaptation à sa tectonique (**Djebaili, 1984**).

Le Chott-El-Gharbi est alimenté en eau de ruissellement par un large réseau hydrographique endoréique. Ce dernier présente plusieurs Oueds dont certains aboutissent au Chott El-Gharbi. Parmi ces Oueds nous citerons :

- _Oued El-Harmel
- _Oued El-Remad
- _Oued El-Atteuch

Il existe des Oueds qui n'atteignent pas le Chott El-Gharbi

- _Oued El-Foudeg
- _Oued Mesakhska
- _Oued Abd El- Moula
- _Oued Bou Lakhsen
- _Oued Ben Nour

Le bassin versant de Magoura, dans sa partie Est, les eaux superficielles sont dirigées vers le Maroc. Les eaux drainées par de nombreuses « Chaâbat », dont Sehab Naima et Sehab Tagga, forment l'Oued El Bair qui passe par de petites gorges au niveau de la frontière marocaine à l'Ouest de Magoura. Tous ces Oueds dont les crues peuvent être très importantes, ont été au contact de terrains et de roches salées plus ou moins meubles et contribuent également à l'alimentation et la salure des nappes ainsi qu'au transport d'une forte proportion d'éléments solides qui se déposent dans les points les plus bas (**Hassaine, 1991**).

Synthèse bioclimatique

Introduction

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques (température, pression atmosphérique, précipitations, vent) qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné.

C'est un élément essentiel dans l'étude de différentes régions du monde, c'est le facteur qui se place en amont de toute étude relative du fonctionnement des écosystèmes écologiques (**Thinthoin, 1948**).

Selon **Humboldt (1807)**, le climat joue un rôle essentiel dans les déterminismes de la répartition des plantes. Pour cela, **Emberger (1939)**, précise que les données écologiques et en particuliers bioclimatiques, influent considérablement sur l'individualisation de la végétation.

Le poids du climat dans l'étude des écosystèmes est très important, parce qu'il est à la fois un facteur écologique et un élément agissant sur les autres facteurs du milieu.

La climatologie est bien une science de l'atmosphère, elle se situe aussi quant à son objet au niveau du sol, c-à-d au niveau des processus morphologiques, hydrologiques et pédologiques qui font du climat l'un des facteurs premiers de toute réalité géographique.

La climatologie se situe aussi au niveau de la végétation ou des organismes supérieurs. C'est bien souvent dans des perspectives biologiques que la climatologie devra placer ses spéculations (**Péguy in Kadik, 1983**).

Le climat méditerranéen, établit une transition entre la zone tropicale avec un été très chaud et très sec et le climat tempéré seulement au bord de la mer, un hiver frais et plus humide. (**Estienne et Godron, 1970**)

Les études bioclimatiques sur la région méditerranéenne sont nombreuses, les premières ont été réalisées, mais concernant surtout le côté pluviométrique par : **Seltzer (1946)**, **Gaussen (1948)**, **Chaumont et Paquin (1971)**, ensuite d'autres auteurs qui ont pris en considération les deux paramètres climatiques (les précipitations et les températures) parmi eux citons (**Stewart, 1971**) et (**Le Houerou et al, 1977**).

Les études bioclimatiques réalisées sur l'Oranie et particulièrement dans la région de Tlemcen sont nombreuses, citons : (Dahmani, 1984) ; (Aime, 1991); (Meziane, 1997) ; (Benabadji et Bouaaza, 2000) ;(Bestaoui, 2001) ; (Merzouk, 2010).

1-Méthodologie

Il s'agit de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques.

Le but de cette analyse bioclimatique, c'est de mettre en relief une étroite comparaison entre l'ancienne et la nouvelle période de la région d'étude et aussi de préciser l'évolution de la végétation en fonction des gradients climatiques.

Le choix des stations a été dicté par l'allure générale des reliefs et par le souci de couvrir aux mieux toute l'aire d'étude.

Notre étude climatique est réalisée sur 06 stations de références :

- Les stations de Zénata, Béni-Saf et Sénia encadrent la zone I (Nord de Tlemcen)
- Les stations de Naâma, Méchria et Ain-Sefra entourent la zone II (Sud de Tlemcen).

L'étude bioclimatique est basée sur les données climatiques enregistrées pour ces 6 stations s'étalant sur deux périodes : une ancienne (1913-1938), obtenue à partir du recueil météorologique de Seltzer (1946) et l'autre récente (1985-2010), obtenue à partir de la station météorologique O N M (Office National de la Météorologie).

Stations	Latitude	Longitude	Altitude	Wilaya
Zenata	35°01'N	01°27'W	249m	Tlemcen
Béni-Saf	35°18'N	01°21'W	68m	Ain Temouchent
Es-Sénia	35°38'N	00°36'W	90m	Oran
Naâma	33°16'N	00°18'W	1166m	Naâma
Ain- Sefra	32°46'N	00°35'W	1058m	Naâma
Mécheria	33°33'N	00°16'W	1170m	Mécheria

Tableau N°1 : Données géographiques des stations météorologiques (O. N. M)

Stations	Périodes	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	M(C°)	m(C°)	T moy(C°)
Zenata	AP	9.9	10	10.5	13	15	21	24	26	21.5	17	13	10	33.8	4.7	15.9
	NP	10.5	12	13.8	15.7	18.9	22.7	26.3	26.8	24.7	20	15.2	12.3	32	6.5	18.2
Beni-Saf	AP	12.9	13	14.4	15.5	18.3	21.1	24.3	25	22.9	19.7	16.3	13.9	29.4	9.7	18.1
	NP	13.1	13.7	15.1	16.7	19.3	22.4	25.2	26.1	23.8	20.5	16.9	14.3	29.3	9.1	18.9
Es-Sénia	AP	12.4	13.3	14.6	16.6	19	21.8	24.3	25.3	23.3	19.9	16.1	13.2	28.7	9.1	18.3
	NP	11	12.3	14.1	16	19.1	22.6	25.5	26.4	23.6	20	15.3	11.2	32	4.9	18
Naâma	AP	6.1	8.1	11.5	14.7	19.2	24	28.4	27.5	23.5	17.2	11.2	7.2	38.9	-3.9	16.5
	NP	6.2	8	11.6	14.6	19.3	25	28.9	27.8	22.1	17.3	10.6	7.3	37.4	0.01	16.5
Ain-Sefra	AP	6	8.3	10.7	15.6	19.4	24	28.4	27.2	23.7	17	10	6.9	37.6	-0.3	16.4
	NP	7.2	9.3	12.9	15.9	20.8	26.1	29.7	28.8	23.9	18.2	12	8.4	37.9	0.4	17.7
Mécheria	AP	6.2	7.6	10.7	14.3	17.6	23.2	27.7	27.4	22.6	16.4	10.1	6.6	35.1	1.5	15.8
	NP	6.7	8.8	11.2	14.4	19.2	24.7	28.8	27	22.9	17.4	11.3	7.8	36.4	1.5	16.6

T a b l e a u N ° 2 : Moyennes Mensuelles et Annuelles des Températures Ancienne période (1913-1938) et Nouvelle période (1985-2010)

Stations	Périodes	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	P (mm)
Zenata	AP	65	62	49	44	38	11	1	4	23	42	68	67	474
	NP	45.7	43.8	46.4	32	23.6	3.8	1.1	4.2	17.8	26.8	45	35.8	326
Beni-Saf	AP	49	40	37	30	24	9	1	2	15	39	57	68	371
	NP	55	47.7	31.3	29.8	19.1	4.3	0.8	2.8	18.9	34.7	60.9	37	349.3
Es-Sénia	AP	63	46	41	37	27	9	1	2	14	29	77	82	365
	NP	50.53	42.76	39.84	31.11	22.07	3.69	1.76	2.84	18.8	28.23	58.69	41.76	341.99
Naâma	AP	32	22	33	22	35	23	9	7	24	30	35	37	309
	NP	13.37	15.5	19.62	17.81	15.81	10.93	4.81	13.62	27	32.5	16.37	12.93	200.27
Ain-Sefra	AP	10	10	14	9	15	28	8	7	15	29	29	18	212
	NP	15.42	13.26	25.80	14.18	19.5	8.23	4.03	11.03	22.43	35.9	15.65	8.76	194.19
Mécheria	AP	21	24	32	29	25	14	5	8	34	29	43	29	293
	NP	20.26	17.26	30.96	22.80	21.30	10.03	5.03	10	57.58	35.5	20.76	15.53	267.03

Tableau N°3 : Moyenne Mensuelles et Annuelles des Précipitations Ancienne période (1913-1938) et Nouvelle période (1985-2010)

2- Facteurs climatiques :

Les paramètres climatiques permettent de définir des climats régionaux, locaux et des microclimats. Ces paramètres sont décisifs pour la survie et le développement de certains taxons.

La croissance des végétaux dépend de deux facteurs essentiels (**Halimi, 1980**):

- L'intensité et la durée du froid (dormance hivernale)
- La durée de la sécheresse.

La pluie et la température sont la charnière du climat (**Bary Lenger, 1979**).

Ces paramètres varient nettement en fonction de : l'altitude, de l'exposition et de l'orientation des chaînes de montagnes (**Kadik, 1983**).

2-1- Facteur hydrique :

Le facteur hydrique qui constitue les précipitations, c'est un élément principal responsable des conditions de vie, donc la répartition des grandes séries de végétation.

L'eau est un facteur limitant de la production végétale, son rôle apparaît le plus manifestement dans la distribution écologique des végétaux (**Demelon, 1968**).

a. Précipitations :

Djebaili (1978), définit la pluviosité comme étant primordiale qui permet de déterminer le type de climat.

Du point de vue quantitatif la pluviosité est exprimée en général par la pluviosité moyenne annuelle. En effet, celle-ci conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part, et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'autre part (**Djebaili, 1978**).

Du point de vue géographique, les précipitations, varient selon la région étudiée soit au Nord ou au Sud, à l'Est ou à l'Ouest ; ou qu'elle soit haute ou basse, on parle de trois gradients définissant les variations de la pluviosité : l'altitude, la longitude et la latitude (**Chaâbane, 1993**).

Pour la zone Nord

Zenata :

- ✚ Pour l'ancienne période (1913-1938), Les précipitations mensuelles passent de 68mm pour le mois de Novembre à 1mm pour le mois de Juillet.
- ✚ Pour la nouvelle (1985-2010), Les précipitations mensuelles passent de 45.7mm pour le mois de Janvier à 1.1mm pour le mois de Juillet.

Béni-Saf :

- ✚ Pour l'ancienne période (1913-1938), La pluviosité passe de 68mm pour le mois de Décembre à 1mm pour le mois de Juillet.
- ✚ Pour la nouvelle période (1985-2010), La pluviosité varie de 60.9mm pour le mois de Novembre à 0.8mm pour le mois de Juillet.

Sénia :

- ✚ Pour l'ancienne période (1913-1938), Les précipitations mensuelles fluctuent entre 82mm pour le mois de Décembre à 1mm pour le mois de Juillet.
- ✚ Pour la nouvelle (1985-2010), les précipitations mensuelles passent de 58.69mm pour le mois de Novembre à 1.76mm pour le mois de Juillet.

Pour la zone Sud

Naâma :

- ✚ Pour l'ancienne période (1913-1938), La pluviosité varie de 37mm pour le mois de Décembre à 7mm pour le mois d'Août.
- ✚ Pour la nouvelle période (1985-2010), La pluviosité passe de 32.5mm pour le mois d'Octobre à 4.81mm pour le mois de Juillet.

Ain-Sefra:

- ✚ Pour l'ancienne période (1913-1938), Les précipitations mensuelles passent de 29mm pour le mois d'Octobre à 8mm pour le mois de Juillet.
- ✚ Pour la nouvelle (1985-2010), Les précipitations mensuelles varient de 35.9mm pour le mois d'Octobre à 4.03mm pour le mois de Juillet.

Mécheria :

- ✚ Pour l'ancienne période (1913-1938), La pluviosité baisse de 43mm pour le mois de Novembre à 5mm pour le mois de Juillet.
- ✚ Pour la nouvelle période (1985-2010), La pluviosité chute de 57.58mm pour le mois de Septembre à 5.03mm pour le mois de Juillet.

On remarque que le mois le plus arrosé se situe entre le mois de novembre et le mois décembre pour les deux périodes et pour les deux zones Nord et Sud.

Le mois de Juillet reste le plus sec pour la plupart des stations des deux zones sur les deux périodes.

b-Régime saisonnier :

Définie par **Musset in Chaâbane (1993)**, la méthode consiste à un aménagement des saisons par ordre décroissant de pluviosité, ce qui permet de définir un indicatif saisonnier de chaque station. Cette répartition saisonnière est particulièrement importante pour le développement des espèces végétales annuelles dont le rôle est souvent prédominant dans la physionomie de la végétation.

$$\text{Crs} = \frac{\text{Ps} \times 4}{\text{Pa}}$$

Ps: précipitations saisonnières (mm)

Pa : précipitations annuelles (mm)

Crs : Coefficient relatif saisonnier de **Musset**

Pour faciliter les traitements des données climatiques, un découpage en saisons de la pluviosité annuelle est indispensable.

L'année est ainsi divisée en quatre parties de durée égale par regroupement de mois entiers.

- La saison d'hiver regroupe les mois de Décembre, Janvier et Février.
- La saison de printemps regroupe les mois de Mars, Avril et Mai
- La saison d'été regroupe les mois de juin, juillet et Aout
- La saison d'automne regroupe les mois de Septembre, octobre et Novembre.

Selon **Corre (1963)**, si les pluies d'automne et de printemps sont suffisantes, elles seront florissantes, si par contre la quantité tombée pendant ces deux saisons est faible, leur extension sera médiocre

Daget (1977), définit l'été sous le climat méditerranéen la saison la plus chaude et la moins arrosée.

Saisons	Périodes	Hiver		Printemps		Été		Automne		Pluie osité Annuelle	Régime Saisonnier
Stations		P (mm)	Crs	P (mm)	Crs	P (mm)	Crs	P (mm)	Crs	P (mm)	P (mm)
Zenata	AP	194	1.63	131	1.10	16	0.13	133	1.12	474	H A P E
	NP	125.3	1.53	102	1.25	9.1	0.11	89.6	1.09	326	H P A E
Béni-Saf	AP	157	1.88	91	0.98	12	0.12	111	1.19	371	H A P E
	NP	139.7	1.59	87.2	0.99	7.9	0.09	114.5	1.31	349.3	H A P E
Es-Sénia	AP	191	2.09	105	1.05	12	0.13	120	1.31	365	H A P E
	NP	135.0 5	1.5	93.02	1.08	8.29	0.09	105.7 2	1.23	341.9 9	H A P E
Naâma	AP	91	1.17	90	1.16	39	0.50	89	1.15	309	H P A E
	NP	41.8	0.83	52.93	1.05	31.5 5	0.63	75.87	1.51	200.2 7	A P H E
Ain-Sefra	AP	38	0.71	38	0.71	43	0.81	73	1.37	212	A P H E
	NP	37.44	0.77	59.48	1.22	23.2 9	0.47	73.98	1.52	194.1 9	A P H E
Mécheria	AP	74	1.01	86	1.17	27	0.36	106	1.4 4	293	A P H E
	NP	53.0 5	0.79	75.06	1.12	25. 06	0.37	78.3 4	1.1 7	267. 03	A P H E

Tableau N°4 : Coefficient relatif saisonnier de Musset

AP : Ancienne période (1913-1938)

NP : Nouvelle période (1985-2010)

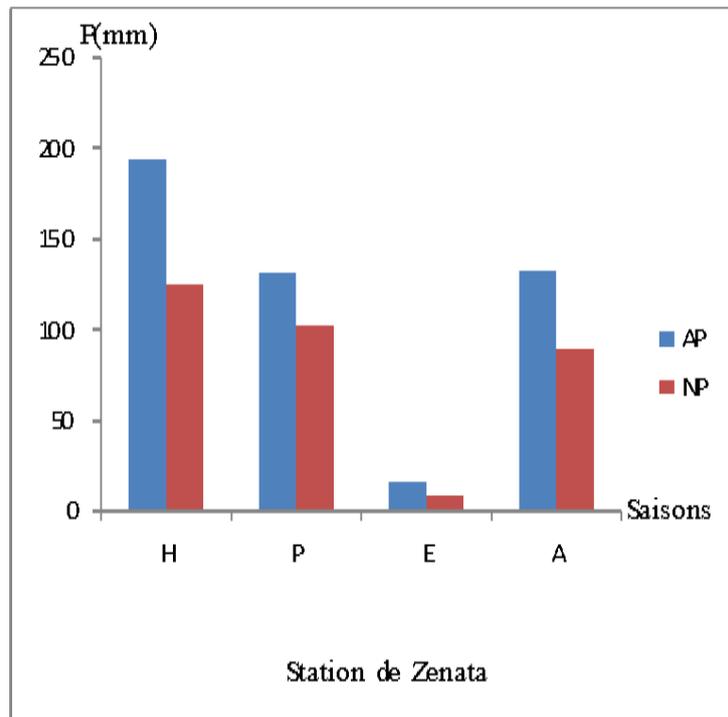


Fig N°05 : Régime saisonnier de la station de Zenata

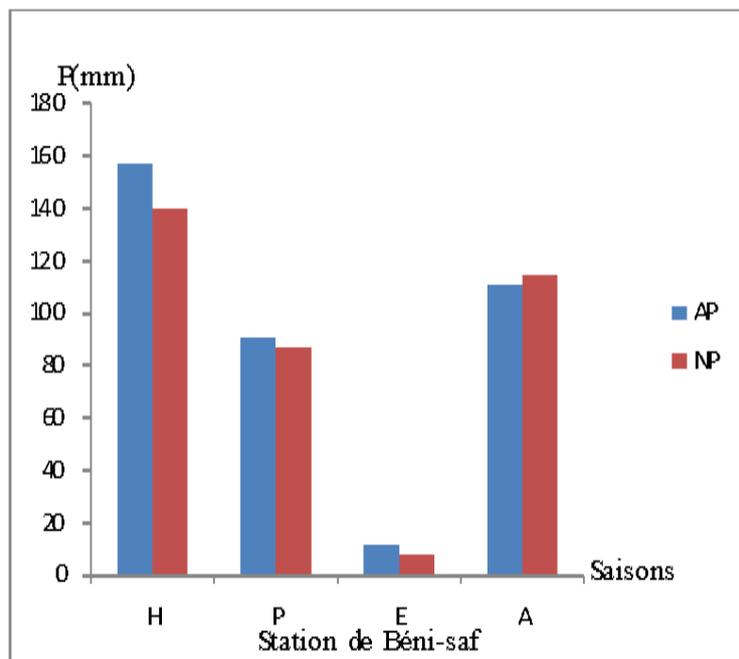


Fig N°06 : Régime saisonnier de la station de Béni-Saf

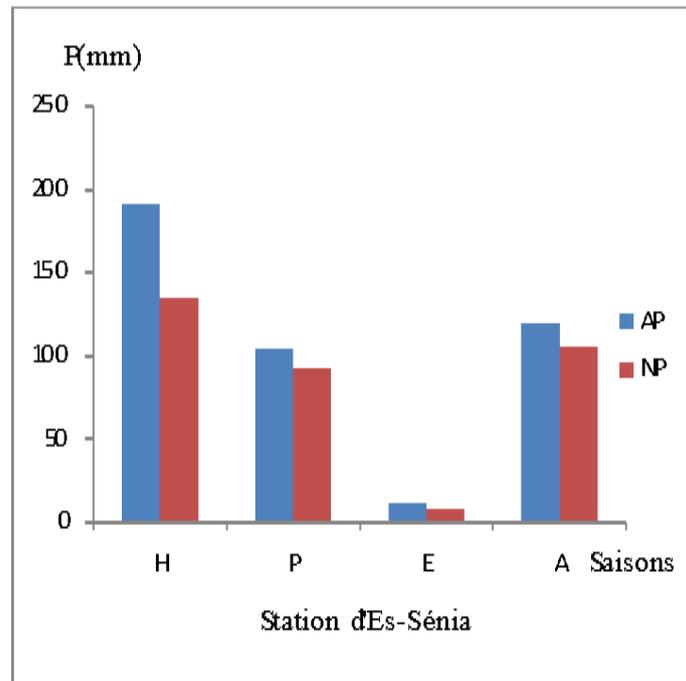


Fig N°07 : Régime saisonnier de la station d'Es- Sénia

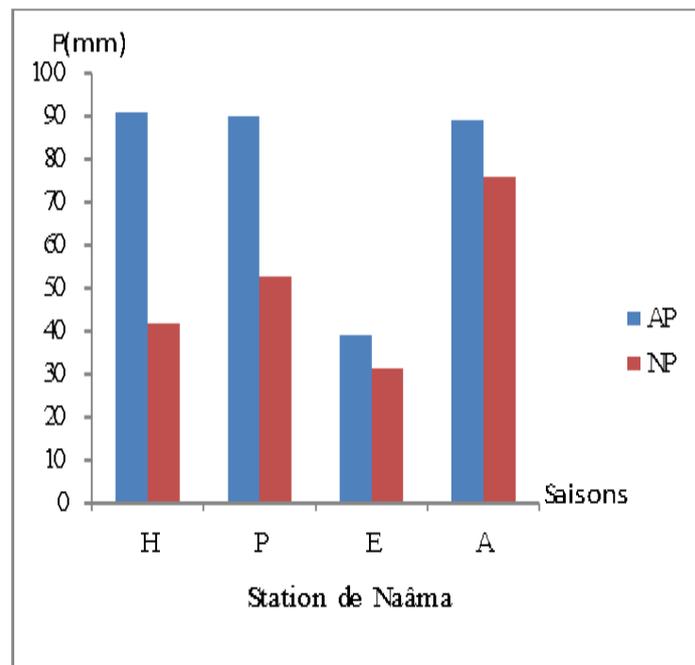


Fig N°08 : Régime saisonnier de la Station de Naâma

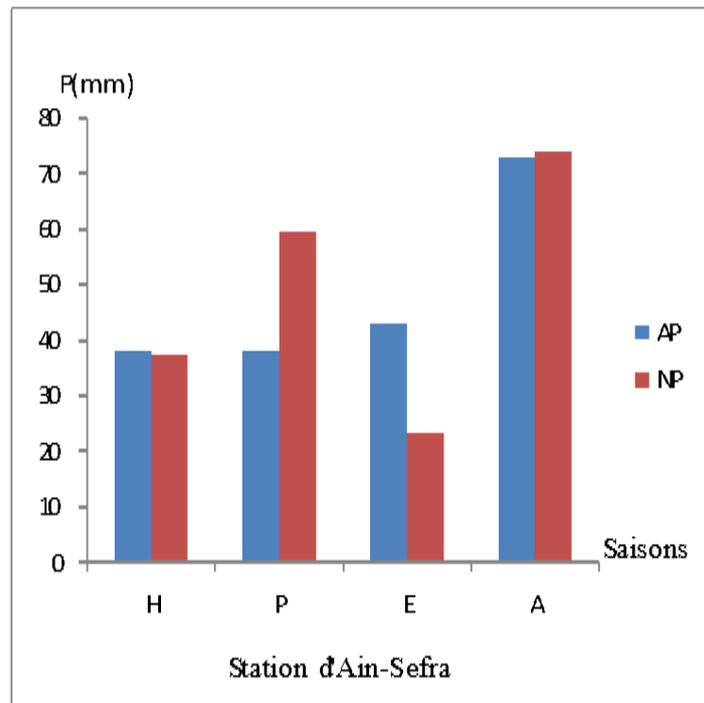


Fig N°09 : Régime saisonnier de la Station d'Ain-Sefra

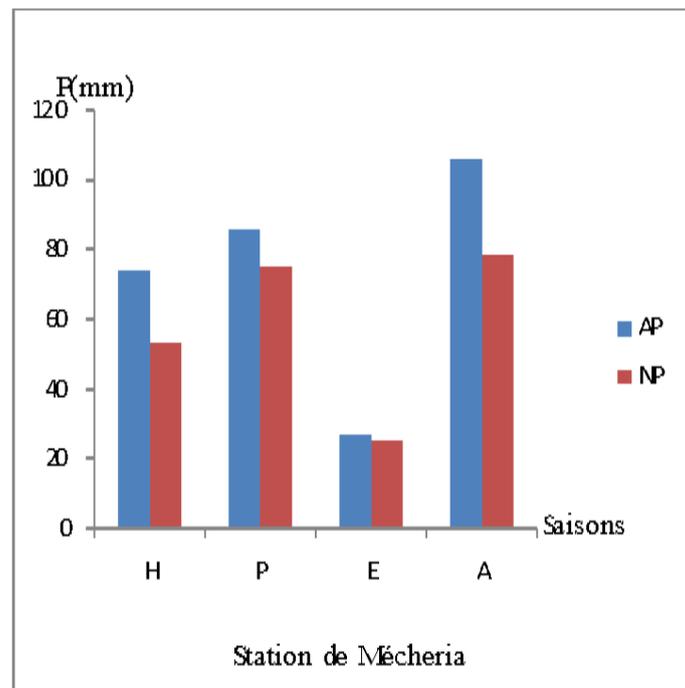


Fig N°10 : Régime saisonnier de la station de Mécheria

Pour les stations de la zone Nord, le régime saisonnier est de type **H A P E**, on remarque que les précipitations importantes sont celles qui tombent en hiver, sans négliger celles du printemps et d'automne qui constituent un apport non négligeable.

Pour la zone Sud, le régime saisonnier est de type **A P H E**, les pluies d'Automne sont les plus importantes, celles de l'hiver et du Printemps sont rapprochées.

Malgré que l'été reste la saison la plus sèche, la moyenne saisonnière ne descend pas en dessous de 20 mm; cela est dû aux orages et pluies torrentielles fréquentes en cette période, dans cette zone.

2-2-Facteurs Thermiques :

2-2-1 Température :

La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour les formations végétales. Ce facteur climatique a été défini par **Peguy (1970)** comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable.

Estienne (1970), précise que la température règle les modalités de la météorisation des roches, elle conditionne l'évaporation physique et physiologique et intervient largement dans les régimes des cours d'eaux tout en fixant aux êtres vivants les limites plus ou moins strictes des répartitions.

La température intervient dans le déroulement de tout les processus de la croissance, la reproduction, la survie et par conséquent la répartition géographique, générant les paysages les plus divers, (**Soltner, 1987**).

L'une de nos préoccupations dans cette étude est de montrer l'importance des fluctuations et des variations thermiques dans l'installation des Halophytes.

L'examen des températures nous amène à distinguer les variables suivantes :

- _ Les températures moyennes mensuelles,
- _ Les températures maximales,
- _ Les températures minimales,

2-2-1-1 Températures moyennes mensuelles [(M+m)/2] :

- Pour la zone Nord :

- Zenata : Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 9.9°C et 26° C pour l'ancienne période.

Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 10.5°C et 26.8°C pour la nouvelle période.

- Béni-Saf : Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 12.9°C et 25°C pour l'ancienne période.

Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 13.1°C et 26.1°C pour la nouvelle période

- Es-Sénia : Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 12.4°C et 25.3°C pour l'ancienne période.

Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 11°C et 26.4°C pour la nouvelle période.

Pour les trois stations de cette zone le mois de Janvier est le plus froid alors que Août est le mois le plus chaud.

- Pour la zone Sud :

- Naâma: Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 6.1°C et 28.4°C Pour l'ancienne période.

Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 6.2°C et 28.9°C pour la nouvelle période

- Ain-Sefra : Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 6°C et 28.4°C pour l'ancienne période.

Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 7.2°C et 29.7°C pour la nouvelle période.

- Mécheria: Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 6.2°C et 27.7°C pour l'ancienne période.

Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 6.7°C et 28.8°C pour la nouvelle période.

Pour cette zone, Janvier est le mois le plus froid, alors qu'à la différence de la zone Nord, Juillet est considéré comme le mois le plus chaud.

Cette comparaison entre l'ancienne période (1913-1938) et la nouvelle période nous a permis d'observer une légère élévation de la température moyenne actuelle.

2-2-1-2 Température moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » :

L'étude des deux périodes montre que les températures les plus élevées sont enregistrées au mois d'Août pour les stations du Nord de la région, par contre au sud de la station la température maximale est notée au mois de juillet.

Nous remarquons une légère augmentation de M pour la nouvelle période.

Stations	Altitude (m)	« M » (°C)		Mois	
		AP	NP	AP	NP
Zenata	249	32	33,8	Août	Août
Beni-saf	68	29,3	29,4	Août	Août
E s - S é n i a	9 0 m	28.7	32	Août	Août
N a â m a	1 1 6 6 m	38.9	37.4	Juillet	Juillet
A i n - S e f r a	1 0 5 8 m	37.6	37.9	Juillet	Juillet
M é c h e r i a	1 1 7 0 m	35.1	36.4	Juillet	Juillet

**Tableau N°5: Moyenne des maxima du mois le plus chaud
(AP et NP = Ancienne et nouvelle période)**

3-2-1-3 Températures moyennes des minima du mois le plus froid « m »

Dans une classification des climats, Emberger utilise la moyenne des minima pour exprimer le degré et la durée de la période critique des gelés.

Le minima « m » diminue avec l'altitude selon un gradient de 0,5°C tout les 100 m **Baldy (1965)** et de 0,6°C tout les 100 m **(Seltzer, 1946)**.

Alcaraz (1969) considère que la valeur $m=1^{\circ}\text{C}$ reste comme valeur « seuil » dans la répartition de certaines formations végétales.

Pour nos stations et pendant les deux périodes, Janvier est le mois le plus froid.

Selon **Aime (1991)**, l'élévation des minima en période froide pourrait correspondre au développement de brouillard côtier. L'importance de ces brouillards serait responsable de l'augmentation des minima par la réduction du rayonnement nocturne.

Stations	Altitude (m)	« m » (°C)		Mois	
		AP	NP	AP	NP
Zenata	249	9,7	4,7	Janvier	Janvier
Beni -saf	68	9,1	9,7	Janvier	Janvier
Es-Sénia	90m	9.1	4.9	Janvier	Janvier
Naâma	1166m	-3.9	0.01	Décembre	Janvier
Ain -Sefra	1058m	-0.3	0.4	Janvier	Janvier
Mécheria	1170m	1.5	1.5	Janvier	Janvier

**Tableau N°6: Moyenne des minima du mois le plus froid
(AP et NP = Ancienne et nouvelle période)**

2-3 Indice de Continentalité :(Amplitude Thermique Moyenne)

L'amplitude thermique par la différence entre les moyennes des maximums extrêmes d'une part, et des minimums extrêmes d'une part, sa valeur est écologiquement importante à connaître. Elle représente la limite thermique à laquelle chaque année en moyenne, les végétaux doivent résister (**Djebaili, 1984**).

La continentalité est définie par rapport à l'amplitude thermique moyenne (M-m), elle permet à son tour de préciser l'influence maritime ou au contraire continentale d'une région.

Debrach (1953) ; in Alcaraz (1982) a défini le climat en fonction des écarts thermiques (M-m), selon cet auteur les climats retenus sont :

- Climat insulaire : $M-m < 15^{\circ}C$.
- Climat littoral : $15^{\circ}C < M-m < 25^{\circ}C$
- Climat semi continental : $25^{\circ}C < M-m < 35^{\circ}C$

Climat continental : M-m >35°C Stations	Période	Amplitude thermique	Type de climat
Zenata	1913-1938	25,5	semi continental
	1985-2010	29,1	semi continental
Beni-Saf	1913-1938	20,2	Littoral
	1985-2010	19,7	Littoral
Es-Sénia	1913-1938	19.6	littoral
	1985-2010	27.1	semi continental
Naâma	1913-1938	42.8	continental
	1985-2010	37.3	continental
Ain- Sefra	1913-1938	37.9	continental
	1985-2010	37.5	continental
Mécheria	1913-1938	33.6	Semi continental
	1985-2010	34.9	Semi continental

Tableau⁰⁷ : Indice de continentalité de DEBRACH

Nous observons que les amplitudes thermiques des stations, Zenata, Es-Sénia et Mécheria sont influencées par un climat semi continental. La station de Béni-saf est influencée beaucoup plus par un climat littoral.

Avec une amplitude thermique dépassant 35°C, Naâma et Ain-Sefra présentent un climat continental.

3-Synthèse Bioclimatique :

Les différents éléments du climat n'agissent jamais indépendamment les uns des autres, l'une des préoccupations des phytogéographes, climatologues et écologues est de chercher en manipulant les données climatiques disponibles, des expressions susceptibles de traduire au mieux et de façon globale la combinaison des variables climatiques influençant la vie végétale. (Djallouli, 1981).

Cette synthèse bioclimatique sera établie à partir des travaux d'**Emberger (1930 – 1955)**; **Bagnouls et Gaussen (1955)**; **De Martonne (1926)**, appliquée sur nos données météorologiques dont le but d'apprécier le climat de la région d'étude.

Biologiquement, le climat méditerranéen est avant tout une question de rythme pluviométrique.

En relation avec ce trait, toute vie végétative est dominée par la sécheresse estivale, (**Emberger ,1941 in Belgat, 2000**).

Avant de procéder aux calculs des indices, nous avons fait appel à une classification climatique qui nous a permis d'évaluer les facteurs agissant sur la dégradation du milieu végétal.

3-1 Classifications des étages bioclimatiques en fonction des précipitations annuelles

En fonction des valeurs de P (moyennes annuelles des précipitations) : un bioclimat aride (P schématiquement compris entre 100 et 400 mm), semi-aride (P entre 400 et 600mm), sub-humide (P entre 600 et 800mm), humide (P entre 800 et 1200 mm) et un hyper humide (P >1200mm) (**Quezel, 2000**).

Chaque étage comprend une stratification verticale ; l'étage bioclimatique aride est subdivisé en aride supérieur, aride moyen et aride inférieur en fonction des précipitations le **Houerou et al (1977)** cité par (**Benabadji, 2000**)

Un autre type de classification a été proposé par **Rivas Martínez (1981)** porté sur la moyenne des températures annuelles et la moyenne des maxima et des minima.

Etage de végétation	T(°C)	M (°C)	m (°C)
Thermo méditerranéen	> 16	>13	>+3
Méso méditerranéen	12 à 16	8 à 13	0 à 3
Supra-méditerranéen	8 à 12	3 à 8	-3 à 0

Tableau N°9 : Classification des étages de végétation en fonction de (t) ;(M) ;(m)

Rivas-Martínez (1982), précise qu'il y a un décalage vers les minima hivernaux plus faible à partir du méso méditerranéen, ce qui a pour effet d'attribuer une vaste amplitude en fonction de ce facteur, à l'étage thermo-méditerranéen et de décaler par ailleurs, l'étage thermo-méditerranéen vers des températures plus chaudes.

3-3Indice d'Aridité de De Martonne

De Martonne (1926) a défini un indice d'aridité utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse exprimée par la relation suivante :

$$I = P / (T + 10)$$

P : précipitation moyennes annuelles (mm).

T : température moyennes annuelles (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.

Cet indice est d'autant plus faible que le climat est plus aride et d'autant plus grand que le climat est plus humide.

Stations	Période	Indice de DEMARTONNE	Type du climat
Zenata	AP	18,30	Régime semi-aride sec a écoulement temporaire
	NP	11,5	Régime semi-aride sec a écoulement temporaire
Beni-Saf	AP	13,18	Régime semi-aride sec a écoulement temporaire
	NP	12,08	Régime semi-aride sec a écoulement temporaire
Es-Sénia	AP	12.89	Régime semi-aride sec a écoulement temporaire
	NP	12.21	Régime semi-aride sec a écoulement temporaire
Naâma	AP	11.66	Régime semi-aride sec a écoulement temporaire
	NP	7.5	Régime désertique a écoulement temporaire
Ain- Sefra	AP	8.03	Régime désertique a écoulement temporaire
	NP	7	Régime désertique a écoulement temporaire
Mécheria	AP	11.66	Régime semi-aride sec a écoulement temporaire
	NP	7.5	Régime désertique a écoulement temporaire

Tableau N°10 : Indice d'aridité de De Martonne

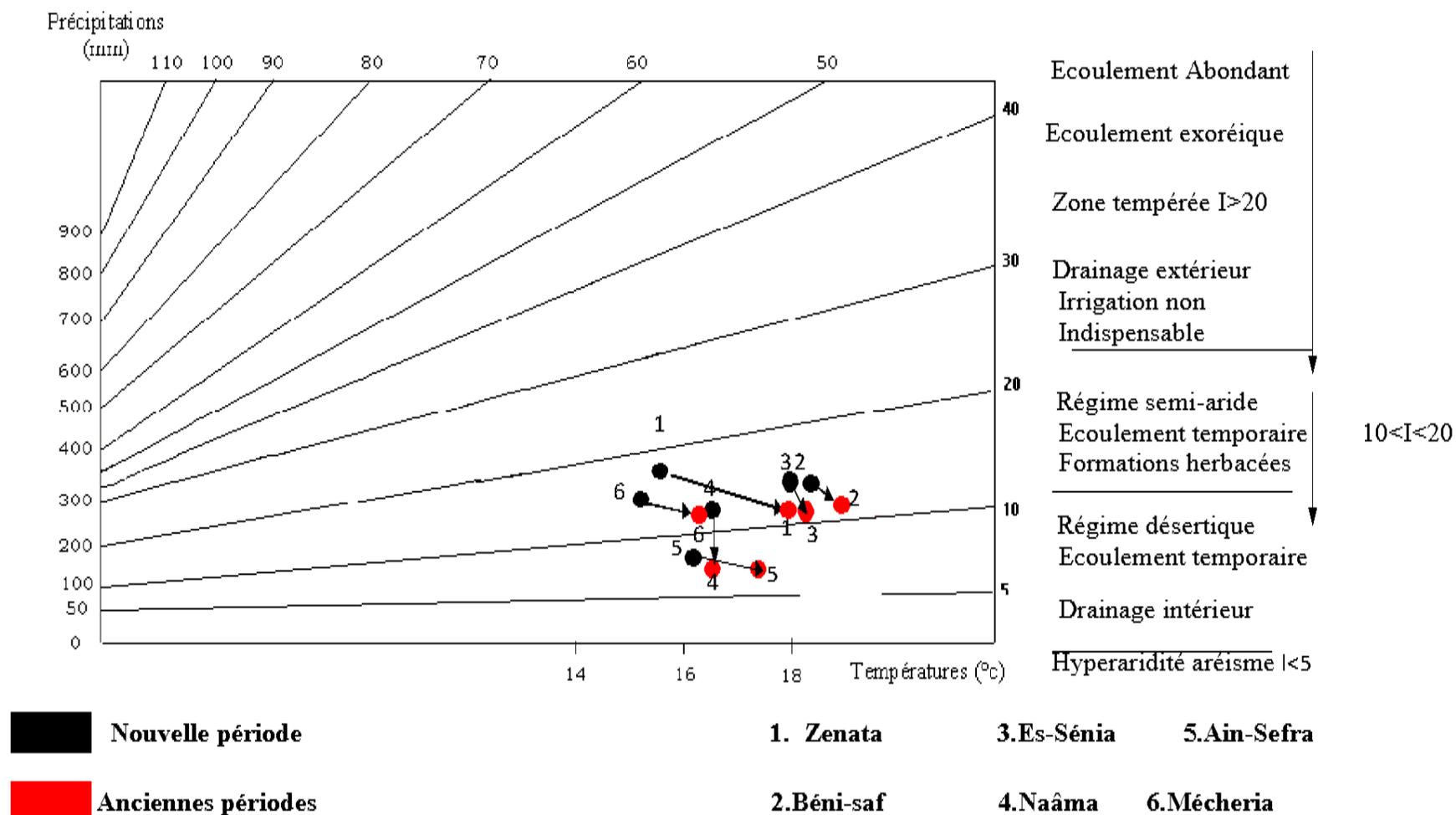


Fig N°11 : Indice d'aridité de DE MARTONNE

Pour la nouvelle période, les résultats du calcul de l'indice de De Martonne des stations de la zone d'étude se localisent entre 10 et 20 de la zone Nord appartenant au niveau semi-aride à drainage temporaire, ce régime induit la présence des formations arbustives réduites ou en reliquats, car les stress hydriques sont importants avec une prédominance des formations herbacées annuelles et/ou vivaces.

