

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD – TLEMCEM



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et l'Univers  
Département des Sciences Agronomiques  
Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels n°13

## Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques

Option : Amélioration de la production végétale et biodiversité

### Thème

**Les pelouses de la région de Tlemcen : Syntaxonomie  
et Phyto-écologie**

Présentée par :

**Mme.BENABADJI Nedjoua**

Devant le jury composé de :

<b>M.AMRANI S.M.</b>	<b>Professeur</b>	Président	Université de Tlemcen
<b>M. MERZOUK A.</b>	<b>Professeur</b>	Directeur de thèse	Université de Tlemcen
<b>M.LATRECHE A.</b>	<b>Professeur</b>	Examineur	Université de Sidi Bel Abbès
<b>M.LARID M.</b>	<b>Professeur</b>	Examineur	Université de Mostaganem
<b>M.GHEZLAOUI B.</b>	<b>MCA</b>	Examineur	Université de Tlemcen

Année universitaire : 2016 - 2017

# REMERCIEMENTS

---

- Je tiens à remercier vivement M. Amrani S.M., Professeur au département des Sciences Agronomiques de l'Université de Tlemcen, pour m'avoir fait l'honneur de présider ce jury.
- C'est à M. Merzouk A., Professeur à l'Université d'Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen (Département d'Ecologie et Environnement) que j'exprime toute ma gratitude et tous mes remerciements les plus élogieux, qu'il trouve ici toute ma reconnaissance.
- J'adresse mes sincères remerciements à M. Latrèche A., Professeur à l'Université de Sidi-Bellabès pour avoir accepté de faire partie du jury et de juger ce travail.
- Je remercie également M. Larid M., Professeur à l'Université de Mostaganem pour avoir bien voulu critiquer ce travail.
- J'exprime enfin mes remerciements les plus respectueux à M. Ghezlaoui B., Maitre de Conférences (A) au département des Sciences Agronomiques de l'Université de Tlemcen, pour avoir accepté d'examiner ce travail.
- Au terme de ce travail, je ne saurais oublier de remercier profondément M. Benabadji N., Professeur à l'Université d'Abou Bekr Belkaïd Tlemcen (Département d'Ecologie et Environnement), pour son aide précieuse et son soutien moral, ses connaissances et ses conseils, ainsi que son expérience ont été pour moi une base indispensable à l'élaboration de ce travail.
- Enfin, je remercie toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

## Résumé

La présente étude est une modeste contribution à l'analyse phytoécologique et phytoédaphique des formations comprenant une flore herbacée (espèces de pelouses) à *Thero-Brachypodietea*, notamment dans les espaces souvent cultivés de la région Nord et Sud de Tlemcen appelés "agrosystèmes".

L'étude bioclimatique a révélé un net décalage des stations de notre zone d'étude (Nord et Sud), vers des ambiances plus sèches sur le climagramme pluviothermique d'**Emberger**, témoignant ainsi une tendance générale à l'aridité.

L'approche édaphique a permis de dévoiler les textures des sols qui restent "sablo-limoneuses" pour les deux zones d'étude (Nord et Sud). Les pH sont "peu alcalins"(7,91-8,02) pour la région Nord et "alcalins" pour la région Sud (8,31-8,76). Quant à la matière organique, elle présente une proportion plus importante au Nord qu'au Sud (3% contre 1,81%).

Cent vingt-deux (122) espèces de pelouses ont ainsi pu être inventoriées, appartenant à 27 familles différentes pour l'ensemble des 06 stations des deux zones d'étude : Nord et Sud.

L'analyse de ces pelouses thérophytiques sèches d'un point de vue «biologique», a mis en évidence leur dominance par rapport aux autres types biologiques présents dans la région d'étude (Nord et Sud) celle-ci présente donc une tendance générale à la "thérophytisation" : TH>CH>HE>GE. Sur le plan «morphologique» une dominance des "espèces annuelles" d'une part, et «biogéographique» une prédominance du "type méditerranéen" d'autre part.

### **Mots clés :**

Pelouses –Thérophytes –Agrosystème – Biostatistiques (ACP et AFC)- Edaphologie – Algérie occidentale.

## **Abstract**

This study is a modest contribution to the analysis phytoecologic and phytoedaphic of the training including a herbaceous flora (species of lawns) to Thero-Brachypodieta, particularly in areas often cultivated in the area North and South of Tlemcen and called "agrosystems".

The bioclimatic study revealed a net shift of stations of our study area (North and South), to the drier atmospheres on the climagramme pluviothermique of Emberger, reflecting a general tendency to aridity.

The edaphic approach has allowed to reveal the textures of the soils that remain "Sandy-silty" for two study areas (North and South). The pH are "little alkaline"(7,91-8,02) for the northern region and "alkaline" for the region South (8, 31-8, 76). As the organic matter, it presents a greater proportion in the North than in the South (3% against 1.81%).

One hundred twenty-two (122) species of lawns were able to be inventoried, belonging to 27 different families for all of different to all the 06 stations two study areas: North and South.

The analysis of these therophytics dry lawns of an "biological" point of view, highlighted their dominance over other biological types present in the study area (North and South) it is thus a general trend to the "therophytisation":  $TH > CH > HE > GE$ . On "morphological" dominance of "annual species" and "biogeographical" a predominance of the "Mediterranean type".

### **Key words:**

Lawns - Therophytes - Agrosystem - Biostatistics (ACP and AFC) - Edaphology - Western Algeria.

## المخلص

إن عملنا هذا هو عبارة عن دراسة البيئة النباتية والبيئة الترابية للتجمعات النباتية العشبية ل-Thero-Brachypodietea وخاصة في المساحات المزروعة غالبا وذلك في شمال وجنوب تلمسان والمسماة "agrosystèmes"

أظهرت دراسة المناخ الحيوي تنقل جد واضح لمحطات دراستنا (الشمالية والجنوبية) نحو مواضع جافة وهذا تبعا لنظام "أمبارجي" هذه التحولات انما دلت فهي تدل على الجفاف المحسوس بالمنطقة. إن معاينة نوعية تربة الأراضي قد بينت أنها "رملية ليمونية" لكل محطات الدراسة (الشمالية والجنوبية). إن درجة الحموضة pH تتراوح بين (7.91-8.02) بالنسبة للشمال و (8.31-8.76) بالنسبة للجنوب. أما بالنسبة للمادة العضوية فهي أكثر أهمية في الشمال على الجنوب (3% مقابل 1.81%). مائة واثنان وعشرون (122) نوع نباتي عشبي تحصلنا عليه ينتمي الى 27 عائلة مختلفة لجميع المحطات الستة (06) للموقعين الدرايين الشمالي والجنوبي.

معاينة هذه التجمعات النباتية العشبية الجافة من الجانب "البيولوجي" قد أظهرت تفوقا عدديا بالنسبة لأنواع البيولوجية الأخرى في منطقة دراستنا. فالمنطقة تعرف ميولة عامة لنمو النباتات العشبية الجافة المتأقلمة مع المناخ "شبه الجاف" "thérophytisation" TH>CH>HE>GE أما على النحو "المورفولوجي" هناك تفوق جد واضح في العدد للنباتات السنوية وأخيرا من الناحية "الجغرافية الحيوية" نلاحظ تفوق أيضا "للصنف المتوسطي".

### الكلمات المفتاحية

أعشاب - Agrosystème- Thérophytes- الإحصاء الحيوي (ACP وAFC) - علم التربة- غرب الجزائر.

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	1
<b>CHAPITRE I : ENVIRONNEMENT PHYSIQUE</b>	
<b>I.1. Situation géographique des zones d'étude</b> .....	4
I.1.1. Zone I (Nord de Tlemcen) .....	4
I.1.2. Zone II (Sud de Tlemcen) .....	4
<b>I.2. Eléments du milieu physique</b> .....	6
I.2.1. Zone I (Nord de Tlemcen) .....	6
I.2.1.1. Géologie .....	6
I.2.1.2. Géomorphologie .....	6
I.2.1.3. Aperçu hydrogéologique .....	7
I.2.1.4. Sols de la région .....	8
I.2.2. Zone II (Sud de Tlemcen) .....	9
I.2.2.1. Géologie .....	9
I.2.2.2. Géomorphologie .....	9
I.2.2.3. Réseau hydrographique .....	9
I.2.2.4. Sols de la région .....	11
<b>I.3. Choix des stations d'étude</b> .....	12
<b>I.4. Description des stations d'étude</b> .....	12
I.4.1. Zone I (Nord de Tlemcen) .....	12
I.4.2. Zone II (Sud de Tlemcen) .....	14
<b>CHAPITRE II : BIOCLIMATOLOGIE</b>	
<b>II.1. Introduction</b> .....	23
<b>II.2. Données climatiques des stations de référence</b> .....	23
<b>II.3. Paramètres climatiques</b> .....	24
II.3.1. Précipitations atmosphériques .....	24
II.3.1.1. Précipitations moyennes mensuelles et annuelles) .....	25
II.3.1.2. Précipitations saisonnières .....	26
II.3.2. Températures .....	28
II.3.2.1. Températures moyennes mensuelles .....	28
II.3.2.2. Moyennes des minimums du mois le plus froid (m°C) .....	29
II.3.2.3. Moyennes des maximums du mois le plus chaud (M°C) .....	29
II.3.2.4. Amplitudes thermiques, indice de continentalité .....	30
II.3.3. Autres paramètres (vents, neige, humidité, évaporation) .....	30

<b>II.4. Synthèse bioclimatique</b> .....	31
II.4.1. Indice d'aridité de De Martonne .....	31
II.4.2. Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson .....	33
II.4.3. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger .....	35
<b>II.5. Conclusion</b> .....	38

## **CHAPITRE III : ETUDE DES SOLS**

<b>III.1. Introduction</b> .....	39
<b>III.2. Méthodes d'études</b> .....	40
III.2.1. Analyses physico-chimiques du sol .....	40
III.2.1.1. Texture .....	40
III. 2.1.2. Couleur .....	41
III.2.1.3. pH .....	41
III.2.1.4. Conductivité électrique (CE) et salinité .....	41
III.2.1.5. Calcaire total .....	42
III.2.1.6. Teneur en matière organique .....	43
<b>III.3. Résultats</b> .....	44
<b>III.4. Interprétation des résultats</b> .....	45
III.4.1. Zone nord I .....	45
III.4.1.1. Couleur .....	45
III.4.1.2. Texture .....	46
III.4.1.3. pH .....	46
III.4.1.4. Conductivité électrique (CE) et salinité .....	46
III.4.1.5. Calcaire total (CaCO <sub>3</sub> ) .....	46
III.4.1.6. Teneur en matière organique .....	47
III.4.2. Zone sud II .....	47
III.4.2.1. Couleur .....	47
III.4.2.2. Texture .....	47
III.4.2.3. pH .....	47
III.4.2.4. Conductivité électrique et salinité .....	47
III.4.2.5. Calcaire total (CaCO <sub>3</sub> ) .....	48
III.4.2.6. Teneur en matière organique .....	48
<b>III.5. Conclusion</b> .....	48
<b>III.6. Analyse en composantes principales (A.C.P)</b> .....	48
III.6. 1. Introduction .....	48
III.6.2. Résultats et interprétations .....	48
III.6.3. Conclusion .....	49
	53