Pour la zone Sud l'indice de De Martonne ne dépasse pas 10 pour les trois stations ; Naâma, Ain-Sefra et Mécheria, indiquant l'appartenance des stations de cette zone à un régime désertique à écoulement temporaire.

3-4 Indice xérothermique D'Emberger

Emberger (1942), a caractérisé l'importance et l'intensité de la sécheresse estivale par l'indice S.

$$S=PE/M$$

Un climat ne peut être réputé méditerranéen du point de vue phytogéographique que si l'indice xérothermique $S < 7$.

Pour **Daget (1977)**, le seuil est fixé à $S < 5$ car entre 5 et 7, on inclut les zones étrangères à l'aire isoclimatique méditerranéenne.

Les faibles valeurs de S confirme la rareté des pluies ; les fortes chaleurs ainsi que l'étendue de la saison sèche de 4 à 6 mois, d'où une aridité apparente et une sécheresse accentuée.

Du Nord au Sud, l'indice xérothermique diminue légèrement vers l'intérieur avec l'altitude sur l'atlas tellien puis augmente nettement en se rapprochant de la steppe.

Stations	Période	PE (mm)	M (°C)	S= PE /M
Zenata	AP	16	33.8	0.47
	NP	9,1	33,8	0,26
Beni saf	AP	12	32	0.37
	NP	7,9	29,4	0,26
Es-Sénia	AP	12	28.7	0.41
	NP	8.29	32	0,25
Naâma	AP	39	38.9	1
	NP	31.55	37.4	0.84
Ain-Sefra	AP	43	37.6	1.14
	NP	23.29	37.9	0.61
Mécheria	AP	27	35.1	0.76
	NP	25.06	36.4	0.68

Tableau N°11 : Indice de sécheresse

3-5 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Bagnouls et Gausсен (1954) ont établi ce diagramme qui permet de dégager la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; en admettant que le mois est sec lorsque « P est inférieur ou égale à 2T ».

P : précipitation moyenne du mois en mm.

T : température moyenne du mois même en °C.

Pour visualiser ces diagrammes ; **Bagnouls et Gausсен (1953)**, proposent une méthode qui consiste à porter sur un même graphe la température et la pluviométrie de sorte que l'échelle des températures soit le double des précipitations (1°C = 2mm), en considérant la période de sécheresse lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe de température.

La zone d'étude se situe dans un climat méditerranéen. Chaque station présente une saison plus ou moins intense suivant sa position par rapport à la mer, son altitude et sa position géographique. Celle-ci dure entre 6 et 7 mois, coïncidant avec la période estivale, englobant parfois une partie du printemps et une partie de l'automne.

La durée de la saison sèche diminue progressivement d'ouest à l'est inversement aux précipitations.

La durée de la saison sèche subit fortement l'influence de l'altitude **Bagnouls** et **Gaussen (1953)**. En d'autre terme, en montagne, les températures s'élèvent plus tardivement et diminuent plus tôt qu'en bord de la mer.

La durée de la période sèche impose à la végétation une forte évapotranspiration, et les espèces ligneuses arrivent à survivre grâce à leurs systèmes d'adaptation modifiant à leurs tours le paysage en imposant une végétation xérophytique (stratégie adaptative).

Un simple examen visuel de la courbe ombrothermique fait ressortir la période sèche :

- Pour les stations de la zone Nord, on a 6 à 7 mois de sécheresse qui s'étale d'Avril jusqu'à fin Octobre sur les deux périodes.
- Pour les stations de la zone Sud, la période sèche est plus longue allant d'Avril jusqu'à Octobre pour la station de Méchria voir jusqu'à Novembre pour Naâma.
- Pour la station d'Ain-Sefra s'étale de janvier jusqu'à octobre pour l'ancienne période et jusqu'à décembre pour la nouvelle période.

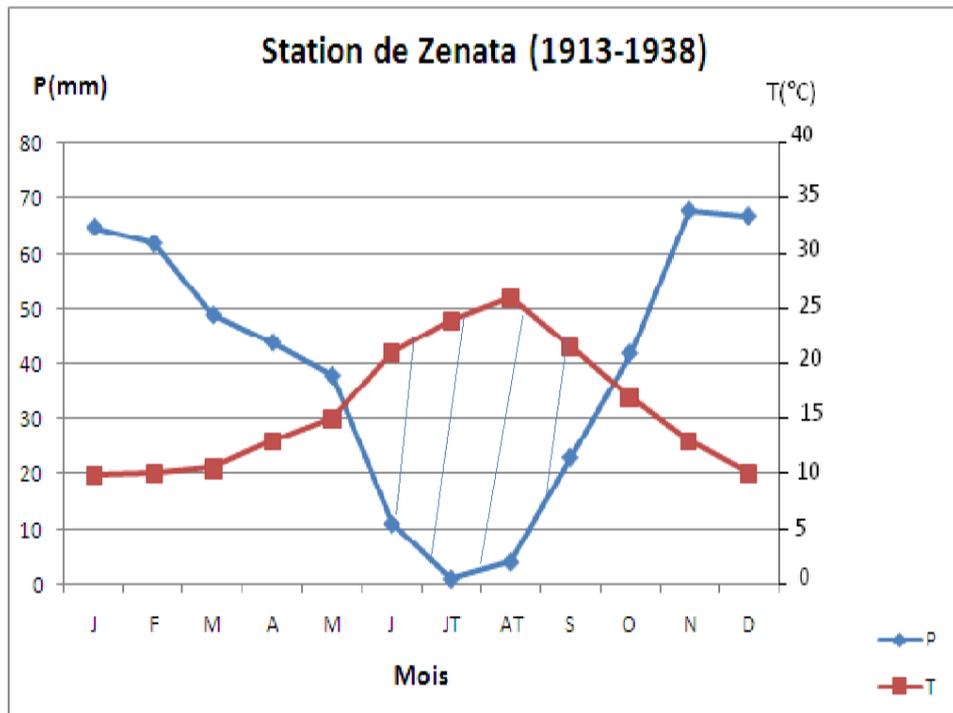


Fig N°12 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station de Zenata Ancienne période (1913-1938)

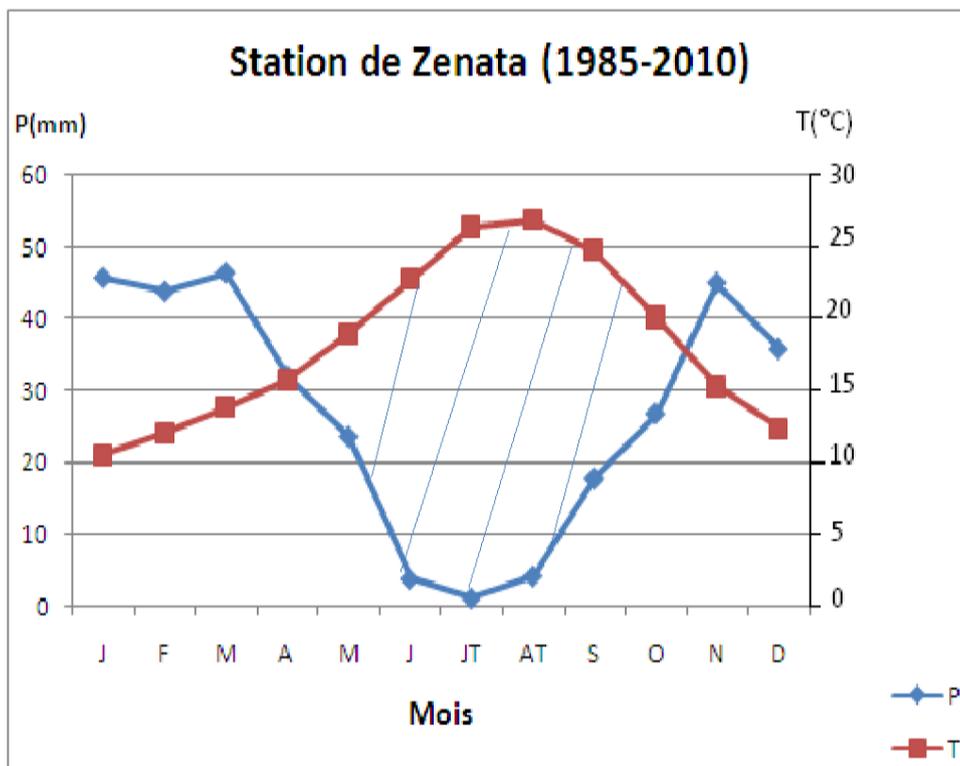
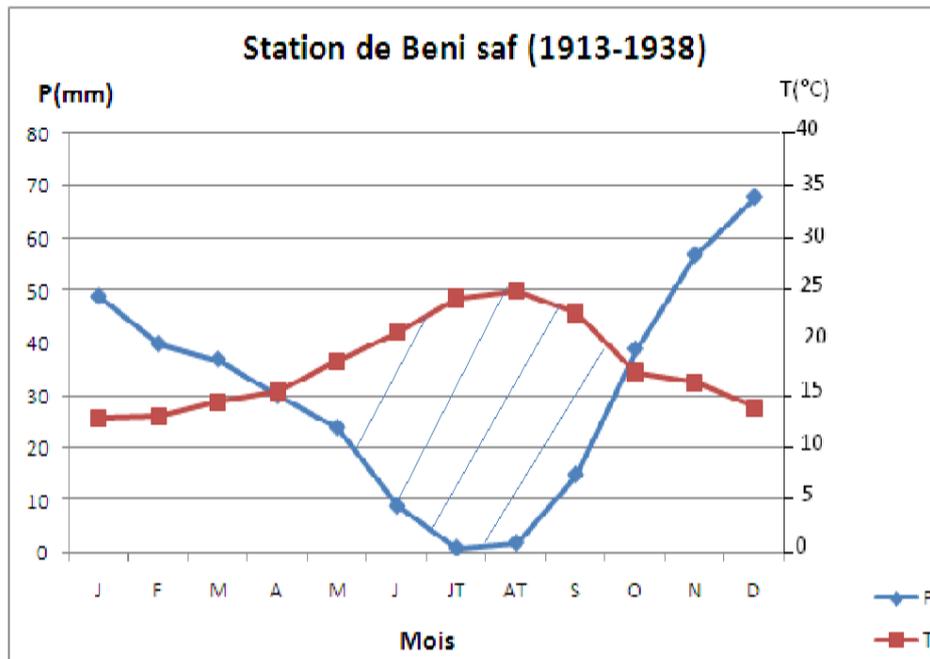
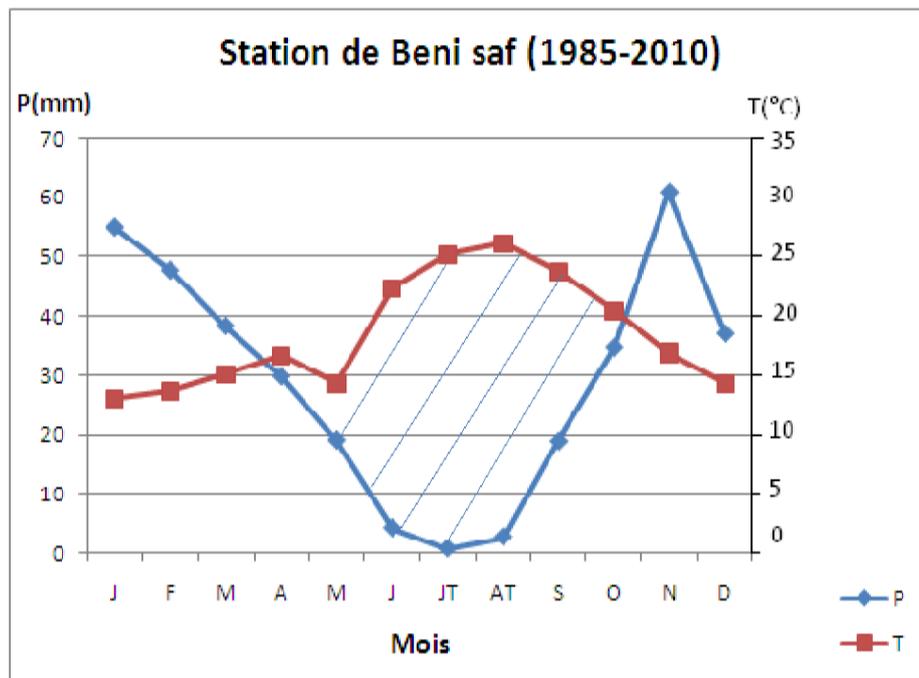


Fig N°13: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station de Zenata Nouvelle période (1985-2010)



**Fig N°14 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la station de Béni-Saf
Ancienne période (1913-1938)**



**Fig N°15: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la station de Béni-saf
Nouvelle période (1985-2010)**

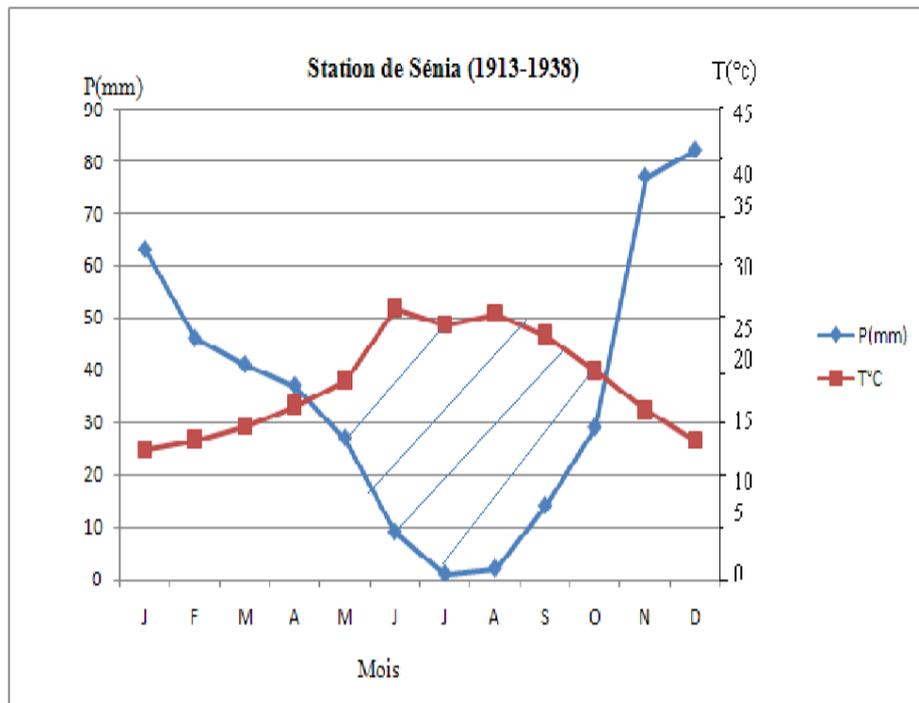


Fig N°16 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station d'Es-Sénia Ancienne période (1913-1938)

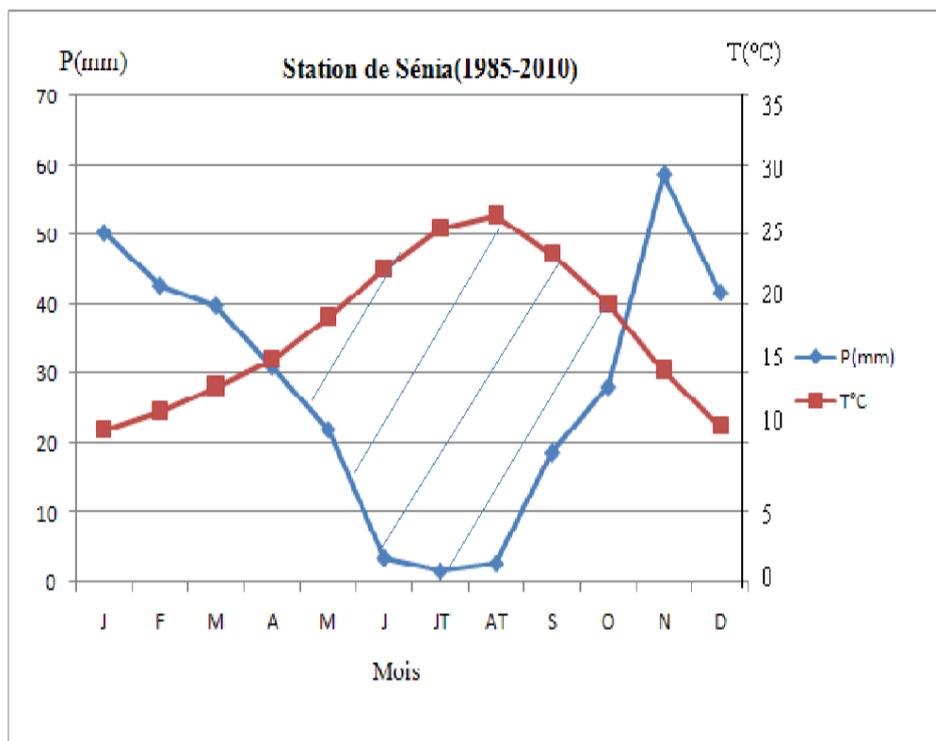


Fig N°17: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station d'Es-Sénia Nouvelle période (1985-2010)

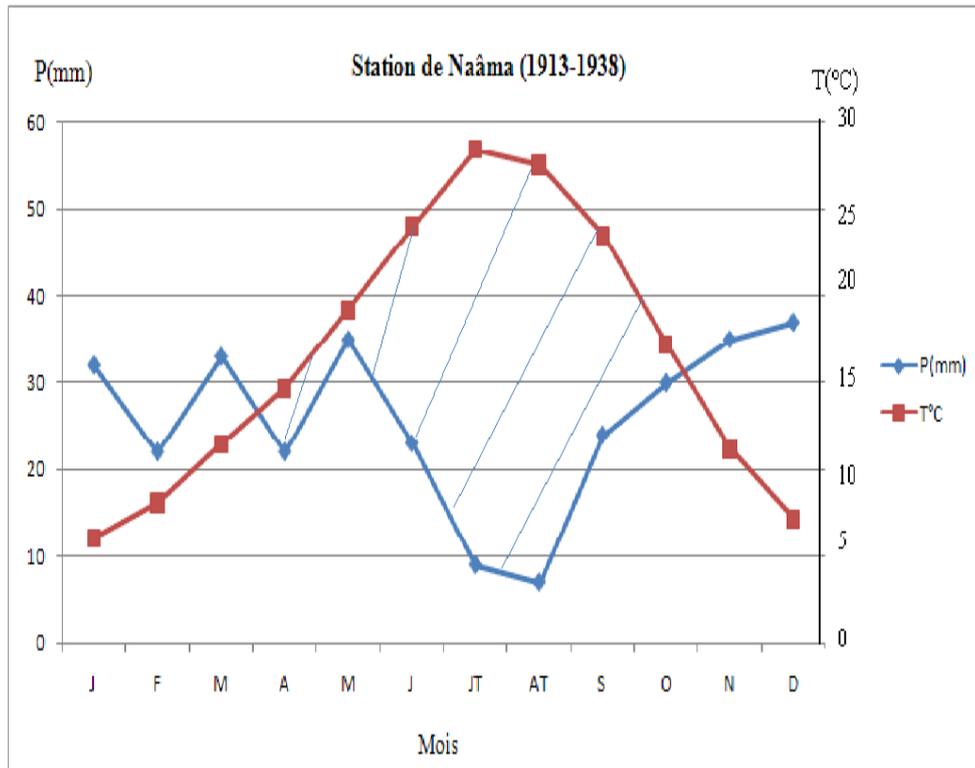


Fig N°18 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la station de Naâma Ancienne période (1913-1938)

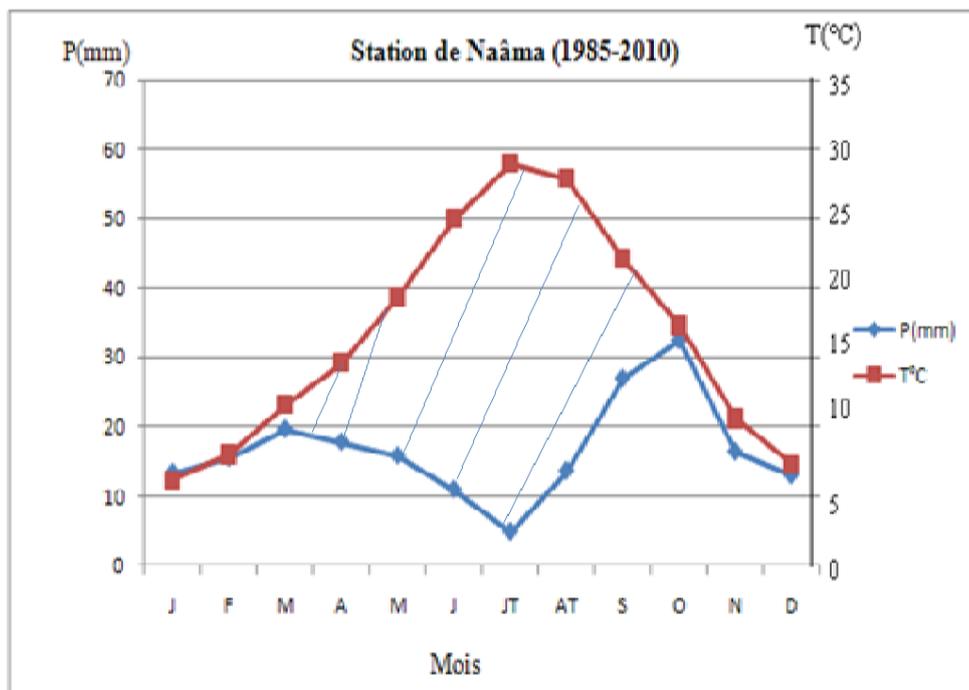


Fig N°19: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la station de Naâma Nouvelle période (1985-2010)

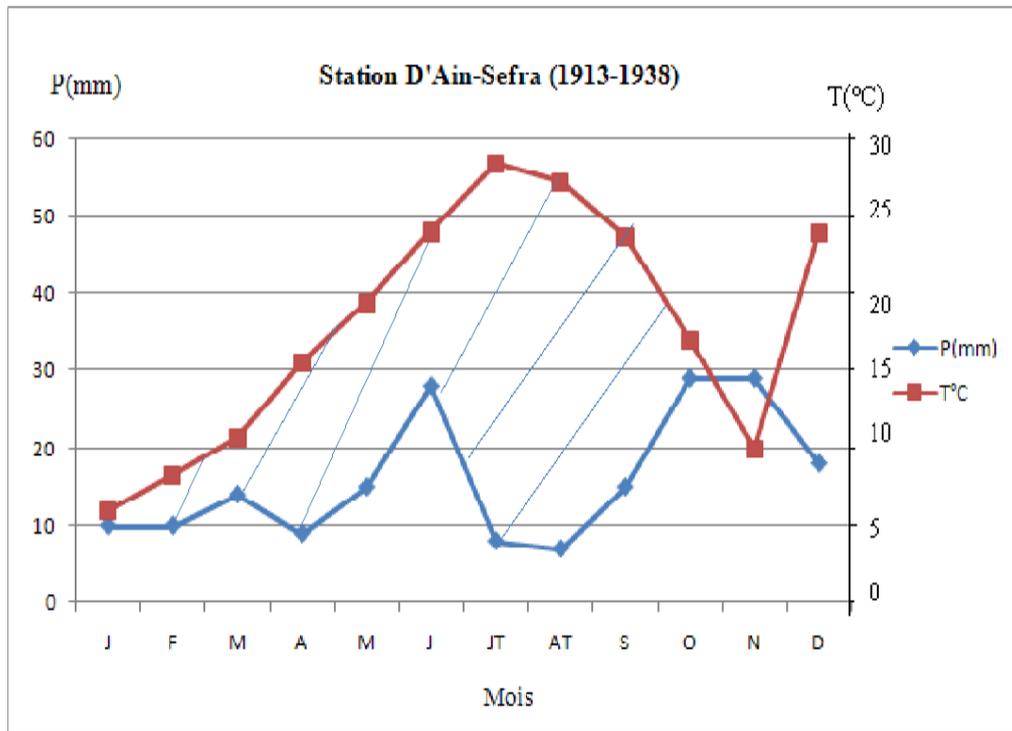


Fig N°20: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la station d'Ain-Sefra Ancienne période (1913-1938)

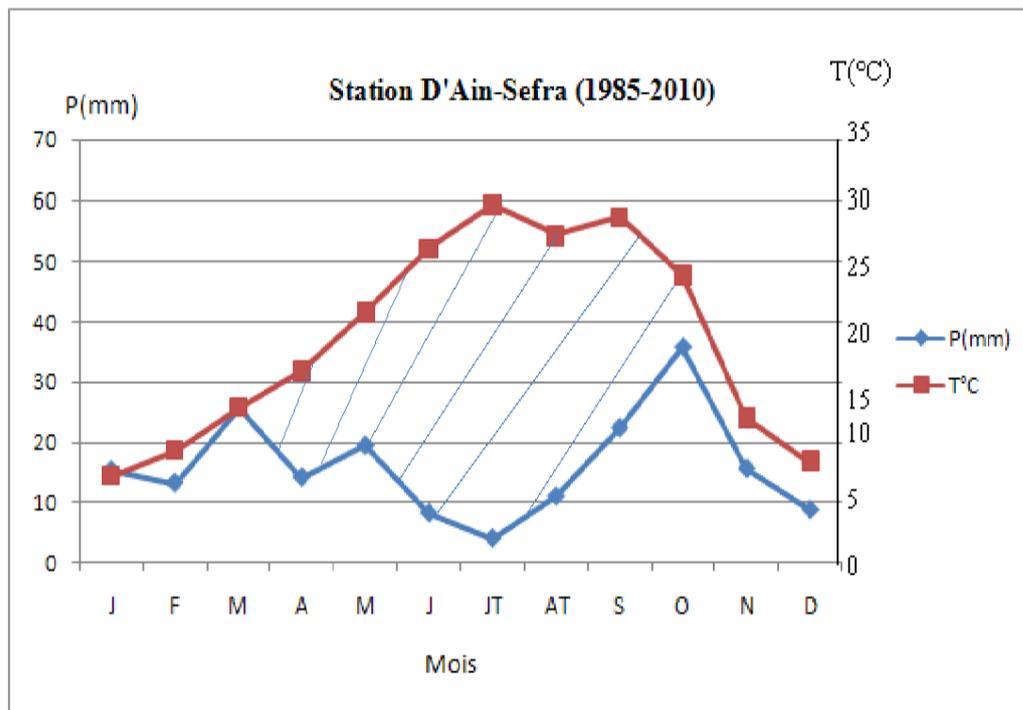


Fig N°21: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la station D'Ain-Sefra Nouvelle période (1985-2010)

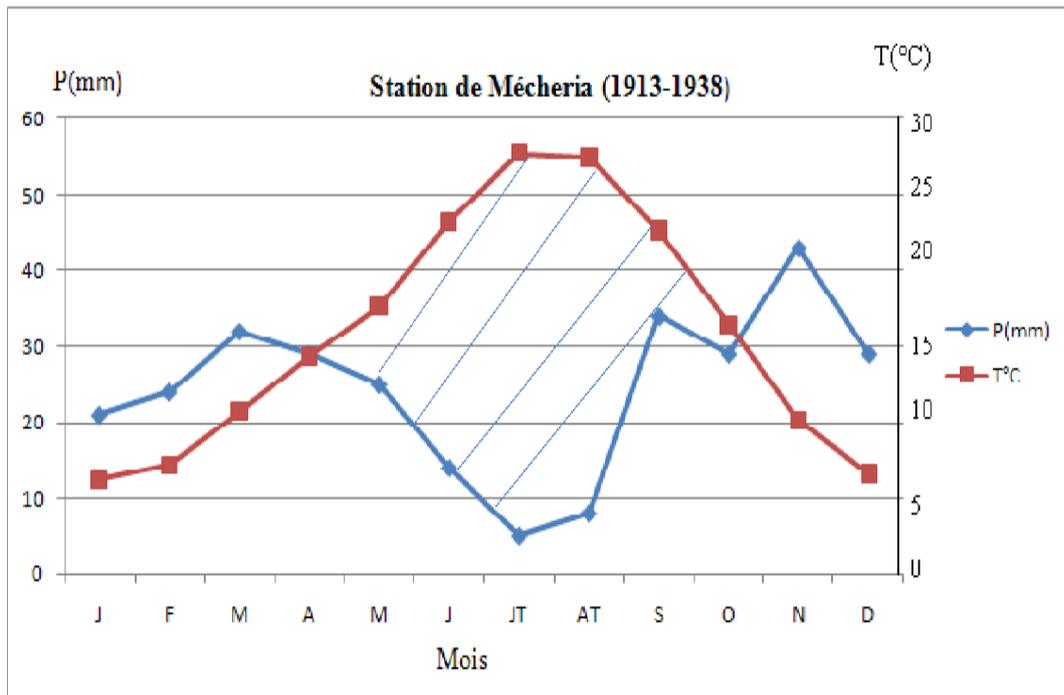


Fig N°22: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la station de Mécheria Ancienne période (1913-1938)

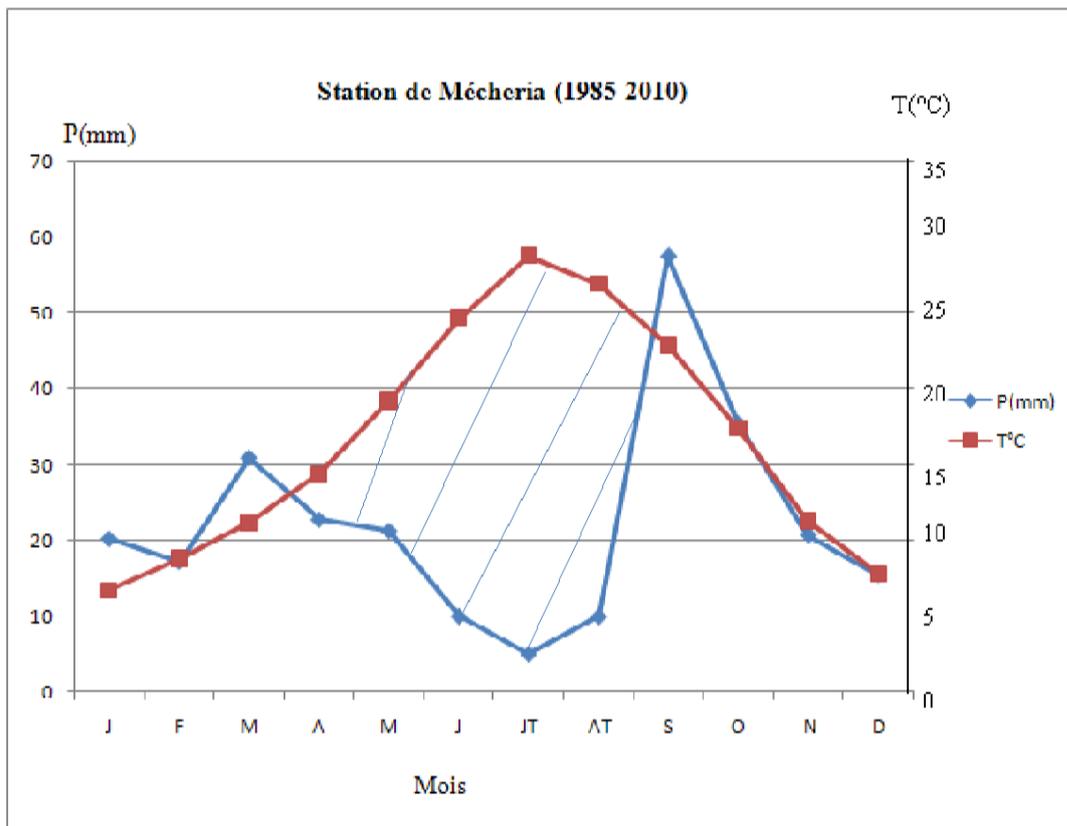


Fig N°23: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la station de Mécheria Nouvelle période (1985-2010)

3-6 Quotient pluviothermique d'Emberger

EMBERGER (1930 -1955) a établi un quotient pluviothermique le « Q_2 » qui est spécifique au climat méditerranéen. Il est le plus utilisé en Afrique du Nord.

Ce quotient permet de localiser les stations météorologiques, et permet aussi d'apprécier l'aridité des régions méditerranéennes, les valeurs du Q_2 étant d'autant plus basses que le climat est plus sec.

Ce quotient a été formulé de la façon suivante :

$$Q_2 = \frac{2000 P}{M^2 - m^2} = \frac{1000 P}{(M + m/2)(M - m)}$$

P : pluviosité moyenne annuelle

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (T+273°K)

m : moyenne des minima du mois le plus froid. (T+273°K)

(M+m/2) traduit les conditions moyennes de la vie végétale, alors que (M-m) donne une valeur approchée de l'évaporation.

Ce quotient est plus faible quand la sécheresse est sévère.

En Algérie **STEWART (1969)** a développé une reformulation du quotient pluviothermique **EMBERGER (1952)** de la manière suivante.

$$Q_3 = \frac{1000}{(M+m/2)+273} \times \frac{P}{M - m}$$

(M et m sont exprimés en degrés absolus °K)

Pour nos stations, (M + m/2) est en moyenne égale à 16,1°C, celles-ci peuvent être ramenées à une constante **K** dont la valeur pour l'Algérie et le Maroc est égale à 3,43 d'où la nouvelle formule :

$$Q_3 = 3,43 \times \frac{P}{M - m}$$

STEWART (1969) a montré que les valeurs du Q_3 et celles obtenues par la formule du Q_2 sont très peu différentes, l'erreur maximale est inférieure à 2%.

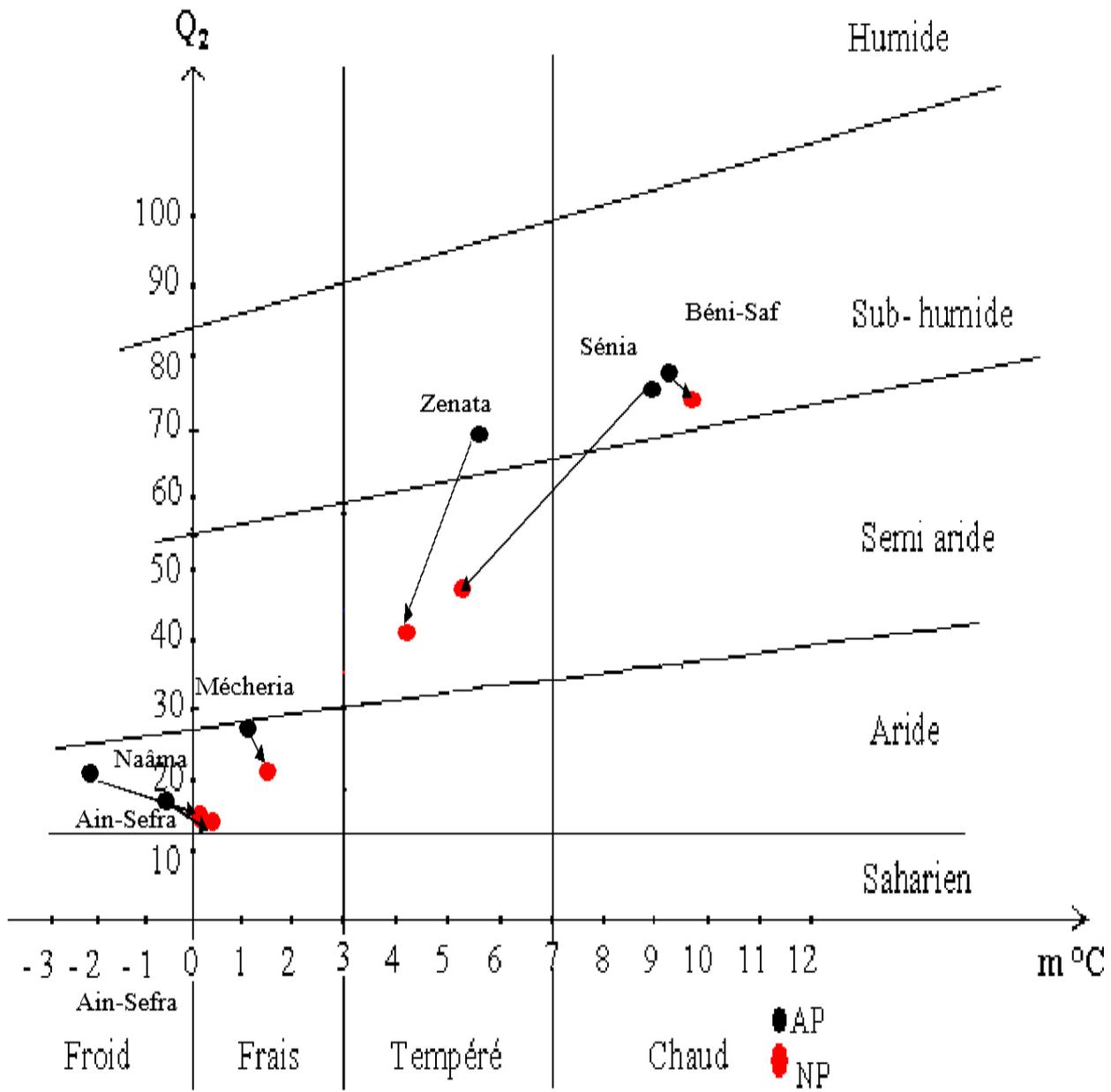


Fig N°24 : Climagramme Pluviothermique du Quotient d'Emberger (Q2)

L'écart entre les résultats donnés par Q₃ et Q₂ est plus grand de 1,7% pour toutes les stations météorologiques en Algérie.

Stations	M		m		Q ₂		Q ₃	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
Zenata	32	33,8	5,5	4,7	63,97	38,33	64,16	38,41
Beni saf	29,3	29,4	9,1	9,7	62,85	60,6	62,99	60,81
Es-Sénia	28,7	32	9,1	4,9	63,79	43,29	63,87	43,28
Naâma	38,9	37,4	-3,9	0,01	24,85	18,36	24,76	18,37
Ain-Sefra	37,6	37,9	-0,3	0,4	19,17	17,72	19,18	17,76
Mécheria	35,1	36,4	1,5	1,5	29,93	26,20	29,91	26,24

Tableau N°12 : Quotient pluviothermique d'Emberger et de Stewart

La lecture du Climagramme Pluviothermique montre qu'il existe une différence entre les stations situées dans la zone Nord et celles situées dans la zone Sud, ces dernières sont marquées par plus d'aridité et un hiver rigoureux.