## **CHAPITRE IV : VEGETATION ET ANTHROPISATION**

<b>IV- 1 Introduction</b> .....	54
<b>IV.2. Actions anthropiques</b> .....	55
IV.2.1 Pelouses des parcours à <i>Thero-Brachypodietea</i> .....	55
IV.2.1.1. Description et systématique des pelouses à <i>Thero-Brachypodietea</i> ....	55
IV.2.1.2. Parcours .....	61
IV.2.2. Agriculture .....	62
<b>IV.3. Agrosystèmes et actions d'exploitation</b> .....	64
IV.3.1. Jachère .....	64
IV. 3.2. Perturbation des milieux .....	66
<b>IV.4. Lutte contre la désertification</b> .....	68
IV- 4.1. Bilan des actions d'aménagement et de développement .....	69
<b>IV. 5. Actions d'aménagement</b> .....	70
<b>IV.6. Conclusion</b> .....	72
<b>CHAPITRE V : VEGETATION ET COMPOSITION FLORISTIQUE</b>	
<b>V.1. Introduction</b> .....	73
<b>V.2. Méthodologie</b> .....	75
V.2. 1. Méthode phytosociologique .....	75
V.2.2 Caractérisation botanique .....	76
<b>V.3. Résultats et interprétations (composition systématique et caractérisation botanique par Station)</b> .....	77
V.3.1. Station 1 (Mansourah) .....	77
V.3.2. Station 2 (Mansourah) .....	84
V.3.3. Station 3 (Mansourah) .....	91
V.3.4. Station 4 (El-Aouedj) .....	97
V.3.5. Station 5 (Piémont Mékaidou) .....	101
V.3.6. Station 6 (Hassi Mellah) .....	106
<b>V.4. Conclusion</b> .....	110
<b>V.5. Traitement floristique par l'AFC</b> .....	110
V.5.1. Introduction .....	110
V.5.2. Méthodologie .....	111
V.5.3. Résultats et interprétations .....	111
V.5.4. Conclusion.....	132
<b>CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES</b> .....	133
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	136



## Liste des figures

Fig. 1 : Situation géographique des zones d'étude (Zone I et Zone II) .....	5
Fig. 2 : Situation géographique des stations situées au Nord de Tlemcen (Zone I) .....	12
Fig. 3 : Situation géographique des stations situées au Sud de Tlemcen (Zone II) .....	14
Fig. 4 : Station 1(Nord de Tlemcen Zone I) .....	15
Fig. 5 : Station 2 (Nord de Tlemcen Zone I) .....	16
Fig. 6 : Station 3 (Nord de Tlemcen Zone I) .....	17
Fig. 7 : Affleurement de la roche mère dans la station 3 .....	18
Fig. 8 : Station 4 (Sud de Tlemcen Zone II) .....	19
Fig. 9 : Station 5 (Sud de Tlemcen Zone II) .....	20
Fig. 10 : Station 6 (Sud de Tlemcen Zone II) .....	21
Fig. 11 : Espèces de pelouses rencontrées dans les deux zones .....	22
Fig. 12 : Variations saisonnières des précipitations .....	27
Fig. 13 : Abaque de l'indice d'aridité de Martonne .....	32
Fig. 14 : Diagrammes Ombrothermiques .....	34
Fig. 15 : Climagramme pluviothermique d'Emberger .....	37
Fig. 16 : Plan factoriel des paramètres édaphiques Zone I .....	49
Fig. 17 : Plan factoriel des paramètres édaphiques Zone 1 .....	50
Fig. 18 : Plan factoriel des paramètres édaphiques Zone II (Stations du Sud) .....	52
Fig. 19 : Plan factoriel des paramètres édaphiques Zone II (Stations du Sud) .....	52
Fig. 20 : Femme dans sa maison .....	63
Fig. 21 : Formations de pelouses après les cultures .....	65
Fig. 22 : Évolution de la pluviosité (1907-2003) dans le Sud Oranais .....	66
Fig. 23 : Sédentarisation de la population d'El-Gor de 1977 à 2008 .....	68
Fig. 24 : Sédentarisation de la population de Sidi Djilali de 1966 à 1998 .....	68
Fig. 25 : Familles de la station 1 .....	78
Fig. 26 : Types biologiques Station 1 .....	79
Fig. 27 : Types Morphologiques Station 1 .....	79
Fig. 28 : Types biogéographiques station 1 .....	81
Fig. 29 : Familles station 2 .....	85
Fig. 30 : Types biologiques de la station 2 .....	86
Fig. 31 : Types Morphologiques de la station 2 .....	87
Fig. 32 : Types biogéographiques station 2 .....	88
Fig. 33 : Familles de la station 3 .....	91
Fig. 34 : Types biologiques de la station 3 .....	92
Fig. 35 : Types morphologiques de la station 3 .....	93
Fig. 36 : Types biogéographiques station 3 .....	95
Fig. 37 : Familles station 4 .....	97
Fig. 38 : Types biologiques station 4 .....	98

Fig. 39 : Types Morphologiques station 4 .....	99
Fig. 40 : Types biogéographiques station 4 .....	100
Fig. 41 : Familles station 5 .....	102
Fig. 42 : Types biologiques station5 .....	103
Fig. 43 : Types morphologiques de la station 5 .....	103
Fig. 44 : Types biogéographiques station 5 .....	104
Fig. 45 : Familles station 6 .....	106
Fig. 46 : Types biologiques station 6 .....	107
Fig. 47 : Types Morphologiques station 6 .....	108
Fig. 48 : Types biogéographiques station 6 .....	109
Fig. 49 : Plan factoriel des espèces Station 1 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 2) .....	113
Fig. 50 : Plan factoriel des espèces Station 1 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 3) .....	113
Fig. 51 : Plan factoriel des espèces Station 2 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 2) .....	117
Fig. 52 : Plan factoriel des espèces Station 2 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 3) .....	117
Fig. 53 : Plan factoriel des espèces Station 3 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 2) .....	121
Fig. 54 : Plan factoriel des espèces Station 3 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 3) .....	121
Fig. 55 : Plan factoriel des espèces Station 4 (El Aouedj) (Axe 1 – Axe 2) .....	125
Fig. 56 : Plan factoriel des espèces Station 4 (El Aouedj) (Axe 1 – Axe 3) .....	125
Fig. 57 : Plan factoriel des espèces Station 5 (Piémont Mékaidou) (Axe 1 – Axe 2) .....	128
Fig. 58 : Plan factoriel des espèces Station 5 (Piémont Mékaidou) (Axe 1 – Axe 3) .....	128
Fig. 59 : Plan factoriel des espèces Station 6 (Hassi mellah) (Axe 1 – Axe 2) .....	131
Fig. 60 : Plan factoriel des espèces Station 6 (Hassi Mellah) (Axe 1 – Axe 3) .....	131

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Coordonnées des trois stations du Sud .....	4
Tableau 2 : Données géographiques des stations météorologiques .....	24
Tableau 3 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm) :P (mm) .....	25
Tableau 4 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm): P (mm) .....	25
Tableau 5 : Régimes saisonniers des précipitations en (mm) .....	26
Tableau 6 : Températures moyennes mensuelles en (°C) .....	28
Tableau 7 : Températures moyennes mensuelles en (°C) .....	28
Tableau 8 : Moyenne des « Minima » (m°C) du mois le plus froid .....	29
Tableau 9 : Moyennes des « Maxima » (M °C) du mois le plus chaud .....	29
Tableau 10 : Amplitudes thermiques moyennes .....	30
Tableau 11 : Indice de De Martonne .....	31
Tableau 12 : Situation bioclimatique des stations de référence .....	36
Tableau 13 : Echelle de pH .....	41
Tableau : 14 .....	42
Tableau : 15 .....	43
Tableau : 16 .....	43
Tableau 17 : Résultats analytiques du sol (stations du Nord) Zone I .....	44
Tableau 18 : Résultats analytiques du sol (stations du Sud) Zone II .....	45
Tableau 19 : Contributions des taxons pour les trois premiers axes de l'ACP Zone I .....	50
Tableau 20 : Contributions des taxons pour les trois premiers axes de l'ACP Zone II .....	53
Tableau 21 : Familles station 1 .....	77
Tableau 22 : Types biologiques de la station 1 .....	78
Tableau 23 Types morphologiques : .....	79
Tableau 24 : Types biogéographiques .....	80
Tableau 25 : Espèces de la station 1 .....	81
Tableau 26 : Familles de la station 2 .....	84
Tableau 27 : Types biologiques de la station 2 .....	85
Tableau 28 : Types Morphologiques de la station 2 .....	86
Tableau 29 : Types biogéographiques station 2 .....	88
Tableau 30 : Espèces de la station 2 .....	89
Tableau 31 : Familles de la station 3 .....	91
Tableau 32 : Types biologiques de la station 3 .....	92
Tableau 33 : Types morphologiques de la station 3 .....	92
Tableau 34 : Types biogéographiques station 3 .....	94
Tableau 35 : Espèces de la station 3 .....	95
Tableau 36 : Familles station 4 .....	97
Tableau 37 : Types biologiques station 4 .....	98
Tableau 38 : Types Morphologiques station 4 .....	98
Tableau 39 : Types biogéographiques station 4 .....	99
Tableau 40 : Espèces station 4 .....	100

Tableau 41 : Familles station 5 .....	101
Tableau 42 : Types biologiques station 5 .....	102
Tableau 43 : Types Morphologiques station 5 .....	103
Tableau 44 : Types biogéographiques station 5 .....	104
Tableau 45 : Espèces station 5 .....	105
Tableau 46 : Familles station 6 .....	106
Tableau 47 : Types biologiques station 6 .....	107
Tableau 48 : Types Morphologiques station 6 .....	107
Tableau 49 : Types biogéographiques station 6 .....	108
Tableau 50 : Espèces station 6 .....	109
Tableau 51 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 1 .....	111
Tableau 52 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 1 .....	111
Tableau 53 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 1 .....	112
Tableau 54 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC .....	114
Tableau 55 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 2 .....	115
Tableau 56 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 2 .....	116
Tableau 57 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 2 .....	116
Tableau 58 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC .....	118
Tableau 59 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 3 .....	119
Tableau 60 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 3 .....	119
Tableau 61 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 3 .....	120
Tableau 62 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC .....	122
Tableau 63 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 4 .....	123
Tableau 64 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 4 .....	124
Tableau 65 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 4 .....	124
Tableau 66 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC .....	126
Tableau 67 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 5 .....	127
Tableau 68 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 5 .....	127
Tableau 69 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 5 .....	127
Tableau 70 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC .....	129
Tableau 71 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 6 .....	130
Tableau 72 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 6 .....	130
Tableau 73 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 6 .....	130
Tableau 74 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC .....	132

# **INTRODUCTION GENERALE**

## Introduction générale

La désertification affecte tous les continents essentiellement les zones arides et semi-arides. Son extension est un processus évolutif. Elle met en jeu des données climatiques, biotiques, écologiques, et socioéconomiques, entraînant la diminution, voire la suppression de la productivité des terres.

Dans ce contexte mondial de préservation de la biodiversité, l'étude de la flore du bassin méditerranéen, présente un grand intérêt, vu sa grande richesse floristique, liée à l'hétérogénéité des facteurs historiques, paléo géographiques paléo climatiques, écologiques et géologiques qui la déterminent ainsi qu'à l'impact séculaire de la pression anthropique (**Quezel et al., 1980**).

Ainsi, en Algérie et plus précisément dans la région de Tlemcen, le patrimoine forestier, comme celui des autres zones méditerranéennes, a connu depuis des décennies une continuelle régression due, à une action conjuguée de l'homme (déboisement, surpâturage) et du climat (sécheresse estivale, irrégularité des pluies, averses violentes). Une telle évolution a provoqué la substitution d'une végétation « mésophytique » par une végétation « xérophytique » à des degrés les plus divers.

La dégradation de ce capital floristique a pour résultat, la transformation des structures forestières en matorrals clairsemés, où se développent essentiellement des pelouses « xériques » à base de « thérophytes ». Ces dernières (Objet de notre étude) s'étendant actuellement de plus en plus, au détriment des formations sylvatiques.