La diminution de la valeur de Q₂ entre les deux périodes provoque un décalage des étages bioclimatiques :

- La station de Zenata du sub-humide inférieur à hiver tempéré vers le semi-aride inférieur à hiver tempéré,
- La station de Béni-Saf de situe à l'étage sub-humide inférieur à hiver chaud (nous remarquons un léger décalage),
- La station d'Es-Sénia de l'étage sub-humide à hiver chaud vers le semi-aride supérieur à hiver tempéré,
- La station de Naâma de l'aride supérieur à hiver froid vers l'aride inférieur à hiver frais,
- La station de Mécheria de l'étage semi-aride inférieur à hiver frais vers l'aride supérieur à hiver frais,
- La station d'Ain-Sefra se situe dans l'étage aride inférieur à hiver frais.

La variante chaude influence le littoral, la variante tempérée couvre les régions sublittorales.

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

C o n c l u s i o n

Dans ce chapitre, nous avons essayé de faire une comparaison du point de vue climatique entre la zone Nord et la zone Sud de Tlemcen sur deux périodes différentes ancienne et nouvelle (1913-1938) et (1985-2010).

Nous remarquons que la phase la plus arrosée se situe entre le mois de Novembre et Décembre sur les deux périodes et pour les deux zones Nord et Sud.

Le mois de Juillet reste le plus sec pour la plupart des stations des deux zones sur les deux périodes.

Pour les stations de la zone Nord, le régime saisonnier est de type **H A P E**, on remarque que les précipitations importantes sont celles qui tombent en hiver.

Pour la zone Sud, le régime saisonnier est de type **A P H E**, les pluies d'Automne sont les plus importantes, celles de l'hiver et du Printemps sont rapprochées.

Nous remarquons aussi une amplitude thermique élevée pour la zone Sud (entre 33°C et 42°C), alors que pour la zone Nord, elle ne dépasse pas les 29°C enregistrée à la station de Zenata.

Selon le Climagramme d'Emberger, les stations des deux zones appartiennent à deux étages bioclimatiques différents :

-Zone Nord : Semi-aride supérieur ou inférieur

-Zone Sud : Aride supérieur ou inférieur

Une durée de sécheresse plus longue pour la zone Sud (8 à 9 mois), par rapport à la zone Nord qui est de 6 à 7 mois.

On remarque que l'*Atriplex halimus* est adaptée aux différentes conditions climatiques

Synthèse Edaphique

Introduction

L'écologie est une science qui étudie les corrélations qui existent entre les conditions du milieu et les êtres vivants, trois grands ensembles de facteurs sont généralement considérés. Les facteurs climatiques, les facteurs biotiques et les facteurs édaphiques.

L'étude de ces derniers a reçu l'appellation d'édaphologie ; science qui a pour objectif de connaître les propriétés physico-chimiques du sol.

L'édaphologie ne constitue qu'un volet de la pédologie, en effet elle traite de la genèse et de la répartition des sols (**Killian, 1948**).

En Afrique du Nord, les travaux sur les sols ont fait l'objet de nombreuses études : **Gauchet (1947)** ; **Thintoin (1978)** ; **Durand (1958)** ; **Boulaine (1957)** ; **Dresh (1960)** ; **Quezel et Simonneau (1960)** ; **Ruellan (1977)**; **Alcaraz (1982)**; **Halitim (1985)** ; **Benabadji (1995)** ; **Bouazza (1995)**.

D'après **Duchaufour (1977)**; «le sol est un complexe dynamique», complexe car tout les sols présentent des caractéristiques nombreuses et vers une atmosphère interne, car ces caractères ne sont pas figés une fois pour toute mais sont des résultats d'une évolution progressives, la pédogénèse sous l'action des différents facteurs du milieu, le climat, la nature de la roche mère, le relief et la végétation.

Le sol est donc défini comme un milieu biologique, en équilibre avec les conditions actuelles de climat et de la végétation. La formation et l'évolution du sol, sous l'influence des facteurs écologiques conduisent à la différenciation des strates successives (textures, structures et des couleurs différentes), appelées horizons. L'ensemble des horizons compose «le profil».

Ozenda (1954) et **Dahmani (1994)**, ont défini le sol comme étant la couche superficielle qui couvre la roche mère, il se développe suivant la topographie du milieu et les caractéristiques du climat.

Selon **Tricart et al (1973)** : le sol est la formation naturelle de surface à structure meuble et d'épaisseur variable résultant de la transformation de la roche mère sous-jacente, sous l'influence de divers processus physiques, chimiques et biologiques.

Les sols des régions méditerranéennes sont des sols fersialitiques, qui ont subi en effet une évolution pédogénétique bien particulière (**Duchaufour, 1977**).

L'Algérie fait partie du groupe des pays méditerranéen où la sécheresse, observée depuis longtemps, a conduit manifestement au processus de salinisation des sols **Ozenda (1954)** ; **Gaucher et Burdin (1974)** avec 3,2 millions d'hectares **Szablocs (1989)**. Ces deux contraintes naturelles, sécheresse et salinité ont modifié la stabilité des écosystèmes **Valentin (1994)**; **Lieth et al (1997)** montrent que cette situation évolue progressivement vers le phénomène de la désertification des sols (**Hamdy, 1999**).

L'Oranie se caractérise par une extension particulièrement importante des milieux salés, les zones halophiles s'étendent surtout dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver chaud ainsi que dans les enclaves arides (**Aime, 1991**).

Selon ce même auteur, les milieux halomorphes concernés sont remarquablement variés, tant par la localisation topographique que par les caractéristiques de salure et de régime hydrique : depuis la côte arrosée par les embruns jusqu'aux dépressions endoréiques des plaines littorales, en passant par les sources thermales et les affleurements salés des bordures de certains oueds du Tell.

En Oranie, les sols des dépressions sub-littorales sont de type Solontchak à complexe sodique **Servant (1975)** principalement chargés en chlorure de sodium **Hassaine (1991)**, **Bouanani (1991)**, ceci est dû aux conditions aride et semi-aride où les possibilités d'évaporation sont considérables et les précipitations pluviales limitées (**Aubert,1976**).

1-Différents types des sols de la région :

Les travaux de **Durand (1954)** peuvent nous donner un aperçu sur les caractères édaphiques de la région Nord de Tlemcen.

- **Sols rouges méditerranéens :**

En effet, l'observation de terrain montre l'existence de nombreux profils très colorés en rouge, ces sols ont une profondeur moyenne, leur texture est plus ou moins équilibrée, ils se développent au niveau des plaines, la croute calcaire est parfois présente.

- **Sols calcaires :**

Ils longent les deux Oueds (Tafna et Mouilah) et se prolongent au Nord-est des Monts de Traras. On les trouve aussi sur les piedmonts Nord des monts de Tlemcen.

- **Sols caillouteux à croûte calcaire :**

On les trouve dans les piémonts de Sebaâ-Chioukh où ils se sont formés au dépens des sédiments caillouteux des montagnes voisines et donnent naissance à des sols peu profonds, leur texture est déséquilibrée avec la présence d'une croûte calcaire rigide.

- **Sols alluviaux :**

Ils sont assez profonds, mais quelques fois colluvionés en profondeur (40 à 80cm) ; leur texture est équilibrée (limono sableuse) ; ils constituent les terrasses modernes et récentes des Oueds.

- **S o l s h u m i f è r e s :**

Ce type de sol se développe surtout sur la rive droite de l'Oued Mouilah. Les sols humifères se caractérisent par leur teneur importante en matières organiques, car ils se sont développés au dépens d'anciens sols marécageux calcaires, qui se sont formés aux bords des émergences ou des marécages qui ont pu exister dans ces régions au cours du Miocène moyen.

- **Sols salsodiques :**

Servant (1975) a utilisé le terme de sols salsodiques au lieu de sols halomorphes en raison de leur caractère salé et sodique. Cette même terminologie a été reprise par (**Duchauffour, 1983**). Parmi ces sols les plus connus sont les Solnetz et les Solontchak définis par l'école russe. Les sols salsodiques regroupent donc les sols salins (Solontchak sodique) à profil AC, les sols salins à complexe calcique (Solontchak calcique) et les sols salins à alcalis (Solontchak- Solonetz) à 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 salins à complexe calcique :**

Selon **Duchauffour (1988)** ces sols se rencontrent dans les régions steppiques, subdésertiques dans lesquelles les nappes salées contiennent généralement, à côté des sels de sodium, une quantité importante de sels de calcium (souvent gypse). Dans ces conditions, le complexe absorbant se sature de façon préférentielle en cations alcalino-terreux (Ca^{++} , souvent aussi Mg^{++}). Le taux de saturation du complexe Na^{+} est toujours inférieur à 15% ; le pH ne s'élève pas fortement en présence d'eau douce. Le profil est donc saturé en ions bivalents Ca^{++} et Mg^{++} qui maintiennent une structure floculée dans les horizons humifères, il reste peu différencié et de type AC ; il est fréquent que les sels s'accumulent en surface en période de forte évaporation en raison sèche.

Ils provoquent alors la formation d'efflorescences blanches en surface, parfois une véritable croûte saline, et par cristallisation, peuvent détruire partiellement les structures (structures poudreuse (Servant, 1974). Selon Pouget (1980) ces sols sont de texture généralement grossière, le plus souvent gypseux à très gypseux, possédant le caractère salé.

- **Les sols salins à complexe sodique:**

Ces sols sont généralement caractérisés par la présence d'une nappe salée, mais cette fois l'ion Na^+ l'emporte très fortement en concentration sur les alcalino-terreux Ca^{++} et Mg^{++} . En raison de la forte concentration saline qui règne en toute saison, l'influence de la saturation partielle du complexe en sodium n'a que des effets atténués : le profil reste peu différencié (pas de véritable horizon(B), la structure grumeleuse de l'horizon A1 est conservée, le pH ne dépasse pas 8.5 environ. Dans bien des cas, les sels sodiques remontant de la nappe s'accumulent en surface comme dans le cas précédent et confèrent à l'horizon A1 une structure poudreuse (Servant, 1974 ; Duchauffour, 1988). Selon Pouget (1980), ces sols sont de texture moyenne à très fine, faiblement gypseux et possédant à la fois le caractère salé et le caractère sodique.

- **Les sols salins à alcalis dits «Sols à structure dégradée» :**

Ces sols, de texture fine à très fine, présentent une teneur en sel généralement plus faible que dans les précédents (sols peu à moyennement salés), en revanche l'alcalinité est plus marquée : le pH dépasse 8.5. Il en résulte une dégradation de la structure qui devient massive. Cette dégradation est essentiellement due ici à une salure faible, accentuée par l'absence de gypse (Pouget, 1980). Par ailleurs, ces sols sont caractérisés par la formation d'un horizon B à la dispersion des argiles qui peuvent être lessivées.

2-Méthodologie :

2-1 Méthode d'étude sur le terrain :

Nous avons pris trois échantillons de sols pour chaque station 18 Echantillons de sols au total au niveau de l'horizon superficiel sous différentes espèces. Les emplacements de ces prélèvements ont été choisis au sein de zones floristiquement homogènes.

Au niveau de la première station Remchi, les prélèvements ont été effectués sous trois espèces différentes : la lavande, l'Atriplex et l'asperge.

Au niveau des stations Rechgoun et Amir Abdelkader les prélèvements ont été effectués sous trois autres espèces : l'Atriplex, et sous deux autres espèces annuelles.

Au niveau de la station d'El-Maleh, les prélèvements ont été effectués sous trois espèces différentes : l'Atriplex, l'olivier et une espèce annuelle.

Au niveau de la station d'El-Kasdir et Oglet Nadjema, les prélèvements ont été effectués sous trois espèces différentes : *L'Atriplex halimus*, *Peganum harmala* et *Arthrocnemum glaucum*.

Dans le début de leur analyse, les échantillons prélevés à l'aide d'une pelle puis dirigés vers le laboratoire d'analyse des sols dans des sachets pour faire l'objet d'une analyse physico-chimique.

2-2 Méthode d'étude au laboratoire:

Les échantillons du sol sont mis à sécher à l'air libre pendant quelques jours. Une fois séchée, la terre est tamisée par un tamis à mailles de 2 mm **Afnor (1987)**, séparant les éléments grossiers de la terre fine inférieure à 2 mm.

Les méthodes utilisées sont celles exposées par **Aubert (1978)** dans son manuel d'analyse des sols.

Les analyses du sol ont été effectuées au niveau du laboratoire de travaux publics d'Abou Tachfine (LTPO) Tlemcen.

2-2-1 Analyse physique (texture) :

L'analyse granulométrique a pour but de quantifier pondéralement en pourcentage les particules du sol (sables, limons et argiles), et de définir la texture du sol.

La méthode utilisée est celle de **Casagrande (1934)** basée sur la vitesse de sédimentation des particules dont la vitesse de chute est régie par la loi de Stokes.

Les résultats de cette analyse sont utilisés pour tracer la courbe granulométrique servant à la classification du sol. Pour ce faire et suivant les catégories des différents diamètres on procède par :

- Tamisage pour les particules de diamètres supérieurs à 0.08mm
- Sédimentométrie pour celles inférieures à 0.08mm.

▪ Principe

La méthode consiste à faire passer un échantillon préalablement étuvé à travers une série de tamis de diverses dimensions afin d'établir les différentes proportions.

▪ Matériel

_ Tamis de différents diamètres :

_ Un couvercle et un fond

_ Une étuve de 105°C,

_ Une balance,

_ Broyeur manuel,

_ Un agitateur mécanique,

▪ But de la sédimentométrie :

Lorsque les particules ont une dimension inférieure à 80mm ; le tamisage n'est plus possible. La suspension est donc récupérée dans une éprouvette, une lecture des densités se fait à l'aide d'un densimètre à des temps préalablement fixés.

Les particules sont classées selon une échelle internationale (**Duchaufour, 1977**):

- Inférieur à 0.002mm Argile,
- Entre 0.002mm et 0.02mm limons fins,
- Entre 0.02mm et 0.05mm limons grossiers,
- Entre 0.05 et 0.2mm sables fins
- Entre 0.2mm et 2mm sables grossiers,

L'ensemble des diamètres inférieurs à 2mm sont appelés terre fine

- Entre 2mm et 20mm graviers,
- Entre 20mm et 200mm cailloux,
- Entre 200mm et 20cm ce sont des éléments grossiers.

2-2-2 Analyse chimique :

2-2-2-1 Détermination du pH

Cette mesure sert à déterminer la basicité, l'acidité ou la neutralité d'un sol. Une très forte acidité se traduit par une mauvaise structure qui limite la circulation de l'air, de l'eau et des racines.

Mode opératoire:

On mélange 20g de terre séchée dans un bêcher de 100ml avec 50ml d'eau distillée. Ce mélange doit être agité 2 minutes au moyen de l'agitateur magnétique, puis on laisse reposer une demi- heure. L'électrode est trempée dans la solution, la valeur est affichée sur le cadran du pH-mètre.

Appréciation et échelle du pH

1>pH<5 Très acide

5>pH<7 Peu acide

pH=7 Neutre

7>pH<8 Peu alcalin

pH>8 Alcalin

2-2-2-2 Détermination de la Conductivité Electrique (CE)

La mesure de la conductivité permet d'obtenir une estimation de la teneur globale en sels dans un sol.

La salinité est mesurée par la conductivité électrique de l'extrait aqueux d'une solution.

CE	0	0.6	1.2	2.4	6	
non salé		peu salé	salé	très salé	extrêmement salé	mS/cm

Echelle de salure en fonction de la Conductivité de l'Extrait aqueux au 1/5 : relation de Richards in **Aubert (1978)**

Mode opératoire:

20g de sol+ 100ml d'eau sont mélangés à la baquette en verre ; on laisse reposer 1/2heure, puis on filtre la suspension, le filtrat doit être parfaitement clair. On plonge l'électrode du conductivimètre pour mesurer.

2-2-2-3 Dosage du Calcaire total :

Le dosage du calcaire total est réalisé à partir de la méthode volumétrique (Calcimètre de Bernard).

Le principe de ce dosage est fondé sur la réaction entre l'acide chlorhydrique et le calcaire total du sol qui produit du dioxyde de carbone suivant la formule suivante :



L'échelle d'interprétation des carbonates permet de déterminer la quantité du CaCO₃ comprise dans un échantillon du sol.

% de Carbonates	Charge en calcaire
<0.3	Très faible
0.3-3	Faible
3-25	Moyenne
>60	Très forte

2-2-2-4 Détermination de la teneur pondérale en matières organique d'un sol

Le principe de cette méthode set de connaitre la quantité de bichromate de potassium par laquelle le carbone a été oxydé et ceci en milieu sulfurique.

On effectue le titrage avec le sel de Mohr.

Le titrage obtenu jusqu'à la couleur vert émeraude, soit V1 le volume de sulfate double d'ammonium et de fer versé pour le calcul du pourcentage du carbone oxydé, on se réfère à la formule ci- dessus:

$$MO(\%)= 104.5 (V2-V1)/m$$

V2 : Volume lu sur la burette après titrage

V1: Volume de sulfate double d'ammonium et de fer versé

M : masse de terre fine.

Les valeurs obtenues sont exprimées en pourcentage de classes suivant une échelle conventionnelle.

MO%	Quantité
<0.6	Très faible
0.6-1.15	Faible
1.15-1.75	Moyenne
1.75-2.9	Forte
>2.9	Très forte

2-2-2-5 Détermination de la couleur

Pour déterminer la couleur, on utilise le code international « Munsel ». Aussi il est recommandé d'observer surtout la couleur de l'échantillon à l'état sec et sous bonne clarté.

Cette dernière condition est nécessaire pour distinguer plus aisément les différentes teintes.

3-Résultats et interprétation :

Le tableau N°13 présente l'ensemble des résultats des analyses physico-chimiques. La texture du sol règle dans une large mesure l'infiltration et la rétention de l'eau dont dépendent l'humidité du profil et la valeur de l'évaporation et donc le bilan de l'eau du substrat (El- Afifi, 1986).

L'emplacement sur le diagramme triangulaire de Demelon montre qu'il s'agit généralement d'un substrat sablo-limoneux à sableux dans la station de Rechgoun et Oglet Nadjema.

La texture relève des pourcentages élevés en sable dans la zone sud (92%) au niveau de la station d'Oglet Nadjema. Nous remarquons aussi un faible pourcentage d'argile 1% dans la station d'EL- Kasdir.

Le pH est alcalin variant de 7.25 à 88.73 pour l'ensemble des échantillons analysés. Sauf l'échantillon ech3 de la station d'EL- Maleh qui est de l'ordre de 6.79 (peu acide).

Le pH dépend donc en plus des différents cations absorbés, de la nature de la couverture végétale ainsi que des conditions climatiques (Dajoz, 1982).

La conductivité électrique varie d'une station à une autre. Les échantillons de sol des stations de Remchi et Rechgoun sont plus ou moins salés, ils varient entre 0.22et 1.15mS/cm. Ceux des stations d'Amir Abdelkader et d'EL-Maleh connaissent des valeurs élevées entre 1.43 et 5.76mS/cm considérés comme salés.

Les échantillons au niveau de la zone sud sont extrêmement salés, la conductivité électrique varie entre 1.62 jusqu'au 15.43mS/cm à Oglet Nadjema .Cette salinité est due à une remontée d'une nappe phréatique dans cette station.

Le taux de calcaire total varie d'une station à une autre .La zone sud présente un taux de calcaire très faible 0-5% à Oglet Nadjema et moyennement faible à EL-Kasdir variant de 24 à 29%.

Les 3 stations Rechghoun, Amir et EL-Maleh, possèdent un pourcentage de carbonate moyen entre 12et 24%.

La station de Remchi comprene un taux trop élevé de CaCO₃ avec 34%.

La quantité de la matière organique est forte pour l'ensemble des échantillons variant entre 9.23 et 21.42% dans différentes stations.

Les couleurs des sols analysés varient d'un échantillon à autre, ils se situent entre le 5Y6/4et 10Y8/9.

Station	N° Ech	Granulométrie%					pH	CaCO 3%	CE Ms/cm	MO %	Couleur Munsell
		Gr	sab	lim	arg	texture					
Remchi	1	15	37	25	23	sablo-limoneuse	7.63	34	0.67	9.23	5Y 6/6
	2	41	37	12	10	sablo-limoneuse	7.29	31	0.86		5Y 6/4
	3	20	47	19	14	sablo-limoneuse	7.68	30	0.39	12.01	5Y 7/4
Rechgoun	1	9	54	20	16	sableuse	7.61	22	0.60	12.59	10YR 5/4
	2	8	67	15	10	sableuse	8.18	12	1.15	10.45	10YR 5/6
	3	3	46	28	23	sablo-limoneuse	8.41	16	0.22	9.23	10YR 5/6
Amir Abdelkader	1	6	56	26	12	sableuse	7.37	19	5.76		10YR 5/6
	2	17	45	29	10	sablo-limoneuse	7.25	16	4.23	21.42	10YR5/6
	3	22	45	17	16	sableuse	7.53	24	1.06		10YR 5/3
El-Maleh	1	2	56	25	17	sablo-limoneuse	7.38	24	3.05	15.67	10YR 6/6
	2	0	56	17	27	sablo-limoneuse	7.64	24	1.43		5Y 8/4
	3	5	50	26	18	sableuse	6.79	21	1.01		10YR 4/2
El-Kasdir	1	3	57	26	14	sablo-limoneuse	7.49	24	1.62	15.67	10YR 3/6
	2	43	38	18	1	Limono-sableuse	7.54	27	4.94		10YR 6/6
	3	1	56	24	18	sablo-limoneuse	7.62	29	1.84		10YR 3/6
Oglet Nadjema	1	4	77	16	3	sableuse	8.58	5	4.04	6.79	10YR 8/9
	2	0	92	6	2	sableuse	8.43	0	15.34		10YR 7/6
	3	0	81	17	2	sableuse	8.73	4	13.43		10YR 7/6

Tableau N°13 : Résultats des analyses physico-chimiques du sol

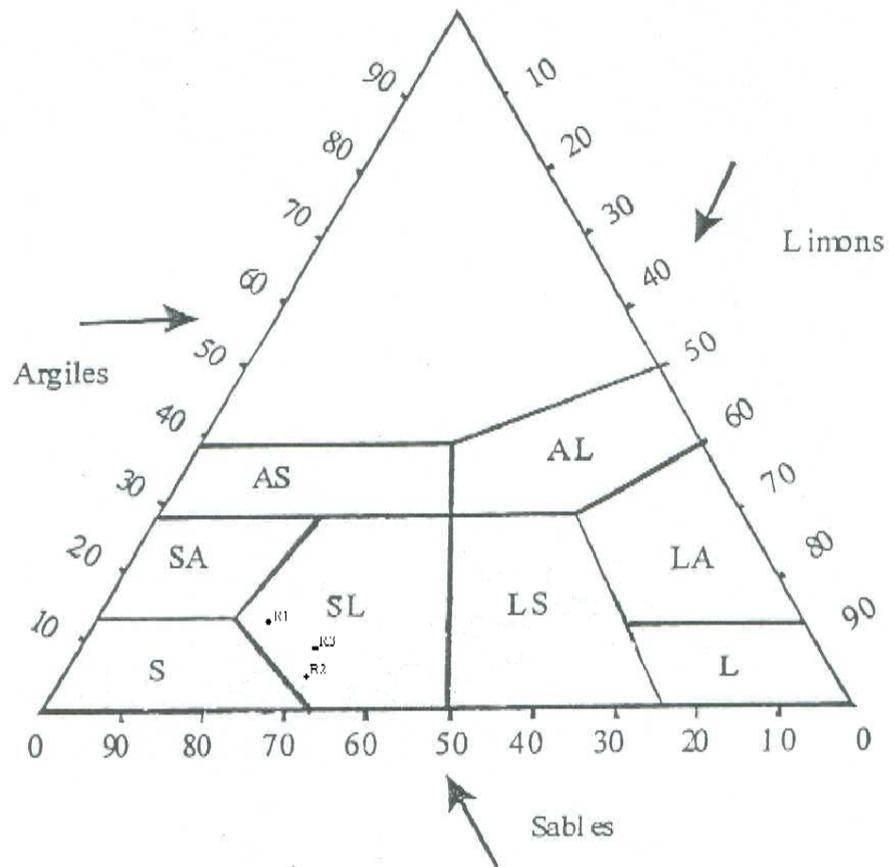


Fig N°25 : Diagramme de texture de la station de Remchi

Légende

- A : texture argileuse
- AS : texture argilo-sableuse
- AL : texture argilo-limoneuse
- L : texture limoneuse
- LA : texture limono-argileuse
- LS : texture limono-sableuse
- S : texture sableuse
- SA : texture sablo-argileuse
- SL : texture sablo-limoneuse

- R1 : Echantillon1 Remchi
- R2 : Echantillon2 Remchi
- R3 : Echantillon3 Remchi

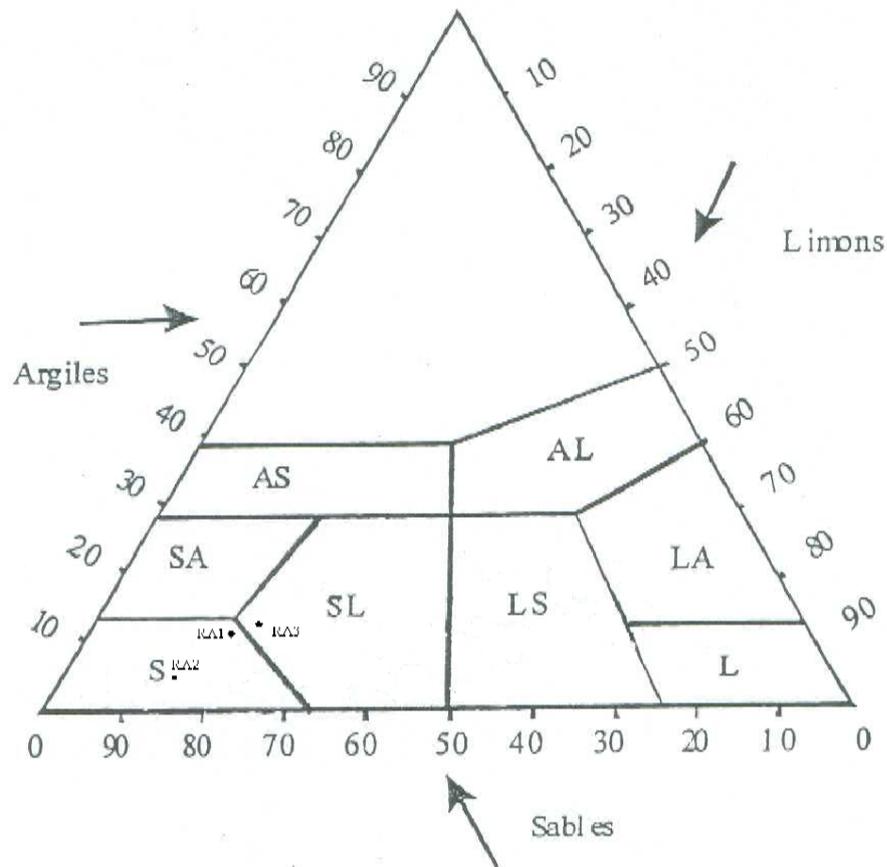


Fig N°26 : Diagramme de texture de la station de Rechgoun

Légende

- A : texture argileuse
- AS : texture argilo-sableuse
- AL : texture argilo-limoneuse
- L : texture limoneuse
- LA : texture limono-argileuse
- LS : texture limono-sableuse
- S : texture sableuse
- SA : texture sablo-argileuse
- SL : texture sablo-limoneuse

- RA1 : Echantillon1 Rechgoun
- RA2 : Echantillon2 Rechgoun
- RA3 : Echantillon3 Rechgoun

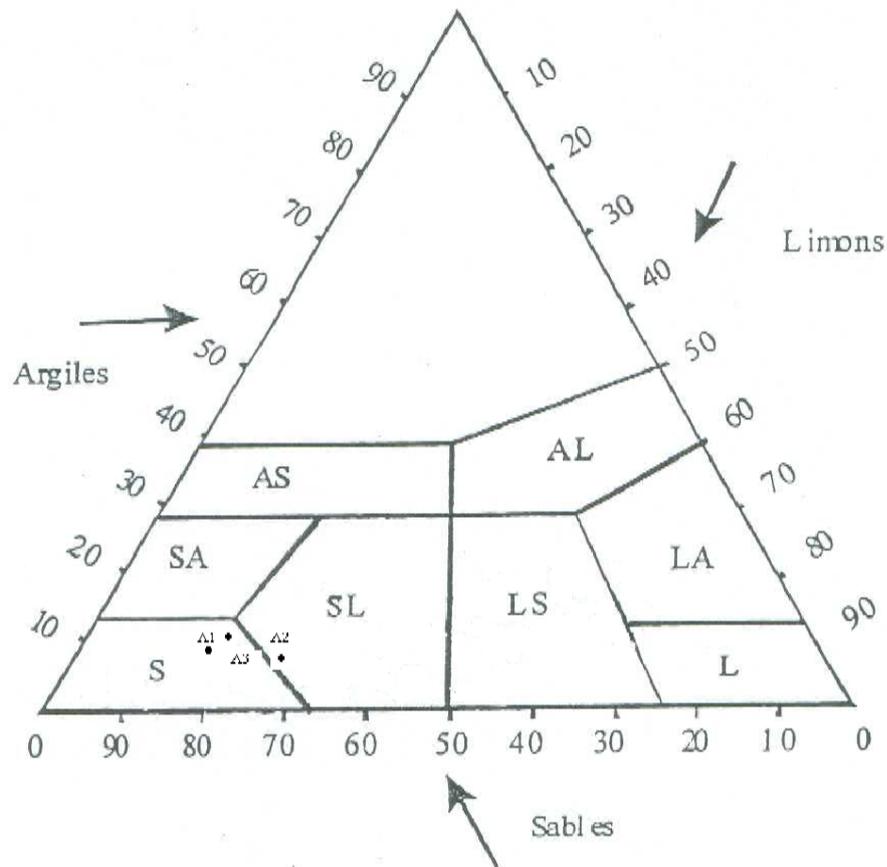


Fig N°27: Diagramme de texture de la station de l'Amir Abdelkader

Légende

- A : texture argileuse
- AS : texture argilo-sableuse
- AL : texture argilo-limoneuse
- L : texture limoneuse
- LA : texture limono-argileuse
- LS : texture limono-sableuse
- S : texture sableuse
- SA : texture sablo-argileuse
- SL : texture sablo-limoneuse

- A1 : Echantillon 1 Amir Abdelkader
- A2 : Echantillon 2 Amir Abdelkader
- A3 : Echantillon 3 Amir Abdelkader

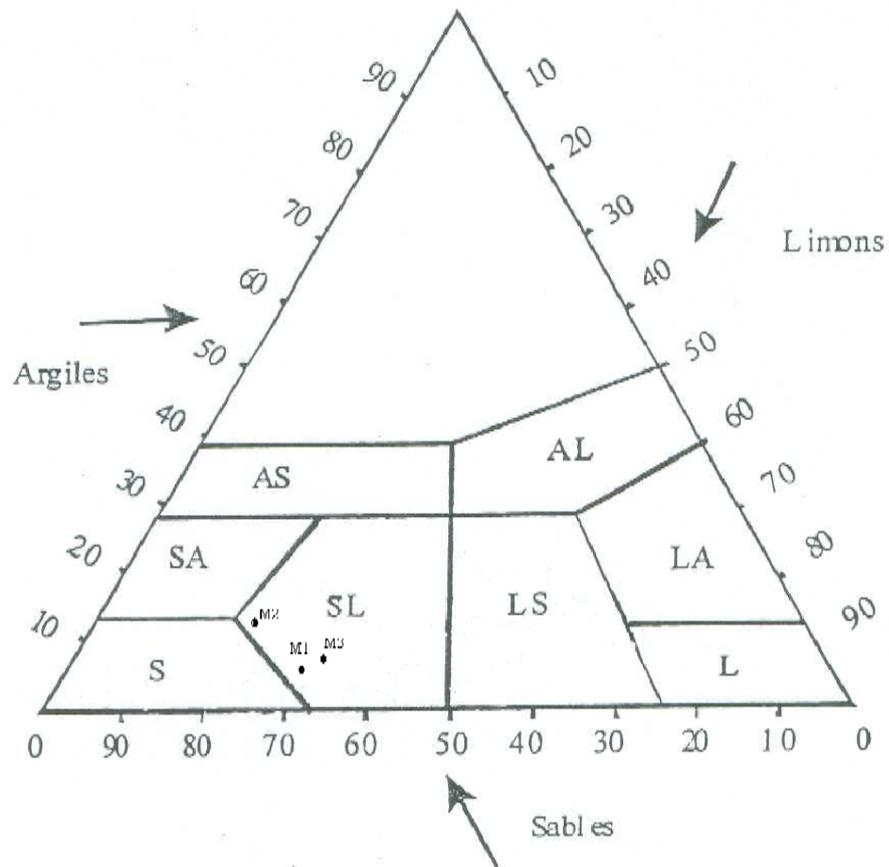


Fig N°28: Diagramme de texture de la station d'El-Maleh

Légende

A : texture argileuse
 AS : texture argilo-sableuse
 AL : texture argilo-limoneuse
 L : texture limoneuse
 LA : texture limono-argileuse
 LS : texture limono-sableuse
 S : texture sableuse
 SA : texture sablo-argileuse
 SL : texture sablo-limoneuse

M1 : Echantillon 1 EL-Maleh
 M2 : Echantillon 2 EL-Maleh
 M3 : Echantillon 3 EL-Maleh

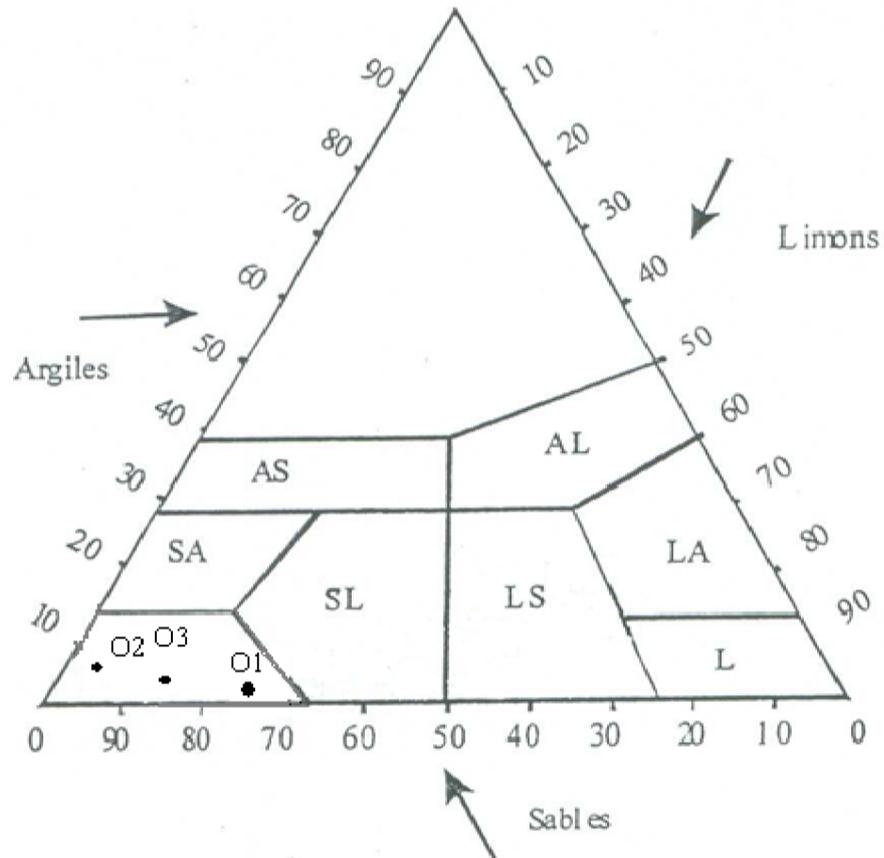


Fig N°30: Diagramme de texture de la station d'Oglet Nadjema

Légende

A : texture argileuse

AS : texture argilo-sableuse

AL: texture argilo-limoneuse

L : texture limoneuse

LA : texture limono-argileuse

LS : texture limono-sableuse

S : texture sableuse

SA : texture sablo-argileuse

SL : texture sablo-limoneuse

O1: Echantillon 1 Oglet Nadjema

O2 : Echantillon 2 Oglet Nadjema

O3 : Echantillon 3 Oglet Nadjema

Conclusion

Les deux paramètres édaphiques, salinité et texture sont fondamentalement à l'origine de la répartition des espèces halophytes de nos différentes stations.

La texture des échantillons du sol analysés des 2 zones le nord et le sud présente un pourcentage important de sables, aussi la quantité du limon et d'argile n'est pas négligeable.

Le pH est alcalin pour l'ensemble des stations confirme qu'il s'agit des sols de nature Solontchaks, il oscille entre 7.25 et 8.73.

Le taux de la matière organique est moyennement élevé surtout dans le nord ce qui explique par la proximité des stations aux champs cultivés (Amir Abdelkader et El-Maleh).

La conductivité électrique qui exprime la salinité du sol est importante à la station d'El-Maleh qui est à côté de l'oued et plus élevée au Sud (Chott Gharbi).

Pour **Soltner (1992)** « les sols salés et sodiques se rencontrent autour des grandes dépressions salées, la Sebkhah et Chotts en Afrique du Nord ».

Enfin si on parle de *Atriplex halimus* comme espèce, il n'a pas d'exigences strictes du côté pédologique. **Froment (1972)** confirme que *Atriplex halimus* n'a pas d'exigences particulières, elle prospère sur tous les sols argileux, gypseux, marneux et halomorphes, 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 soulignée chez ce taxon ». Mais la fluctuation des conditions édaphiques, peut avoir des répercussions sur le cortège floristique qui accompagne cette espèce.

Méthodologie

Introduction

Les méthodes d'étude de la végétation sont nombreuses. Le choix d'une technique dépend généralement de la nature de la végétation et de l'objet de l'étude.

1- L'échantillonnage et choix des stations

L'impossibilité de couvrir la totalité d'une zone à étudier à mener de nombreux écologistes à se pencher sur la question d'échantillonnage, qui demeure un aspect fondamental en écologie.

L'étude des groupements végétaux sur le terrain se fait essentiellement à l'aide de la méthode des relevés, qui consiste à choisir des emplacements aussi typiques que possible tout en notant les conditions du milieu.

L'échantillonnage consiste à choisir des éléments de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble. Les échantillons doivent être représentatifs et homogènes. Il existe quatre grands types d'échantillonnage.

1-1 Echantillonnage subjectif

C'est la forme la plus simple et la plus intuitive d'échantillonnage. L'écologiste choisit comme échantillon des zones qui lui paraissent homogènes sur le plan floristique et géomorphologique. De plus l'échantillon choisi doit être représentatif de l'ensemble. La détermination de la surface à échantillonner dépend de l'allure de la courbe aire-espèce.