Depuis plus d'une trentaine d'années, la steppe algérienne connaît une dégradation de plus en plus accentuée de toutes les composantes de l'écosystème (flore, couvert végétal, sol et ses éléments, faune et son habitat). Cette dégradation des terres et la désertification, sont le stade le plus avancé, et se traduisent par la réduction du potentiel biologique et par la rupture des équilibres écologiques et socio- économiques (**Le-Houérou, 1985 ; Aidoud, 1993 ; Bedrani, 1999**). Elle concerne essentiellement les steppes des régions arides et semi-arides qui ont toujours été l'espace privilégié à l'action anthropique (l'élevage ovin extensif). Ces parcours naturels jouent un rôle fondamental dans l'économie agricole du pays mais aussi ils sont soumis à des sécheresses récurrentes et à une pression anthropique croissante : surpâturage, exploitation de terres impropres aux cultures etc...

**Combourieu Nebout et al. (2009)** soulignent qu'il est certain que la succession de sécheresses intenses aura des conséquences sur les environnements méditerranéens aussi bien marins que continentaux et donc influencera le devenir de l'homme dans ces régions. En Algérie la zone aride représente près de 95% du territoire national, dont 80% dans le domaine hyperaride (**Halitim, 1988**).

La particularité de l'environnement aride est : l'insuffisance en eau, les faibles précipitations, l'érosion du sol par le vent ou l'eau et sa vulnérabilité face à ces facteurs de dégradation. Ces caractéristiques sont présentes dans tous les environnements arides.

Les pays d'Afrique du Nord, de par leur position sous climat aride, sont aussi très vulnérables aux impacts des changements climatiques. Sur le plan climatique, la région est caractérisée par une faible pluviométrie, variable entre les pays et selon les années. Ces dernières

années, elle a vécu des graves épisodes de sécheresse dont la facture est particulièrement lourde pour les économies et les populations.

Dans la région, le pastoralisme fournit depuis plus de 5 000 ans une sécurité alimentaire aux populations nomades et aux populations passablement sédentaires. Le sol, moins protégé par la couverture végétale est soumis à l'action mécanique des précipitations qui provoquent une modification des états de surface (érosion).

Lorsque l'on évoque ce phénomène, on a toujours tendance à accuser les pratiques anarchiques des éleveurs en matière d'élevage mais aussi la sécheresse. Pourtant, d'autres facteurs y participent fortement. Ainsi, détecter tous les facteurs qui contribuent au renforcement de ce fléau s'avère nécessaire pour tenter de freiner ses effets sur l'espace naturel (ensablement et dégradation de la végétation naturelle), mais surtout sur les activités humaines (ensablement des habitations, des équilibres collectifs, des voies de communications...).

La steppe est caractérisée par un hiver rigoureux. L'inaccessibilité des combustibles industriels et l'absence de véritables forêts ont conduits les nomades à arracher les plantes capables à subvenir à leurs besoins. Les types de végétation les plus touchées sont le Jujubier (*Ziziphus lotus*) et l'Armoise (*Artemisia herba-alba*) et quand ces dernières se font rares, ce sont les touffes d'Alfa (*Stipa tenacissima*) qui sont victimes à leurs tours des besoins des nomades. Il faut savoir que la végétation arbustive ne repousse pas et même la végétation herbacée associée à ces buissons disparaît avec eux.

L'augmentation de la population pastorale et celle des troupeaux sont aussi parmi les facteurs de dégradation naturelle de la steppe. Cet aspect a été étudié par différents chercheurs :

**(Boukhobza, 1976, 1982 Montchaussé, 1977 ; Weexteen, 1977 ; Couderc, 1979 ; Aidoud, 1994 ; Bedrani, 1994 in Bensenane, 2016).** Selon leurs analyses, il semblerait que les avis soient partagés quant à la responsabilité de la croissance de la population et la croissance du troupeau dans la dégradation de la steppe. Cette hypothèse a été confirmée par d'autres auteurs (**Anonyme, 1974**).

A présent, la dégradation naturelle de la steppe et de quelques versants matorralisés est belle et bien présente. Le bilan effectué sur l'ensemble steppique du territoire national a montré que près de **70%** de la totalité des terres arides potentiellement productives sont touchées par la dégradation naturelle (**Hadeid, 2008**).

Le paysage naturel des régions steppiques est constitué essentiellement par une association caractéristique des hauts plateaux algériens. Cette association que représentent *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum* et *Artemisia herba-alba* compte parmi les formations végétales les plus importantes.

D'autres travaux ont été réalisés par **Roland (1977), Harche (1978, 1985) et Harche et Bounaga (1980)** sur la structure et l'architecture des fibres de *Stipa tenacissima* et de l'intérêt suscité par cette espèce dans l'industrie papetière. Dans cette association, le sparte (*Lygeum spartum*) présente une grande plasticité écologique (**Aidoud, 1989**), son pouvoir germinatif exceptionnel par rapport à celui de l'Alfa, lui confère un rôle de colonisateur de beaucoup d'espaces en zone semi-aride et aride. Son système racinaire très développé permet la fixation du sol et la stabilité des dunes, c'est donc un précieux végétal pour la lutte contre la désertification. Il a la particularité de présenter une grande variabilité structurale des tissus foliaires. Ces tissus

montrent également une grande ressemblance à ceux de l'Alfa à la fois sur le plan anatomique et architectural (**Chadli, 1990**). Contrairement à l'Alfa, le sparte n'a fait l'objet que de peu de travaux en relation avec ses caractéristiques écologiques et le rôle joué par cette plante dans le maintien de l'équilibre de l'écosystème steppique. **Charles et Chevassut (1957)**, **Aidoud-Lounis (1984)** et **Aimé (1988)** et plus récemment **Amrani (2001)**, **Aboura (2006)**, **Merzouk (2010)** et **Bensenane (2016)** notent dans leurs différents travaux tous les aspects écologiques et syntaxonomiques qui contribuent à la connaissance des groupements des formations du mattoral et steppiques de même qu'ils mentionnent les perspectives liées à la productivité des agrosystèmes fortement anthropisés.

Ces agrosystèmes où se développent essentiellement des espèces de pelouses (thérophytes) ou "flore adventice" selon les spécialités, sont d'une valeur patrimoniale sûre étant donnée leur fréquence, leur abondance et leur contribution au manteau herbacé.

La gestion à long terme de l'envahissement d'une parcelle par ces espèces est un des principaux enjeux de la durabilité des systèmes de production, car toute plante n'est pas "mauvaise", et ce statut s'acquiert dans un contexte particulier. Pour mettre en place une telle gestion, il faut avoir une connaissance approfondie de ces espèces, de leur composition floristique, leur diversité, de leur écologie et de leur biologie. Cette démarche amène à connaître de façon précise les facteurs "écologiques" et "agronomiques" qui vont influencer leur développement. Pour étudier le devenir des communautés végétales dans les agrosystèmes il faut aussi pouvoir identifier de façon précise les espèces concernées, à tous les stades de leur développement. Il s'agit de comprendre l'ensemble des caractères qui leur confèrent cette capacité d'adaptation et d'envahissement en adéquation avec le contexte "agro-écologique".

Les travaux sur la phytoécologie et les "pelouses thérophytiques sèches" ont fait l'objet d'études dans le bassin Méditerranéen et un peu partout dans le monde. Ces formations végétales existent dans la région Nord et Sud de l'agglomération de Tlemcen. Ces travaux viennent compléter ceux déjà effectués, ils vont consister à effectuer des inventaires floristiques de même qu'ils vont mettre en exergue les actions biotiques et abiotiques qui s'exercent sur cette flore de pelouses.

Pour tenter d'approcher ces aspects ou de répondre à quelques attentes liées aux domaines de la syntaxonomie et la phyto-écologie de ces formations à pelouses d'agrosystèmes nous développerons successivement :

- ♦ Environnement physique,
- ♦ Bioclimat,
- ♦ Etude des sols,
- ♦ Végétation et anthropisation,
- ♦ Végétation et composition floristique,
- ♦ Suivi par une conclusion et des références bibliographiques.



# **CHAPITRE I : ENVIRONNEMENT PHYSIQUE**

## **I.1. Situation géographique des zones d'étude**

I.1.1. Zone I (Nord de Tlemcen)

I.1.2. Zone II (Sud de Tlemcen)

## **I.2. Eléments du milieu physique**

I.2.1. Zone I (Nord de Tlemcen)

I.2.1.1. Géologie

I.2.1.2. Géomorphologie

I.2.1.3. Aperçu hydrogéologique

I.2.1.4. Sols de la région

I.2.2. Zone II (Sud de Tlemcen)

I.2.2.1. Géologie

I.2.2.2. Géomorphologie

I.2.2.3. Réseau hydrographique

I.2.2.4. Sols de la région

## **I.3. Choix des stations d'étude**

## **I.4. Description des stations d'étude**

I.4.1. Zone I (Nord de Tlemcen)

I.4.2. Zone II (Sud de Tlemcen)

## I.1. Situation géographique des zones d'étude (Fig. 1) :

La région sur laquelle porte notre étude, se localise dans la partie occidentale du Nord-Ouest Algérien, faisant partie d'un secteur montagneux appelé « Monts de Tlemcen » suivant une orientation générale Nord-Sud-Ouest. Notre région d'étude en question se subdivise en deux zones respectives : zone I et zone II.

### I.1.1. Zone I (Nord de Tlemcen) :

Notre zone I d'étude se situe sur le plan administratif au centre de la commune de Mansourah, qui se trouve à l'Ouest (02 km de la ville de Tlemcen), limitée au Nord par la commune de Hennaya, au Sud par la commune de Terny, à l'Ouest par la commune de Sabra, et enfin au Nord-Est par la commune de Chetouane. Elle est traversée par deux (02) routes nationales, la RN7, reliant Tlemcen vers Maghnia et la RN22 reliant Tlemcen vers Sebdou (Fig. 1).

Nos stations d'étude de la zone I au nombre de trois (03), ont été choisis à partir d'un échantillonnage stratifié, réparties selon un transect Nord-Sud et localisées dans la commune citée plus haut. Elles sont orientées vers les versants Nord- Ouest de Tlemcen, et se localisent approximativement aux environs de 34°52' de latitude Nord, et le méridien I °21' de longitude ouest. Il est à noter que ces dernières atteignent des altitudes approximatives de 700 mètres.

### I.1.2. Zone II (Sud de Tlemcen) :

La région d'étude de la Zone II est limitée par l'état du Maroc à l'Ouest, Les monts de l'Atlas Tellien au Nord, les chaînes de montagne de l'Atlas saharien au Sud, les montagnes du Tessala à l'Est (Sidi Bel-Abbès). (Voir fig. 1)

**Tableau 1 : Coordonnées des trois stations du Sud**

Stations	Altitude (m)	Longitude Ouest	Latitude Nord
<b>Station 4 (El-Aouedj)</b>	1000	1°20'	34°37'
<b>Station 5 (Piémont Mekaidou)</b>	1100	1° 18'	34°30'
<b>Station 6 (Hassi Mellah)</b>	1100	1°48'	34°23'

Sur le plan régional nous rencontrons une zone climatique un peu limitée au niveau des précipitations atmosphériques (entre 150 et 250 mm selon les stations). Sur le plan orographique, une zone plane se distingue (elle correspond aux hautes plaines steppiques), il s'agit là d'une zone en pente localisée au niveau des piémonts encadrée par deux chaînes de montagne (Djebel Mékaidou et Djebel El-Abed). Les stations d'El-Aouedj (station 4) du Piémont du Djebel Mékaidou (station 5) et Hassi Mellah (station 6) couvrent respectivement les surfaces relativement planes le versant matorrals en aval des montagnes de l'Atlas Tellien (Djebel Mekaidou). Elles se situent sur la route nationale 22 (station 4 et station 5) et l'axe routier du chemin de wilaya El-Aricha-Sidi Djilali (station 6).

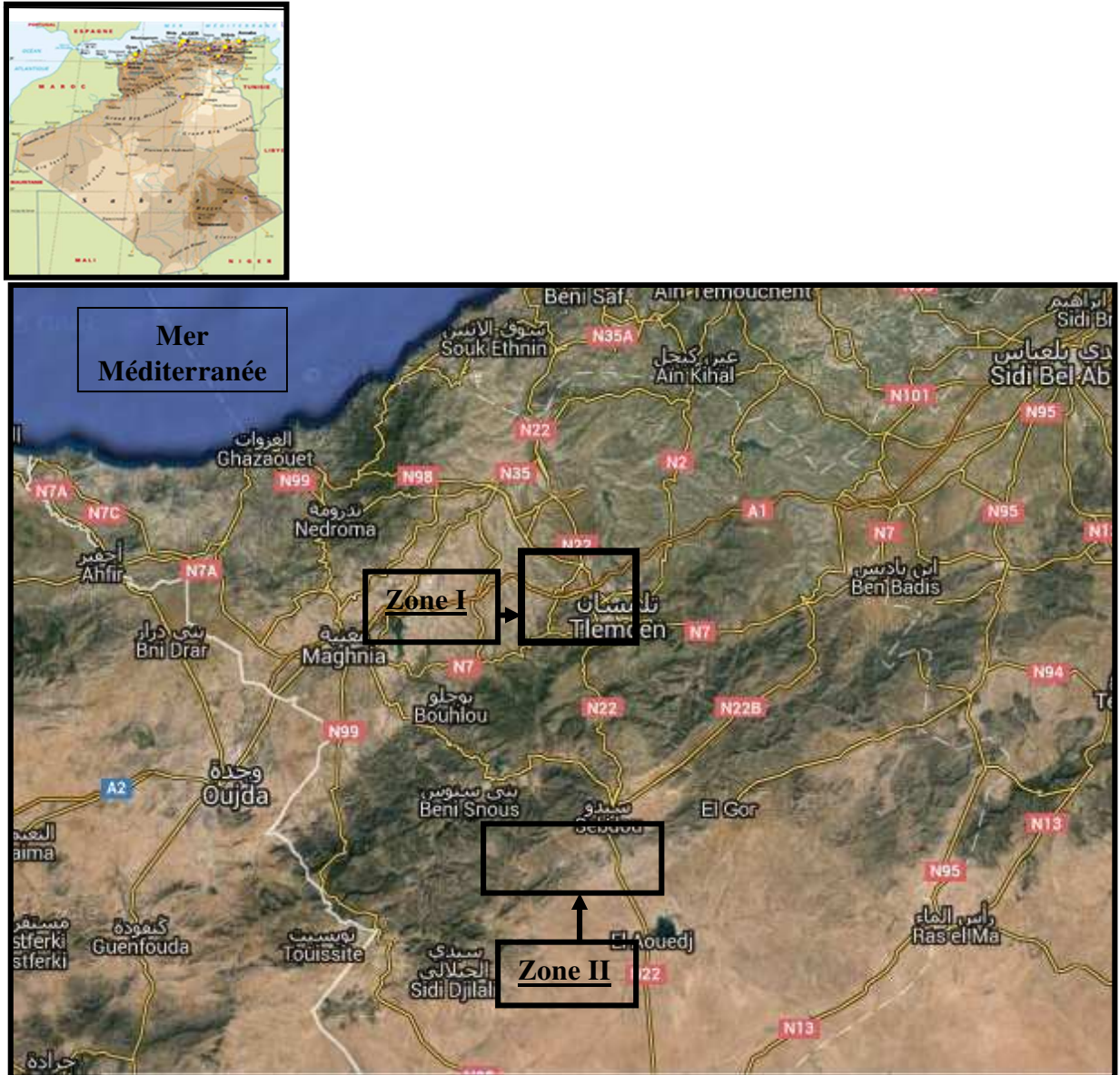
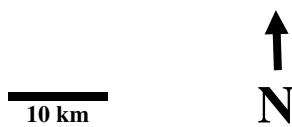


Fig. 1 : Situation géographique des zones d'étude (Zone I et Zone II) google earth 2016



## I.2. Eléments du milieu physique

### I.2.1. Zone I (Nord de Tlemcen)

#### I.2.1.1. Géologie :

La commune de Mansourah, est caractérisée par des roches carbonatées, d'âge Jurassique supérieur, des marnes gréseuses d'âge Tertiaire et des dépôts récents souterrains. Ainsi, les différents types de formations géologiques définis par **Benest (1985)** sont les suivants :

- \* Grès de Boumèdiène,
- \* Calcaire de Zarifet,
- \* Dolomies de Tlemcen,
- \* Marno-calcaire de Raouraï,
- \* Dolomies de Terny.

- **Grès de Boumèdiène :**

Cet ensemble à dominance gréseuse est représenté par des sédiments de nature ' terrigènes', n'occupe pas une grande surface dans la commune.

- **Calcaire de Zarifet :**

Il correspondant aux calcaires bleus à géodes distingués à la base de la succession carbonatée du Jurassique supérieur (**Doumergue, 1910**) cité par **Benest (1985)**. Cette formation prend son nom du Col de Zarifet.

- **Dolomie de Tlemcen :**

Citée par **Benest (1985)**, et définie par **Doumergue (1910)**, comme étant les grands escarpements dolomitiques dominant à Tlemcen et couronnant «le cirque des cascades» en particulier les falaises d'El-Ourit. Elle est d'ailleurs localisée dans toute la partie ouest de la plaine de la commune.

- **Marno-calcaire de Raouraï :**

Cet élément semble alterner entre le calcaire et les marnes jaunes (100 mètres d'épaisseur). Cette formation du Jurassique supérieur est localisée dans le centre de la commune de Mansourah.

- **Dolomies de Terny :**

Fortement karstifiées et comptant un mur imperméable, fort potentiel aquifère.

#### I.2.1.2. Géomorphologie :

Variable importante, servant à la description phytoécologique régionale et sectorielle cette géomorphologie laisse apparaître quelques formes du relief sont à juste titre qui sont considérées comme l'expression synthétique de l'action du climat sur le relief structural par l'intermédiaire de la végétation (**Tricart et Cailleux, 1969**).

La topographie de la commune, est caractérisée par trois différentes zones : Les reliefs, les versants et la plaine.

- **Reliefs**

Le sud de la commune, est essentiellement constitué par la montagne de Zarifet qui culmine à 1060 mètres d'altitude, occupé par un relief à fortes pentes (20 %), qui est très accidenté avec affleurements des roches.

- **Dynamique des versants**

L'étude de toute dynamique est intéressante en elle-même, car il s'agit d'un élément fondamental du paysage.

Par ailleurs, la commune présente des versants à exposition nord, qui descendent en pentes plus ou moins douces jusqu'à la plaine de Koudia, occupe une position intermédiaire entre le mont de Zarifet et la plaine, de plus leur formation superficielle comporte un dépôt hétérométrique (galets, cailloux, blocs...).

- **Plaine**

Localisée dans sa grande partie dans la région Nord, elle est considérée comme la plus grande unité morphologique de la commune. Elle est limitée au Nord par El-Koudia, et à l'Ouest par les collines du champ de Tir.

Cette plaine se caractérise enfin par une formation superficielle à dépôts fins.

### **I.2.I.3. Aperçu hydrogéologique :**

Dans ce paragraphe, nous citerons brièvement les caractéristiques hydrologiques des formations lithologiques de la commune, regroupées en deux grands ensembles, et cela suivant leur degré de perméabilité et de la présence des fissures :

- ❖ Formations à fort potentiel aquifère :
  - Plio - quaternaire : alluvions récents et terrasses
  - Grès du Miocène
  - Dolomies de Tlemcen
  - Dolomies de Terny
- ❖ Formations à faible potentiel aquifère :
  - Grès de Boumédienne
  - Marno - calcaire de Raouraï

Au terme de cette description du milieu nous pouvons apporter un complément selon lequel la commune de Mansourah se caractérise par des formations grès - calcaire datant du jurassique supérieur de l'ère Secondaire.

#### I.2.I.4. Sols de la région :

Considéré comme un milieu où interviennent toutes sortes de facteurs actifs y compris la végétation, le sol reste l'élément principal de l'environnement, qui règle la répartition des espèces végétales.

Cela, est amplement confirmé par les nombreux travaux réalisés, citons ceux de :

**Durand (1954, 1958, 1959) ; Bricheteau (1954) ; Guerassimov (1956) ; Gaucher (1947 à, 1968) ; Ruellan (1970) ; Pouget (1973) ; Aubert (1976) ; Halitim (1985).**

De toute façon, la majorité des sols des régions méditerranéennes, toutes au moins d'un climat de type méditerranéen, sont caractérisés par des sols dits «fersiallitiques» et ceux dits «marrons» en relation avec la nature du couvert végétal (**Duchauffour, 1977**).

De ce fait, nous distinguons dans la commune de Mansourah, les sols suivants :

- **Sols marrons de type A.C (Rendzine) :**

Retrouvés à l'extrême ouest de la commune. «Ce sont des sols intrazonaux, calcimorphes, de couleur foncée, avec une teneur en calcaire actif élevée» (**Lozet et Mathieu, 1986**).

- **Sols marrons :**

Situés au centre de la commune. «Ce sont des sols isohumiques à pédoclimat frais pendant les saisons pluvieuses, sols fortement décarbonatés, ou peu calcaire en surface» (**Lozet et Mathieu, 1986**).

- **Sols bruns fersiallitiques lessivés :**

Retrouvés au sud de la commune de Mansourah. «Ce sont des sols caractérisant les régions méditerranéennes humides, situées en bordure, qui sont le plus souvent des zones de plaines ou de montagnes» (**Duchauffour, 1983**).

- **Sols colluviaux :**

Entourant le village de Mansourah. « Sols peu évolués, d'apports, généralement en situation de piémont, dépourvus d'horizons, très poreux, et à profil homogène» (**Duchauffour, 1983**).

- **Terra Rossa :**

Ce type de sol se localise au Sud de la commune plus précisément au Nord de la forêt de Zarifet. C'est le domaine où prospère le *Quercus*, comprenant une mosaïque de formations (*Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Quercus faginea*) qui semble se repandre, généralement sur les pentes les plus fortes.

«La Terra Rossa est un sol riche en sesquioxides, formé d'argiles de décarbonatation, il a subi d'une part une décarbonatation par lessivage du calcaire et d'autre part une rubéfaction des sels de fer par déshydratation» (**Lozet et Mathieu, 1986**).

## I.2.2. Zone II (Sud de Tlemcen)

### I.2.2.1. Géologie :

Selon **Doumergue (1910)**, **Auclair et Biehler (1967)** et **Benest et Elmi (1969)**, la zone Sud de Tlemcen comprend deux ensembles structuraux :

#### ❖ Dépression :

Composée dans la grande majorité par du matériel quaternaire d'origine alluvionnaire. Ces dépôts quaternaires des hautes plaines sont des roches mères de la totalité des sols. Ces formations quaternaires s'organisent en terrasses emboîtées le long des Oueds, notamment les glacis terrasses sauf pour les dépôts plus récents.

#### ❖ Versants des massifs montagneux :

Les roches de ces massifs reposent sur des grés poreux eux-mêmes assis sur des argiles et des marnes. Les massifs au Nord-Ouest sont essentiellement calcaire-dolomitiques, s'alternant avec les bancs de marnes et de grés. Le crétacé inférieur et moyen se rencontre en bordure Sud des hauts plateaux et au Nord Est du Djebel Mekaidou.

**Benest (1985)**, précise que le mont de Sidi Djilali correspond à une avancée septentrionale des hautes plaines et qu'au Nord de Sidi Djilali, la chaîne Jurassique du Tell isole la plaine de la Moulouya des hauts plateaux de la région.

### I.2.2.2. Géomorphologie :

Les hautes plaines steppiques forment un ensemble élevé à une altitude d'environ 1100 à 1200 m. Cette zone «tabulaire» se termine au Nord dans la cuvette de Dayet El Ferd dont les pentes sont inférieures à 5°. On distingue plusieurs formes de glacis qui s'emboîtent les uns dans les autres :

- Les hauts glacis datant du quaternaire ancien, sont incisés par des Dayas de taille variable.
- Les glacis de raccordement du quaternaire moyen reliant les reliefs avec les hauts glacis. Ils présentent des accumulations calcaires sous forme d'encroûtement. Ces glacis sont souvent ensablés. **Benest (1985)** distingue deux groupes selon le mode de transport :
  - Les sols alluviaux à nappe subissant de fortes fluctuations se rencontrent dans les lits majeurs des rivières.
  - Les sols colluviaux sont plus grossiers, les matériaux ont été transportés mécaniquement par un processus d'érosion le long des pentes.