1-2 Echantillonnage au hasard

C'est la méthode la plus utilisée dans l'expérimentation biologique car elle permet d'appliquer tels quels les tests classiques : X^2 , analyse de variance, coefficient de corrélation, de régression etc.

En écologie, autre méthode présente des inconvénients pour le repérage exact sur le terrain des points placés sur une carte ou photo aérienne avec risque d'obtenir des échantillons hétérogènes et donc non représentatifs.

1-3 Echantillonnage systématique

C'est un échantillonnage répétitif le long d'un canevas régulier : axe, grille ou surface. Les premiers échantillonnages systématiques étaient réalisés sous forme de transect. Selon le canevas adopté on peut distinguer plusieurs dispositifs :

*** La méthode linéaire**

Dans cette méthode, les variations de la végétation sont étudiées le long d'un transect d'une longueur donnée et en y revenant exactement aux mêmes points à des intervalles plus ou moins longs. Ceci permet de suivre l'évolution du couvert végétal dans le temps. Pour cela, un dispositif particulier est utilisé avec un ruban gradué, aiguilles fines et bagues de lecture.

Cette technique est difficilement utilisable dans des végétations trop denses où les lectures sont difficiles. Par contre, elle convient parfaitement dans les régions semi-arides et arides où la végétation est ouverte. C'est d'ailleurs une méthode fréquemment utilisée pour l'évaluation du couvert végétal ainsi que de la biomasse des régions steppiques.

Une variante de la méthode linéaire est celle des points alignés où les contacts avec les espèces, le sol nu, les cailloux, la litière sont notés à l'aide d'une aiguille en des points équidistants le long de la ligne.

L'échantillonnage systématique présent sur l'échantillonnage au hasard est une évidente supériorité en ce qui concerne la commodité d'emploi. Le repérage des lignes permanentes est très facile et permet d'obtenir dans de bonnes conditions des données précises sur l'évolution de la végétation.

1-4 Échantillonnage stratifié

C'est l'échantillonnage le plus complexe où toutes les informations sur la végétation et le milieu sont exploitées. Ainsi, les connaissances recueillies sur la végétation et le milieu sont utilisées pour découper la zone à étudier en sous zones plus homogènes et qui sont alors échantillonnées séparément.

Cette façon de procéder permet de réduire la variabilité dans chaque sous zone et d'éviter les échantillons hétérogènes. Les sources d'information utilisées pour la stratification sont essentiellement les cartes et les photos aériennes.

Selon **Ellenberg (1956)** la station dépend impérativement de l'homogénéité, de la couverture végétale dont le but est d'éviter les zones de transition.

Le choix des Six stations a été guidé par la diversité végétale des groupements halophiles et la présence des *Atriplex* qui font l'objet de notre étude ainsi que l'influence des facteurs écologiques.

L'échantillonnage a été complété sur le terrain par prise en considération d'autres paramètres tels que :

- la pente,
- l'exposition,
- la végétation halophile,
- le substrat,
- la position géographique,

2- DESCRIPTION des stations

- **Zone Nord de Tlemcen**

1. Station de Remchi :

Elle se trouve au Nord-Ouest de Remchi, supplantant l'ancienne ligne de chemin de fer. Son versant Nord-Est donne sur la RN22, à quelques mètres des rives de l'Oued Tafna, et dont on a une vue générale sur des cultures maraîchères et le village de « Sebâa Chioukh ». Située à une altitude de 200 m environ avec une pente de 10 à 20%, elle présente cependant une végétation assez variée avec un taux de recouvrement de 35-40% sur substrat rocheux. Cette station a l'air d'être fortement anthropisée surtout après l'élargissement de la RN22 qui a fait disparaître quelques touffes d'*Atriplex halimus*.

Cette station est dominée par les espèces suivantes :

- *Atriplex halimus*,
- *Lavendula dentata*,
- *Lavendula multifida*,
- *Artemisia herba alba*,
- *Asphodelus microcarpus*,
- *Tamarix gallica*.

On remarque aussi une tentative de reboisement par *Pinus halepensis* et l'*Acacia cyanophylla*.



Photo N°01 et 02 : la station de Remchi (28/03/2011)





Photo N°03 : Vue sur l'Oued Tafna (28/03/2011)



Photo N°04 : Photo satellitaire de la station de Remchi (source Google Earth 14/07/2009)

2. Station de Rechgoun

Elle se trouve à quelques mètres de l'intersection Béni-Saf-Rechgoun-Tlemcen, en allant vers Siga. Elle est longée par l'Oued Tafna, et s'élève à une altitude ne dépassant pas 20 mètres avec une exposition Nord-Sud.

Avec un taux de recouvrement de 80-85% sur substrat sableux, cette station présente une homogénéité et une prédominance de l'*Atriplex* où la touffe peut atteindre les 3 mètres de hauteur.

Cette station est dominée par les espèces suivantes :

- *Atriplex halimus*,
- *Withania frutescens*,
- *Tamarix gallica* sur la rive de l'Oued
- *Eucalyptus globulus*
- *Phragmites communis*



Photo N°05: Vue générale sur la station de Rechgoun (28/03/20011)



Photo N°06 : Touffes d'*Atriplex halimus* au premier plan station de Rechgoun (28/03/20011)

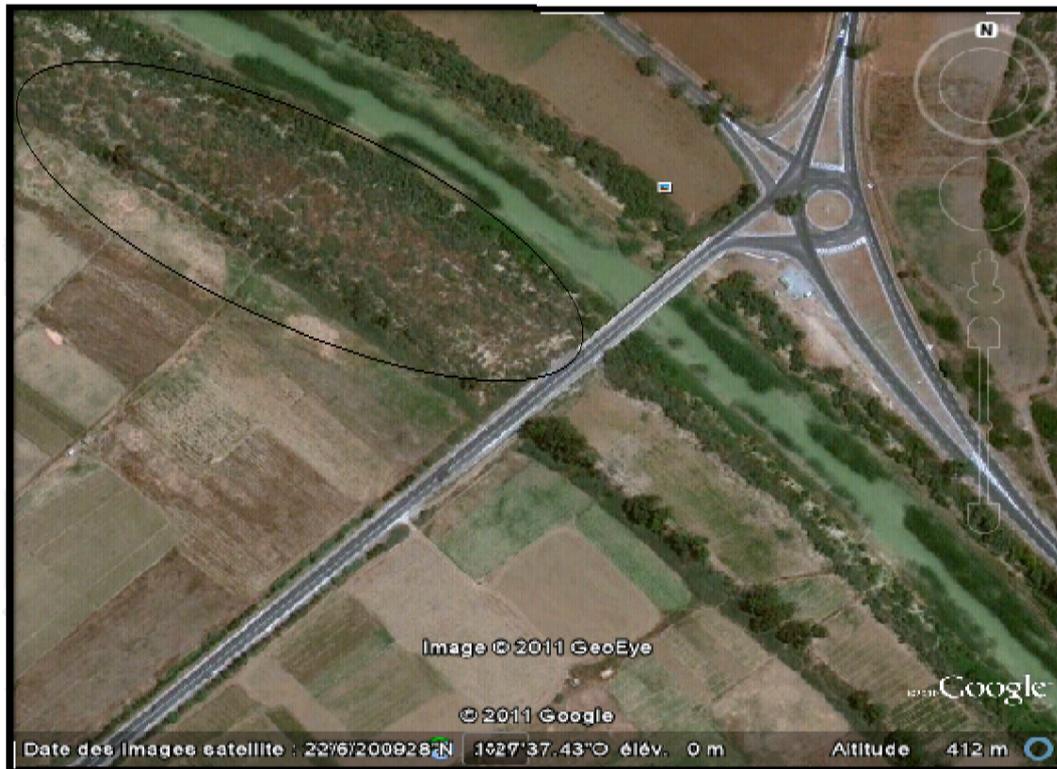


Photo N°07 : Photo satellitaire montrant l'Oued Tafna et notre station à côté (22/06/2009)

3. Station d'Amir Abdelkader:

Elle longe l'Oued Tafna et elle est située à 2km de l'agglomération Amir Abdelkader, à 1.5 km du carrefour de la route nationale 22 (Tlemcen –Oran), qui correspond au point kilométrique N19 sur une altitude de 30 mètres.

La pente est 20-25%, un taux de recouvrement de 25-30%, cette station est dominée par :

- *Atriplex halimus*,
- *Lavendula dentata et multifida*
- *Artemisia herba alba*
- *Tamarix gallica* sur les rives de l'Oued Tafna.



**Photo N°08 et 09 : La station d'Amir Abdelkader
(28/03/2011)**





**Photo N°10 : Vue satellitaire de la station d'Amir Abdelkader
(14/07/2009)**

4. Station d'El-Maleh :

Elle s'élève d'une altitude de 55 mètres, au Nord -Est de la route N22 reliant EL-Maleh à Hassi Ghalla, en passant par l'ancien pont. Oued Maleh s'allonge tout le long de la station, à côté se trouve tout juste une ancienne ferme coloniale.

Le taux de recouvrement est de 60-75% avec une homogénéité des peuplements d'*Atriplex* sur un substrat arable.

Avant, la station été plantée par l'olivier, alors que l'Oued a submergé la zone et qui a fait sortir L'*Atriplex*.

La station est dominée par les espèces suivantes :

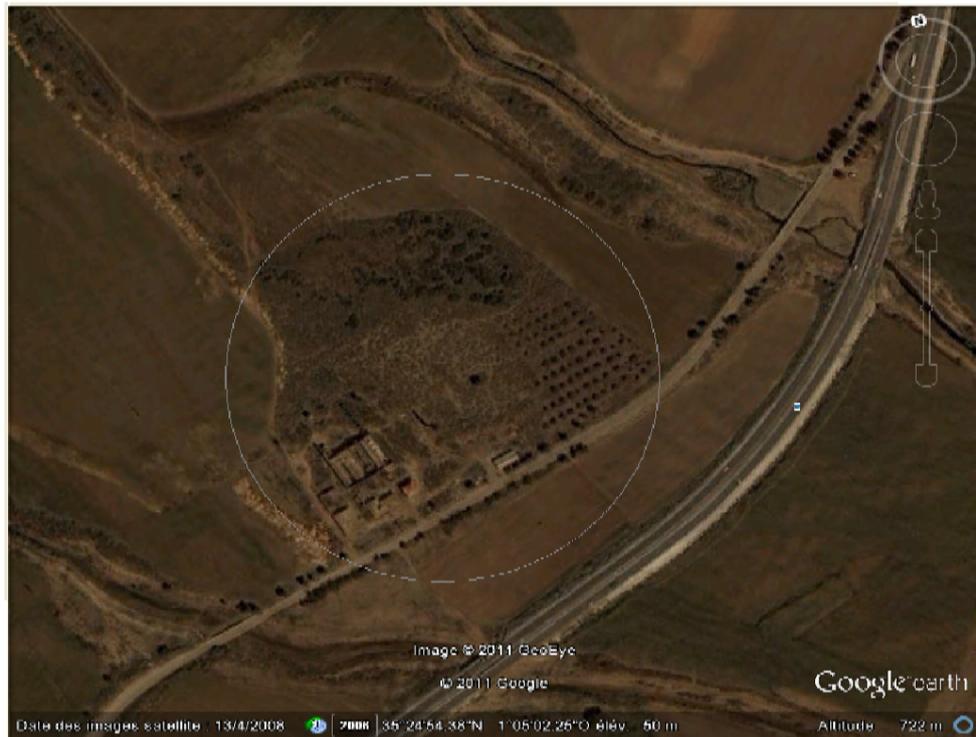
- *Atriplex halimus*,
- *Tamarix gallica*,
- *Olea europaea*,
- des Salsolacées (*Salsola vermiculata*) et des Astéracées.



Photo N°11 : La station d'El-Maleh (28/03/2011)



**Photo N°12 : Vue générale de la zone d'étude
(L'Olivier à droite et le Tamarix sur la rive de l'Oued)**



**Photo N°13 : Photo par satellite de la zone d'étude
(13/04/2008)**

5. Station d'El-Kasdir :

Cette station se trouve dans le Chott El-Guarbi à l'Ouest du Village El- Kasdir (1.5km), sur un terrain plat, elle s'élève à une altitude de 994 mètres. Le taux de recouvrement par la végétation, avoisine les 20%.

C'est une Atriplexaie qui a l'air d'être en bon état.

Les espèces dominantes sont :

- *Atriplex halimus*,
- *Peganum harmala*,
- *Noaea mucronata*,
- *Salsola vermiculata*.



Photo N°14 : Vue générale sur la station d'El-Kasdir (côté Nord) (13/05/2011)



Photo N°15 : La station d'El-Kasdir (côté Sud) (13/05/2011)

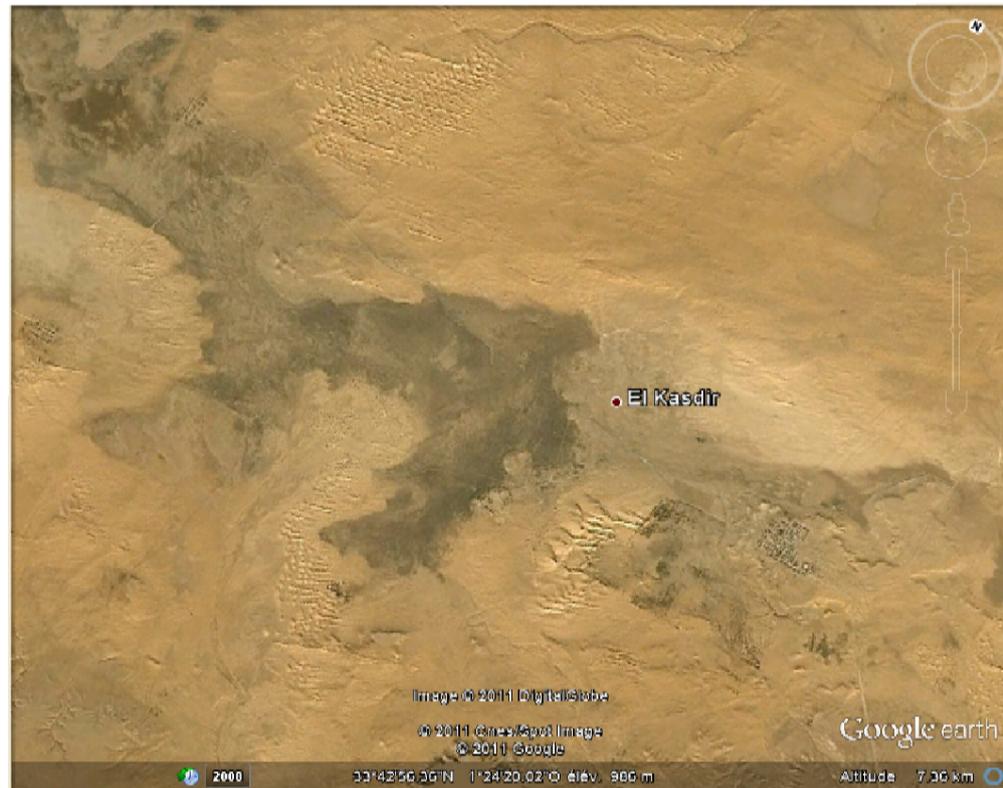


Photo N°16: Photo satellitaire de la station EL- Kasdir (Chott El-Gharbi 2008)

6. Station D'Oglet Nadjema

Elle est située à 14 km du village d'EL- Kasdir, elle fait partie des hautes plaines steppiques dans la région de Chott El-Guarbi à une altitude 974 mètre. Le taux de recouvrement par la végétation est de 5% avec une dominance des espèces suivantes sur substrat sableux :

- *Atriplex halinus*,
- *Arthrocnemum glaucum*,
- *Salsola vermiculata*,
- *Agropyrum pungens*



Photo N°17 : La station d'Oglet Nadjema (13/05/2011)



Photo N°18 : La station d'Oglet Nadjema (13/05/2011)

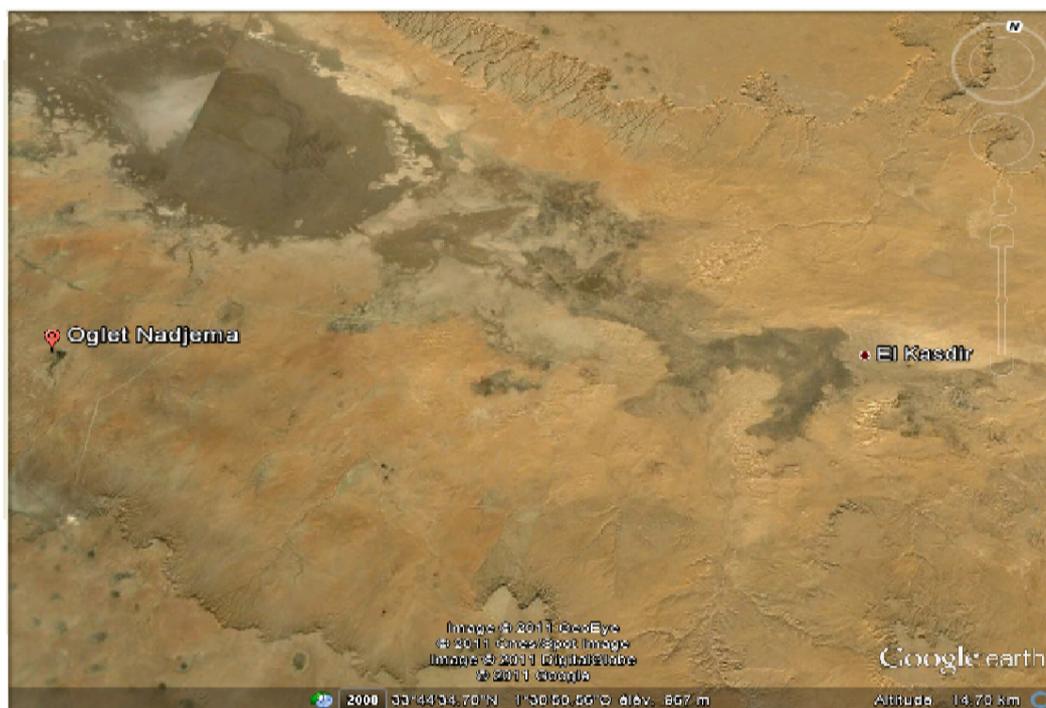


Photo N°19: Photo satellitaire d'Oglet Nadjema (2008)

3-Méthode des relevés :

La méthode d'analyse floristique reste un facteur prépondérant pour pouvoir mieux déterminer la situation actuelle d'une station donnée.

La réalisation des relevés floristiques dans la zone d'étude nous a permis de comprendre certaines évaluations et modifications de distribution de la végétation.

Les données floristiques se résument à une liste exhaustive de toutes les espèces présentées dans la surface du relevé. Cette liste floristique change d'une station à une autre et d'une année à l'autre dans une même station.

Les taxons non reconnus sur terrain sont identifiés (genre-espèces) au laboratoire d'écologie et gestion des écosystèmes naturels, en utilisant la flore de **Quezel et Santa (1962-1963)** et la flore du Sahara septentrional et central d' (**Ozenda, 1958**).

Les relevés ont été réalisés au printemps saison considérée comme favorable, à la poussée végétative, 50 relevés par station. Chacun de ces relevés comprend des caractères écologiques d'ordre stationnel, recensés ou mesurés sur terrain :

- Localisation géographique de la station,
- Topographie (pente, exposition),
- Altitude,
- Nature du substrat,
- Recouvrement,
- Type physionomique de la végétation.

L'utilisation de cette approche méthodologique, nous permettra l'élaboration de tableaux floristiques pour chaque station.

Pour mieux maîtriser le cortège floristique, nous avons adopté la méthode des transects.

Méthode des transects :

Cette méthode consiste à étudier le milieu selon une ligne droite, il suffit de tendre une corde sur 100 mètres, on la divise en unités élémentaires, et on note les espèces qui sont situées sous la corde, ou sur un secteur restreint le long de celle-ci par exemple 1m de part et d'autre.

4-Les caractères analytiques:

Afin de mieux quantifier la végétation, nous avons utilisé les échelles de Braun-Blanquet suivantes :

- **Echelle d'abondance-dominance :**

L'abondance est la proportion relative des individus d'une espèce donnée et la dominance : c'est la surface couverte par cette espèce. Les deux notions étant très voisines, elles sont intégrées dans un seul chiffre qui varie de 1 à 5 selon (Braun **Blanquet, 1951**).

+ : individus rares très rare avec un recouvrement très faible;

1 : individus assez abondants, avec un recouvrement faible inférieur à 5%.

2 : nombre quelconque d'individus avec un recouvrement de 5 à 25% de la surface.

3 : nombre quelconque d'individus avec un recouvrement de 25 à 50% de la surface.

4: nombre quelconque d'individus avec un recouvrement de 50 à 75% de la surface.

5 : nombre quelconque d'individus avec un recouvrement dépassent 75% de la surface.

- **Echelle de sociabilité :**

Au sein d'une même espèce, les individus ne se regroupent pas tous de la même façon, ils semblent obéir à des « lois sociales » différentes suivant qu'elles sont serrées les unes contre les autres ou bien dispersées en pieds isolés.

La sociabilité définit le type de regroupement. Dans l'échelle de Braun - Blanquet, 1951, cette sociabilité varie aussi de 1 à 5.

1 : individus isolés.

2 : individus en groupes (touffes).

3 : individus en troupes.

4 : individus en colonies.

5 : individus en peuplements denses

- **La fréquence :**

Pour renforcer l'analyse des groupements végétaux, nous avons adopté un autre indice ; c'est celui de la fréquence exprimée en pourcentage (%). Cet indice est utilisé pour exprimer la régularité de la distribution d'une espèce dans un groupement végétal.

C'est une notion statistique exprimée par le rapport : nombre de relevés (n) ou l'espèce (x) existe, sur un nombre total de N relevés effectués, sa formule générale est la suivante :

$$F\% = 100 \times n/N.$$

A cet effet **Durietz (1920)** propose cinq classes :

Classe I : espèces très rares ; $0 < F < 20\%$

Classe II : espèces rares ; $20 < F < 40\%$

Classe III : espèces fréquente; $40 < F < 60\%$

Classe IV : espèces abondantes ; $60 < F < 80\%$

Classe V : espèces très constantes ; $80 < F < 100\%$

- **Le taux de recouvrement :**

Le taux de recouvrement d'une espèce est défini théoriquement comme le pourcentage de la surface du sol, qui serait recouverte.

Diversité biologique et phytogéographique

Introduction

Aujourd'hui, avec l'émergence de la notion de la biodiversité depuis la conférence des Nations Unies à Rio de Janeiro (1992) **Lepart (1997)**, diverses questions sont posées quant à la place des structures végétales qui façonnent nos paysages.

La biodiversité est un terme formé à partir de « diversité biologique » qui comprend trois niveaux de variabilité biologique : complexité de l'écosystème, richesse des espèces et variation générique. (**Roberto et al, 2000**).

Mesurer la biodiversité, telle qu'elle a été définie à l'origine par **Wilsson (1988)**, signifie compter l'ensemble des espèces présentes en un endroit donné.

La végétation est donc utilisée comme le reflet fidèle des conditions stationnelles, elle en est l'expression synthétique selon (**Beguin et al, 1979**) ; (**Rameau, 1987**).

La dernière décennie est marquée par l'intérêt particulier porté à la flore, à ses caractéristiques biologiques, chronologiques, à son adaptation aux fluctuations du climat ainsi qu'à l'influence des activités humaines.

Dahmani (1997) souligne que « l'analyse de la richesse floristique des différents groupements, de leurs caractères biologiques et chronologiques permettrait de mettre en évidence leur originalité floristique, leur état de conservation et de leur valeur patrimoniale ».

De nombreux travaux ont été ainsi réalisés dans l'optique de mettre en évidence les relations entre la distribution des types biologiques et les facteurs de l'environnement notamment le climat, les précipitations, la température **Gounot (1969)** ; **Guinochet (1973)** ; **H.C.D.S. (2001)** ; **Haddouche (2009)**, l'altitude, la nature du substrat (**Hadjadj, 1988**).

L'analyse biogéographique des flores actuelles, présente sur le pourtour méditerranéen, est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place, en particulier à la lumière des données paléohistoriques. Parmi les travaux consacrés à cette question signalons tout particulièrement ceux de (**Walter et Straka, 1970**) ; (**Axelrod, 1973**) ; (**Axelrod et Raven, 1978**) ; (**Pignatii, 1978**) et (**Quezel, 1978, 1985**).

En effet, de nombreux programmes de recherche, à travers des publications internationales, ont souligné le rôle majeur de diverses zones de la région de Tlemcen comme réservoir essentiel de la biodiversité (**Bouazza et Benabadji, 2010**).

Comme toutes les formations végétales du Circum-méditerranéen, celles de notre région ont subi des agressions permanentes marquées par les changements climatiques d'une part et d'autre part par la périodicité et l'importance des actions humaines ces dernières années.

Il est donc utile de s'interroger sur les conséquences que pourraient affecter ce matériel biologique à la faveur des perturbations écologiques susceptibles de se manifester dans un avenir proche, afin d'en évaluer l'impact et, éventuellement, de prendre les décisions conservatoires qui pourraient s'imposer (Quezel, 2000)

Dans ce cadre, nous avons traité à travers ce chapitre la richesse floristique à partir des transects linéaires et les relevés floristiques (au nombre de 300 ; soit 50 relevés par station) et qui figurent sur le tableau floristique (Tableaux 18).

1-Composition Systématique

D'après les relevés floristiques qui ont été effectués dans les différentes stations, la zone d'étude comprend 40 familles, 99 genres et 121 espèces. Tableau N°15.

Gymnospermes		Angiospermes			
		Monocots		Eudicots	
Nombres	Pourcentage	Nombres	Pourcentage	Nombres	Pourcentage
1	0.84%	23	19.32%	95	79.83%

Tableau N°14 : Composition systématique de la zone d'étude

Les Gymnospermes constituent 0.84% de la région d'étude contrairement aux Angiospermes qui dominent largement avec 19.32% de Monocots et 79.83% d'Eudicots.

La répartition des familles dans la zone d'étude est hétérogène, les familles les mieux représentées sur le plan générique et spécifique sont : les Astéracées (21), les Poacées (16), les Chenopodiacées (8), les Fabacées (7), les Lamiacées (4), les Apiacées, et les Brassicacées(3).

Les autres familles ont un pourcentage faible à très faible et qui sont généralement mono génériques et parfois même mono spécifiques.

Diversité biologique et phytogéographique

Familles	Genres	Espèces	Familles	Genres	Espèces
Amaranthacées	1	1	Oléacées	1	1
Anacardiacees	2	2	Orobanchacées	1	1
Apiacées	3	4	Oxalidacées	1	1
Astéracées	21	23	Palmacées	1	1
Boraginacées	1	1	Plantaginacées	1	2
Brassicacées	3	4	Plumbaginacées	2	2
Caryophyllacées	1	1	Polygonacées	1	1
Chénopodiacees	8	9	Poacées	16	18
Convolvulacées	1	1	Primulacées	1	1
Crassulacées	1	1	Pinacées	1	1
Cypéracées	1	1	Résédacées	1	1
Dipsacacées	1	1	Rhamnacees	1	1
Fabacées	7	9	Rosacées	1	1
Géraniacées	1	1	Rubiacees	1	1
Globulariacées	1	1	Rutacées	1	1
Lamiacées	4	5	Scrofulariacées	2	2
Liliacées	3	4	Solanacées	3	3
Linacées	1	1	Tamaricacées	1	1
Malvacées	1	2	Thyméleacées	1	1
Myrtacées	1	1	Zygophyllacées	2	2

Tableau N°15 : Composition en familles, genres et espèces de la flore

Composition systématique de la zone d'étude

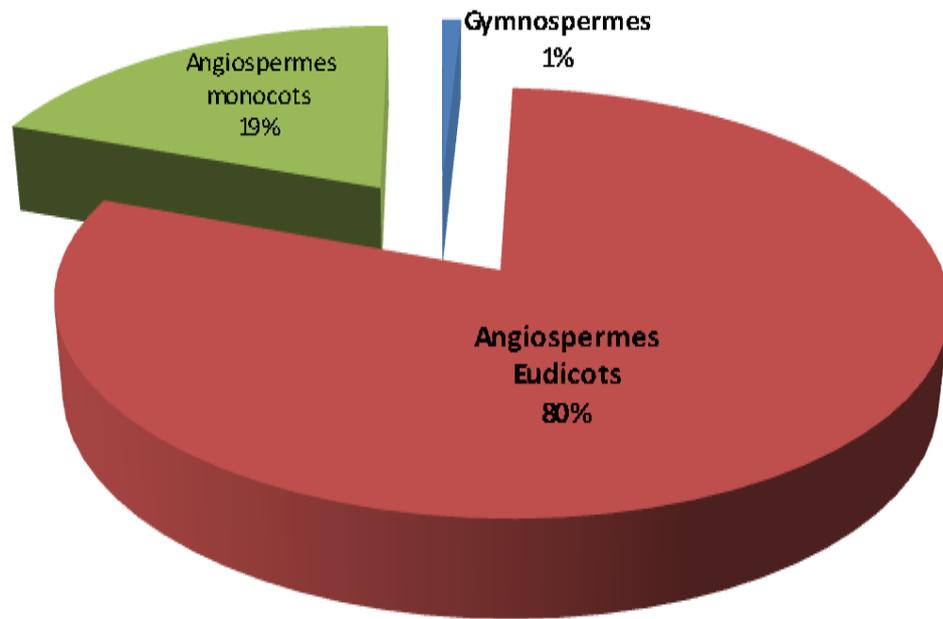


Fig N°31 : Composition systématique de la zone d'étude

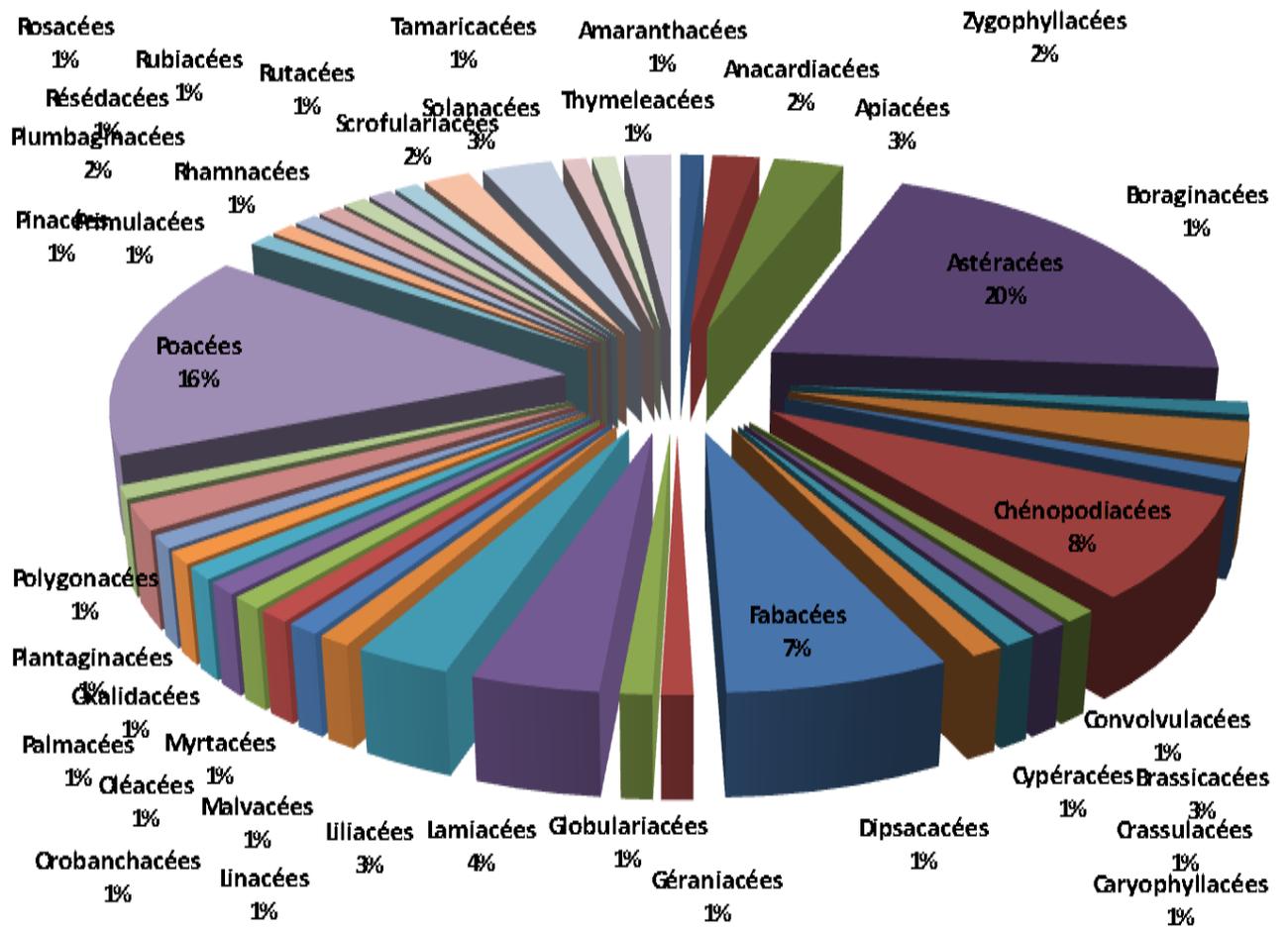


Fig N°32 : Pourcentage des Familles de la zone d'étude

2- Caractérisation biologique :

2-1 Classification biologique :

La classification des plantes se fait à partir des critères très variés. Depuis Linné, la systématique des végétaux se fonde essentiellement sur les caractères tirés de l'inflorescence. Ces caractères sont considérés comme moins variables et moins soumis aux influences extérieures que ceux des autres organes de la plante.

Les végétaux peuvent se classer par :

- leur physiologie
- leur phytochimie
- leur dispersion
- leur phytosociologie
- leur écologie : plante d'endroits humides ou secs.
- Leur phytogéographie.

Les amateurs de plantes qui ne sont pas toujours des botanistes, ont volontiers tendance à les classer d'après la couleur de leurs fleurs ou de l'aspect de leur végétation : arbres, herbes, plantes bulbeuses ou assimilés, ce qui n'est pas du tout rigoureux.

Beaucoup de systèmes ont été proposés pour classer ces différents types biologiques, le plus usuel reste le classement de point de vue écologique de (**Raunkiaer en 1934 in Quézel, 1999**).

Malgré les restrictions, les géobotanistes ne peuvent ignorer une classification de type biologique dont l'utilité est indéniable, élaborée d'abord par le botaniste **Raunkiaer (1918)** et modifié par (**Braun blanquet, en 1932**).

Raunkiaer (1904-1905), part du raisonnement que les plantes du point de vue biologique, sont avant tout organisées pour traverser la période critique du cycle saisonnier.

La protection des méristèmes auxquels incombent d'assurer la continuité de la plante a donc une très grande importance. Ce même auteur met l'accent sur les caractères et la situation des bourgeons qui abritent ces tissus par rapport à la surface du sol.

2-2 Types biologiques

Les types biologiques sont des caractéristiques morphologiques grâce auxquels les végétaux sont adaptés au milieu dans lesquels ils vivent (**Dajoz, 1996**).

Le type biologique d'une plante est la résultante, sur la partie végétative de son corps, de tous les processus biologiques y compris ceux qui sont modifiés par le milieu pendant la vie de la plante et ne sont pas héréditaires (**Polumin, 1967**).

Pour **Raunkiaer (1904-1907)**, les types sont considérés comme une expérience de la stratégie d'adaptation de la végétation aux conditions du milieu.

Raunkiaer (1905-1934), a regroupé ses formes en types biologiques dont chacun traduit un équilibre adaptatif avec les conditions du milieu.

La classification des espèces selon les types biologiques de **Raunkiaer (1904-1934)**, s'appuie principalement sur l'adaptation de la plante à la saison défavorable et met l'accent sur la position des bourgeons hibernants par rapport à la surface du sol, en s'efforçant de classer les plantes de formes semblables.

Parmi les principaux types biologiques définis par **Raunkiaer (1904)** ; on peut évoquer les catégories suivantes :

❖ **Phanérophytes** : (phaneros=visible, phyton=plante)

Plantes vivaces principalement arbres et arbrisseaux, les bourgeons pérennes situés sur les tiges aériennes dressés et ligneuses, à une hauteur de plus de 25cm au-dessus du sol.

On peut les subdiviser en Nanophanérophytes avec une hauteur inférieure à 2 m : en Microphanérophytes chez les quels la hauteur peut atteindre 2 à 8cm et les Mésophanérophytes qui peuvent arriver à 30cm et plus.

On distingue également des phanérophytes ligneux (arbres, arbuste, arbrisseaux), herbacées (régions tropicales humides), succulents (cactées et Euphorbes des désert) et grimpants (lierre, lianes des forêts tropicales).

❖ **Chamaephytes** : (chamai= à terre) :

Herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants sont à moins de 25cm au-dessus du sol sur des pousses aériennes courtes, grimpantes ou érigées, mais vivaces. Ces bourgeons peuvent jouir d'un certain abri (neige, effet de groupe).

❖ **Hémicryptophytes** : (crypto= caché) :

Plante vivace à rosette de feuilles étalées sur le sol. Les bourgeons pérennants sont ici au ras du sol (l'appareil aérien de ces végétaux est donc très fragile et fugace- pas de présence de lignine) ou dans la couche superficielle du sol la partie aérienne est herbacée et disparaît à la mauvaise saison.

On distingue notamment les formes en rosette ou à long rhizome rampant.

❖ **Géophytes** :

Plante à organes vivaces. Ces végétaux ayant une partie aérienne particulièrement fragile et fugace, passant la mauvaise saison à l'aide de bulbes, tubercules ou rhizomes enfouis sous terre. Elles sont très communes dans les régions tempérées.

❖ **Thérophytes (théros=été)** :

Plante annuelle à cycle végétatif complet, de la germination à la graine mûre .Ces végétaux représentent le cas limite de l'adaptation aux rigueurs climatiques ils passent en effet la mauvaise saison sous forme de graine.

Elles comprennent une courte période végétative et ne subsistent en effet plus à la mauvaise saison qu'à l'état de graines, de spores ou autres corps reproducteurs spéciaux.