### I.2.2.3. Réseau hydrographique :

La quantité et la qualité des eaux sont commandées de manière générale par des facteurs tels que la pluviométrie, l'étendue et la nature du substrat des bassins versants (**Gaucher et Burdin, 1974**).

Ainsi, au Sud nous avons le Chott El Gharbi qui est alimenté en eau de ruissellement par un large réseau hydrographique endoréique, citons à titre d'exemple celui de :

- ✓ Oued El Harmel ;
- ✓ Oued El Remad ;
- ✓ Oued El Atteuch.

Dans cette zone du Sud de Tlemcen, il peut exister dans le sous-sol des dépressions, plusieurs nappes phréatiques. Elles fournissent généralement des sels, par la concentration et l'évaporation de leur frange capillaire et la croûte salée qui recouvre le sol pendant la saison sèche (**Gaucher et Burdin, 1974**).

Ces nappes phréatiques contribuent à :

- La salure des profils en surface et en profondeur ;
- A l'alimentation en eau des sols et des plantes ;
- La dégradation temporaire du sol.

#### **I.2.2.4. Sols de la région :**

Selon **Pouget (1980)**, les sols de la zone aride sont insuffisamment connus, d'autre part des études cartographiques effectuées par le passé par **Durand (1954)**, **Beraud et al (1975)**, **Boyadjief (1975)** ont abouti à la différenciation de trois types de sols à savoir :

- **Sols calcaires :**

La définition d'un profil type s'avère être difficile pour ces horizons d'accumulation calcaire, d'autant plus que des facteurs tels que la «nature du matériel» et la «situation topographique», contribuent à une grande diversité morphologique (**Ruellan, 1970**).

En règle générale, les "croûtes calcaires" sont d'autant plus épaisses et consolidées qu'elles se trouvent sur des surfaces plus anciennes et zone plus aride. Ainsi les "sols à croûtes calcaires" englobent deux types de sols : «Sols à encroûtement feuilletés » et les « sols à dalle compacte ».

**Pouget (1977)**, confirme à ce sujet que la distinction entre ces deux types de sols s'observent aisément, malgré un grand nombre de profils de transition, elle se justifie aussi dans les études de mise en valeur.

- **Sols gypseux :**

Les dépôts gypseux se trouvent dans la plus part des couches géologiques et ils occupent de vastes surfaces, ils sont couramment rencontrés dans les zones Nord Africaines et en particulier celles du Maghreb aride : **Durand (1954)** ; **Bureau et Roederer (1961)** ; **Viellefon (1966)** ; **Pouget (1980)**.

On observe parfois la présence d'une "croûte gypseuse" en surface épaisse de 5 à 10 cm, de couleur blanche. La teneur moyenne en gypse reste élevée à très élevée (25 à 99%) environ.



- **Sols halomorphes :**

Ce sont des sols dont l'évolution et les propriétés sont affectées par la présence de "sels de sodium" et secondairement de "magnésium" et de "calcium". Ils s'observent fréquemment dans les hautes plaines et l'Atlas Saharien, terrasses, zones d'épandage, dépressions à nappes phréatiques salées, les dayas...

Globalement ce sont des sols qui peuvent se diviser selon **Servant (1975)** en :

- Solontchaks à complexe calcimagnésique (Ca. Mg) à caractère salé.
- Solontchaks à complexe sodique (Na. Mg) possédant le caractère salé et le caractère sodique.
- Sols à structure dégradée étant peu ou moyennement salés.

### **I.3. Choix des stations d'étude :**

Le choix des stations a été avant tout guidé par des considérations d'ordre "floristique" lié aux groupements herbacés à thérophytes (pelouses), objet de notre étude, et qui se développent dans des milieux anthropisés et le plus souvent cultivés.

Nos stations d'étude au nombre de (06) au total : (03) stations au Nord de Tlemcen (zone I) et (03) situées au Sud de Tlemcen (zone II), ont été choisies selon un échantillonnage «stratifié» au sens **Frontier (1983)** cité par **Merzouk (2010)**.

### **I.4. Description des stations d'étude :**

#### **I.4.1. Zone I (Nord de Tlemcen) (Fig. 2) :**

##### **- Station 1 (Fig. 4)**

Située à proximité du complexe universitaire, cette station est la moins élevée (700 mètres d'altitude environ). Le taux de recouvrement ne dépasse pas les 25 à 30%, et on ne remarque aucun affleurement de roche mère. Le couvert végétal de la station est dominé par des espèces de pelouses : *Anagallis arvensis*, *Chrysanthemum grandiflorum*, *Scabiosa stellata*, *Aegylops triuncialis*, *Brachypodium distachyum*, etc.

##### **- Station 2 (Fig. 5)**

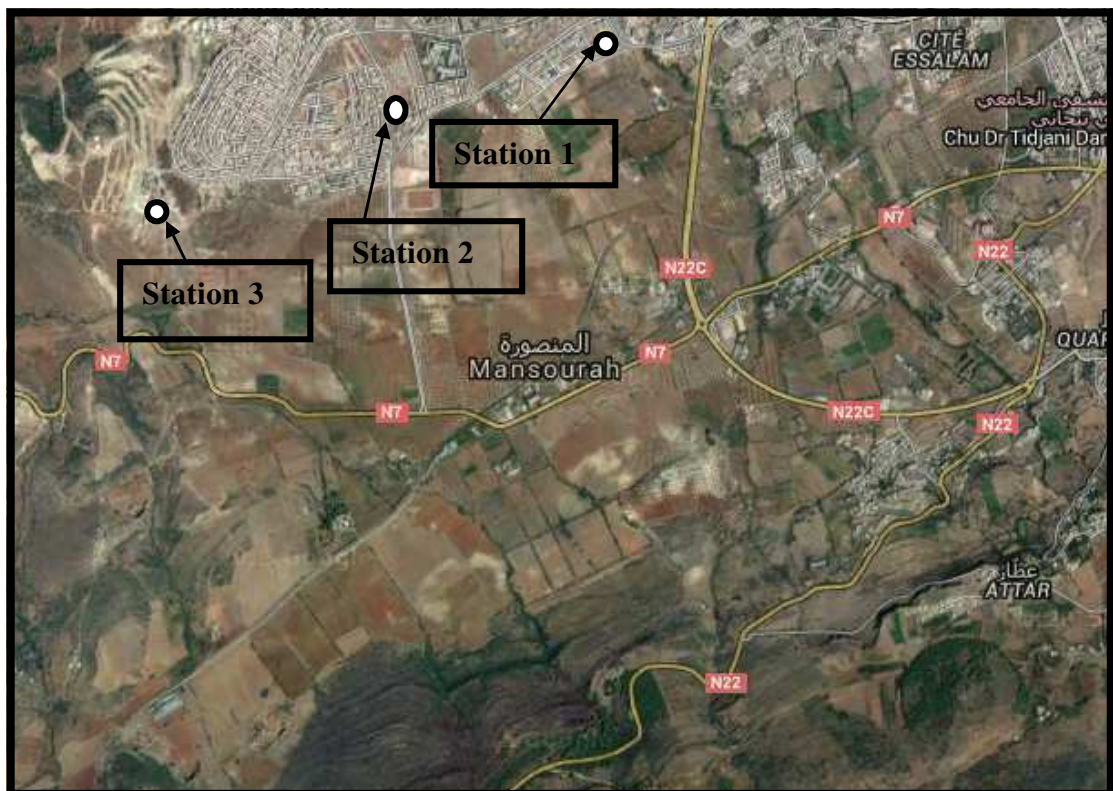
Cette station se localise au Nord-Ouest de la zone urbaine de Tlemcen. Elle s'élève à une altitude approximative de 720 mètres. Le substrat est formé d'une dalle calcaire très superficielle par endroits, le relief est accidenté. Le taux de recouvrement varie entre 20 et 30% et présente une pente de 10 à 20 %.

La végétation porte l'empreinte de l'action anthropique, fortement piétinée par le troupeau (pâturage). Les espèces dominantes sont xérophytiques comme : *Atractylis humilis*, *Calycotome spinosa*, *Ulex boivinii*, *Urginea maritima* ou encore d'autres espèces herbacées, *Hordeum murinum*, *Bromus rubens*, *Chrysanthemum grandiflorum*, *Brachypodium distachyum*, *Eryngium tricuspdatum*.

### - Station 3 (Fig. 6 et 7)

Atteignant une altitude de 750 mètres, celle-ci se trouve limitée au Nord-Ouest par la zone urbaine d'Imama. La roche mère apparaît fortement en surface (voir fig.7). La pente oscille entre 15 et 20% et son taux de recouvrement est compris entre 25 et 35 %.

Portant les stigmates de la déforestation où demeurent encore quelques sujets arborés reliques (*Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europea*), la végétation en partie comprend les espèces citées dans la station précédente auxquelles s'ajoutent *Chamaerops humilis* et *Ziziphus lotus*.



**Fig. 2 : Situation géographique des stations situées au Nord de Tlemcen**

**(Zone I)** google earth 2016

**I.4.2.Zone II (Sud de Tlemcen) (Fig. 3) :****-Station 4 (Fig. 8)**

Située à proximité des terrains de parcours, cette station est élevée (1120 mètres d'altitude environ). Le taux de recouvrement ne dépasse pas les 25 à 30%, et on remarque un affleurement de roche mère calcaire par endroit. Le couvert végétal post cultural de la station est dominée par des espèces de pelouses : *Hordeum murinum*, *Anagallis arvensis*, *Scabiosa stellata*, *Malva aegyptiaca*, *Brachypodium distachyum*, etc.

**-Station 5 (Fig. 9)**

Cette station se localise à proximité du reboisement du barrage vert (*Pinus halepensis*) au Sud de Sebdou et pas trop loin d'El-Aouedj. Elle s'élève à une altitude approximative de 1100 mètres. Le substrat est formé d'une dalle calcaire très superficielle par endroits, le relief légèrement pentu. Le taux de recouvrement varie entre 25 et 35% et présente une pente de 5 à 10 %.

La végétation porte l'empreinte du pâturage, fortement piétinée par le troupeau (pâturage). Les espèces dominantes sont xérophytiques comme : *Atractylis humilis*, des espèces herbacées, *Hordeum murinum*, *Bromus rubens*, *Papaver rhoas*, *Chrysanthemum grandiflorum*, *Brachypodium distachyum*, *Matthiola longipetala*, *Micropus bombycinus*.

**-Station 6 (Fig.10)**

Atteignant une altitude de 1100 mètres, celle-ci se trouve limitée à l'Ouest naturellement par la montagne d'El-Abed. La station en culture ou en voie de l'être se trouve sur le versant légèrement pentu en amont d'une daya marquée par des affleurements de sels et de gypse (Benabadji et al. 2009). La pente oscille entre 5 et 10%.

Portant les stigmates de cultures épisodiques et d'actions anthropiques où demeurent encore quelques sujets herbacés *Raphanus raphanistrum*, *Reseda alba*, *Sylibum marianum*, *Lygeum spartum*, *Bromus madretensis*.



**Fig. 3 : Situation géographique des stations situées au Sud de Tlemcen**

**(Zone II)** google earth 2016



Photos : Benabadji Nedjoua (2013-2016)

**Fig. 4 : Station 1(Nord de Tlemcen Zone I)**



Photos : Benabadji Nedjouda (2013-2016)

**Fig. 5 : Station 2 (Nord de Tlemcen Zone I)**



Photos : Benabadji Nadjoua (2013-2016)

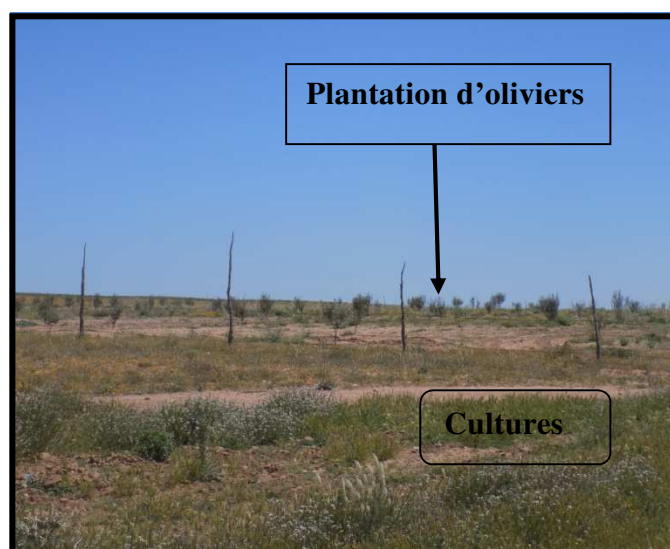
**Fig. 6 : Station 3 (Nord de Tlemcen Zone I)**



Photos : Benabadji Nedjoua (2013-2016)

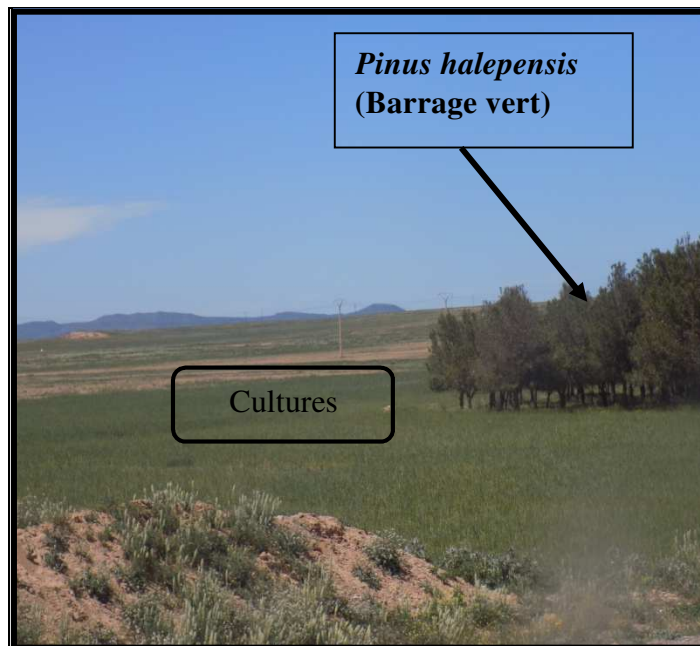
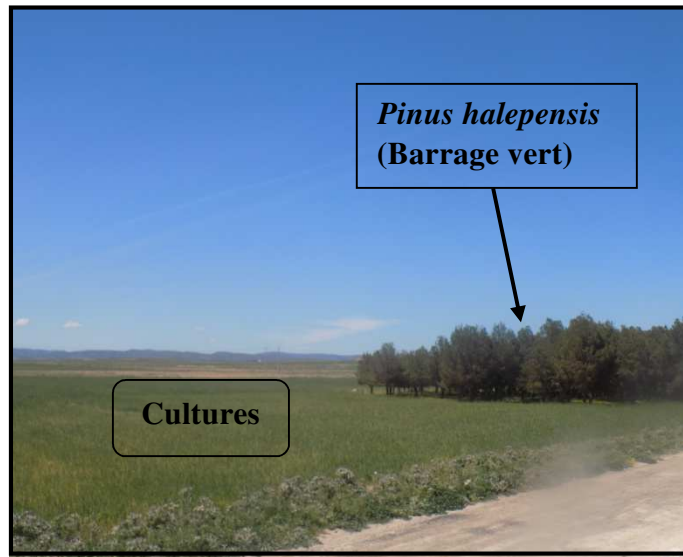
**Fig. 7 : Affleurement de la roche mère dans la station 3**





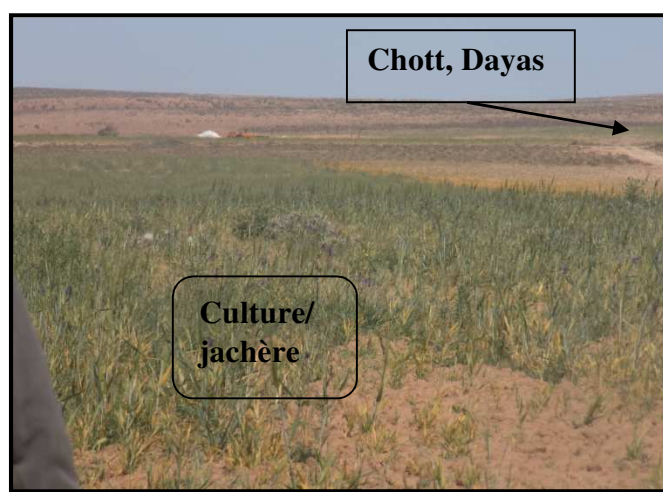
Photos : Benabadji Nedjoua (2013-2016)

**Fig. 8 : Station 4 (Sud de Tlemcen Zone II)**



Photos : Benabadji Nedjouda (2013-2016)

**Fig. 9 : Station 5 (Sud de Tlemcen Zone II)**



Photos : Benabadji Nadjoua (2013-2016)

**Fig. 10 : Station 6 (Sud de Tlemcen Zone II)**



**Espèces thérophytes de la Zone I (Nord de Tlemcen) abondantes**



**Espèces thérophytes de la Zone II (Sud de Tlemcen) moins abondantes**

Photos : Benabadji Nedjoua (2013-2016)

**Fig.11 : Espèces de pelouses rencontrées dans les deux zones**

# **CHAPITRE II : BIOCLIMATOLOGIE**

## **II.1.Introduction**

II.2. Données climatiques des stations de référence

## **II.3. Paramètres climatiques**

II.3.1. Précipitations atmosphériques

II.3.1.1. Précipitations moyennes mensuelles et annuelles

II.3.1.2. Précipitations saisonnières

II.3.2. Températures

II.3.2.1. Températures moyennes mensuelles

II.3.2.2. Moyennes des minimums du mois le plus froid (m°C)

II.3.2.3. Moyennes des maximums du mois le plus chaud (M°C)

II.3.2.4. Amplitudes thermiques, indice de continentalité

II.3.3. Autres paramètres (vents, neige, humidité, évaporation)

## **II.4. Synthèse bioclimatique**

II.4.1. Indice d'aridité de De Martonne

II.4.2. Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson

II.4.3. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger

## **II.5. Conclusion**

## II.1.Introduction

Avant le 20<sup>ème</sup> siècle, le terme "climat" représentait toute étendue de la surface terrestre caractérisée par des conditions atmosphériques, habituellement comparables. Plus récemment **Viers et Vigneau (1990)** ont défini le climat comme "une intégration des facteurs météorologiques et climatiques qui concourent à donner à une région donnée son caractère et son individualité". **Sorre (1943)** le définit comme "l'ambiance atmosphérique constituée par la série des états de l'atmosphère au-dessus d'un lieu dans leur succession habituelle".

Le climat est donc la synthèse de la succession des conditions atmosphériques dans une région donnée, pendant une longue période. En règle générale, le climat ne varie pas, ou assez peu, à l'échelle d'un siècle, et on peut le prévoir à plus ou moins long terme (30 ans selon la norme OMM : Organisation météorologique mondiale).

Ainsi à l'Ouest Algérien et plus précisément dans la région de Tlemcen, le climat est de type "méditerranéen". C'est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale, souvent, barré par les chaînes montagneuses proches du littoral (Atlas Tellien et Atlas Saharien). Bon nombre d'études et d'expériences ont été faites sur le climat méditerranéen dont les plus anciennes remontent à **1926** par **De Martonne**.

La végétation de la région méditerranéenne résulte de l'interaction d'une multitude de facteurs écologiques, mais doit sa spécificité à un en particulier qui est le "climat" (**Aubert, 1988**).

D'autre part, la situation géographique et les différences d'altitudes de la région de Tlemcen, rendent le climat plus complexe par la création de nombreux microclimats et confèrent à la région une "richesse floristique endémique" tant rupicole, messicole que sylvicole, et en constituant une véritable maquette naturelle très diversifiée tant par sa flore que par son édaphologie.

La région de Tlemcen est ainsi caractérisée par deux saisons bien distinctes : une saison estivale de 6 mois environ, sèche et chaude, alors que la seconde (octobre-avril) est pluvieuse et froide. La végétation est finalement à l'image du climat, puisqu'à ce propos **Barry-Lenger et al (1979)** expliquent que la pluie avec la température constituent la charnière du climat, elles influent directement sur la végétation.

Par ailleurs, nombreux sont les travaux réalisés sur la bioclimatologie et la climatologie sur l'Algérie et la région de Tlemcen citons à titre d'exemple : **Seltzer (1946)**, **Bagnouls et Gausson (1953)**, **Long (1954)**, **Bortoli et al (1969)**, **Chaumont et Paquin (1971)**, **Stewart (1974)**, **Le Houérou et al (1977)**, **Alcaraz (1982)**, **Djebaili (1984)**, **Benabadji (1991,1995)**, **Bouazza (1991,1995)**, **Aïnad-Tabet (1996)**, **Benabadji et Bouazza (2000)**, **Hasnaoui (2008)**, **Merzouk (2010)** et **Medjati (2014)**.

Cette étude bioclimatique peut s'avérer d'une grande utilité, puisqu'elle déterminera par la suite, dans quelle ambiance climatique se développe la végétation de la région de Tlemcen, et notamment celle se rapportant aux « pelouses thérophytiques sèches ».

## II.2. Données climatiques des stations de référence :

Pour caractériser notre zone d'étude sur le plan bioclimatique, les données météorologiques fournies par les stations suivantes ont été prises en considération : Saf-Saf et Ouled Mimoun pour la zone I (Nord de Tlemcen), Sebdou et El-Aricha pour la zone II (Sud de Tlemcen). Le choix des stations est avant tout guidé par la disponibilité de données complètes d'une part, et d'autre part,

par le souci de trouver des stations météorologiques qui soient les plus proches de notre zone d'étude.

Nos stations de référence comportent des données anciennes et récentes. Les premières sont recueillies à partir de **Seltzer (1946)** et s'étalent de 1913 à 1938, alors que les secondes sont fournies par l'Office National de Météorologie (**O.N.M**) et s'échelonnent de 1986 à 2011.

**Tableau 2 : Données géographiques des stations météorologiques**

Stations	longitudes	latitudes	Altitudes (m)	Périodes de référence		Wilayas
				Ancienne période	Nouvelle période	
<b>Saf-Saf</b>	1°17' W	34°52'N	592	1913 – 1938	1986 - 2011	Tlemcen
<b>Ouled Mimoun</b>	1°03' W	34°50'N	850	1913 – 1938	1986 - 2011	Tlemcen
<b>Sebdou</b>	1°18' W	32°42'N	700	1913 – 1938	1986 - 2011	Tlemcen
<b>El-Aricha</b>	1°16' W	34°12'N	1250	1913 - 1938	1986 - 2011	Tlemcen

Sources : Ancienne période : **Seltzer (1946)**

Nouvelle période : **O.N.M.**

### **II.3. Paramètres climatiques :**

#### **II.3.1. Précipitations atmosphériques :**

Les monts de Tlemcen sont caractérisés par une irrégularité spatio-temporelle de la pluviosité. L'origine orographique de ce régime pluviométrique semble être confirmée par **Alcaraz (1969)**, mais peut-être dû aussi à des facteurs tels que : les vents, l'altitude et les versants à exposition nord ou sud.