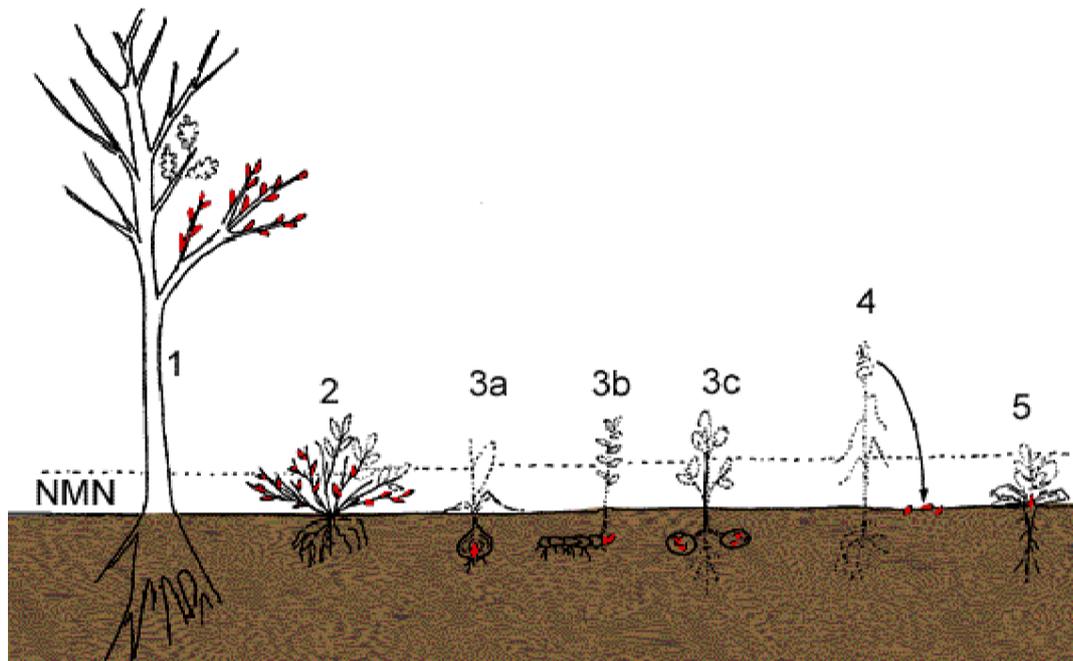


Fig N°33 : Classification des types biologiques de Raunkiaer

Les végétaux ne sont pas tous adaptés de la même manière au passage de l'hiver.

1 : PhanérophYTE, les feuilles tombent ou non et les zones les plus sensibles (méristèmes) sont protégées par des structures temporaires de résistance : les bourgeons.

2 : Chaméphyte (chamaephyte), les feuilles tombent ou non, les bourgeons les plus bas bénéficient de la protection de la neige (NMN : niveau moyen de la neige).

3 : Cryptophyte (géophyte), ces plantes passent la période froide protégées par le sol, la partie aérienne meurt. 3a : c. à bulbe. 3b : c. à rhizome. 3c : c. à tubercule.

4 : Thérophyte, (plantes annuelles) ces plantes passent l'hiver à l'état de graine, l'ensemble de la plante meurt.

5 : Hémicryptophyte, stratégie mixte qui combine celle des géophytes et des chaméphytes.

2-3 Spectres biologiques

Le spectre biologique selon **Gausсен et al (1982)** est le pourcentage des divers types biologiques.

Romane (1987), recommande l'utilisation des spectres biologiques en tout qu'indicateurs de la distribution des caractères morphologiques et probablement des caractères physiologiques.

Types biologiques	Phanéropytes (Ph)		Chamaephytes (Ch)		Hémicriptophytes (He)		Géophytes (Ge)		Thérophytes (Th)	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Station de Remchi	6	13%	11	23%	5	10%	5	10%	21	44%
Station de Rechgoun	4	13%	5	17%	4	13%	1	3%	16	54%
Station D'Amir Abdelkader	3	6%	12	26%	7	15%	3	6%	22	47%
Station d'El-Maleh	3	10%	3	10%	6	20%	2	7%	16	53%
Station D'El-kasdir	0	0%	7	54%	0	0%	1	8%	5	38%
Station d'Oglet Nadjema	1	6%	9	56%	2	13%	1	6%	3	19%
Zone d'étude	9	7%	31	26%	17	14%	11	9%	53	44%

Tableau N°16 : Pourcentage des types biologiques

Comme les types biologiques sont conditionnés par les facteurs du milieu, c'est la dominance de l'un ou l'autre qui permet de donner le nom à la formation végétale. Celle –ci qui est donc l'expression physiologique, reflète les conditions de milieu.

Le dénombrement des espèces par types biologiques est effectué sur la totalité des espèces inventoriées dans chaque station.

Le tableau 18 montre que la répartition des types biologiques dans les formations végétales entre les stations reste très hétérogène.

- Station de Remchi : présente le type TH>CH>PH> GE>HE.
- Station de Rechgoun : présente le type TH>CH>PH>GE>HE.
- Station d' Amir Abdelkader : présente le type TH>CH>HE>PH>GE
- Station d'El -Maleh : présente le type TH>HE>PH>CH>GE
- Station d'El- Kasdir: présente le type CH>TH>GE>HE>PH
- Station d'Oglet Nadjema : présente le type CH>TH>HE>PH>GE
- La zone d'étude : présente le type TH>CH>HE>GE>PH

La composition du spectre de la zone d'étude accuse une prédominance de Thérophytes avec un pourcentage de 44% et sont généralement les plus dominants dans toutes les stations (zone Nord).

Selon **Olivier *et al* (1995)** une attention particulière est généralement accordée à la répartition des thérophytes dont la proportion en région méditerranéenne est de l'ordre 50 %.

Daget (1980) pense que, de toute façon, le taux de thérophytes est lié, quelle que soit l'échelle de l'analyse et le niveau de perception adopté, à l'ouverture de la végétation et l'humidité globale du milieu.

Daget (1980) et Barbero *et al* (1990) s'accordent pour présenter la théophytie comme étant une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides. La signification de la thérophytie a été abondamment débattue par ces auteurs qui l'attribuent :

- Soit à l'adaptation à la contrainte du froid hivernal ou à la sécheresse estivale,
- Soit aux perturbations du milieu par le pâturage, les cultures, etc.

Viennent ensuite les Chamaephytes, avec un pourcentage de 31%.

Pour les deux stations de la zone sud c'est les chamaephytes qui dominent plus de 50%

Selon **BENABADJI *et al.* (1995)** le pâturage favorise l'installation d'une manière globale les Chamaephytes souvent refusés par le troupeau.

Cette répartition va dans le même sens que celle que **Floret *et al* (1978)** ont décrit, en accord avec **Raunkiaer (1934)** et **Orshan *et al* (1985)**, et qui considèrent les chamaephytes comme étant mieux adaptées aux basses températures et à l'aridité.

En fait, leur proportion augmente dès qu'il y a dégradation des milieux forestiers car ce type biologique semble être mieux adapté que les phanérophytes à la sécheresse estivale comme le soulignent (**Danin *et al*, 1990**) et (**Bouazza *et al*, 2002**).

Les Hémicryptophytes sont très peu représentés avec un pourcentage de 14% qui permet d'expliquer la pauvreté du sol en matière organique.

Les géophytes sont moins représentés avec un pourcentage de 9%, généralement des liliacées tel que :

Asparagus acutifolus, Asphodelus microcarpus, Urginea maritima

Enfin les phanérophytes sont les moins représentées avec un pourcentage de 7%, celle-ci sont dominantes par leur biomasse surtout dans la zone Nord (Rechgoun et El-Maleh) sur le lit d'oued, et l'absence totale dans la station d'El-Kasdir.

Selon **Koechlin (1961)** les types biologiques constituent des indices de la stratégie de vie des espèces.

Pourcentage des types Biologiques de la zone d'étude

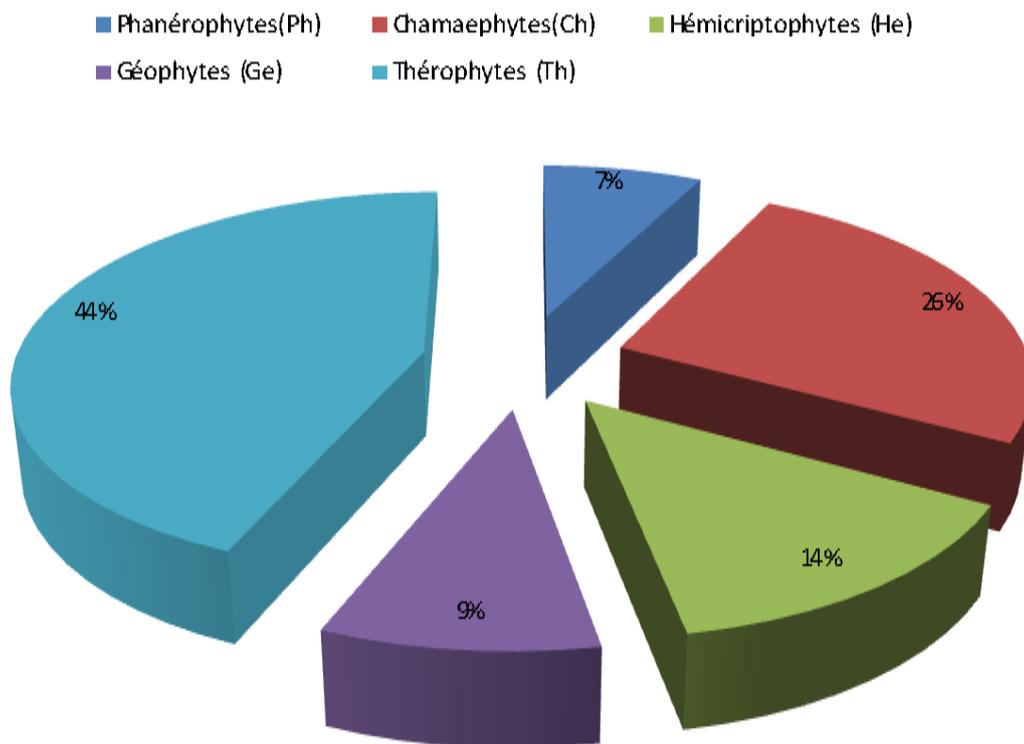


Fig N°34 : Pourcentage des types Biologiques de la Zone d'étude

Station de Remchi

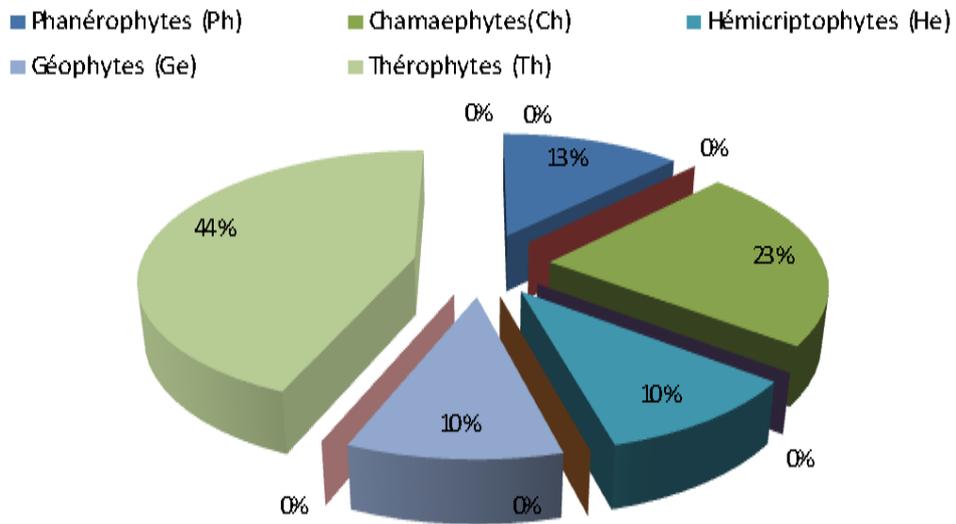


Fig N°35 : Pourcentage des types Biologiques de la station de Remchi

Station de Rechgoun

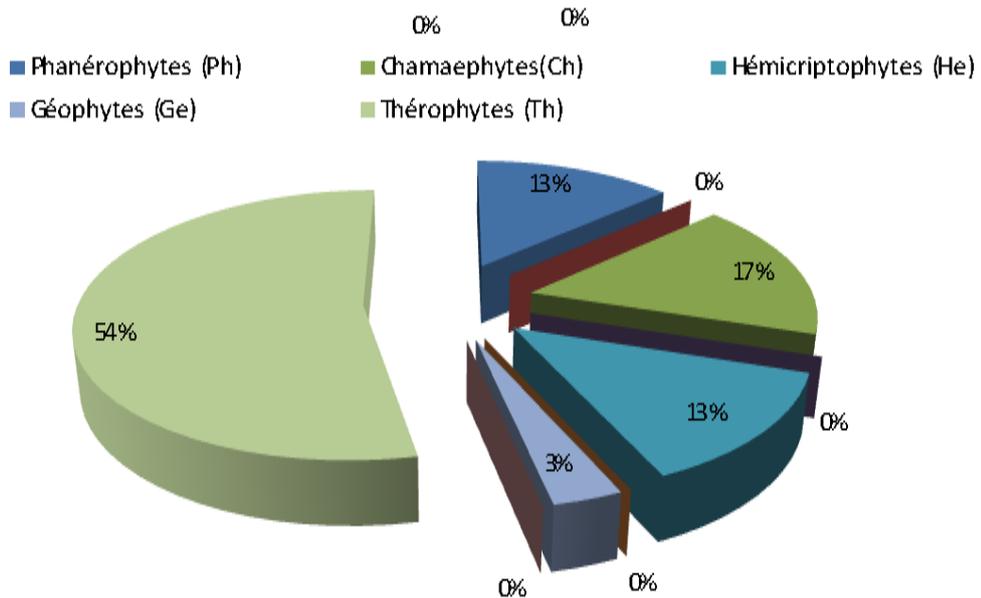


Fig N°36 : Pourcentage des types Biologiques de la station de Rechgoun

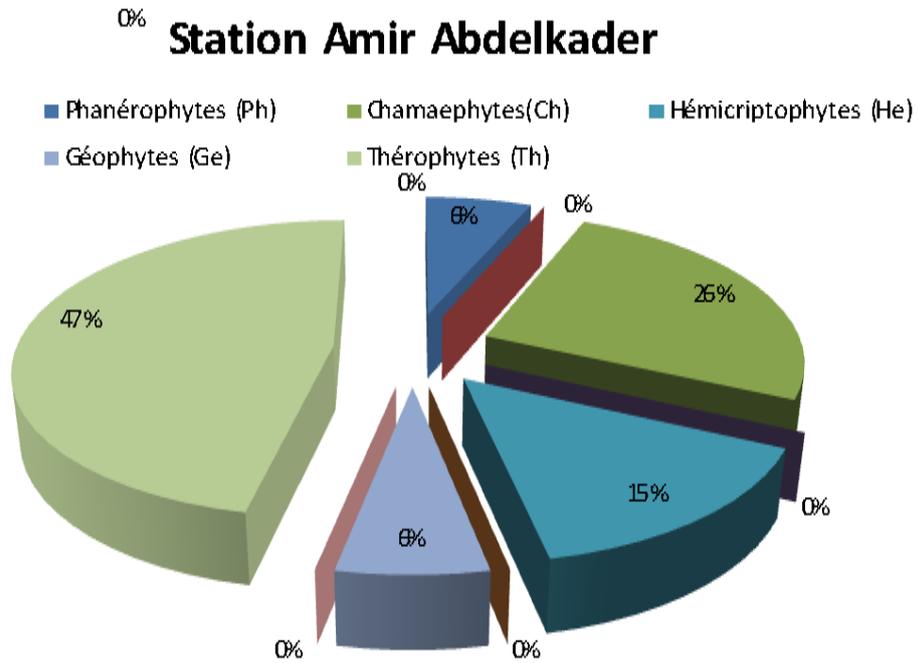


Fig N°37 : Pourcentage des types Biologiques de la station Amir Abdelkader

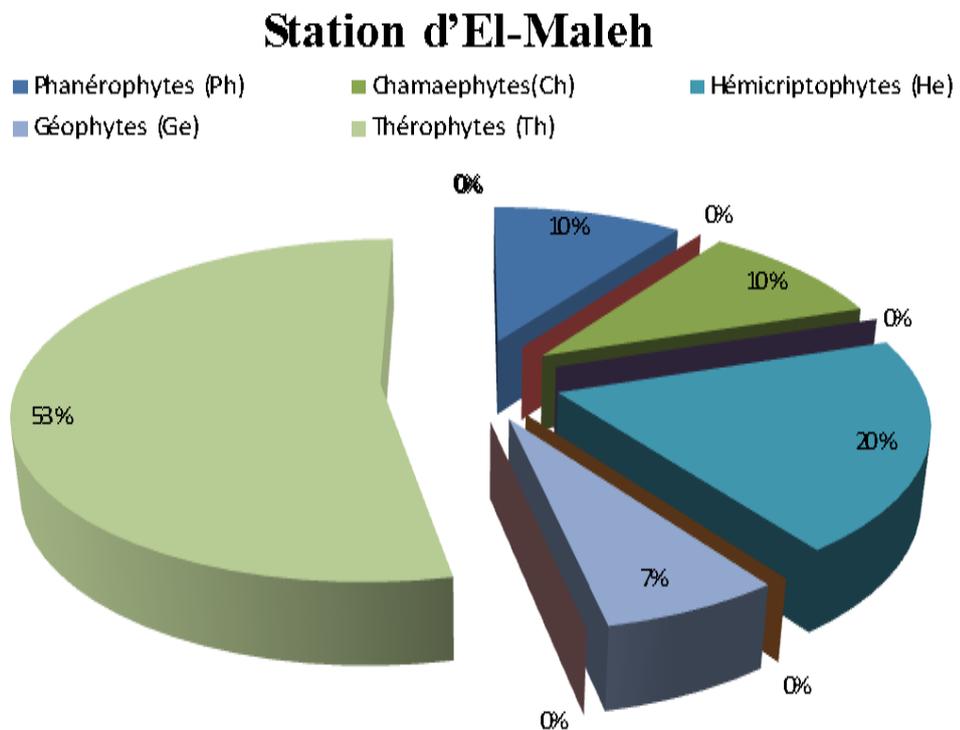


Fig N°38 : Pourcentage des types Biologiques de la station d'El-Maleh

Station D'EL-Kasdir

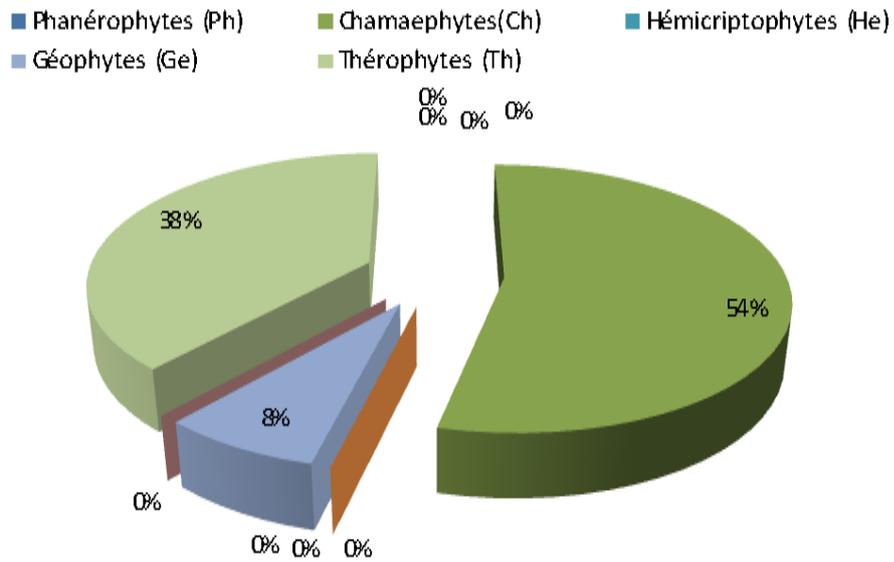


Fig N°39 : Pourcentage des types Biologiques de la station d'EL-Kasdir

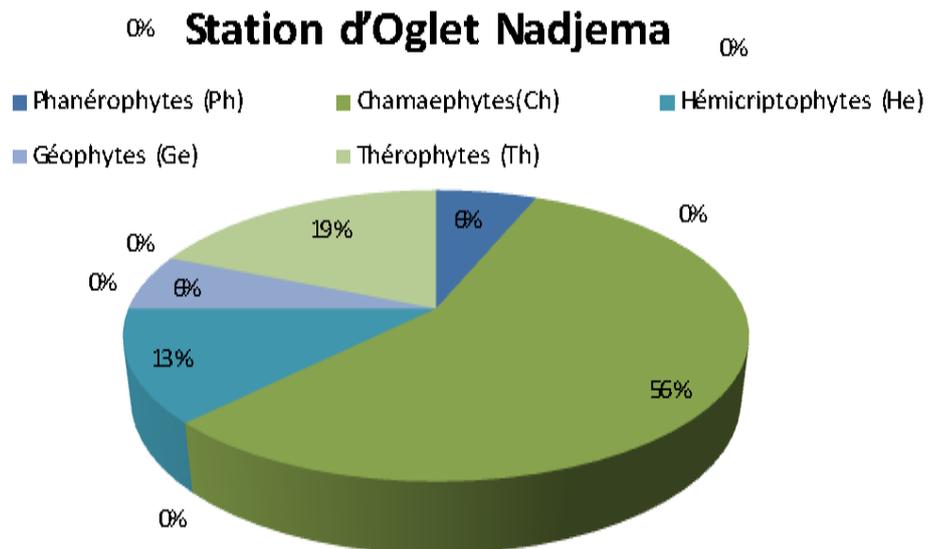


Fig N°40 : Pourcentage des types Biologiques de la station d'Oglet Nadjema

3- Caractérisations morphologiques

Le type biologique conduit à la forme naturelle de la plante. L'aspect précis de la forme obtenue est dépendant des variations de l'environnement.

La forme de la plante est l'un des critères de base de la classification des espèces en types biologiques, la phytomasse est composée des espèces pérennes, ligneuses ou herbacées et des espèces annuelles.

L'état de la physionomie d'une formation végétale peut se définir par la dominance et l'absence des espèces à différents types morphologiques.

La forte dégradation agit sur la régénération des espèces. La non- régénération des vivaces entraîne ainsi des modifications qui donnent des parcours non résilients, et entraîne aussi du changement dans la production potentielle et la composition botanique (**Wilson, 1986**).

Type morphologique	Ligneux vivaces LV		Herbacées annuelles HA		Herbacées vivaces HV	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Station de Remchi	11	24%	27	22%	12	54%
Station de Rechgoun	7	23%	21	70%	2	7%
Station D'Amir Abdelkader	7	15%	27	57%	13	28%
Station El-Maleh	4	13%	21	70%	5	17%
Station D'El-kasdir	4	31%	5	38%	4	31%
Station d'Oglet Nadjema	4	25%	4	25%	8	50%
Zone d'étude	21	17%	69	57%	31	26%

Tableau N°17: Pourcentage de types morphologiques

Du point de vue morphologique, les formations végétales de la zone d'étude sont marquées par l'hétérogénéité entre les ligneux et les herbacées, et entre les vivaces et les annuelles.

Les herbacées annuelles sont les dominantes avec un pourcentage de 57%, les herbacées vivaces 26% en deuxième position, après les ligneux vivaces avec 17%.

Les espèces à forte production de graine de stratégie « r », sont favorisées par un cycle biologique court (quelques semaine à quelque mois) qui leur permet d'occuper le sol durant les brèves périodes favorables à leur développement et ce dans tous les ensembles bioclimatiques et tous les étages des végétations (Quézel, 2000).

Instabilité structurale du sol (substrat sablonneux), la pauvreté en matière organique et les rigueurs climatiques favorisent l'installation et le développement des espèces à cycle de vie court au dépend des ligneuses vivaces généralement plus exigeantes aux besoins hydriques et trophiques.

D'autre part, on constate que les herbes annuelles dominant sur les herbes vivaces. Ces résultats sont aussi confirmés par plusieurs chercheurs sur la flore et la végétation de Tlemcen.

Pourcentage des types Morphologiques de zone D'étude

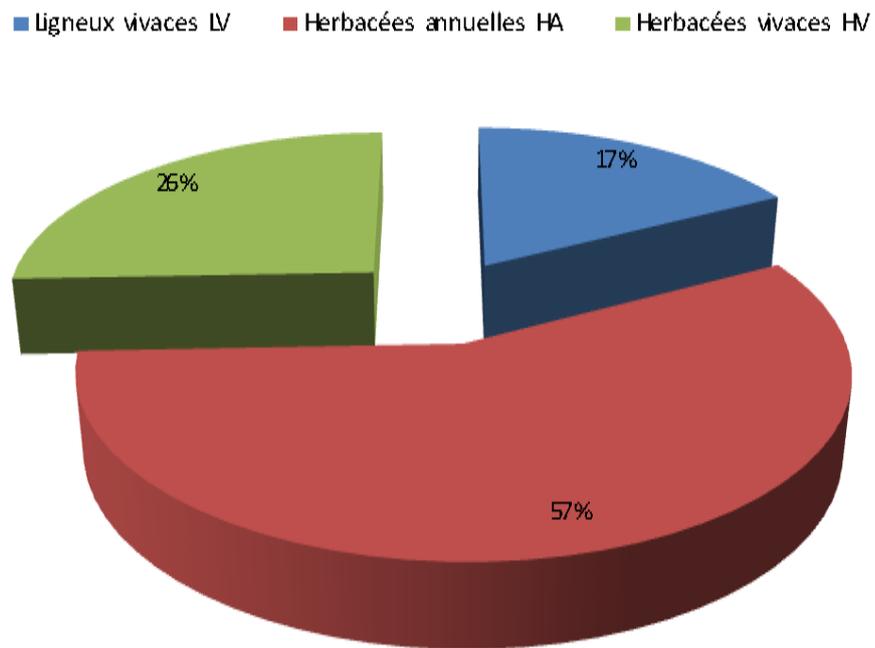


Fig N°41 : Pourcentage des types morphologiques de la zone d'étude

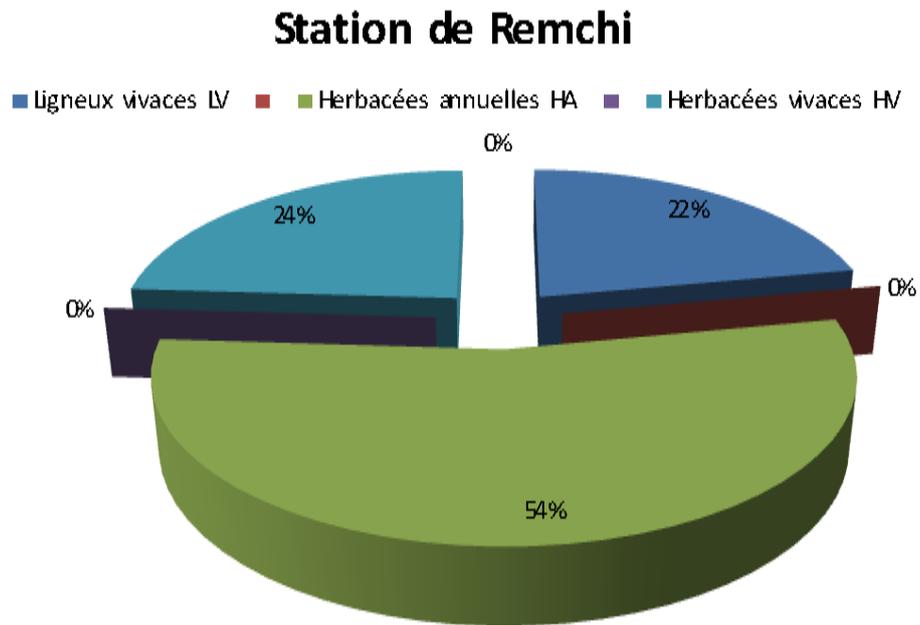


Fig N°42 : Pourcentage des types morphologiques de la station de Remchi

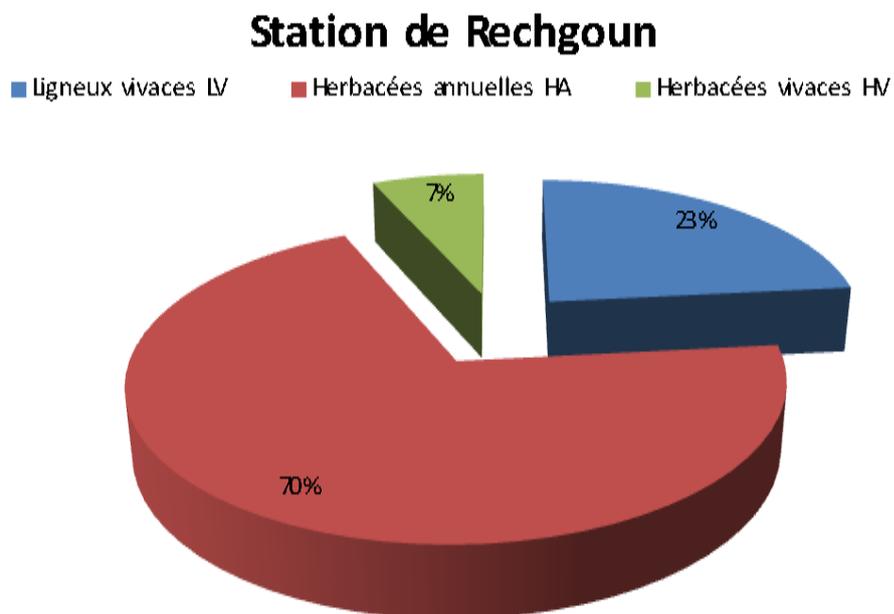


Fig N°43: Pourcentage des types morphologiques de la station de Rechgoun

Station d'Amir Abdelkader

■ ligneux vivaces LV ■ Herbacées annuelles HA ■ Herbacées vivaces HV

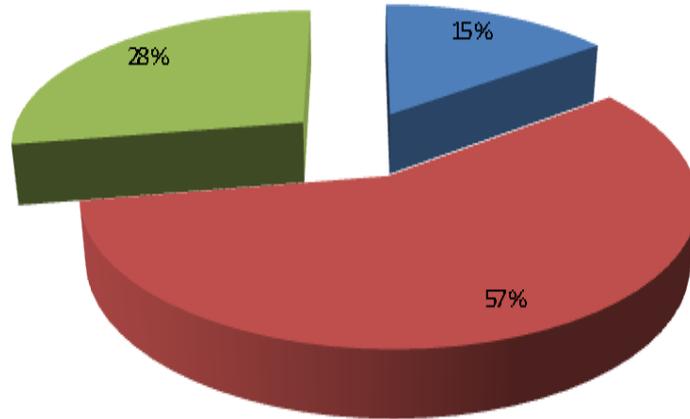


Fig N°44: Pourcentage des types morphologiques de la station d'Amir Abdelkader

Station d'El-Maleh

■ ligneux vivaces LV ■ Herbacées annuelles HA ■ Herbacées vivaces HV

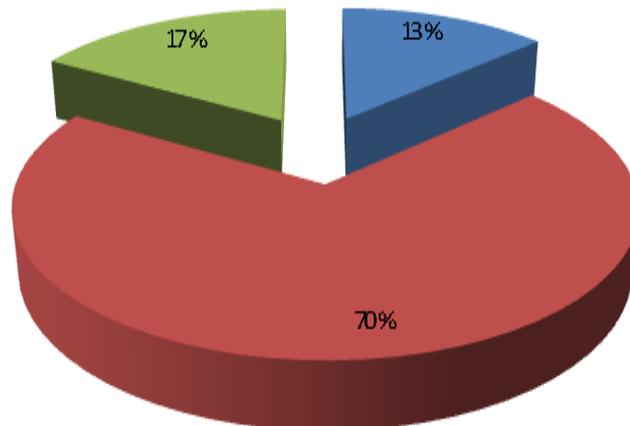


Fig N°45: Pourcentage des types morphologiques de la station d'El-Maleh

Station D'EL-Kasdir

■ ligneux vivaces LV ■ Herbacées annuelles HA ■ Herbacées vivaces HV

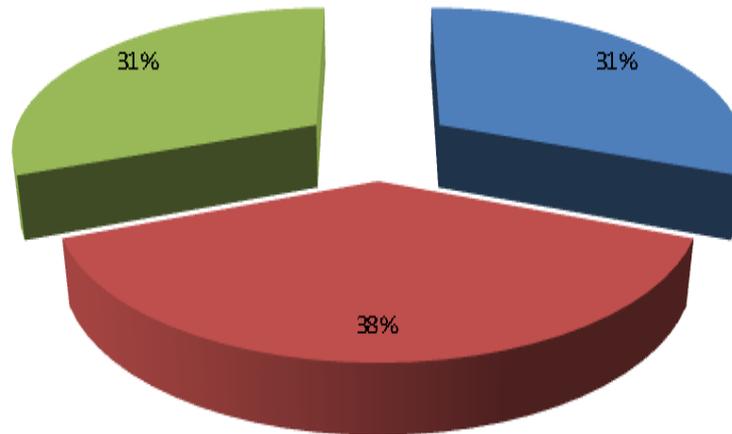


Fig N°46: Pourcentage des types morphologiques de la station d'EL-Kasdir

Station d'Oglet Nadjema

■ ligneux vivaces LV ■ Herbacées annuelles HA ■ Herbacées vivaces HV

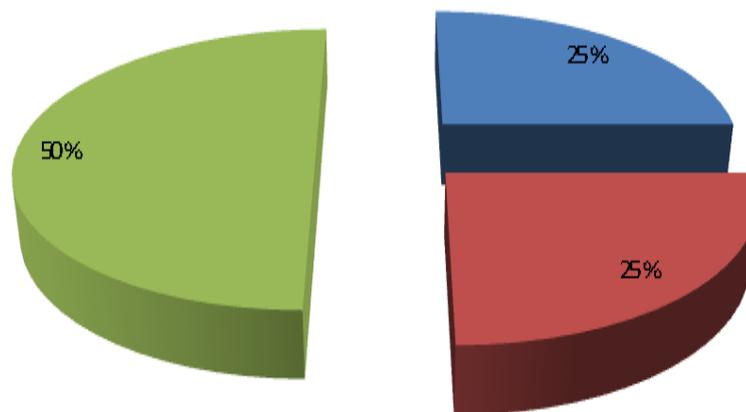


Fig N°47 : Pourcentage des types morphologiques de la station d'Oglet Nadjema

4- Caractérisation phytogéographique :

La biogéographie se définit comme étant l'étude et la compréhension de la répartition des organismes vivants à la lumière des facteurs et processus présents et passés (**Hengeveld, 1990**).

Pendant longtemps, la biogéographie a été confinée à la description de la répartition des flores et des faunes, à la délimitation des vastes régions où la biodiversité est plus homogène et à l'étude des mécanismes de dispersion et de colonisation à l'échelle des continents.

L'étude phytogéographie constitue également un véritable modèle pour interpréter les phénomènes de régression (**Olivier et al, 1995**). Pour **Quezel (1991)**, une étude phytogéographique constitue une base essentielle à toute tentative de conservation de la biodiversité.

L'un des premiers soucis des géobotanistes est de connaître la répartition générale dans le monde, du plus grand nombre d'espèces ou d'unités supérieures.

D'après **Molinier (1934)**, deux points de vue restent attachés à cette répartition :

- Le premier : leur connaissance permet de savoir si telle espèce a la chance au succès, si l'on veut l'introduire dans une région autre que son biotope.
- Le deuxième : il se préoccupe de connaître comment une flore s'est développée dans une région au fil des temps. de maîtriser son aire et son comportement vis à vis des facteurs écologiques locaux ; et vu les conditions du milieu qui changent d'une région à une autre à travers les âges ; il y a toujours des sous espèces qui apparaissent.

L'analyse biogéographie des flores actuelles est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place dans la région d'étude, en particulier à la lumière des données paléo historiques de nombreux travaux consacrés à cette question signalons tout particulièrement parmi les plus récents (**Walter et Siraka, 1970**) ; (**Axelrod, 1973**) ; (**Axelrod et Raven, 1978**) ; (**Pignati, 1978**) ; (**Quezel, 1978-1985-1995**).

Zohary (1971), le premier a attiré l'attention des phytogéographies sur l'hétérogénéité des origines de la flore méditerranéenne.

Quezel (1983), explique cette importante diversité biogéographie de l'Afrique méditerranéenne par les modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le miocène ce qui a entraîné des migrations d'une flore tropicale.

A chaque région phytogéographique correspond « un élément » défini par **Eig (1931)**: chaque région phytogéographique naturelle bien délimitée, au point de vue de la base physique possède une flore et une végétation spéciale sont ainsi leur expression, leur incarnation phytogéographique.

Sur le plan phytogéographique, la végétation de la zone d'étude est constituée par un ensemble hétérogène d'éléments de diverses origines méditerranéennes septentrionales et méridionales.

La répartition des taxons inventoriés est déterminée à partir de la flore de l'Algérie **Quezel et Santa (1962-1963)** et la flore de France (**Gaston Bonnier, 1990**).

L'analyse du tableau 19 montre la prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen dans la zone d'étude avec un pourcentage de 31%

Les éléments ouest méditerranéen et cosmopolite suivent les méditerranéens avec un pourcentage de 7%.

Les éléments eurasiatiques et Circum- Méditerranéen viennent en troisième position avec 5%.

Les éléments Ibéro Mauritanien et Paléo-Tempéré constituent un pourcentage de 4.81%.

L'élément Sub-Cosmopolite avec un pourcentage de 3%.