Par ailleurs, la tranche pluviométrique que reçoivent les monts de Tlemcen, est nettement atténuée par rapport à celle de l'Est et du centre, et selon **Dahmani (1984)**, ceci à cause de l'existence d'obstacles topographiques, telle la Sierra Nevada Espagnole, et l'Atlas marocain qui ne font que limiter les précipitations atmosphériques de cette région.

En réalité, cette tranche pluviométrique varie entre 500 et 800 mm/ an au niveau des monts de Tlemcen, atteignant parfois même les 1000 mm/an dans les zones d'altitudes (Djebel tenouchfi, 1843 m d'altitude), comme elle peut être basse de 300 à 400 mm / an dans le sud (environ de Sebdou) (**Bouazza, 1995**).

## II.3.1.1. Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (Tableaux 3 et 4) :

**Tableau 3 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm) :**

Mois /stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	P (mm) annuelles
Saf-Saf	70	72	72	61	48	16	2	3	15	40	70	76	545
Ouled Mimoun	71	75	59	48	43	21	3	2	15	54	69	68	528
Sebdou	43	41	37	25	34	15	5	7	19	23	35	42	326
El Aricha	29,1	24	32	23,5	22	24,6	7,5	11,7	24,6	28,5	31	27,5	286

(Ancienne période : 1913 – 1938)

**Tableau 4 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm) :**

(Nouvelle période : 1986 -2011)

Mois /stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	P (mm) annuelles
Saf-Saf	41,9	47,1	50,1	35,1	29	6,3	1,2	3,8	14,8	25,5	49	40,8	344,6
Ouled Mimoun	40,4	45,3	48,3	33,8	27,9	6,1	1,2	3,7	14,3	24,6	47,6	39,4	332,6
Sebdou	48,59	49,35	43,86	32,29	33,13	10,72	4,79	7,7	19,38	29,62	45,02	44,81	369,26
El Aricha	23,3	17,5	28,2	25,2	19,8	5,89	6,46	9,13	15,3	17,8	19,6	10,8	198,98

Une toute première remarque s'impose, est que pour l'ensemble des stations climatiques préconisées, les précipitations sont égales ou dépassent le seuil des 300 mm / an, et cela pour toutes les périodes confondues.

Les maximas sont enregistrés au niveau des stations situées au Nord de Tlemcen : Saf-Saf et Ouled Mimoun (545 et 528 mm/an) pour l'ancienne période, alors que pour la nouvelle période on note des valeurs pluviométriques beaucoup plus basses, puisque la plus élevée est observée à Sebdou avec à peine 369,26mm/an.

Quant à El-Aricha elle reste la station la moins arrosée avec une pluviométrie très faible ne dépassant même pas les 286mm/an (ancienne période).

Quant à la répartition mensuelle des pluies, celle-ci semble traduire une grande variabilité, ainsi qu'une irrégularité bien soulignée.

En effet, la quantité des pluies, varie selon les localités d'une part, et selon la saison d'autre part. On remarque bien d'ailleurs la différence de pluviosité qui existe entre les mois de juin, juillet, aout, septembre où on note des précipitations basses, et les mois restants pour qui les pluies sont significatives.

Mais toujours est-il que le maximum pluviométrique reste hivernal oscillant entre les mois de novembre, décembre, janvier, février et mars, cette situation s'observe dans toutes les stations.



En résumé, cette variabilité bien accusée, dans la répartition des pluies, ne peut être expliquée que par une hétérogénéité topographique agissant par conséquence sur la composition et la distribution de la végétation.

### II.3.1.2. Précipitations saisonnières (Tableau 5), (Fig 12) :

**Tableau 5 : Régimes saisonniers des précipitations en (mm)**

Stations	Répartition saisonnière des pluies								Régime saisonnier	
	H		P		E		A		AP	NP
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP		
<b>Saf-Saf</b>	218	129,8	181	114,2	27	11,3	125	89,3	HPAE	HPAE
<b>Ouled Mimoun</b>	214	125,1	150	110	26	11	138	86,5	HPAE	HPAE
<b>Sebdou</b>	126	142,75	96	109,28	27	23,21	77	94,02	HPAE	HPAE
<b>El- Aricha</b>	85,1	69	70,1	50,89	43,8	30,89	87	48,2	AHPE	HPAE

N.B : H : Hiver P : Printemps E : Eté A : Automne

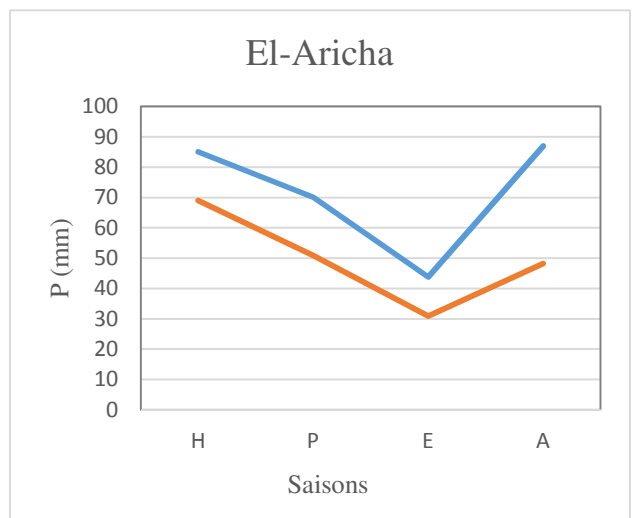
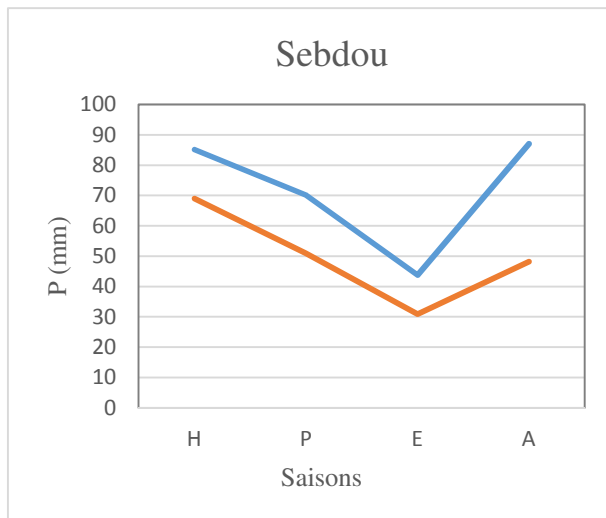
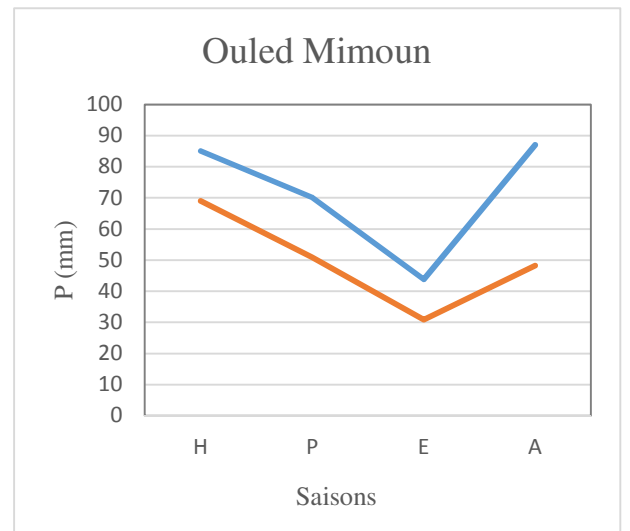
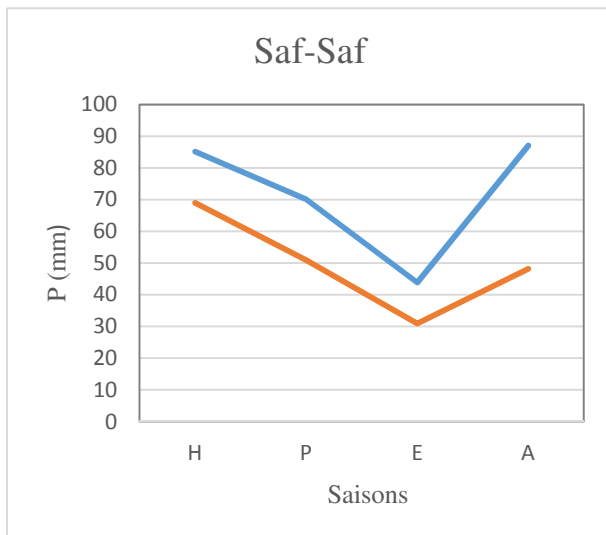
AP : Ancienne période NP : Nouvelle période

La notion de régime saisonnier a été définie pour la première fois par **Musset (1953)**, elle consiste à calculer la somme des précipitations par saison et à effectuer le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante.

Pour l'ancienne période, toutes les stations présentent un régime saisonnier du type HP AE, avec un maximum de précipitations en hiver suivi par le printemps, sauf exception faite pour El-Aricha où la saison la plus arrosée est l'automne suivi par l'hiver (AHPE), (voir Fig 12).

Pour la nouvelle période par contre, il semblerait que le régime soit du type HP AE englobant l'ensemble des stations (voir Fig 12), pour une pluviométrie allant de 69mm (El-Aricha) à 142,75mm (Sebdou) en hiver.

Ces constatations, nous permettent de confirmer que la région de Tlemcen, se caractérise par une saison où les pluies sont maximales (Hiver), et par une saison sèche qui est l'été. Le printemps et l'automne restent aussi des saisons très arrosées, cela favorise d'ailleurs la reprise et la floraison de la végétation, et aussi le repeuplement des pelouses en espèces annuelles.



Légende : — Données anciennes      — Données récentes

**Fig. 12 : Variations saisonnières des précipitations**

### II.3.2.Températures :

La température représente un facteur limitant de toute première importance. Elle joue le rôle capital dans la vie des végétaux, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques, et conditionne de ce fait leur répartition et leur développement.

Nous prendrons en considération, dans le paragraphe qui suit, les moyennes mensuelles, les minima et les maxima.

#### II.3.2.1.Températures moyennes mensuelles (Tableaux 6 et 7) :

**Tableau 6 : Températures moyennes mensuelles en (°C)**

**(Ancienne période : 1913 – 1938)**

Mois/ Stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T.A*
Saf-Saf	9	9,55	11,6	14,25	16,8	21,35	24,75	26	22,3	17,95	13,05	10	16,38
Ouled Mimoun	8,9	9,8	11,3	14	16,6	20,8	24,4	25,2	21,7	17,2	12,5	9,5	16
Sebdou	7,5	9,95	8,57	12,25	12,1	21	30,55	23	22,35	18,8	14,5	19,15	16,71
El -Aricha	5	5,6	7,85	11,85	15,95	20,35	24,85	24,8	20,05	14,8	7,85	5,2	13,67

(\*) T.A : Températures annuelles

**Tableau 7 : Températures moyennes mensuelles en (°C)**

**(Nouvelle période : 1986-2011)**

Mois /stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T.A*
Saf-Saf	9,1	10,1	12	14,1	16,8	19,2	22,1	22,2	19,7	17,2	13,5	9,73	15,47
Ouled- Mimoun	9,7	10,8	12,9	15,1	18,2	20,9	24,1	24,1	21,5	18,6	14,6	10,4	16,74
Sebdou	6,48	7,92	9,33	11,71	14,97	23,74	27,2	28,24	23,82	18,95	14,81	9,76	16,41
El-Aricha	4,8	6,18	9,37	10,9	17,6	21,9	27,7	27	20,7	14,6	8,65	5,5	14,57

(\*) T.A : Températures annuelles

La lecture du tableau (6), montre clairement que les températures moyennes mensuelles les plus fortes, se situaient soit au mois de juillet (Sebdou et El-Aricha) soit au mois d'août (Saf-Saf et Ouled-Mimoun). Remarquons, tout de même que Sebdou est la station où l'on a enregistré la plus haute température, atteignant une moyenne mensuelle de 30,55° C pour le mois de juillet, ceci étant retenu durant l'ancienne période.