Types biogéographiques	Signification	Nombre	Pourcentage
Méd	Méditerranéen	33	31%
W-Méd	Ouest - Méditerranéen	7	7%
Euro -Méd	Européen- Méditerranéen	1	1%
Cosmp	Cosmopolite	7	7%
Euras	Eurasiatique	5	5%
Ibéro-Maur	Ibéro Mauritanien	4	4%
End-Alg-Mar	Endémique- Algéro- Marocaine	2	2%
Sub-Méd	Sub- Méditerranéen	1	1%
Paléo -temp	Paléo-Tempéré	4	4%
Macar -Méd	Macaronésien - Méditerranéen	4	4%
Atl -Méd	Atlantique -Méditerranéen	1	1%
Circum-Méd	Circum- Méditerranéen	5	5%
End	Endémique	1	1%
S-Méd -Sah	Sahara- Méditerranéen	1	1%
Méd -Sah-Sind	Méditerranéen -Sahara -Sindien	2	2%
Paléo-Sub-Trop	Paléo-Sub-Tropical	1	1%
Méd-Irano-Tour	Méditerranéen- Irano-Touranien	2	2%
Sub-Cosmp	Sub-Cosmopolite	3	3%
Ibéro-Mar	Ibéro-Marocaine	2	2%
Euras-Méd	Eurasiatique- Méditerranéen	1	1%
Canar-Méd	Canarien- Méditerranéen	2	2%
N-Trop	Nord-Tropical	2	2%
End-Alg-Mar	Endémique- Algéro -marocain	2	2%
Sah	Saharien	1	1%

Méd-Sind	Méditerranéen- Sindien	1	1%
Circum-Bor	Circum-Boréal	1	1%
Sah-Sind	Saharien-Sindien	2	2%
Sub Méd	Sub- Méditerranéen	1	1%
Canar-Eur-Mérid-NA	Canaries- Européen-Méridional- Nord-Africain	1	1%
N-Am	Nord-Américain	1	1%
Canar-Egypt-Asie-Occ	Canaries- Egypte- Asie Occidental	1	1%
Macar-Méd-Irano-Tour	Macaronésien- Méditerranéen- Irano-Touranien	1	1%
Paléo –Sub- Temp	Paléo-Sub-Tempéré	1	1%
Ibero-Or	Ibéro-Or	1	1%

Tableau N°18 : Pourcentage des Types biogéographiques de la zone d'étude

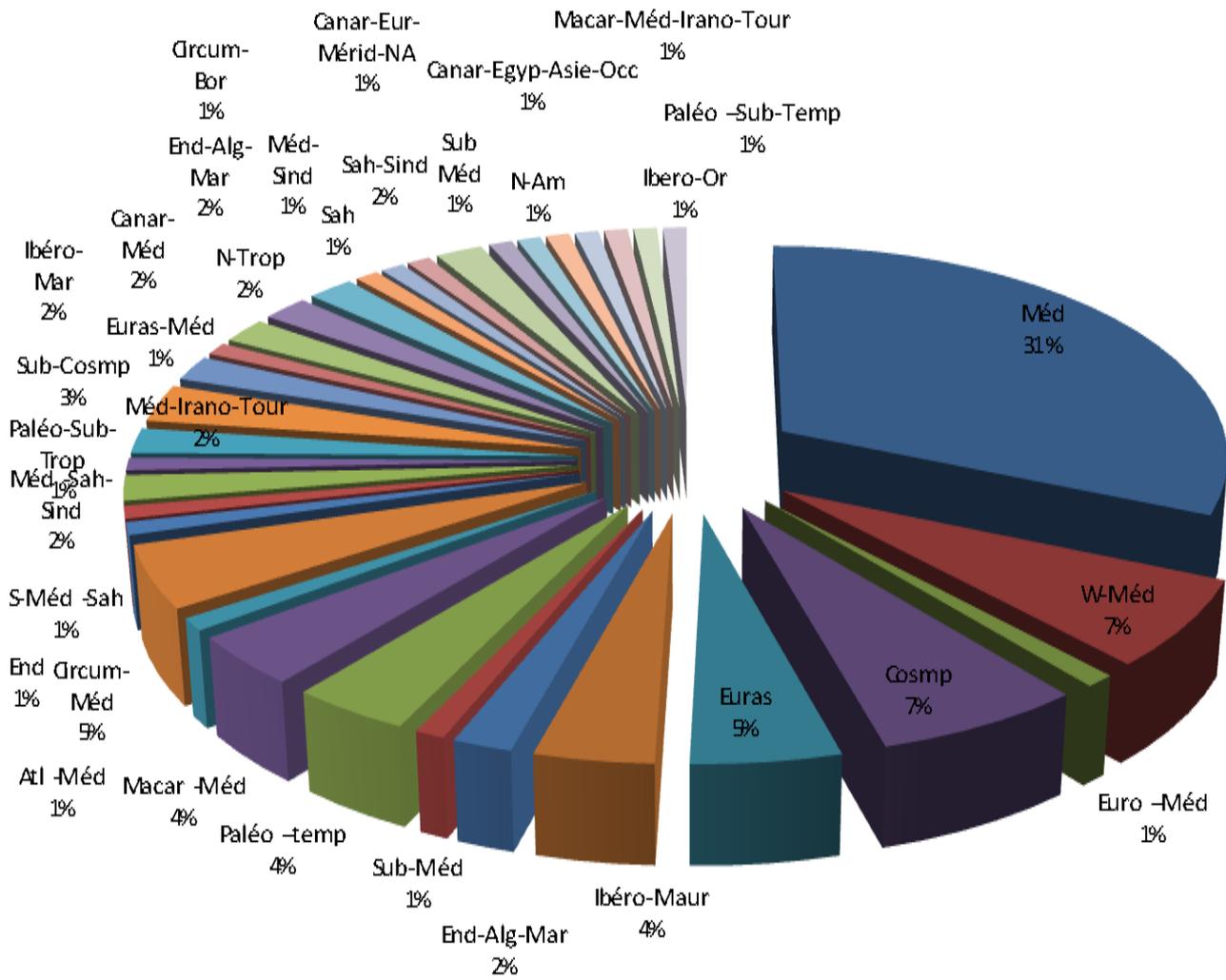


Fig N°48 : Pourcentage des Types biogéographiques de la zone d'étude

Taxons	Familles	TM	TB	T.B.G
<i>Atriplex halimus</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Cosmp
<i>Artemisia herba alba</i>	Composées	LV	CH	Canarie-Egypt-Asie Occ
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	HV	GE	Canar-Méd
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poacées	HA	TH	Méd-Irano-Tour
<i>Agrostis elegans</i>	Poacées	HA	TH	W-Méd
<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliacées	HV	GE	Méd
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliacées	HV	GE	Macar-Méd
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	HA	CH	Canard-Eur-Mérid-NA
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Ampelodesma Mauritanicum</i>	Poacées	LV	CH	W-Méd
<i>Avena stérilis</i>	Poacées	HA	TH	Macar-Méd-Irano-Tour
<i>Atractylis cancellata</i>	Astéracées	HA	TH	Circum-Méd
<i>Atractylis carduus</i>	Astéracées	HV	HE	Sah
<i>Acacia cyanophylla</i>	Fabacées	LV	PH	
<i>Alopecurus urticulatus</i>	Poacées	HA	TH	Atl-Méd
<i>Amaranthus angustifolius</i>	Amarantacées	HA	TH	Ancien monde
<i>Ajuga iva</i>	Lamiacées	HA	TH	Méd
<i>Atractylis serratuloides</i>	Astéracées	HV	CH	Méd-Ibéro-Maur
<i>Arthrocnamum glaucum</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Méd
<i>Anabasis articulata</i>	Chénopodiacées	HA	HE	Sah-Méd
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	HA	GE	Sub-cosmp
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	HA	TH	Paléo-Sub-Trop
<i>Bellardia trixago</i>	Lamiacées	HA	TH	Méd
<i>Brachypodium Retusum</i>	Poacées	HA	TH	
<i>Beta vulgaris sp maritima</i>	Chénopodiacées	HA	GE	Euras-Méd
<i>Ballota hirsuta</i>	Lamiacées	HA	GE	Ibéro-Maur
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poacées	HA	TH	Paléo-Sub Temp
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Astéracées	HA	TH	End
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées	HA	CH	Méd
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées	LV	CH	W-Méd
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	HA	TH	Macar-Méd
<i>Cordylocarpus muricatus</i>	Brassicacées	HA	TH	End-Alg-Mar
<i>Centaurea pullata</i>	Astéracées	HA	TH	Méd
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	HA	TH	Sub-Méd
<i>Chenopodium album</i>	Chénopodiacées	HA	TH	Cosmp
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmacées	HV	CH	W-Méd
<i>Crepis salzamannii</i>	Astéracées	HV	HE	End-Alg-Mar
<i>Cichorium intybus</i>	Astéracées	HV	HE	Champs incultes- paturage Tlemcen naturalisé
<i>Carex approximata</i>	Cypéracées	HV	HE	Circum-Méd
<i>Dactylis glomerata</i>	Poacées	HV	HE	Paléo-Temp
<i>Daucus carota</i>	Apiacées	HA	TH	Méd
<i>Daucus setifolius</i>	Apiacées	HV	HE	Ibéro-Maur
<i>Echium vulgare</i>	Borraginacées	HA	HE	Méd
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées	HV	HE	S-Méd-Sah

<i>Erodium muschatum</i>	Géraniacées	HA	TH	Méd
<i>Eruca vesicaria</i>	Brassicacées	HA	TH	Méd
<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtacées	LV	PH	
<i>Fagonia cretica</i>	Zygophyllacées	HA	TH	Méd
<i>Ferula communis</i>	Apiacées	HA	CH	Méd
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	Astéracées	HA	TH	Cosmp
<i>Glyceria maritima</i>	Poacées	HV	GE	Sub Cosmp
<i>Hedypnois cretica</i>	Astéracées	HA	TH	Méd
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	HA	TH	Circum-Bor
<i>Inula viscosa</i>	Astéracées	HV	HE	Circum-Méd
<i>Knautia arvensis</i>	Dipsacacées	HV	HE	Eur-As
<i>Lavendula dentata</i>	Lamiacées	LV	CH	W-Méd
<i>Lavendula multifida</i>	Lamiacées	HV	CH	Méd
<i>Lycium intricatum</i>	Solanacées	LV	CH	Ibéro-Mar
<i>Limonium echioides</i>	Plumbaginacées	HA	HE	Méd
<i>Limonium sinuatum</i>	Plumbaginacées	HV	CH	Méd-Sah-Sind
<i>lactuca scabiola</i>	Astéracées	HA	HE	Paléo-Temp
<i>Leontodon saxalilis</i>	Astéracées	HA	TH	W-Méd
<i>Linum strictum</i>	Linacées	HA	TH	Méd
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicacées	HA	TH	Méd
<i>Lagurus ovatus</i>	Poacées	HA	TH	Macar-Méd
<i>Lygeum spartum</i>	Poacées	HV	CH	Méd
<i>Melilotus officinalis</i>	Fabacées	HA	TH	W-Eur
<i>Malva sylvaris</i>	Malvacées	HA	TH	Euras
<i>Malva aegyptica</i>	Malvacées	HA	TH	Sah-Sub-Méd
<i>Nicotina glauca</i>	Solanacées	LV	PH	N-AM
<i>Noaea mucronata</i>	Chénopodiacees	HV	CH	Méd-Irano-Tour
<i>Orobanche sp</i>	Orobanchacées	HA	TH	
<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidacées	HA	GE	Cosmp
<i>Ononis Natrrix</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Olea Europea</i>	Oléacées	LV	PH	Méd
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees	LV	PH	Méd
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	HA	HE	Méd
<i>Phagnalon saxatille</i>	Astéracées	HV	HE	W-Méd
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	LV	PH	Méd
<i>Pallinis spinosa</i>	Astéracées	HV	CH	Euro-Méd
<i>Phragmites communis</i>	Poacées	LV	GE	Cosmp
<i>Plantago psyllium</i>	Plantaginacées	HA	TH	Sub-Méd
<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllacées	HV	CH	Pluri région
<i>Polygonum maritimum</i>	Polygonacées	HV	CH	Cosmp
<i>Réseda alba</i>	Résédacées	HA	TH	Euras
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutacées	HV	CH	Méd
<i>Rhamnus aleoides</i>	Rhamnacees	HV	CH	W-Méd
<i>Stipa tortillis</i>	Poacées	HA	TH	Circum-méd
<i>Stipa tenassicima</i>	Poacées	LV	GE	Ibéro-Maur
<i>Sinapis cheiranthus</i>	Brassicacées	HA	TH	Paléo-Temp
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	HA	TH	Paléo-Temp
<i>Suaeda maritima</i>	Chénopodiacees	HA	TH	Cosmp

<i>Suaeda fructucosa</i>	Chénopodiacées	LV	CH	N-Trop
<i>Sherardia arvensis</i>	Rubiacées	HA	TH	Euras
<i>Scrophularia canina</i>	Scrofulariacées	HA	TH	Méd
<i>Salsola vermiculata</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Méd-Sind
<i>Sedum acre</i>	Crassulacées	HV	CH	Euras
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	HA	HE	Méd
<i>Sangisorba minor</i>	Rosacées	HA	TH	Euras
<i>Salvia horminum sp viridis</i>	Lamiacée	HA	TH	Méd
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllacées	HA	Th	Cosmp
<i>Scopiurus muricatus</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Senecio vulgare</i>	Astéracées	HA	CH	Sub-Cosmp
<i>Schismus barbatus</i>	Poacées	HA	TH	Macar-Méd
<i>Schimus molle</i>	Anacardiacées	LV	PH	
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Trifolium ornithopoidis</i>	Fabacées	HA	TH	W-Eur
<i>Trifolium comosum</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Tragopogon porrifolius</i>	Astéracées	HA	TH	Circum-Méd
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricacées	LV	PH	N-Trop
<i>Thymelaea hirsuta</i>	Thyméléacées	HV	CH	Méd
<i>Thapsia garganica</i>	Apiacées	HV	CH	Méd
<i>Teucrium buxifolium</i>	Lamiacées	LV	CH	Ibéro-or
<i>Traganum nodatum</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Sah-Sind
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	HV	GE	Can-Méd
<i>Verbascum sinuatum</i>	Scrofulariacées	HA	HE	Méd
<i>Withania frutescens</i>	Solanacées	LV	PH	Ibéro-Mar
<i>Xanthium italicum</i>	Astéracées	HA	TH	

Tableau N°19 : Inventaire floristique de la zone d'étude

La légende :

TM : Type Morphologique

PH : Phanérophytes

CH : Chamaephytes

HE : Hémicryptophytes

TH : Thérophytes

TB : Type Biologique

HA : Herbacées annuelles

HV : Herbacées Vivaces

LV : ligneux vivaces

TBG : Type Biogéographique

Taxons	Familles	TM	TB	T.B.G
<i>Atriplex halimus</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Cosmp
<i>Artemisia herba alba</i>	Composées	LV	CH	Canarie-Egyp-Asie Occ
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	HV	GE	Canar-Méd
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poacées	HA	TH	Méd-Irano-Tour
<i>Agrostis elegans</i>	Poacées	HA	TH	W-Méd
<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliacées	HV	GE	Méd
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliacées	HV	GE	Macar-Méd
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	HA	CH	Canard-Eur-Mérid-NA
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Ajuga iva</i>	Lamiacées	HA	TH	Méd
<i>Avena stérilis</i>	Poacées	HA	TH	Macar-Méd-Irano-Tour
<i>Atractylis cancellata</i>	Astéracées	HA	TH	Circum-Méd
<i>Acacia cyanophylla</i>	Fabacées	LV	PH	
<i>Alopecurus urticulatus</i>	Poacées	HA	TH	Atl-Méd
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	HA	TH	Paléo-Sub-Trop
<i>Bellardia trixago</i>	Lamiacées	HA	TH	Méd
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Astéracées	HA	TH	End
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées	LV	CH	W-Méd
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	HA	TH	Macar-Méd
<i>Cordylocarpus muricatus</i>	Brassicacées	HA	TH	End-Alg-Mar
<i>Centaurea pullata</i>	Astéracées	HA	TH	Méd
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	HA	TH	Sub-Méd
<i>Dactylis glomerata</i>	Poacées	HV	HE	Paléo-Temp
<i>Echium vulgare</i>	Borraginacées	HA	HE	Méd
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées	HV	HE	S-Méd-Sah
<i>Fagonia cretica</i>	Zygophyllacées	HA	TH	Méd
<i>Ferula communis</i>	Apiacées	HA	CH	Méd
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	Astéracées	HA	TH	Cosmp
<i>Glyceria maritima</i>	Poacées	HV	GE	Sub Cosmp
<i>Inula viscosa</i>	Astéracées	HV	HE	Circum-Méd
<i>Lavendula dentata</i>	Lamiacées	LV	CH	W-Méd
<i>Lavendula multifida</i>	Lamiacées	HV	CH	Méd
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiées	LV	PH	Méd
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	HA	HE	Méd
<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées	HV	HE	W-Méd
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	LV	PH	Méd
<i>Pallinis spinosa</i>	Astéracées	HV	CH	Euro-Méd
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	HA	TH	Paléo-Temp
<i>Scrophularia canina</i>	Scrofulariacées	HA	TH	Méd
<i>Sedum acre</i>	Crassulacées	HV	CH	Euras
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	HA	HE	Méd
<i>Senecio vulgare</i>	Astéracées	HA	CH	Sub-Cosmp
<i>Schismus barbatus</i>	Poacées	HA	TH	Macar-Méd
<i>Schimus molle</i>	Anacardiées	LV	PH	
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Trifolium comosum</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Tragopogon porrifolius</i>	Astéracées	HA	TH	Circum-Méd

<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricacées	LV	PH	N-Trop
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	HV	GE	Can-Méd
<i>Withania frutescens</i>	Solanacées	LV	PH	Ibéro-Mar

Tableau N°20 : Inventaire floristique de la station de Remchi

Taxons	Familles	TM	TB	T.B.G
<i>Atriplex halimus</i>	Chénopodiacees	LV	CH	Cosmp
<i>Agrostis elegans</i>	Poacées	HA	TH	W-Méd
<i>Amaranthus angustifolius</i>	Amarantacées	HA	TH	Ancien monde
<i>Avena stérilis</i>	Poacées	HA	TH	Macar-Méd-Irano-Tour
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	HA	TH	Paléo-Sub-Trop
<i>Bellardia trixago</i>	Lamiacées	HA	TH	Méd
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Astéracées	HA	TH	End
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées	HA	CH	Méd
<i>Daucus carota</i>	Apiacées	HA	TH	Méd
<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtacées	LV	PH	
<i>Erodium muschatum</i>	Géraniacées	HA	TH	Méd
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	HA	TH	Circum-Bor
<i>Knautia arvensis</i>	Dipsacacées	HV	HE	Eur-As
<i>Lycium intricatum</i>	Solanacées	LV	CH	Ibéro-Mar
<i>Limonium echioides</i>	Plumbaginacées	HA	HE	Méd
<i>lactuca scabiola</i>	Astéracées	HA	HE	Paléo-Temp
<i>Leontodon saxalilis</i>	Astéracées	HA	TH	W-Méd
<i>Melilotus officinalis</i>	Fabacées	HA	TH	W-Eur
<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	HA	TH	Euras
<i>Orobanche sp</i>	Orobanchacées	HA	TH	
<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidacées	HA	GE	Cosmp
<i>Pallinis spinosa</i>	Astéracées	HV	CH	Euro-Méd
<i>Phragmites communis</i>	Poacées	LV	GE	Cosmp
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees	LV	PH	Méd
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	HA	TH	Paléo-Temp
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	HA	HE	Méd
<i>Schismus barbatus</i>	Poacées	HA	TH	Macar-Méd
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Trifolium ornithopoidis</i>	Fabacées	HA	TH	W-Eur
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricacées	LV	PH	N-Trop
<i>Withania frutescens</i>	Solanacées	LV	PH	Ibéro-Mar

TableauN°21 : Inventaire floristique de la station de Rechgoun

Taxons	Familles	TM	TB	T.B.G
<i>Atriplex halimus</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Cosmp
<i>Artemisia herba alba</i>	Composées	LV	CH	Canarie-Egyp-Asie Occ
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poacées	HA	TH	Méd-Irano-Tour
<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliacées	HV	GE	Méd
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliacées	HV	GE	Macar-Méd
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Ajuga iva</i>	Lamiacées	HA	TH	Méd
<i>Avena stérilis</i>	Poacées	HA	TH	Macar-Méd-Irano-Tour
<i>Atractylis carduus</i>	Astéracées	HV	HE	Sah
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	HA	TH	Paléo-Sub-Trop
<i>Brachypodium Retusum</i>	Poacées	HA	TH	
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Astéracées	HA	TH	End
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	HA	TH	Macar-Méd
<i>Chenopodium album</i>	Chénopodiacées	HA	TH	Cosmp
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmacées	HV	CH	W-Méd
<i>Daucus carota</i>	Apiacées	HA	TH	Méd
<i>Echium vulgare</i>	Borraginacées	HA	HE	Méd
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées	HV	HE	S-Méd-Sah
<i>Glyceria maritima</i>	Poacées	HV	GE	Sub Cosmp
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	HA	TH	Circum-Bor
<i>Inula viscosa</i>	Astéracées	HV	HE	Circum-Méd
<i>Limonium sinuatum</i>	Plumbaginacées	HV	CH	Méd-Sah-Sind
<i>Lavendula multifida</i>	Lamiacées	HV	CH	Méd
<i>Lavendula dentata</i>	Lamiacées	LV	CH	W-Méd
<i>Linum strictum</i>	Linacées	HA	TH	Méd
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicacées	HA	TH	Méd
<i>Nicotina glauca</i>	Solanacées	LV	PH	N-AM
<i>Ononis Natrrix</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Pallinis spinosa</i>	Astéracées	HV	CH	Euro-Méd
<i>Plantago psyllium</i>	Plantaginacées	HA	TH	Sub-Méd
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	HA	HE	Méd
<i>Réseda alba</i>	Résédacées	HA	TH	Euras
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutacées	HV	CH	Méd
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	HA	HE	Méd
<i>Sangisorba minor</i>	Rosacées	HA	TH	Euras
<i>Salvia horminum sp viridis</i>	Lamiacée	HA	TH	Méd
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	HA	TH	Paléo-Temp
<i>Scopiurus muricatus</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricacées	LV	PH	N-Trop
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées	HA	TH	Méd
<i>Trifolium ornithopoidis</i>	Fabacées	HA	TH	W-Eur
<i>Thymelaea hirsuta</i>	Thyméléacées	HV	CH	Méd
<i>Thapsia garganica</i>	Apiacées	HV	CH	Méd
<i>Teucrium buxifolium</i>	Lamiacées	LV	CH	Ibéro-or
<i>Verbascum sinuatum</i>	Scrofulariacées	HA	HE	Méd
<i>Withania frutescens</i>	Solanacées	LV	PH	Ibéro-Mar

Tableau N°22 : Inventaire floristique de la station d'Amir

Taxons	Familles	TM	TB	T.B.G
<i>Atriplex halimus</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Cosmp
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	HA	GE	Sub-cosmp
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	HA	TH	Paléo-Sub-Trop
<i>Beta vulgaris sp maritima</i>	Chénopodiacées	HA	GE	Euras-Méd
<i>Ballota hirsuta</i>	Lamiacées	HA	GE	Ibéro-Maur
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poacées	HA	TH	Paléo-Sub Temp
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Astéracées	HA	TH	End
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées	HA	CH	Méd
<i>Crepis salzmannii</i>	Astéracées	HV	HE	End-Alg-Mar
<i>Cichorium intybus</i>	Astéracées	HV	HE	Champs incultes- paturage Tlemcen naturalisé
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	HA	TH	Sub-Méd
<i>Daucus setifolius</i>	Apiacées	HV	HE	Ibéro-Maur
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées	HV	HE	S-Méd-Sah
<i>Erodium muschatum</i>	Géraniacées	HA	TH	Méd
<i>Echium vulgare</i>	Borraginacées	HA	HE	Méd
<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtacées	LV	PH	
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	HA	TH	Circum-Bor
<i>Lagurus ovatus</i>	Poacées	HA	TH	Macar-Méd
<i>Malva aegyptica</i>	Malvacées	HA	TH	Sah-Sub-Méd
<i>Olea Europea</i>	Oléacées	LV	PH	Méd
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	HA	HE	Méd
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	HA	TH	Paléo-Temp
<i>Réseda alba</i>	Résédacées	HA	TH	Euras
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutacées	HV	CH	Méd
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	HA	HE	Méd
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	HA	TH	Paléo-Temp
<i>Suaeda maritima</i>	Chénopodiacées	HA	TH	Cosmp
<i>Suaeda fructucosa</i>	Chénopodiacées	LV	CH	N-Trop
<i>Sherardia arvensis</i>	Rubiacées	HA	TH	Euras
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllacées	HA	Th	Cosmp
<i>Stipa tortillis</i>	Poacées	HA	TH	Circum-méd
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricacées	LV	PH	N-Trop
<i>Xanthium italicum</i>	Astéracées	HA	TH	

Tableau N°23 : Inventaire floristique de la staion d'El-Maleh

Taxons	Familles	TM	TB	T.B.G
<i>Atriplex halimus</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Cosmp
<i>Artemisia herba alba</i>	Composées	LV	CH	Canarie-Egyp-Asie Occ
<i>Atractylis cancellata</i>	Astéracées	HA	TH	Circum-Méd
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	HA	TH	Circum-Bor
<i>Hedypnois cretica</i>	Astéracées	HA	TH	Méd
<i>Lygeum spartum</i>	Poacées	HV	CH	Méd
<i>Malva aegyptica</i>	Malvacées	HA	TH	Sah-Sub-Méd
<i>Noaea mucronata</i>	Chénopodiacées	HV	CH	Méd-Irano-Tour
<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllacées	HV	CH	Pluri région
<i>Nicotina glauca</i>	Solanacées	LV	PH	N-AM
<i>Suaeda fructucosa</i>	Chénopodiacées	LV	CH	N-Trop
<i>Schismus barbatus</i>	Poacées	HA	TH	Macar-Méd
<i>Stipa tenassicima</i>	Poacées	LV	GE	Ibéro-Maur
<i>Salsola vermiculata</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Méd-Sind

Tableau N°24 : Inventaire floristique de la station d'El-Kasdir

Taxons	Familles	TM	TB	T.B.G
<i>Atriplex halimus</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Cosmp
<i>Atractylis serratuloides</i>	Astéracées	HV	CH	Méd-Ibéro-Maur
<i>Arthrocnamum glaucum</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Méd
<i>Anabasis articulata</i>	Chénopodiacées	HA	HE	Sah-Méd
<i>Carex approximata</i>	Cypéracées	HV	HE	Circum-Méd
<i>Eruca vesicaria</i>	Brassicacées	HA	TH	Méd
<i>Malva aegyptica</i>	Malvacées	HA	TH	Sah-Sub-Méd
<i>Noaea mucronata</i>	Chénopodiacées	HV	CH	Méd-Irano-Tour
<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllacées	HV	CH	Pluri région
<i>Polygonum maritimum</i>	Polygonacées	HV	CH	Cosmp
<i>Rhamnus aleoides</i>	Rhamnacées	HV	CH	W-Méd
<i>Sinapis cheiranthus</i>	Brassicacées	HA	TH	Paléo-Temp
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricacées	LV	PH	N-Trop
<i>Thymelaea hirsuta</i>	Thyméléacées	HV	CH	Méd
<i>Traganum nodatum</i>	Chénopodiacées	LV	CH	Sah-Sind

Tableau N°25 : Inventaire floristique de la station d'Oglet Nadjema

Analyse floristique

INTRODUCTION

L'Analyse dans le circum méditerranéen et dans l'Algérie en particulier des formations végétales a fait l'objet de nombreuses publications, des essais de synthèses, citons quelques uns d'entre eux : **Molinier (1934) in Loisel (1975), Bonnin et Roux (1975), Loisel (1976), Djebaili (1984), Bonin et Tatoni (1990), Dahmani (1997)**, et plus récemment, **Aboura *et al.* (2006), Benabadji *et al.* (2004), Merzouk *et al.* (2009)**. Si l'on peut par la suite considérer que la description de la végétation dans ces régions est réalisée dans les grandes lignes, il s'agira de mettre en évidence les relations qui peuvent exister entre les divers états des paramètres édaphiques et la diversité des formations halophiles concernées.

Selon **Hill (1973)**, l'AFC est une méthode standard pour analyser un jeu de données floristiques simple (relevés x espèces), est l'analyse multivariée la plus indiquée dans le cas d'un gradient floristique prédominant. **Ter Braak et Prentice (1988)** traduisent une réponse d'un uni modèle de la végétation.

Comme le souligne **Lacoste (1972)** l'un des intérêts fondamentaux de cette méthode est la représentation simultanée, dans un même espace et de manière symétrique, des relevés et des espèces, de telle sorte que chaque espèce se localise au sein du groupe de relevés auquel elle est la plus étroitement liée.

Chessel et Gauthier (1979), ajoutent que cette analyse est considérée comme étant le traitement statistique inévitable sur des données de végétations, soit en abondance-dominance-sociabilité soit en présence-absence.

Et c'est à partir de cette technique qu'on a pu identifier des gradients écologiques qui agissent sur la distribution des végétaux et des groupements végétaux de la zone d'étude.

1. Technique d'analyse :

Les données sont rassemblées dans un tableau à double entrée dont les colonnes correspondent aux espèces et les lignes représentent les relevés. Ce tableau est constitué par toutes les espèces recensées dans chaque station. A l'intersection seul le caractère «présence-absence » des espèces a été considéré, prend la valeur 1 en cas de présence et la valeur 0 en cas d'absence. Cette analyse a été réalisée à l'aide du logiciel Minitab15.

Les objectifs, les principes de calculs et d'interprétation de l'AFC ont été largement développés dans la littérature de (Chessel *et al*, 1996).

Nous avons choisi, pour assurer le traitement des données, l'analyse factorielle des correspondances car c'est une méthode d'ordination qui répond à notre objectif.

D'une manière générale, L'interprétation des résultats est basée sur l'inertie du système qui indique le pouvoir explicatif d'un axe factoriel et la contribution qui mesure l'importance d'un point ligne (espèce) ou d'un point colonne (relevé) par rapport à un axe factoriel.

Il y lieu de signaler l'importance des axes factoriels et le degré d'informations qu'elles apportent quand on utilise des analyses statistiques telles que l'AFC. C'est ainsi que Cibois (1987) précise à cet effet l'ordre décroissant d'informations données par les axes factoriels, c'est donc le premier axe qui fournit le plus d'informations, le second n'est en fait qu'une correction au précédent, le troisième étant une correction supplémentaire à l'ensemble des deux premiers axes et ainsi de suite.

2. Résultats de l'analyse des correspondances (AFC) :

En effet, depuis les travaux initiaux de Roux (1991), il s'est avéré que les groupements végétaux étudiés s'ordonnent selon des gradients de facteurs écologiques.

A partir des nuages de points obtenus relatifs aux espèces et des axes factoriels significatifs, on peut mettre en évidence des gradients écologiques qui agissent sur la distribution des végétaux et des groupements. Nous avons retenu les relevés et les espèces qui apportent le plus d'informations à l'axe considéré et à sa répartition d'une part du côté négatif et d'autre part du côté positif de chacun des axes.

- **Zone Nord**

1. Station de Remchi : Fig 49

Axe 1 : valeur propre : 10.6%

Côté positif

Trifolium angustifolium

Inula viscosa

Trifolium comosum

Convolvulus althaeoides

Calendula arvensis

Côté négatif

Withania Frutescens

Atriplex halimus

Tamarix gallica

Ferula communis

Echium vulgare

À l'extrémité de cet axe du côté positif s'installe les espèces annuelles thérophytiques sur un substrat calcaire (*Trifolium angustifolium*, *Convolvulus althaeoides*).

Sur cet axe du côté négatif nous observons un gradient de salinité regroupant les espèces halophytes (*Atriplex halimus*, *Tamarix gallica*).

Axe 2 : valeur propre : 9.6%

Côté positif

Schinus molle

Asphodelus microcarpus

Scrofularia canina

Phagnalon saxatile

Pinus halepensis

Côté négatif

Ampelodesma mauritanica

Sedum acre

Lavendula multifida

Plantago lagopus

Senecio vulgaris

Cet axe se caractérise par un gradient anthropique (*Asphodelus microcarpus*) et la présence des espèces reboisées (*Pinus halepensis*, *Schinus molle*).

De l'autre côté négatif s'installe les espèces des milieux pré-forestiers (*Lavendula multifida*, *Ampelodesma mauritanica*).

Axe 3 : valeur propre : 7.2%

Côté positif

Withania Frutescens

Convolvulus althaeoides

Plantago lagopus

Urgenia maritima

Asparagus acutifolus

Côté négatif

Pistacia lentiscus

Calycotome intermedia

Acacia cynaophylla

Scolymus hispanicus

Asparagus stipularis

Cet axe nous confirme les résultats des deux premiers axes, la présence d'un gradient de dégradation de matorral sur les deux cotés (*Calycotome intermedia*, *Urgenia maritima*).

2. Station de Rechgoun : Fig 50

Axe 1 : valeur propre : 11.3%

Côté positif

Knautia arvensis

Pistacia lentiscus

Tamarix gallica

Eucalyptus globulus

Limonium echioides

Côté négatif

Atriplex halimus

Amaranthus angustifolius

leontodon saxalilis

Chrysanthemum grandiflorum

Hordeum murinum

Nous observons sur cet axe du côté positif, un gradient d'humidité caractérisé par la présence des ligneux vivaces (*tamarix gallica* et *Eucalyptus globulus*).

Du côté négatif de l'axe, se démarquent les espèces *Hordeum murinum* et *Chrysanthemum grandiflorum* marquant un gradient de thérophytisation.

Axe 2 : valeur propre : 9.8%

Côté positif

Malva sylvestris

Chrysanthemum corinarium

Bromus rubens

Lycium intricatum

Phragmites communis

Côté négatif

Eucalyptus globulus

Pistacia lentiscus

Chrysanthemum grandiflorum

Tamarix gallica

Schismus barbatus

Cet axe confirme le premier axe sur le côté négatif se présente les deux espèces *Tamarix gallica* et *Eucalyptus globulus* qui se trouvent sur le lit de l'oued Tafna (gradient d'humidité et de salinité) et sur l'autre côté *Chrysanthemum corinarium* et *Malva sylvestris* (Thérophyte).

Axe 3 : valeur propre : 8.6%

Côté positif

Hordeum murinum

Atriplex halimus

Daucus carota

Knautia arvensis

Avena sterilis

Côté négatif

Eucalyptus globulus

Tamarix gallica

Malva sylvestris

Phragmites communis

Lactuca scabiola

Cet axe du côté positif est représenté par les espèces thérophytes annuelles Post-culturales sur un substrat purement sableux.

De l'autre côté négatif il correspond à un gradient d'humidité.

3. Station El Maleh : Fig 51

Axe 1 : valeur propre : 12%

Côté positif

Malva aegyptica

Chrysanthemum corinarium

Sinapis arvensis

Hordeum murinum

Calendula arvensis

Côté négatif

Cichorium intybus

Suaeda maritima

Eucalyptus globulus

Tamarix gallica

Suaeda fruticosa

Sur cet axe du côté positif nous remarquons l'installation des espèces post-culturelles sur substrat plus ou moins riche en matière organique.

De l'autre côté de l'axe, nous rencontrons les espèces halophytes (*Suaeda fruticosa*, *Beta vulgaris*).

Axe 2 : valeur propre : 9.9%

Côté positif

Atriplex halimus

Scolymus hispanicus

Eucalyptus globulus

Beta vulgaris

Sinapis arvensis

Côté négatif

Brachypodium distachyum

Olea europea

Calendula arvensis

Crepis salzmannii

Anagalis arvensis

Au fur et à mesure que l'on progresse dans l'axe, sur le côté positif on a une succession d'espèces halophytes (*Atriplex halimus* *Beta vulgaris*)

Vers le côté négatif nous rencontrons des espèces annuelles sous l'olivier formant un gradient de thérophytisation.

Axe 3 : valeur propre : 7.8%

Côté positif

Bromus rubens

Scolymus hispanicus

Herodeum murinum

Erodium muschatum

Atriplex halimus

Côté négatif

Plantago lagopus

Beta vulgaris

Echium vulgare

Malva aegyptica

Xanthium italicum

Cet axe apporte peut d'information et confirme la thérophytisation et la salinité de la zone.

4. Station Amir Abdelkader : Fig 52

Axe 1 : valeur propre : 12.9%

Côté positif

Atriplex halimus

Bromus rubens

Hordeum murinum

Ajuga iva

Echinops spinosus

Côté négatif

Artemisia herba alba

Salvia horminum sp viridis

Withania f Frutescens

Thapsia garganica

sangisorba minor

Sur les deux côtés de l'axe s'installe les espèces halophytes et d'autres de matorral dégradé (*Artemisia herba alba*).

Axe 2 : valeur propre : 9.3%

Côté positif

Bromus rubens

Pallinis spinosa

Nicotina glauca

Chamaerops humilis

Ruta chalepensis

Côté négatif

Artemisia herba alba

Avena sterilis

Sinapis arvensis

Echinops spinosus

Lavendula dentata

Cet axe se caractérise par l'installation des espèces de matorral dégradé lié à l'action anthropique

Axe 3 : valeur propre : 7.4%

Côté positif

Atriplex halimus

Pallinis spinosa

Chenopodium album

Artemisia herba alba

Thapsia garganica

Côté négatif

Trifolium angustifolium

Lavendula dentata

Aegilops triuncialis

Atractylis carduus

Glyceria maritime

Il est difficile de faire la distinction des espèces sur cet axe, il nous confirme la dégradation du matorral

• **Zone Sud**

5. Station d'El kesdir : Fig 53

Axe 1 : Valeur propre : 17.9%

Côté positif

Schismus barbatus

Hedypnois cretica

Lygeum spartum

Peganum harmala

Noaea mucronata

Côté négatif

Stipa tenacissima

Salsola vermiculata

Artemisia herba alba

Hordeum murinum

Suaeda fruticosa

Cet axe comporte un gradient de dégradation (*Peganum harmala*, *Noaea mucronata*).et de salinisation (*Lygeum spartum* et *Atriplex halimus*)

Le plan négatif de cet axe est occupé par les espèces Typiquement steppiques (*Stipa tenacissima*, *Artemisia herba alba*).

Axe 2 : Valeur propre : 15%

Côté positif

Salsola vermiculata

Stipa tenacissima

Hedypnois cretica

Lygeum spartum

Côté négatif

Atriplex halimus

Atractylis cancellata

Malva aegyptica

Artemisia herba alba

L'axe 2 est sous-tendu par un facteur écologique de salinisation représenté par les espèces suivantes (*Salsola vermiculata* et *Lygeum spartum*) sur le coté positif et *Atriplex halimus* sur le coté négatif.

Axe 3 : valeur propre : 13.4%

Côté positif

Salsola vermiculata

Atriplex halimus

Stipa tenacissima

Peganum harmala

Côté négatif

Atractylis cancellata

Noaea mucronata

Artemisia herba alba

Hordeum murinum

Lygeum spartum

Les mêmes facteurs écologiques semblent gérer cet axe (dégradation et de salinité).

6. Station d'Oglet Nadjema : Fig 54:

Axe 1 : valeur propre : 15.3%

Côté positif

Atriplex halimus

Tamarix gallica

Anabasis articulata

Agropyrum pungens

Traganum nudatum

Côté négatif

Noaea mucronata

Sinapis cheiranthus

Arthrocnemum glaucum

Atractyllis serratuloides

Carex approximata

Dans le côté positif de l'axe 1, se démarquent deux espèces halophytes: *Atriplex halimus*, *Tamarix gallica*.

Au fur et à mesure que l'on progresse dans l'axe, on a une succession d'espèces typiques des milieux steppiques *Artemisia herba-alba*, *Noaea mucronata*

Axe 2 : valeur propre : 12.1%

Côté positif

Carex approximata

Noaea mucronata

Traganum nudatum

Arthrocnemum glaucum

Malva aegyptica

Côté négatif

Rhamnus aleoides

Tamarix gallica

Atriplex halimus

Eruca vesicaria

Peganum harmala

Cet axe traduit un aspect de salinité représenté par des espèces halophytes sur substrat sableux.

Axe 3 : valeur propre : 10.6%

Côté positif

Atriplex halimus

Noaea mucronata

Traganum nudatum

Carex approximata

Tamarix gallica

Côté négatif

Arthrocnemum glaucum

Thymelaea hirsuta

Agropyrum pungens

Rhamnus aleoides

Peganum harmala

Cet axe apporte la même information que les deux précédents.

Dendogrammes

Station de Remchi

Au niveau de cette station on distingue deux groupes :

Groupe 1 : présentant un niveau de similarité de 60.98% constitué de 2 espèces : *Avena sterilis* et *Glyceria maritima*.

Groupe 2 : constitué de 3 sous groupes présentant une similarité de 70%

Le premier constitué d'une seule espèce : *Lavandula multifida*, le deuxième : *Glyceria maritima* et le troisième est composé d'une quarantaine d'espèces parmi les quelles on note les halophytes (*Atriplex halimus*, *Tamarix gallica*) et les Thérophytes (*Bromus rubens*, *Asterescus maritimus*).

Station de Rechgoun

Dans cette station la répartition hiérarchique sur le dendogramme nous fait ressortir 2 groupes :

Groupe 1 : présentant un niveau de similarité de 58.71% constitué par les espèces halophytes (*Atriplex halimus*, *Tamarix gallica*, *Eucalyptus globulus*).

Groupe 2 : présentant un niveau de similarité de 60%, se partage avec les espèces de matorral (*Withania Frutescens*, *Pistacia lentiscus*) et des thérophytes post -culturales (*Hordeum nurinum*).

Station d'El Maleh

On distingue 2 groupes :

Groupe 1 : représentant un niveau de similarité de 46.71% constitué par une seule espèce *Tamarix gallica*.

Groupe 2 : formé de 3 sous groupes d'une similarité de 64.47% ; le premier constitué par *Sherardia arvensis*, le deuxième par *Stellaria media* et le dernier regroupe plusieurs espèces halophytes et thérophytes.

Station d'Amir Abdelkader

La répartition au niveau de cette station est composée de 2 groupes :

Groupe 1 : avec un niveau de similarité de 27.63% ce groupe est représenté par l'*Atriplex halimus* et *Avena sterilis* et *Bromus rubens*.

Groupe 2 : est constitué par 42 espèces nous citons : *Tamarix gallica*, *Lavendula multifida*, *Withania Frutescens*, *Asparagus stipularis*, *Ruta chalepensis*, *Artemisia herba alba*, *Chamaerops humilis*...

Station d'El kasdir

Le dendogramme au niveau de cette station se compose de deux groupes avec un niveau de similarité presque équivalent à 60%

Groupe 1 : regroupe les espèces; *Noaea mucronata*, *Peganum harmala*, *Lygeum spartum*, *Schismus barbatus* et *Hedypnois cretica*.

Groupe 2 : formé par 7 espèces : *Atriplex halimus*, *Artemisia herba alba*, *Hordeum nurinum*, *Salsola vemiculata*, *atractylis cancellata*, *suaeda fruticosa* et *Malva aegyptiaca*.

Station d'Oglet Nadjema

Ce dendogramme est composé toujours de deux groupes :

Groupe 1 : avec un taux de similarité de 52.03% est constitué par les halophytes ; *Atriplex halimus* et *Tamarix gallica* et le 3^{ème} espèce *Eruca vesicaria*.

Groupe 2 : composé par les espèces steppiques avec un niveau de similarité de 53% nous citons *Noaea mucronata*, *Peganum harmala*, *Arthrocnemum glaucum*, *Traganum nudatum*.

Conclusion

L'utilisation des données recueillies sur les relevés floristiques au niveau des différentes stations ont fait l'objet d'un traitement numérique. Ce traitement qui se base sur l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C) sous logiciel Minitab 15, nous a permis de déterminer les facteurs écologiques qui agissent sur la répartition et l'évolution des taxons végétaux (action anthropique, thérophytisation salinité, humidité, matière organique).

La comparaison de la végétation nord et sud, exprimerait une dynamique régressive de la végétation.

espèces	axe1	axe2	axe3	code
<i>Atriplex halimus L.</i>	-0,105	-0,098	0,274	AH
<i>Artemisia herba alba(Asso) Y.R.Ling</i>	0,413	-0,097	-0,161	AR
<i>Lavendula dentata L.</i>	0,185	0,156	0,349	LV
<i>Fagonia cretica L.</i>	-0,006	-0,042	0,236	FA
<i>Inula viscosa L.</i>	0,545	0,124	0,121	IN
<i>Chrysanthemum Grandiflorum Batt.</i>	0,328	-0,074	0,022	CG
<i>Trifolium angustifolium L.</i>	0,699	0,257	0,188	TR
<i>Asphodelus microcarpus L.</i>	0,289	0,286	0,120	AM
<i>Aegilops triuncialis L.</i>	0,086	-0,254	-0,200	AE
<i>Bromus rubens L.</i>	0,183	-0,122	-0,152	BR
<i>Sinapis arvensis L.</i>	0,261	0,099	-0,288	SA
<i>Agrostis elegans</i>	0,460	-0,233	0,162	AG
<i>Schismus barbatus L.</i>	0,191	-0,348	-0,342	SB
<i>Lavendula multifida L.</i>	-0,086	-0,382	0,364	LM
<i>Calycotome intermedia Link</i>	0,347	-0,702	-0,140	CA
<i>Asparagus acutifolius L.</i>	-0,186	-0,138	0,541	ASP
<i>Ferula communis L.</i>	-0,253	0,040	0,041	FC
<i>Pistacia lentiscus L.</i>	0,312	-0,659	-0,089	PIS
<i>Ampelodesma mauritanica Th.Dur.et Schinz</i>	0,248	-0,666	0,298	AMP
<i>Asteriscus maritimus Less.</i>	0,319	-0,191	0,190	AST

<i>Convolvulus althaeoides L.</i>	0,487	0,147	0,468	CO
<i>Plantago lagopus L.</i>	0,212	-0,576	0,412	PL
<i>Dactylis glomerata</i>	0,070	-0,063	0,435	DA
<i>Echium vulgare L.</i>	-0,173	-0,041	0,459	ECH
<i>Urginea maritima L.</i>	-0,111	0,103	0,546	UR
<i>Senecio vulgaris L.</i>	0,736	-0,408	0,007	SV
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	0,531	0,458	-0,048	ANT
<i>Schimus Molle</i>	0,571	0,446	0,063	SCH
<i>Phagnalon saxatile</i>	0,084	0,380	0,215	PH
<i>Scrofularia canina</i>	0,541	0,472	-0,018	SCR
<i>Bellardia trixago</i>	0,447	0,389	0,039	BEL
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	-0,068	-0,235	0,597	GN
<i>Pinus halepensis</i>	0,037	0,281	-0,015	PIH
<i>Avena sterilis</i>	-0,124	0,016	-0,197	AV
<i>Atractylis cancellata</i>	-0,044	0,028	-0,142	ATC
<i>Sedum acre</i>	0,304	-0,608	0,019	SED
<i>Asparagus stipularis</i>	0,082	0,040	-0,176	ASP
<i>Pallinis spinosa</i>	-0,030	0,196	0,152	PAS
<i>Cordylocarpus muricatus</i>	-0,229	-0,021	0,385	COM
<i>Echinops spinosus</i>	-0,130	0,068	0,286	ESP
<i>Centauria pullata</i>	0,303	0,020	-0,262	CEP
<i>Acacia cyanophylla Dellile</i>	0,347	-0,628	-0,101	AC
<i>Tragopogon porrifolius</i>	-0,060	-0,063	-0,015	TRP
<i>Alopecurus muricatus</i>	-0,130	0,048	-0,031	ALM
<i>Glyceria maritima</i>	-0,103	0,018	-0,139	GLM
<i>Calendula arvensis</i>	0,567	0,394	0,002	CAL

<i>Withania Frutescens</i>	-0,210	0,043	0,525	WIT
<i>Scolymus hispanicus</i>	0,354	-0,224	-0,180	SCO
<i>Tamarix gallica</i>	-0,180	0,093	0,164	TAG
<i>Trifolium comosum</i>	0,579	0,310	0,322	TRC

Tableau N°26 : Coordonnées des espèces : Station Remchi

espèces	Axe1	Axe2	Axe3	code
<i>Atriplex halimus</i>	-0,112	0,185	0,014	AH
<i>Schismus barbatus</i>	0,058	-0,267	-0,072	SB
<i>Bromus rubens</i>	0,207	0,336	-0,119	BR
<i>Agrostis elegans</i>	-0,440	-0,049	0,043	AG
<i>Amaranthus angustifolius</i>	-0,586	0,011	0,052	AM
<i>Hordeum murinum</i>	-0,633	-0,005	0,255	HM
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	-0,708	-0,199	0,076	CHG
<i>Trifolium ornithopoidis</i>	-0,569	-0,189	0,052	TRO
<i>Avena sterilis</i>	0,159	0,062	0,481	AVS
<i>Withania Frutescens</i>	-0,070	-0,037	0,153	WIF
<i>Melilotus officinalis</i>	-0,489	-0,195	0,040	Meo
<i>Scolymus hispanicus</i>	-0,250	0,041	-0,029	SCH
<i>Trifolium angustifolium</i>	-0,444	-0,141	0,008	TRA
<i>Erodium moschatum</i>	0,177	0,124	0,218	ERM
<i>Pallinis spinosa</i>	-0,071	0,174	-0,034	PAS
<i>Malva sylvstris</i>	0,101	0,664	-0,350	MAS
<i>Chrysanthemum corinarium</i>	0,080	0,666	-0,348	CHC
<i>Sinapis arvensis</i>	0,169	0,089	0,273	SIA

<i>Knautia arvensis</i>	0,305	0,173	0,726	KNA
<i>Daucus carota</i>	0,236	0,095	0,603	DAC
<i>Tamarix gallica</i>	0,391	-0,494	-0,379	TAG
<i>Pistacia lentiscus</i>	0,343	-0,412	-0,359	PIL
<i>Lycium intricatum</i>	0,181	0,336	0,193	Lyi
<i>Phragmites communis?</i>	0,087	0,538	-0,088	RO
<i>limonium echioides</i>	0,200	0,042	0,598	LIE
<i>Orobanche sp</i>	0,082	-0,123	0,230	OR
<i>Eucalyptus globulus</i>	0,328	-0,417	-0,378	EU
<i>Oxalis corniculata</i>	-0,373	0,420	-0,140	OXC
<i>Lactuca Scabiola</i>	-0,067	0,589	-0,258	LAS
<i>leontodon saxatilis</i>	-0,4377	0,2734	-0,106	LES

Tableau N°27 : Coordonnées des espèces : Station Rechgoun

espèces	Axe1	Axe2	Axe3	code
<i>Atriplex halimus</i>	0,168	0,381	0,286	AH
<i>Tamarix gallica</i>	-0,183	-0,194	-0,033	TAG
<i>Erodium muschatum</i>	0,344	0,123	0,339	ERM
<i>Sinapis arvensis</i>	0,641	-0,180	-0,128	SIN
<i>Bromus rubens</i>	0,095	0,484	0,377	BR
<i>Chrysanthemum Grandiflorum</i>	0,489	0,446	0,145	CHG
<i>Olea europea</i>	-0,268	-0,224	0,250	OLE
<i>Hordeum murinum</i>	0,401	0,267	0,215	HM
<i>Calendula arvensis</i>	0,659	-0,218	-0,074	CAL
<i>Beta vulgaris sp maritima</i>	-0,164	0,445	-0,684	BEV
<i>Anagalis arvensis</i>	0,631	-0,217	-0,171	ANA

<i>Malva aegyptica</i>	0,619	-0,168	-0,241	MAL
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	0,415	0,252	-0,338	CHC
<i>Echinops spinosus</i>	0,562	-0,095	0,085	ECH
<i>Plantago lagopus</i>	-0,057	0,549	-0,256	PLA
<i>Ballota husita</i>	-0,087	-0,085	-0,118	BAH
<i>Crepis Salzmännii</i>	0,326	-0,350	-0,277	CRS
<i>lagorus ovatus</i>	0,214	0,696	-0,001	LAO
<i>Daucus setifolius</i>	-0,047	0,183	0,153	DAS
<i>Sherardia arvensis</i>	-0,157	-0,125	0,197	SHA
<i>Suaeda fructicosa</i>	-0,243	-0,109	-0,261	SUF
<i>Suaeda maritima</i>	-0,176	-0,121	0,134	SUM
<i>Brachypodium distachyum</i>	0,545	-0,339	-0,168	BRD
<i>Echium vulgare</i>	0,109	0,163	0,503	ECV
<i>Scolymus hispanicus</i>	0,278	0,512	0,287	SCH
<i>Cichorium intybus</i>	-0,150	0,111	-0,290	CIC
<i>Eucalyptus globulus</i>	-0,192	0,308	-0,075	EUC
<i>xanthium italicum</i>	-0,097	0,526	-0,615	XAN
<i>Stellaria media</i>	-0,223	-0,132	0,121	STM
<i>Stipa tortillis</i>	0,042	0,039	0,078	STO

Tableau N°28 : Coordonnées des espèces : Station El Maleh

espèces	Axe1	Axe2	Axe3	code
<i>Atriplex halimus</i>	5,633	0,274	0,412	AH
<i>Tamarix gallica</i>	-0,130	-0,173	-0,166	TG
<i>Trifolium angustifolium</i>	-0,363	0,032	-0,577	TRA
<i>Bromus rubens</i>	2,264	0,978	1,113	BR
<i>Lavendula dentata</i>	0,203	-1,092	-1,774	LD
<i>Lavendula multifida</i>	-0,125	0,096	0,014	LM
<i>Pallinis spinosa</i>	0,196	1,193	0,655	PAS
<i>Echium vulgre</i>	-0,296	0,298	-0,372	ECH
<i>Linum strictum</i>	-0,401	-0,070	-0,845	LIS
<i>Avena sterilis</i>	0,673	-3,179	-3,822	AVS
<i>Ajuga iva</i>	0,461	1,119	0,739	AJI
<i>Nicotina glauca</i>	-0,517	0,788	0,444	NG
<i>Sangisorba minor</i>	-0,545	0,350	-0,056	SAM
<i>Thymelaea hirsuta</i>	-0,320	0,654	0,083	THH
<i>Aegilops triuncialis</i>	0,381	0,424	-0,354	AET
<i>Convolvulus althaeoides</i>	-0,599	-0,101	-0,277	CON
<i>Withania Frutescens</i>	-0,714	-0,668	0,311	WIF
<i>Plantago psyllium</i>	-0,653	-0,182	0,286	PLP
<i>Salvia horminum S.p viridis</i>	-0,644	0,543	0,028	SAH
<i>Chenopodium album</i>	-0,304	0,934	0,278	CHA
<i>Scorpiurus muricatus</i>	-0,647	0,881	0,046	SCM
<i>Verbascum sinuatum</i>	-0,167	-0,611	-0,326	VES
<i>Plantago lagopus</i>	-0,300	0,238	-0,212	PLA
<i>Inula viscosa</i>	-0,627	0,364	-0,034	INV
<i>Asparagus acutifolus</i>	-0,159	0,174	0,232	ASA

<i>Asparagus stipularis</i>	-0,159	0,174	0,232	ASS
<i>Sinapis arvensis</i>	0,597	-1,451	-1,289	SIN
<i>Scolymus hispanicus</i>	-0,353	0,235	-0,253	SCH
<i>Reseda alba</i>	0,523	-0,294	0,258	REA
<i>Hordeum murinum</i>	0,692	0,374	0,223	HOM
<i>Echinops spinosus</i>	0,678	-1,325	1,156	ECHS
<i>Chrysanthemum Grandiflorum</i>	0,506	-0,516	-0,200	CHG
<i>Atractylis carduus</i>	-0,315	-0,449	-0,703	ATC
<i>Chamaerops humilis</i>	-0,480	0,750	0,288	CHH
<i>Ruta chalepensis</i>	0,374	0,498	-0,002	RUT
<i>Artemisia herba alba</i>	-0,596	-4,255	4,350	ARH
<i>Brachypodium retusum</i>	-0,545	0,332	-0,269	BR
<i>Daucus carota</i>	-0,115	0,324	-0,163	DAC
<i>Thapsia garganica</i>	-0,751	0,815	0,477	THG
<i>Globularia maritima</i>	-0,243	0,607	0,115	GLM
<i>Glyceria maritima</i>	-0,393	-0,654	-0,372	GLY
<i>Trifolium ornithopoides</i>	-0,148	0,204	-0,120	TRIF
<i>Teucrium buxifolium</i>	-0,318	0,643	-0,087	TEB
<i>Limonium sinuatum</i>	-0,270	0,350	0,090	LIS
<i>Ononis natrix</i>	-0,243	0,607	0,115	ONN
<i>Cirsium sp</i>	-0,331	-0,487	0,630	CIR
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	-0,410	0,256	-0,304	ANT

Tableau N°29 : Coordonnées des espèces : Station Amir Abdelkader

espèces	Axe1	Axe2	Axe3	code
<i>Atriplex halimus L.</i>	0,174	-0,635	0,191	AH
<i>Peganum harmala L.</i>	0,433	0,008	0,389	PH
<i>Hordeum murinum L.</i>	-0,075	0,521	-0,459	HM
<i>Lygeum spartum Loefl.ex.L.</i>	0,613	0,211	-0,412	LYS
<i>Stipa tenacissima L.</i>	-0,378	0,212	0,007	ST
<i>Malva aegyptiaca Steud.</i>	-0,203	-0,553	-0,341	MAL
<i>Hedypnois cretica</i>	0,790	0,098	-0,031	HC
<i>Schismus barbatus L.</i>	0,828	-0,053	-0,050	SCH
<i>Salsola vermiculata L.</i>	-0,170	0,519	0,065	SAV
<i>Noaea mucronata (Forsk.)</i>	0,206	0,456	-0,497	NOM
<i>Atractylis cancellata L.</i>	0,232	-0,570	-0,443	ATC
<i>Artemisia herba alba(Asso) Y.R.Ling</i>	-0,275	-0,247	-0,769	ARH
<i>Suaeda fruticosa Forsk, ex JF Gmel.</i>	-0,191	-0,049	-0,111	SUF

Tableau N°30 : Coordonnées des espèces : Station Kasdir

espèces	Axe1	Axe2	Axe3	code
<i>Atriplex halimus L.</i>	0,380	-0,277	0,263	AH
<i>Peganum harmala L.</i>	0,152	-0,172	-0,015	PH
<i>Noaea mucronata (Forsk.)</i>	-0,843	0,134	0,335	NOM
<i>Malva aegyptiaca Steud.</i>	0,177	0,726	-0,101	MAL
<i>Atractylis serratuloides Sieb</i>	-0,329	0,026	-0,273	ATS
<i>Thymelaea hirsuta Endl.</i>	-0,237	-0,252	-0,640	THY
<i>Tamarix gallica L.</i>	0,334	-0,237	0,229	TAG
<i>Carex approximata</i>	-0,224	0,372	0,136	CAR

<i>Agropyrum pungens</i>	0,149	0,442	-0,395	AGP
<i>Arthrocnemum glaucum</i> Dellile	-0,416	0,327	-0,130	ARG
<i>Rhamnus aleoides</i>	-0,699	-0,211	-0,210	RHA
<i>Traganum nudatum</i>	0,280	0,729	-0,011	TRN
<i>Sinapis cheiranthus</i>	-0,618	0,107	0,584	SIN
<i>Polygonum maritimum</i>	-0,165	-0,295	-0,406	POL
<i>Anabasis articulata</i>	0,107	-0,057	0,451	ANA
<i>Eruca vesicaria</i>	0,155	-0,199	0,139	ERV

Tableau N°31 : Coordonnées des espèces : Station Oglet Nedjema

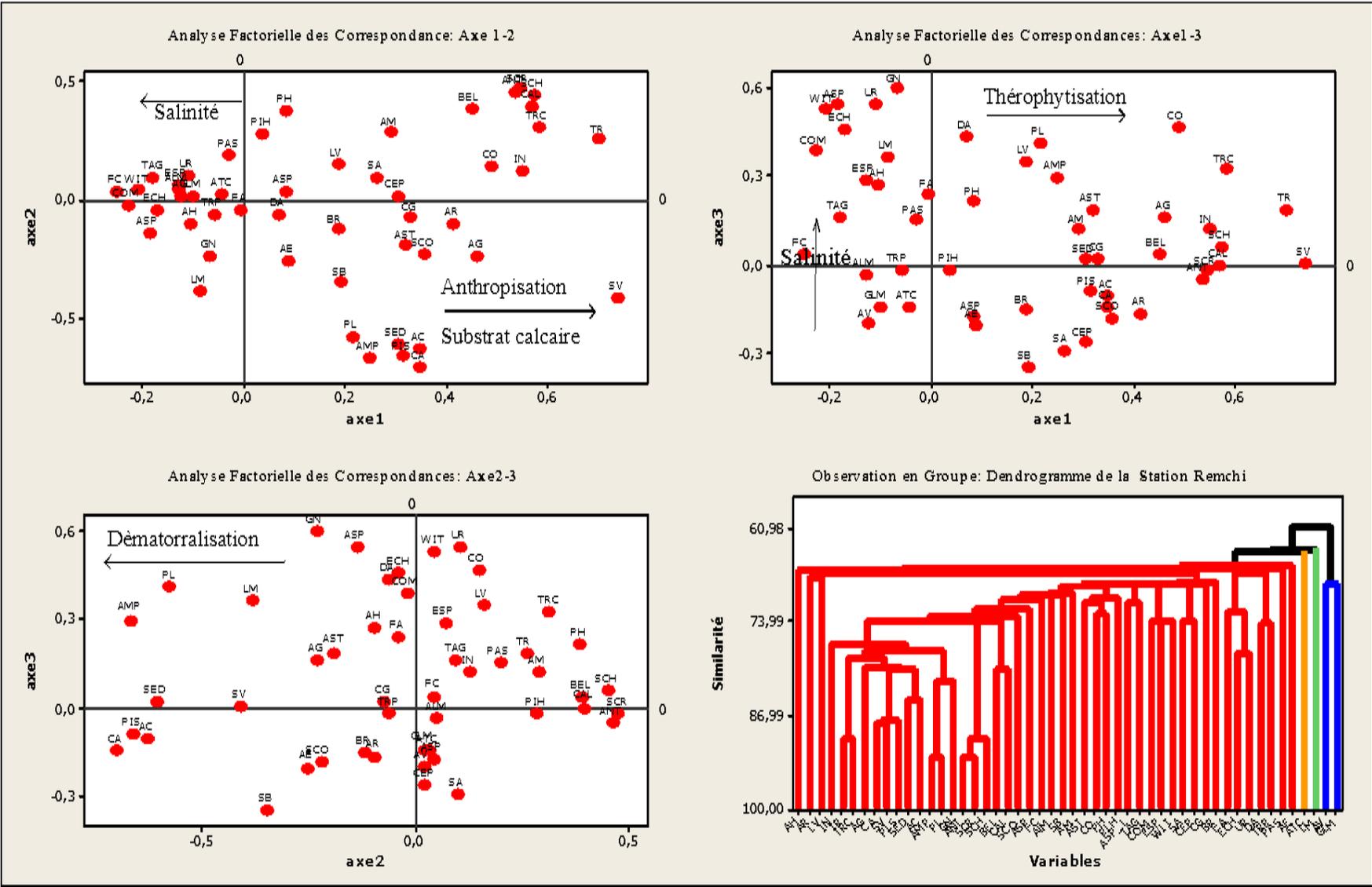
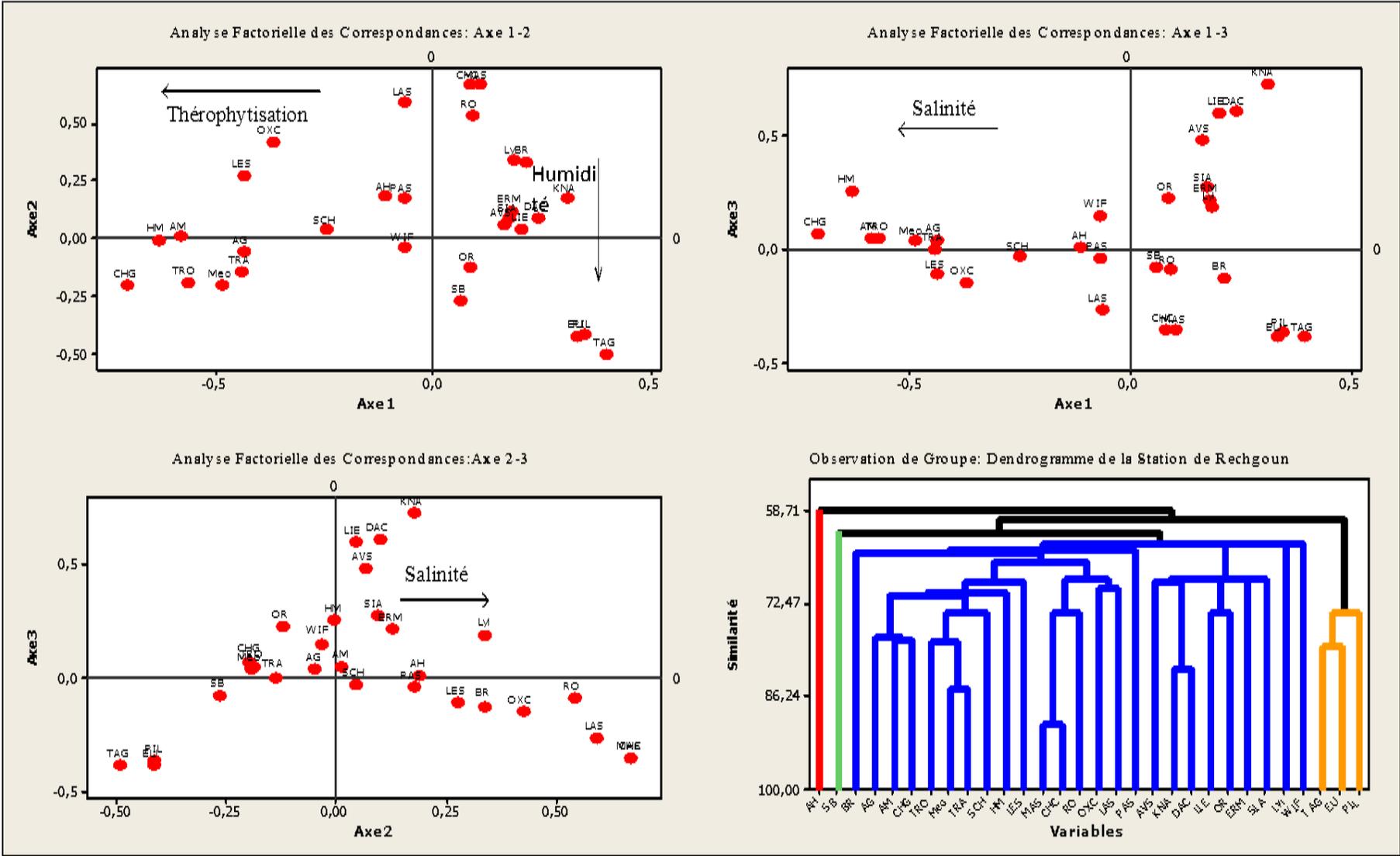


Fig N°49 : Les Plans factoriels et le Dendrogramme de la station de Remchi



Fig

N°50 : Les Plans factoriels et le Dendrogramme de la station de Rechgoun

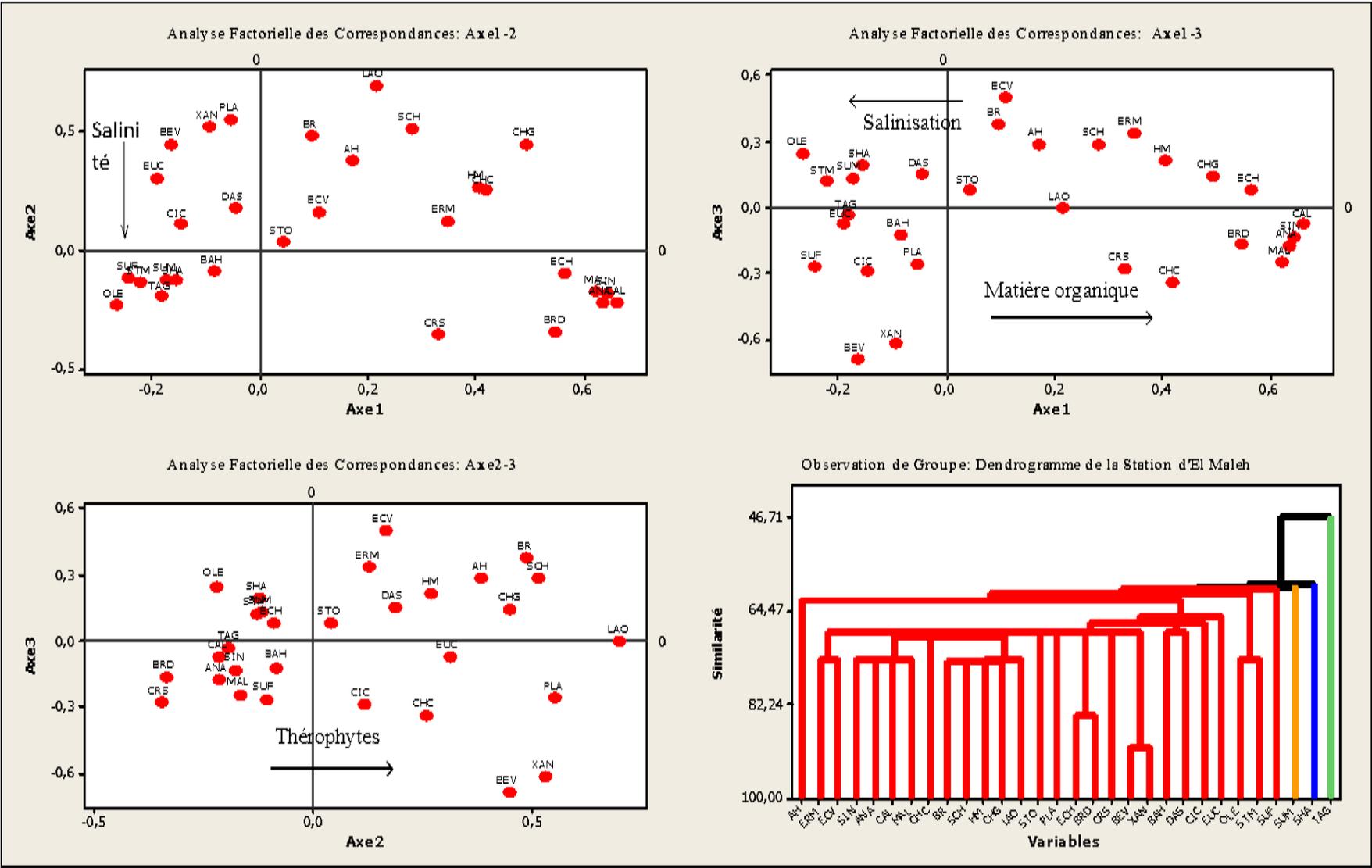


Fig N°51 : Les Plans factoriels et le Dendrogramme de la station d'El Maleh

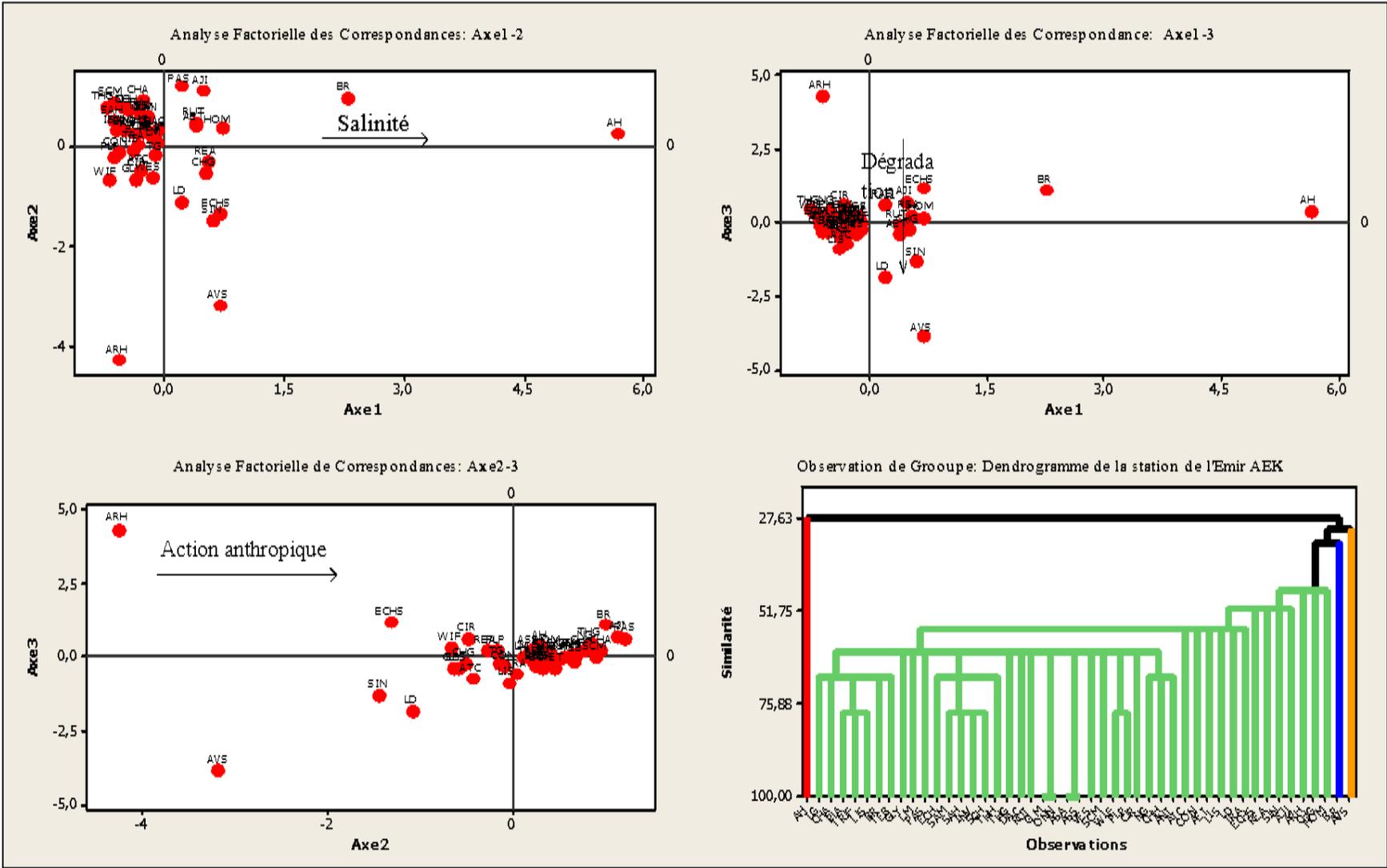


Fig N°52 : Les Plans factoriels et le Dendrogramme de la station AEK

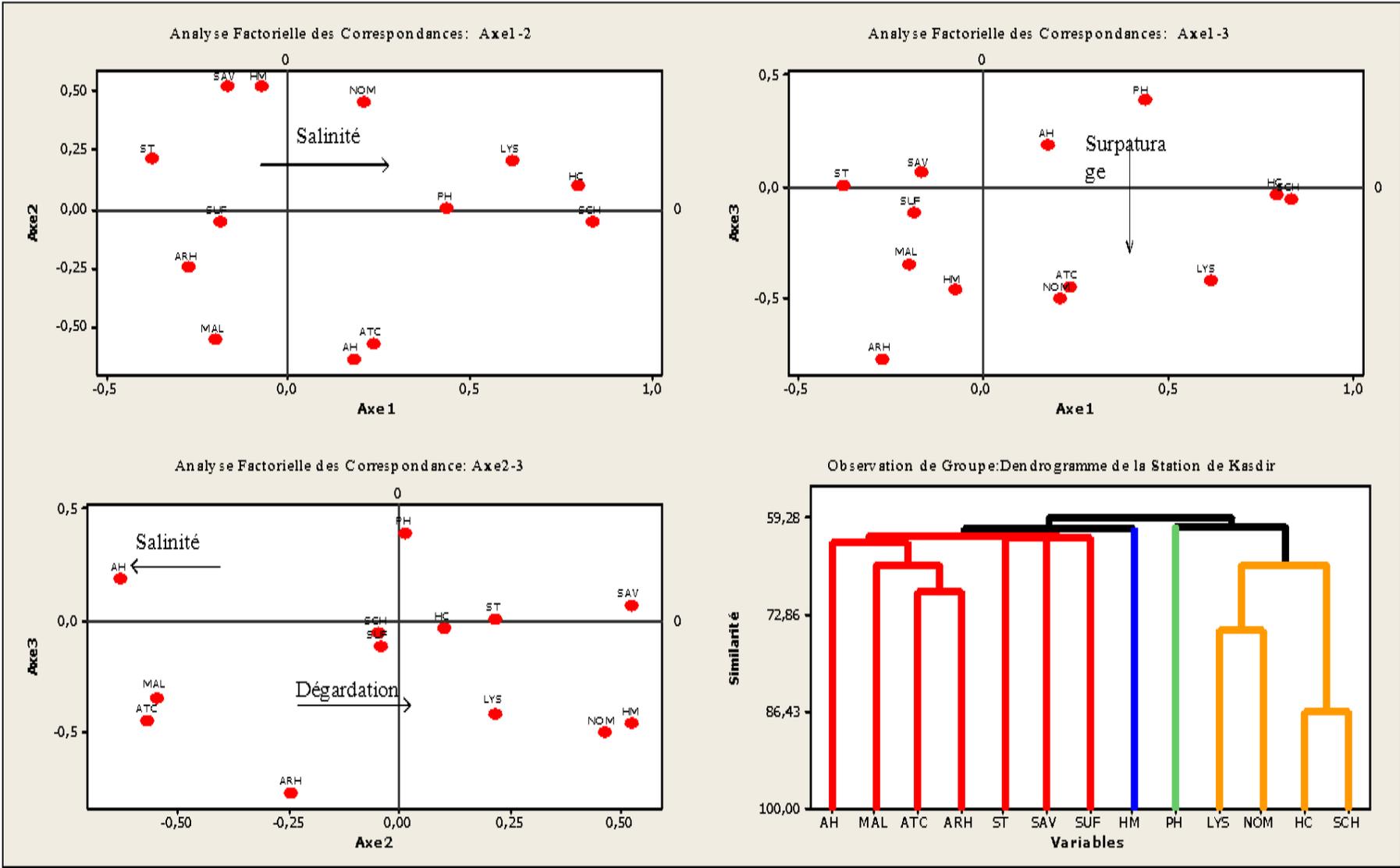


Fig N°53 : Les Plans factoriels et le Dendrogramme de la station d’El Kasdir

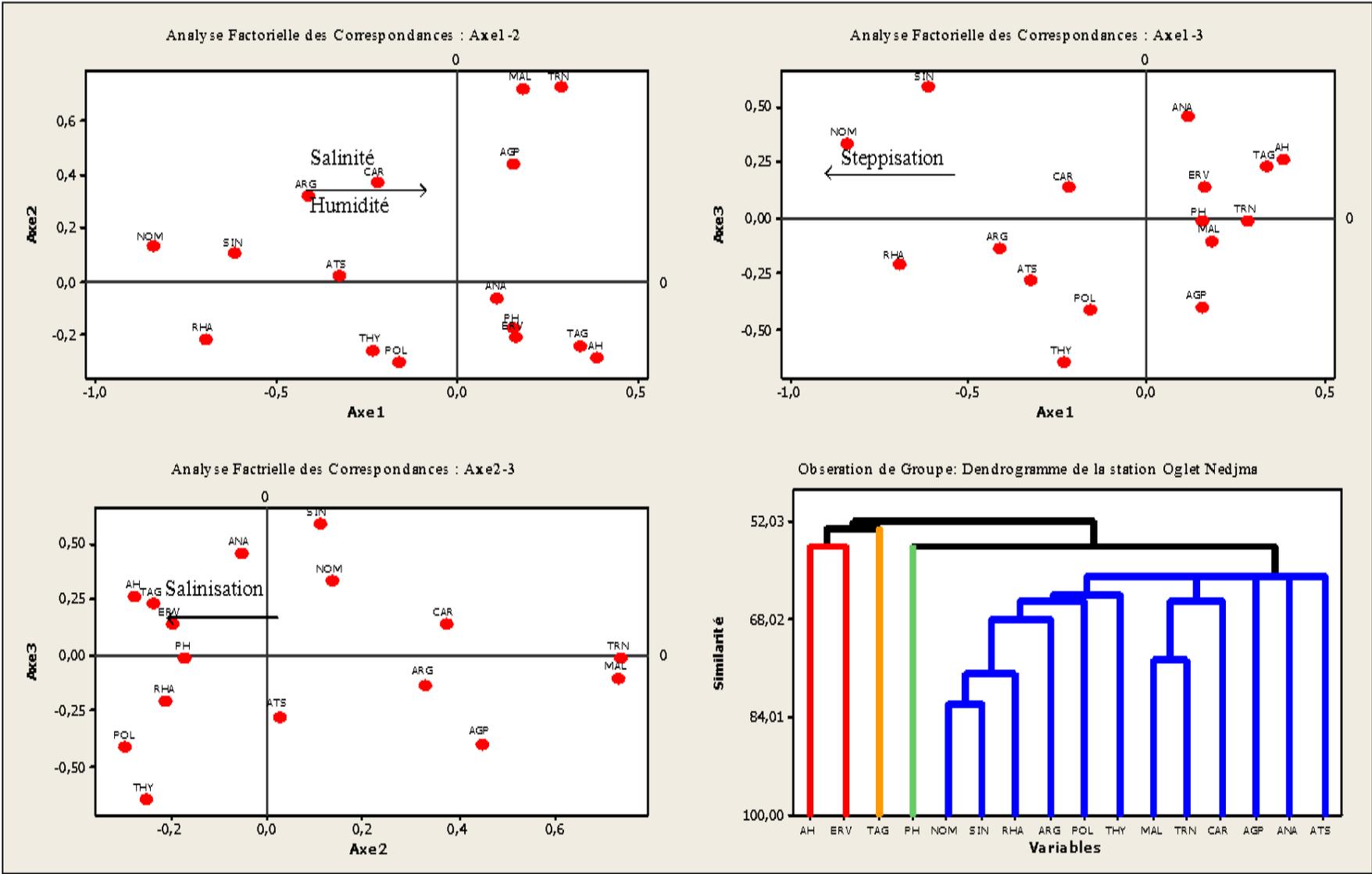


Fig N°54 : Les Plans factoriels et le Dendrogramme de la station d'Oglet Nadjema

Conclusion générale

Conclusion générale

La végétation halophyte qui fait partie de la végétation méditerranéenne est exposée à une dynamique qui est gérée par l'interaction d'une multitude de facteurs écologiques.

Les Atriplex sont considérées comme un outil irremplaçable dans la mise en valeur des régions arides et semi-arides, associées à d'autres espèces arbustives, elles conviennent à l'installation d'importantes réserves fourragères et constituent par ailleurs un moyen de lutte contre l'érosion des sols.

Les terres arides et semi-arides représentent un tiers de la surface du globe. Dans ces zones, la salinité des sols est l'un des facteurs limitatifs de la productivité végétale et du rendement agricole.

Ces écosystèmes sont caractérisés par une faible et une forte irrégularité des précipitations associées à une importante évaporation favorisant l'accumulation des sels dans le sol.

Nous avons pu tirer les principales conclusions :

Le changement continu de la structure végétale au niveau de la région de l'Ouest algérien (Oranie), résulte en fait de l'action conjuguée de l'homme et du climat.

Du point de vue climatique mené à partir de données climatiques s'étalant approximativement sur deux périodes (1913-1938) et (1985-2010), nous a permis de constater une certaine tendance du climat à l'aridité.

L'étude bioclimatique a montré que le gradient pluviométrique décroît du Nord au Sud, ce qui influe sur la composition floristique des Atriplexaies.

Selon le Climagramme d'Emberger, les stations météorologiques des deux zones (Sud et Nord), appartiennent à deux étages bioclimatiques différents.

-Zone Nord : Semi-aride supérieur ou inférieur

-Zone Sud : Aride supérieur ou inférieur.

L'amplitude thermique est élevée pour la zone sud (entre 33°C et 42°C), pour la zone Nord, elle ne dépasse pas les 23°C enregistrée à la station de Zenata.

La durée de sécheresse plus longue pour la zone sud de 8 à 9 mois par rapport à la zone Nord qui dure de 6 à 7 mois.

Il est nécessaire de rappeler l'importance du sol dans les formations végétales en particulier les halophytes, aussi pour connaître les sols, nous avons réalisé des analyses de sol qui ont montrés les différentes corrélations entre les espèces halophytes et les paramètres édaphiques, la texture, la salinité, le pH.

La texture des échantillons du sol analysé des deux zones présente un pourcentage important de sables 92% à OgletNadjema et 67% à .Rechgoun, caractérisant une texture sableuse à sablo-limoneuse.

La conductivité électrique qui exprime la salinité du sol est très importante dans les deux zones.

L'inventaire floristique effectué a permis de recenser 121 espèces, 99 genres répartis sur 40 familles.

Les familles les mieux représentées sont les Astéracées, les Poacées et les Chénopodiacées.

Le dénombrement des espèces par types biologiques de la zone d'étude accuse une prédominance des Thérophytes avec un pourcentage de 44%, ensuite les Chamaephytes avec un pourcentage de 31% et les Phanérophytes en dernière position avec un pourcentage de 7%, celle-ci sont dominantes par leur biomasse surtout dans la zone nord.

Du point de vue morphologique, la formation végétale de la zone d'étude est dominée par les plantes herbacées annuelles 57% suivie des herbacées vivaces 26%, après les ligneux vivaces 17%.

Sur le plan phytogéographique, la végétation de la zone d'étude montre une prédominance des espèces de types méditerranéennes sur les autres types de distribution avec un pourcentage de 31%.

L'analyse des résultats obtenus par l'AFC (Analyse Factorielle des Correspondances) a révélé la répartition et l'évolution des différents taxons, définis en fonction de plusieurs facteurs : édaphiques (salinité, humidité, matière organique), et anthropique (pâturage et l'action de l'homme).

Références bibliographiques

1. **Aboura R., 2011** _ Analyse des peuplements végétaux halophytes dans le Chott El Gharbi (Oranie-Algérie). Th. Doc Ecol.Vég. Univ.Tlemcen
2. **Aboura R., 2006** _ Comparaison phytoécologique des Atriplexaies situées au Nord et au sud de Tlemcen. Mem. Mag Ecol.Vég. Univ.Tlemcen 171p+annexes.
3. **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. 118 p.
4. **Adriani M.J., 1945** _ Sur la phytosociologie, la synécologie et le bilan d'eau des halophytes de la région néerlandaise méridionale, ainsi que la méditerranée française. J.B.Wolters, Groningen, 271p.
5. **Aidoud 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, 250 p.
6. **Aime S., 1991** _ Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide, semi-aride dans l'étage thermo méditerranéen du tell Oranais (Algérie occidentale).Thèse Doc, Univ AIX, Marseille III 190 p+annexes.
7. **Alcaraz C., 1969** _ Etude géobotanique du pin d'Alep dans le tell Oranais. Th. Doc 3^{ème} cycle .Fac. Sci. Montpellier.183p.
8. **Alcaraz C., 1982** _ La végétation de l'ouest Algérien. Thèse Doc .D'état Univ. Perpignan 415 p+ annexes.
9. **Axelrod D., 1973** _ History of Mediterranean ecosystem in California. In **Di Castri F. et Money H.A.**, (Eds). Mediterranean type ecosystems: Origin and Structure. Ecological Studies, n° 7. pp 225-283, New York, Springer Verlag.
10. **Axelrod D.I. et Raven P., 1978** _ Late Cretaceous and Tertiary history of Africa. In Werger M.J.A (Eds). Biogeography and ecology of Southern Africa. Jang. pp 77-130.
11. **Anonyme., 1980** _ Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord. F. A O. S F / T u n 1 1 . R a p p . T e c h . 7 1 R T . 1 4 0 p
12. **Auclair M., et Biehlers S., 1967** _ Etude géologique des hautes plaines oranaises entre Tlemcen et Saida. Rech. Géog. Strasbourg. N° 12. Alsace, pp : 96-102.

13. **Bajji. M., Kinet J M., lutts S. 1988** _ Salt stress effects on roots and leaves of *Atriplex halimus*L. And their corresponding callus cultures. *Plants sciences*. 11 (137).pp:131-142.
14. **Baldy CH., 1965** _ Climatologie carte de la Tunisie centrale F.A.O UNDP /TUN8.1 vol. Multigr 84p20.
15. **Bary lenger A., Evrard R., et Gathy P., 1979** _ la forêt vaillant carmane Imprim liège, 611 p.
16. **Barbero M., Quezel P. et Loisel R., 1990** _ Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. *Forêt Méditerranéenne*. XII. pp 194-215.
17. **Barbero M., Loisel R. et Quezel P., 1990** _ Les essences arborées des îles méditerranéennes : leur rôle écologique et paysages. *Rev. Ecol. Med.* XXI (1/2).
18. **Beguin C., Gehu J.M. et Hegg O., 1979** _ La symphytosociologie : une approche nouvelle des paysages végétaux. *Doc. Phytos*. N.S. 4. pp 49-68. Lille.
19. **Belouah N., Berand F et Claudin J., 1974** _ Le synclinal d'El Bayadh. Etude écologique et propositions de mise en valeur. D.E.M.R.H. Alger. 22p.
- 2 0 . **Benabadji N., 1991** _ Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* A s s o . A u S u d d e S e b d o u (O r a n i e , A l g é r i e) . T h è s e . D o c t . S c i . U n i v . A i x M a r s e i l l e X . 1 1 9 p + a n n e x e s
- 2 1 . **Benabadji N., 1995** _ Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* A s s o . E t à *Salsola vermiculata* L. a u S u d d e S e b d o u (O r a n i e , A l g é r i e) . T h è s e . D o c t . E s - S c . U n i v . T l e m c e n . 1 5 3 p + 1 5 0 p a n n e x e s .
- 2 2 . **Benabadji N., 1999** _ P h y s i o n o m i e , o r g a n i s a t i o n e t c o m p o s i t i o n f l o r i s t i q u e d e s A t r i p l e x a i e s a u S u d d e T l e m c e n , C h o t t E l G h a r b i (A l g é r i e) . A t r i p l e x i n v i v o . N ° 8

23. **Benabadji N., et Bouazza M., 2000** _ Quelques modifications climatiques intervenues dans la Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie occidentale) Rev Energ.Ren.vol 3 (2000) pp 117.125
24. **Benabadji N. et Bouazza M., 2002** _ Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au Sud d'El Aricha (Oranie, Algérie). Sci. Tech. N° spécial D. pp : 11 -19.
25. **Benabadji N., Bouazza M., Merzouk A., et Ghezlaoui S.M.B.E., 2004-b** _ Aspects phytoécologiques des Atriplexaies au Nord de Tlemcen (Oranie, Algérie). Rev. Sci et Tech. N° 22. Constantine. pp : 62-79
26. **Benabadji N et Bouazza M., 2010** _ Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale. Changement climatiques et biodiversité. Vuibert- Apas. Paris. pp101-110.
27. **Benabid.A., 2000**_ Flore et écosystème du Maroc : évaluation et préservation de la biodiversité. Ibiss Press.359p.
28. **Benchâabane A., 1997** _ Biotechnologie et sécurité alimentaire. Cas de l'Atriplex halimus L. dans la production de viande de camelins et de caprins dans la vallée du Drâa (Maroc) dans: Actualité Scientifique: Biotechnologie, Amélioration des Plantes et Sécurité Alimentaire. Collection Universités Francophones. Ed. ESTEM, Paris, p. 169.
29. **Bendaânoun M., 1981** _ Etude synécologique et syndynamique de la végétation halophile et hygro-halophile de l'estuaire de Bourregreg (littoral atlantique du Maroc). Applications et perspectives d'aménagement. Thèse. Doct-Ing. Univ Aix Marseille III. 221p + annexes.
30. **Benmoussat F.Z., 2004** _ Relations bioclimatiques et physionomiques des peuplements halophytes. Mém. Mag. Univ. Tlemcen. 161p
31. **Bensalah M., 1989** _ L'Eocène continental de l'Algérie, importance de la tectogénèse dans la mise en place des sédiments et des processus d'épigénèse dans leur transformation. Thèse. Doct. Univ. Claude Bernard. Lyon. 140p.
32. **Beraud F., Claudin J., et Pouget M., 1975** _ Etude écologique de la ZDIP des arbonets. Etude D.E.M.R.H. Alger. (non diffusé).
33. **Bestaoui K., 2001** _ Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des matorrals de la région de Tlemcen. Mém. Mag. En écologie. Univ. Tlemcen, 173p.

34. **Binet P., 1970** _ Halophytes in encyclopedia universalis, laffont, paris 8 224-225.
35. **Billard J.P. et Binet P., 1975** _ *Physio-écologie des Atriplex des milieux sableux littoraux.* Soc. Bot. France
36. **Boyadgiev I.G., 1975** _ Les sols de Hodna. PNUD/FAO. Rapport. Tech. 5. Rome. 141p.
37. **Bouda S., Del Campo F., Haddioui A., Baaziz M., et Hernandez E.E., 2008** _ Rapid and Its-Bases variability revealed in Atriplex species introduced to semi-arid zones of Morocco. Scientiaa Horticulturae. pp: 172-179.
38. **Braun-Blanquet J., 1932** _ Plant sociology: The study of plant communities. Mc Graw. Hill-New York
39. **Braun Blanquet J., 1951** _ Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S. Paris. 297 p.
40. **Bureau P. et Roederer P., 1961** _ Contribution à l'étude des sols gypseux de la partie Sud du Golf de Gabès. Bull. Ass. Etude des sols. n°spécial. pp : 150-176
41. **Caratini C.L., 1967** _ Evolution paléogéographique et structurale de la région de Chellala. Bull. Soc. Géo. France. N° 7. IX. pp : 850-858.
42. **Chaâbane A., 1993** _ Etude de la végétation du littoral septentrionale de Tunisie : Typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagements.thèse Doct.sc.univ.Aix-MarseilleIII, 205p+annexes.
43. **Chamard P., 1993** _ Environnement et developpement. References particulières aux états sahéliens membres du CCILS. Rev. Secheresse.
44. **Chaumont M. et Detpaquin C., 1971** _ Carte pluviométrique de l'Algérie au 1/500.000. Alger, Sac. Hist. Afri. Nord, 4 feuilles.
45. **Cornet G., 1952** _ Etude hydrogéologique d'un bassin fermé des Zahrez et Chergui. Congrès, Géologie. Inst. Alger. 2, pp : 71-88.
46. **Corre J.J., et Rioux J.A., 1969** _ Recherches phytoécologiques sur les milieux psammiques du littoral méditerranéen Français .Oecal .Plant. IV, 178-194. Gauthier-Villars Ed.
47. **Daget PH., 1977** _ Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, méthodes de classification. Végétation, 34,1pp :1-20
48. **Daget PH., 1980a** _ Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative, cas des thérophytes. In « Recherches d'écologie théorique ». Les stratégies adaptatives. pp 89-114.

49. **Dahmani M., 1984** _ Contribution à l'étude des groupements de chêne vert des monts de Tlemcen (Ouest Algérien) .Approche phytosociologique et phytoécologique. Thèse. Doct. 3^{ème} cycle. Univ. H. Boumediène, Alger, 238p+ Annexes.
50. **Dahmani M., 1997** _ Le chêne vert en Algérie : Syntaxonomie, Phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse. Doct. Es-SC. Univ. Houari Boumediène. Alger. 383p.
51. **Danin A. et Orshan G., 1990** _ The distribution of Rankiaer life forms in Israel in relation to the environnement. Journal of vegetation science 1. pp : 41-48
52. **Dazoj R., 1996** _ Précis d'écologie Ed Dunod 2^{ème} et 3^{ème} cycles universitaire. 551p.
53. **Debrach J., 1953** _ Notes sur les climats du Maroc occidental, Maroc méridional- 32-342, 1122-1134.
54. **De Martonne E., 1926** _ Une nouvelle fonction climatologique. L'indice d'aridité. La météo pp : 449-459.
55. **Dennlon A., 1968** _ Croissance des végétaux cultivés. Tome 2, 6^{ème} Ed. Dunod, Paris, pp: 191-546.
56. **Despois R., 1967** _ Géographie de l'Afrique du Nord-Ouest, Ed Payot. Paris. 550p.
57. **Djebaili S., 1970** _ Etude des phytoécologie des parcours de Tadmirt (Algérie). Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. 61. Alger. pp : 175 - 226
58. **Djebaili S., 1978** _ Recherches phytoécologique et phytosociologique sur la végétation des hauts plains steppiques de l'Atlas saharien Algérien, thèse. Doct. Univ. Sci et Tech. Du Langue doc. Montpellier, 299p+ annexes.
59. **Djebaili S., 1984** _ Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. O.P.U. Alger. 171p.
60. **Djebaili S., 1984** _ Steppe Algérienne, phytosociologie et écologie O.P.U. Alger 127 p.
61. **Djellouli Y., 1981** _ Etude climatique et bioclimatique des hautes plateaux au sud Oranais (Wilaya de Saïda) " comportement des espèces vis avis des éléments du climat" Thèse, Doct, en Science Biologique, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène El Djazaïr.
62. **Durand J.H., 1958** _ Contribution à l'étude des sols formés sur roches éruptives de L'Oranie occidentale. Bull. Soc. Hist. Afr. Nord. Alger. T49. Phase 3 et 4. pp : 1-115

63. **Dutil P., 1971** _ Contribution à l'étude des sols et des Paléosols du Sahara. Thèse d'état. Strasbourg. 346p.
64. **Dutuit P., 1997** _ Le polymorphisme chez *Atriplex halimus*, étude de la diversité biologique pour le repérage in vivo et in vitro d'individus résistants à des conditions extrêmes du milieu et constitution des clones. Rapport final (1994-1997) projet STd 8 3 N°53 CT94 0264. Univ. Orsay. Paris Sud XI, Cedex, France.
65. **Dutuit P., 1999** _ Etude de la diversité biologique de l'*Atriplex halimus* pour le repérage in vivo et in vitro d'individus résistants à des conditions extrêmes du milieu et constitution des clones. CTA. pp : 137-141.
66. **Eig A., 1931** _ Les éléments et les groupes phytogéographiques auscitaines dans la flore palestinienne. Beihefte. Band L XIII ; Berlin, 210p.
67. **Ellenberg., 1956** _ Aufgaben und methoden des végétations kunde—ulmer. stuttgart.136p.
68. **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.
69. **Emberger L., 1930** _ A sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C.R.A cad. Sc ; 1991 pp389-390.
70. **Emberger L., 1939** _ Aperçu général sur la végétation du Maroc. Verof. Geobot Inst Rubel Zurich, 14, pp 40-157.
71. **Emberger L., 1955** _ Une classification biogéographique des climats. Recueils. Trav .Lobo. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier 48p.
72. **Estienne P., et Goudron A., 1970** _ «climatologie» collection 3^{ème} édition.80p.
73. **Estorges P., 1952** _ Monographie régionale 1^{ère} série Algérie 14. Les chaines atlasiques et la bordure Nord du Sahara. XIX. Congrès géologique international. pp : 1-98.
74. **F.A.O, 1996.**_ Rapport de pays pour la conférence technique internationale de la FAO sur les ressources phytogénétiques (Leipzig, 1996). Foresterie en zones arides, chapitre IV. Réhabilitation des environnements salins. ris, 298p.
75. **Faurie C., Ferra C., Medori P., Devaux J., Hemptinne J.L., 2006** _ Ecologie : approche scientifique et pratique. 5^{ème} éd. Tec et Doc.407p.

76. **Fenet B., 1973** _ Aperçu sur la structure des massifs à schistositéode, littoral oranais. Bull. Sac. Hist. Nat. Afrique du Nord, Alger, 64, Fasc., 1-2 : 189-198.
77. **Floret CH., Le Floc'h E., Pontanier R. et Romane F., 1978** _ Modèle écologique régional en vue de la planification et de l'aménagement agro-pastoral des régions arides. CNRS/CEFE. Montpellier. ORSTOM. Paris. 74 p.
78. **Francllet 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
79. **Froment D., 1972** _ Etablissement des cultures fourragères d'*Atriplex* en Tunisie centrale in « Sémin. Et. Prob. Méd. »
80. **Flowers T.J and Trochep F., 1977** _ The mechanism of salt tolerance in halophyte Ann. Rev. Plant. Physic. 28-89-121.
81. **Gaston B., 1990** _ La grande flore en couleurs (la flore de France).Edit. Belin. Tome I, II, III, IV, Index. Paris. France.
82. **Gauchet F. et Burdin S., 1974** _ Géologie, géomorphologie et hydrologie des terrains salés. Pres. Univ. Paris : 234 p.
83. **Gaussen H., Leroy J F., Ozenda P., 1982** _ Précis de botanique 2 les végétaux supérieurs. Edit Masson. Paris. pp. 500-501.
84. **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.
85. **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*). Mém. Doc. Ecol. Vég. Univ. Tlemcen.
86. **Goodin J.R., 1979** _ *Atriplex* as forage Grop for arid lands. New agricultural groups. Ed. G.A. Ritchie. Pp: 133-147.

87. **Gounot M., 1969** _ Méthodes d'études quantitatives de la végétation, 1Vol, Ed. Masson.314P.
88. **Guinochet M ; 1973** _ Phytosociologie. Masson. Edit. Paris : 227 P.
89. **Haddouche I., 2009** _ La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride et semi-aride en Algérie : cas de la région de Naâma. Thèse Doct. Univ .Tlemcen :211P
90. **Hadjadj aouel D., 1988** _ Analyse phytoécologique du Thuya de Berbérie en Oranie. Thèse. Mag. Univ. Oran. 150p.
91. **Halimi 1980.** – L'Atlas blidéen : _ climats et étages végétaux. Office des publications universitaires, 484p.
92. **Halitim A., 1988** – Sols des régions arides d'Algérie. O.P.U. Alger. 384p.
93. **Hamdy A., 1999.**_ Salime irrigation and management for a sustainable use.
94. **Hare PD awa Cress. 1997**_ metabolic implication of stress induced proline accumulation implants. Plant crouth regulation 21-79-102.
95. **Hassaine K., 1991** _ Recherche d'une méthode cartographique applicable aux gîtes de ponte d'*Aedes caspius* et *Aedes detritus* diptères de la partie occidentale de la Sebkhia d'Oran.Thèse. Mag. Univ. Tlemcen. 157p.
96. **H.C.D.S. (Haut-Commissariat au Développement de la Steppe) 2001**_ Problématique des zones steppiques et perspectives de développement Rap. Synth. 10p.
97. **Hengeveld. 1990**_ Dynamique biogeography. Cambridge university press. Cambridge.
98. **Higazy M., Shehatam and Allama, 1995**_ Free proline relation to salinity of three sugar beet varieties, Egypt J. of agric Res73, (1): 175-189.
99. **Houmani M., 1997.**_ Evolution des terres de parcours et bilan fourrager dans les zones arides algériennes. Actualité Scientifique: Biotechnologies, Amélioration des plantes et Sécurité Alimentaire. Collection Universités Francophones. Ed. ESTEM. Paris. pp. 175-176.
100. **Humboldt A., 1807** _ Essai sur la géographie des plantes accompagnées d'un tableau physique des régions équinoxiales. Ed. Schoell. Paris. 155p.
101. **Jabnoue M., 2008**_ Adaptation des plantes au stress salin. Cours.48p.
102. **Kadik B., 1983** _ Contribution à l'étude du pin d'Alep en Algérie : Ecologie dendrométries, morphologie. Thèse Doc Etat AIX-MarseilleIII, 313 p + annexes. .
103. **Killian CH., 1948** : _Collignons A., 1986- Hydrologie appliquée des aquifères karstiques des monts de Tlemcen. Thèse. Doct. 116p.

104. **Killian CH., 1948** : Conditions édaphiques et réactives des plantes indicatrices de la région alfatière algérienne. Ann. Agro., 18 (1) : 4-27.
- 1 0 5 . **Kinet J.M., Benrebiha F., Bouzid S., Lailhacar S. et Dutuit P., 1998** _ Le réseau *Atriplex*, Allier biotechnologies et écologie pour une sécurité alimentaire accrue en régions arides et semi-arides. Cah. Agr. Vol 7. N° 6. pp : 505 - 509 .
106. **Koechlin J., 1961** _ La végétation des savanes dans le sud de la République du Congo (Brazzaville). Mémoire ORSTOM. n°10. Paris. 310 p.
107. **Lauchli L., et Epstein E. 1990** _ plant response to saline conditions. In Tanji KK(Ed), agricultural salinity assessment and management, 113-137.
- 1 0 8 . **Le Houérou H.N., Claudin J., Haywood M. et Donadieu P., 1975** _ Etude phytocéologique du Hodna (Algérie). 14 Fig. 22 Tab. et 1 Carte Coul. 1/200000 (3 feuilles). A G S : D P / A l g / 6 6 / 5 0 9 . F . A . O . R o m e 1 5 4 p .
109. **Le Houérou H. N; Claudin J; et Pouget M., 1977** _ Etude bioclimatique des steppes algériennes avec une carte bioclimatique au 1/1000.000. Bull. Soc. Hist. Afr. Nord, pp : 36-40.
- 1 1 0 . **Le Houérou H.N., 1981** _ The feed value of *Atriplex* ssp. Techn. Paper. N° 13. UNTF/ Lib 18, FAO and Agric. Res, Cent, Tripoli. Lybia. 5 p.
- 1 1 1 . **Le Houérou H.N. et Pontanier., 1988** _ Les plantations sylvopastorales dans la zone aride de Tunisie. Rev : Pastoralisme et développement, Montpellier. pp : 16 - 23
112. **Le Houérou H. N., 1992** _ The role of saltbushes (*Atriplex* spp.) in arid land rehabilitation in the: Osmond 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
113. **Le part J.,** _ la crise environnementale et l'équilibre en ecologie In Larrere.C., la crise environnementale paris : 131-144 p

114. **Maire R., 1962**_ Flore de l'Afrique du Nord Volume VII. ED Paul le chevalier. Paris. 81 p.
115. **Mahrour M., 1965** :_ Le versant méridional des monts d'Ouled Nail du Djebel Azereg au Djebel Kahil. Inst. Recher. Sah. XXIV, pp : 1-8.
116. **Merzouk A., 2010** _ Contribution à l'étude phytoécologique et bio morphologique des peuplements végétaux halophiles de la région de l'Oranie (Algérie). Thèse. Doc. Ecol. Univ. Tlemcen. 261p.
117. **Merzouk A ; Benabadji N ; Benmansour J ; Thion M., 1999** _Quelques Aspect édapho-floristiques des peuplements halophyles de l'Algérie occidentale. Bull.Soc. linn. Provence, t. 60 ; 2009
118. **Meziane H., 1997** _Contribution à l'étude des formations végétales anthropozoogènes dans la région de Tlemcen. Mémoire d'ING INST Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen.
119. **Mori A., 1967** _ Etude pédologique de Sidi Mehded (Tunisie). Serv. Péd. n° 331. pp : 20-34.
120. **Molinier R., 1934**_ Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Th .Sc. Paris, 237p.
121. **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.
122. **Olivier L., Muracciole M. et Ruderon J.P., 1995** _ Premier bilan sur la flore des îles de la Méditerranée. Etat des connaissances et observations diagnostics et proposition relatifs aux flores insulaires de méditerranée par les participants au colloque d'Ajaccio. Corse .France (5-8octobre, 1993) à l'occasion des débats et conclusions 356-358P.
123. **Orshan G., Montenegro G., Avila G., Aljaro ME., Walckowiak A. et Mujica AM., 1985**_ Plant growth forms of chilean matorral species. A monocharacter growth form analysis along an altitudinal transect from sea level to 2000. Bull. Soc. Bot. Fr. (Actual Bot). (2-4): 411 -425.
- 1 2 4 . **Ouadah Y., 1982** _ C o n t r i b u t i o n à l ' é t u d e d e s p r i n c i p a l e s e s s e n c e s d ' i n t é r ê t f o u r r a g e r d e s r é g i o n s a r i d e s e t s e m i - a r i d e s d ' A l g é r i e : A p p l i c a t i o n à q u e l q u e s e s p è c e s . M é m . I n g . I . N . A . 1 0 8 p .
125. **Ozenda P., 1958** – Flore du Sahara Septentrional et central.
126. **Ozenda P., 1983**_ Flora du sahara. Ed. CNRS Pa

127. **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, Freeville, S. Australia. pp:221-299.
128. **Peguy Ch.P., 1970** _ Précis de climatologie. Ed Masson et Cie, 444p.
129. **Pignati S., 1978** _ Evolutionary trends in the Mediterranean flora and vegetation. Vegetatio. 37. pp 175-185.
130. **Polumin N., 1967** _ Elément de géographie botanique Gonthier Willars. pp:30-35.
131. **Pouget M., 1968** – Contribution à l'étude des croûtes et encroûtements gypseux de nappes dans le Sud Tunisien. Cahiers ORSTOM. Série Pédologie. VI. 3-4. pp : 109 186.
132. **Pouget M., 1976** _ Les plages de saline sur les glacis quaternaires a croûtes calcaires (steppes algériennes). Rev. Sci. Paris. 340p.
133. **Pouget M., 1980** _ Les relations sol végétation dans les steppes Sud Algérien. Doct. Etat. Marseille III. 555p.
134. **Quezel P., et Santa S., 1962- 1963** _ Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris C.N.R.S. 2 Vol 1170 p.
135. **Quezel P., 1978** _ Analysis of the flora of Mediterranean and Saharan Africa. Missouri Bot. Gard. 65, 2. pp: 411-416.
136. **Quezel P., 1983** _ Flore et végétation de l'Afrique du Nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de végétations passées. Bothalia, 14. pp: 411-416
137. **Quezel P., 1985** _ Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora. In Gomez-Campo Edit. : Plant conservation in the Mediterranean area. Junk. Dordrecht. 9 p.
138. **Quezel P., 1991** _ Structures de végétations et flore en Afrique du Nord: leurs incidences sur les problèmes de conservation. Actes Editions: 19-32P.
139. **Quezel P., 1995** – La flore du bassin méditerranéen, origine, mise en place, endémisme, *Ecologia mediterranea*, 21(1-2) : 19-39P
140. **Quezel P., 1999** _ Biodiversité végétale des forêts méditerranéennes, son évolution éventuelle d'ici à trente ans... Forêt Méditerranéenne. Tome XX. n°1. pp 3-8.
141. **Quezel P., 2000** _ Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press. Paris, 117 p.
142. **Rameau J-C., 1987** _ Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers. Applications aux forêts du Nord-Est de la France. Université de Besançon. Thèse d'Etat.

143. **Raunkiaer C., 1904 -1905** _ Biological type with reference to the adaptation of plants to survive the unfavorable season. In Raunkiaer, 1934. pp : 1-2
144. **Raunkiaer C., 1907**_ The life forms of plants and their bearing on geogrtaphy. Claredon. Press. Oxford1934
145. **Raunkiaer C. 1934** _ Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season. In Raunkiaer. pp 1-2.
146. **Rosas M.R., 1989**_ El genero Atriplex (Chénopodiaceae) en chile. Gayana Bot. Pp 3-82.
147. **Roberto-Pichette P et Gillespie L., 2000**_ Protocoles de suivi de la diversité végétale terrestre lexique. Direction de la science des écosystèmes, Environnement canada. Site web.
148. **Romane F., 1987**_ Efficacité de la distribution des formes de croissances pour l'analyse de la végétation à l'échelle régionale .Thèse .Doct . Es. Sc. Marseille .vocabulaire. Inst. Dével. Fores., Minist. Agr., Direction des forêts : 243 P
149. **Riva-Martinez S., 1981**_ Nation Fundamental de phytosociologie. Berichte. ntern.sym. verein.végétation.sk Suntaxonomie Rinteln.1980 pp5-33 Vaduz.
- 1 5 0 . **Sari Ali A., 2004** _ E t u d e d e s r e l a t i o n s s o l -
v é g é t a t i o n d e q u e l q u e s h a l o p h y t e s d a n s
l a r é g i o n N o r d d e R e m c h i . M é m . M a g .
U n i v . T l e m c e n . 1 9 9 p .
151. **Seltzer P., 1946** _ LE climat de l'Algérie. Inst, Météor. Et de phys.-Du globe. Univ. Alger.219p.
- 1 5 2 . **Servant J., 1975** _ C o n t r i b u t i o n à l' é t u d e
p é d o l o g i q u e d e s t e r r a i n s h a l o m o r p h e s .
T h è s e . D o c t . M o n t p e l l i e r . 2 t o m e s . I .
1 9 4 p . + a n n e x e s
153. **Simonneau P., 1961** _ Essai sur la végétation halophile : Les problèmes de la salinité dans les régions arides. Actes Coll. U.N.E.S.C.O. Téhéran. pp : 135-138
154. **S.O.G.R.E.A.H., 1961** _ Etude pédologique du périmètre de Bou-Saâda. Etude. SES. Alger.
155. **Soletanche P., 1950** _ La grande Sebkhha d'Oran. Géologie et hydrologie, service de la colonisation de l'hydraulique. 45p.
156. **Stocker O., 1928**_ Das halophyten problem .Ergeb. Biol. 3-265-353.

157. **Stewart C. R. ET Lee J.A., 1974** _ The role of proline accumulation in halophytes. Plant. 120. pp : 279-289
158. **Thinthoin R., 1948** _ Les aspects physiques du Tell Oranais. Essai de morphologie de pays semi-aride. Ed. Fouque. Oran, 638p.
159. **Tomas G., 1985** _ Géodynamique d'un bassin intra-montagneux le bassin du bas Chelif occidental (Algérie) durant le moi-plio quartenaire. Thèse. Doct. Es-Sci. Univ. Paris et les pays de l'Adour, 594p.
160. **Trayssac Y., 1980** _ Etude géomorphologique du bassin versant de l'Oued Djelfa. Melah. Versant Nord des Ouled Nail. Algérie. Thèse. 3ème cycle. Poitiers. 221p.
161. **Tricort J., 1954** _ Une forme de relief climatique les Sebkhass. Rev. Géo. Dyn. 5. pp : 97-101.
162. **Truc G., Abdeljaoued S. et Bensalah M., 1985** _ Unité lithologique et faunétique de l'éocène continental du Maghreb. Sédiments détritiques encroûtes contenant une malocoprone à bulines. V. Conf. Int. UNECO 183. Marrakech. Rev. Fac, 2. 537p.
163. **Van Eijk M., 1939** _ Analyse der wirkung des Naclauf die entwich buy sukkulenz und transpiration bei salicornia herbacea, souie untersuchungen uberden einfluss der salzaufuahme auf die wzelatmng bei aster. Tripolium. Rec. Trav. Bot. Neerp. 36, 559-657.
164. **Viellefon J., 1966** – Inventaire critique des sols gypseux en Tunisie. Etude préliminaire, Dir. Ress. Eau et Sols. Tunisie, pp : 98-80.
165. **Walter H., et Straka H., 1970** _ Aerialkunde. Stuttgart. Verlag. Eugen Ulmer. 478 p.
166. **Wilson E.O., 1988** _ Biodiversity. National Academy Press. Washington. D.C. USA.
167. **Wilson A.D., 1986** _ Principals of gazing management system in regelands under siege (proc-2d, international regeland congress- Adelaide, 1984), 221-225 Australian acab. Sic-canberra.
168. **Zohary H., 1971** _ The phytogéographical foundation of the middle East in (plant life of South-West Africa) Botanical soc. Edin burgh pp: 43-51.

Résumé

Le but de ce travail est d'étudier l'évolution du couvert végétal à Atriplexiaes de deux régions différentes, le Nord et le sud de l'Ouest Algérien.

Cette zone présente une biodiversité remarquable constituée par des peuplements végétaux halophiles.

L'étude bioclimatique met en évidence au niveau de la région d'étude, deux types de climat ; un climat semi-aride pour la zone Nord (Zenata, Es-Séria) et un climat aride pour la zone Sud (Mécheria, Naâma et Ain-sefra).

L'analyse pédologique montre une texture sablo-limoneuse à sableuse pour la majorité des stations et un pH alcalin. Ces deux paramètres sont fondamentalement à l'origine de la répartition des espèces halophytes.

Nous avons effectué 50 relevés floristiques au sein de chaque station afin de compléter les listes déjà établies des espèces halophytes qui occupent la zone d'étude.

Le couvert végétal est dominé par des herbacées annuelles puis des herbacées vivaces et ligneux vivaces en dernière position.

Une analyse factorielle des correspondances (A.F.C) à l'aide du logiciel Minitab 15 nous a permis d'individualiser les noyaux attirés par certains paramètres et des gradients écologiques semblent agir sur la distribution de ces taxons (dégradation, salinité, humidité et anthropisation) .

Mots Clés : Ouest Algérien, Atriplexiaes, Tapis végétal, Biodiversité, Semi-aride, Edaphologie

Abstract

The aim of this work is to study the vegetation cover evolution of Atriplex extent in two different regions, north and south in western Algeria.

This zone consists of a remarkable biodiversity of halophile plants.

The bioclimatic study shows, in the study area, two types of climate, a semi-arid climate for the northern zone (Zenata, Es-Seria) and an arid climate for the southern zone (Mécheria, Naâma and Ain Sefra).

The soil analysis shows a sandy loam to sandy soil texture for most stations and an alkaline pH. These two parameters are fundamentally responsible for the distribution of halophytic species. We made 50 floristic surveys within each station to complete the already drawn up halophytic species lists occupying the study area.

The vegetal cover is dominated by annual herbs and herbaceous perennials and woody perennials in last position.

A correspondence analysis (AFC) using the Minitab 15 allowed us to individualize the attracted cores by some parameters and some environmental gradients appear to affect these taxa distribution (degradation, salinity, moisture and human impact).

Keywords: Western Algeria, Atriplex extent, Plant cover, Biodiversity, Semi-arid

الملخص:

الهدف من هذا العمل هو دراسة تطور الغطاء النباتي للاتريپلاكس في منطقتي شمال و جنوب الغرب الجزائري .

تظهر هذه الناحية تنوع بيولوجي في معظمه تجمعات النباتات الملحية .

بعد دراسة المناخ نجد أن مناخ هذه المنطقة شبه جاف شمالا (زناته و السينا) و جاف جنوبا (مشرية – النعامه – عين الصفراء)

تحليل مكونات التربة يظهر أن معظم هذه الأخيرة رملية ، طينية و أيضا كلسية ، أصل هذان العاملان هو توزيع النباتات الملحية في هذه المنطقة.

قمنا بخمسين عملية كشف و إحصاء النباتات على مستوى كل محطة من أجل استكمال قائمة النباتات الملحية التي تم إحصائها من قبل.

يكسو الغطاء النباتي نسبة عالية من النباتات السنوية (ذات دورة سنوية واحدة) تم في المرتبة الثانية النباتات التي تعيش لعدة سنوات و في المرتبة الأخيرة النباتات الخشبية.

يظهر التحليل الإحصائي بالاستعمال منتاب 15 دور مختلف العوامل الايكولوجية في توزيع النباتات مثل (التحطم – الملوحة – الرطوبة – التأثير الأدمي).

الكلمات المفتاحية :

غرب الجزائر - الاتريپلاكس - غطاء نباتي - تنوع بيولوجي - شبه جاف - ايدافولوجي.