Pour la nouvelle période, la station de Sebdou reste toujours en tête avec une moyenne mensuelle de 28,24°C pour le mois d'août. Pour les stations restantes les mois les plus chauds varient entre juillet et août ou affichent des valeurs identiques.

En somme, ces températures moyennes, oscillent suivant les mois et les saisons.

### II.3.2.2. Moyennes des minimums du mois le plus froid (m°C) (Tableau 8) :

**Emberger (1930)** définit le "minima thermique"(m), comme le degré et la durée de la période critique des gelées.

**Tableau 8 : Moyenne des « Minima » (m°C) du mois le plus froid  
(Ancienne et nouvelle période)**

Stations	m°C (ancienne période)	m°C (nouvelle période)
<b>Saf-Saf</b>	4,4	2,9
<b>Ouled-Mimoun</b>	1,3	3,5
<b>Sebdou</b>	5,2	3,2
<b>El-Aricha</b>	-1,5	0

Le gradient altitudinal thermique se caractérise selon **Seltzer (1946)**, par une augmentation du minima avec l'altitude, il généralise cette décroissance pour toutes les stations météorologiques du pays, et cela pour une valeur de 0,4 °C tous les 100 mètres.

La température moyenne minimale du mois le plus froid durant (1913-1938) variait entre les valeurs de -1,5°C (El-Aricha) et 1,3°C (Ouled Mimoun). Pour la nouvelle période (1986-2011), on enregistre une légère hausse du (m) pour Ouled Mimoun et El-Aricha, et une légère baisse pour Saf-Saf et Sebdou. Malgré les fluctuations du (m), El-Aricha reste la station la plus froide durant les deux périodes (ancienne et nouvelle).

### II.3.2.3. Moyennes des maximums du mois le plus chaud (M°C) (Tableau 9) :

**Tableau 9 : Moyennes des « Maxima » (M °C) du mois le plus chaud  
(Ancienne et nouvelle période)**

Stations	M°C (ancienne période)	M°C (nouvelle période)
<b>Saf-Saf</b>	30,93	31,20
<b>Ouled Mimoun</b>	33,88	32,2
<b>Sebdou</b>	32,8	32,35
<b>El-Aricha</b>	35,6	32,94

L'examen du tableau (9), montre bien, que pour l'ensemble des stations, la température moyenne maximale (M) est supérieure à 30°C toutes périodes confondues. En effet, elle d'échelonnait de 30,93°C (Saf-Saf) à 35,6°C (El-Aricha) pour l'ancienne période, alors que pour la nouvelle période celle-ci s'étale de 31,20 °C (Saf-Saf) à 32,94 °C (El-Aricha). Nous remarquons qu'à chaque fois Saf-Saf affiche les températures les plus faibles (30,93°C-31,20°C) et El-Aricha les températures les plus fortes (35,6°C-32,94°C).

Les réflexions émises à partir des valeurs de températures des différents tableaux nous amènent à définir la saison chaude de la saison froide, qui correspond généralement aux 04 mois suivants : Juin, Juillet, Août, et parfois même Septembre, qui sont d'habitude les plus secs.

#### II.3.2.4. Amplitudes thermiques, indice de continentalité (Tableau 10) :

L'indice de continentalité est défini par rapport à l'amplitude thermique moyenne ( $M - m$ ), cet indice permet à son tour de préciser l'influence qui peut être soit maritime, soit continentale sur une région bien déterminée.

**Debrach (1953)**, a pu proposer en effet, une classification thermique de climats, à partir des limites que peut avoir ( $M - m$ ) :

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

**Tableau 10 : Amplitudes thermiques moyennes**

Stations	M-m (°C) (Ancienne période)	M-m (°C) (Nouvelle période)	Types de climats	
			Ancienne période	Nouvelle période
<b>Saf-Saf</b>	26,53	28,3	Semi-continentale	Semi-continentale
<b>Ouled Mimoun</b>	32,58	28,7	Semi-continentale	Semi-continentale
<b>Sebdou</b>	27,6	29,15	Semi-continentale	Semi-continentale
<b>El-Aricha</b>	37,1	32,94	Continentale	Semi-continentale

Nous constatons que d'après la classification thermique des climats déjà citée, toutes les stations présentent un climat "semi- continentale" durant les deux périodes à l'exception d'El-Aricha qui affichait un climat "continentale" pendant l'ancienne période.

#### II.3.3. Autres paramètres (vents, neige, humidité, évaporation) :

En hiver, les vents du " Nord "secs et froids pénètrent la zone d'étude par les Monts de Tlemcen, ils favorisent les chutes de neige. De mars à octobre, ces vents sont chauds et parfois humides par suite de leur passage sur la mer.

Les vents "d'Ouest" par contre sont " dominants" dans la région. Ils soufflent du Sud-Ouest au Nord-Ouest. Une grande partie des précipitations provient de l'ascendance forcée de ces masses d'air sur les Monts de Tlemcen.

Enfin les vents du " Sud" secs et chauds, soufflent surtout au printemps et en automne et quelquefois en été (Sirocco). Ces vents provoquent le dessèchement des sols en entraînant une forte " évaporation" par capillarité essentiellement dans la région d'El-Aouedj et de Hassi-Mellah. **Seltzer (1946)** précise que ces vents secs augmentent l'évaporation tout en éliminant "l'humidité".

## II.4. Synthèse bioclimatique :

Les auteurs ont proposé de nombreuses façons de rendre compte de la globalité du bioclimat liée à l'interaction (Humidité + température). Pour cela, deux catégories de descripteurs de climats ont été proposées : des descripteurs numériques (indices climatiques) et des descripteurs graphiques (diagrammes) et ce dans l'intérêt de mettre en évidence l'importance de ce facteur limitant (climat) et son influence sur la répartition des espèces végétales.

### II.4.1. Indice d'aridité de De Martonne (Tableau 11) (Fig 13) :

Pour évaluer l'intensité de la sécheresse et l'aridité du climat **De Martonne (1926)** a proposé un indice qui associe les précipitations moyennes annuelles aux températures

moyennes annuelles. Cet indice est d'autant plus faible que le climat est plus aride, il est exprimé par la relation suivante :

$$I = P / T + 10$$

Où P : Etant la pluviosité moyenne annuelle (mm),

T : Température moyenne annuelle (°C).

**De Martonne (1926)** a par la suite proposé la classification suivante :

- ❖  $I < 5$  : Climat hyper- aride
- ❖  $5 < I < 10$  : Climat désertique
- ❖  $10 < I < 20$  : Climat semi-aride
- ❖  $I > 20$  : Humide.

Le tableau(11) réunit les valeurs de l'indice de **De Martonne** calculées pour l'ensemble de nos stations d'étude :

**Tableau 11 : Indice de De Martonne**

Stations	I (mm/°C) (Ancienne période)	I (mm/°C) (Nouvelle période)	Types de climat	
			Ancienne période	Nouvelle période
<b>Saf-Saf</b>	20,65	13,52	Humide	Semi-aride
<b>Ouled Mimoun</b>	20,30	12,43	Humide	Semi-aride
<b>Sebdou</b>	12,20	13,98	Semi-aride	Semi-aride
<b>El-Aricha</b>	12,53	8,09	Semi-aride	Désertique

Le tableau (11), joint à ce paragraphe montre une nette diminution chronologique des valeurs de l'indice de l'ancienne période vers la nouvelle période, cela prouve en effet que nos zones d'étude (I et II) sont soumises généralement à un régime "semi-aride à écoulement temporaire et à formation herbacée". El-Aricha reste la station qui présente l'indice d'aridité le plus bas : 8,09mm/°C (nouvelle période) "climat désertique", voir fig (13).

32

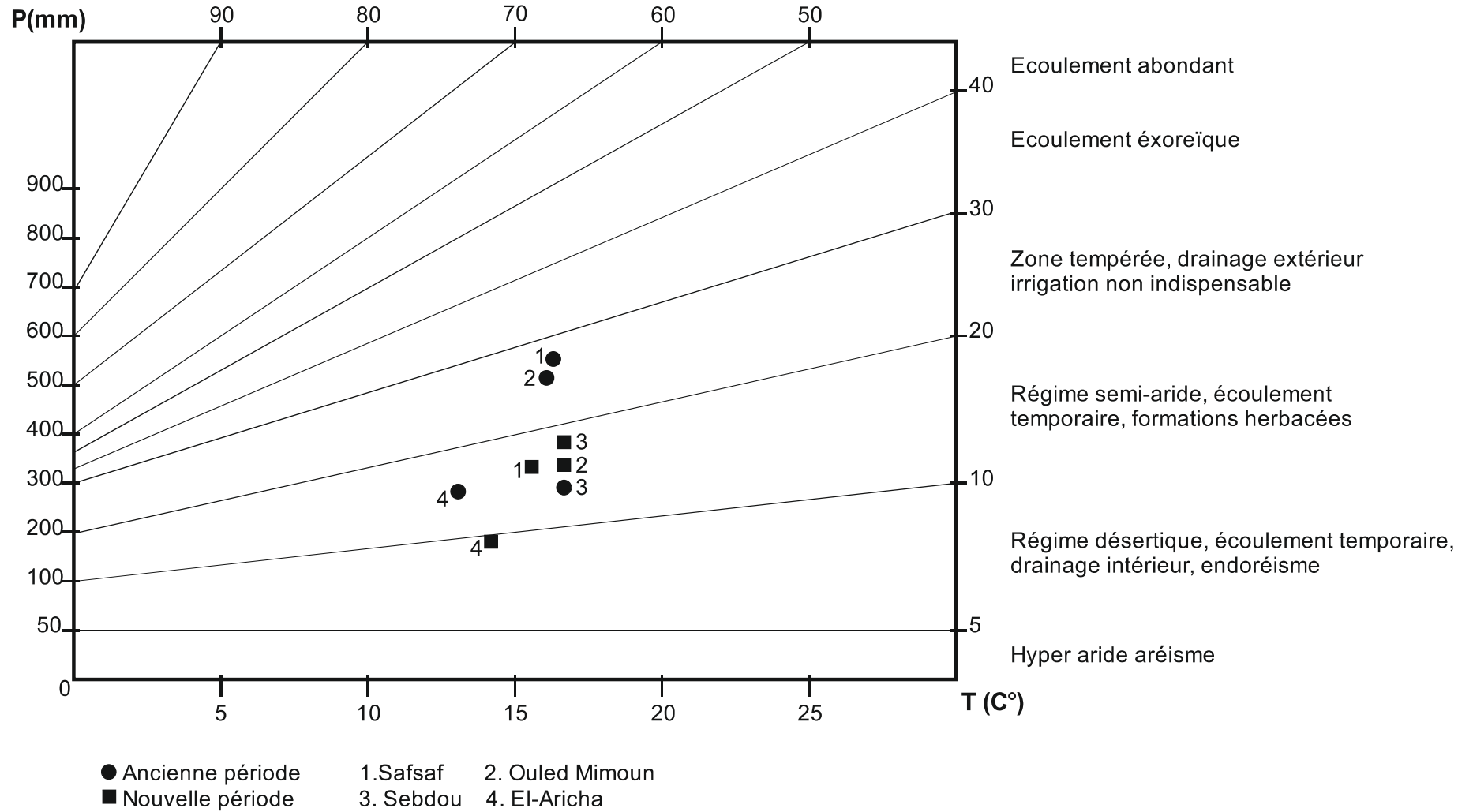


Fig. 13 : Abaque de l'indice d'aridité de De Martonne.

#### II.4.2. Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (Fig14) :

La saison sèche est évaluée selon la méthode de **Bagnouls et Gaussen (1953)**, ils considèrent comme sec tout mois où le total des précipitations en (mm) est inférieur ou égal au double de la température en degré Celsius (°C) :

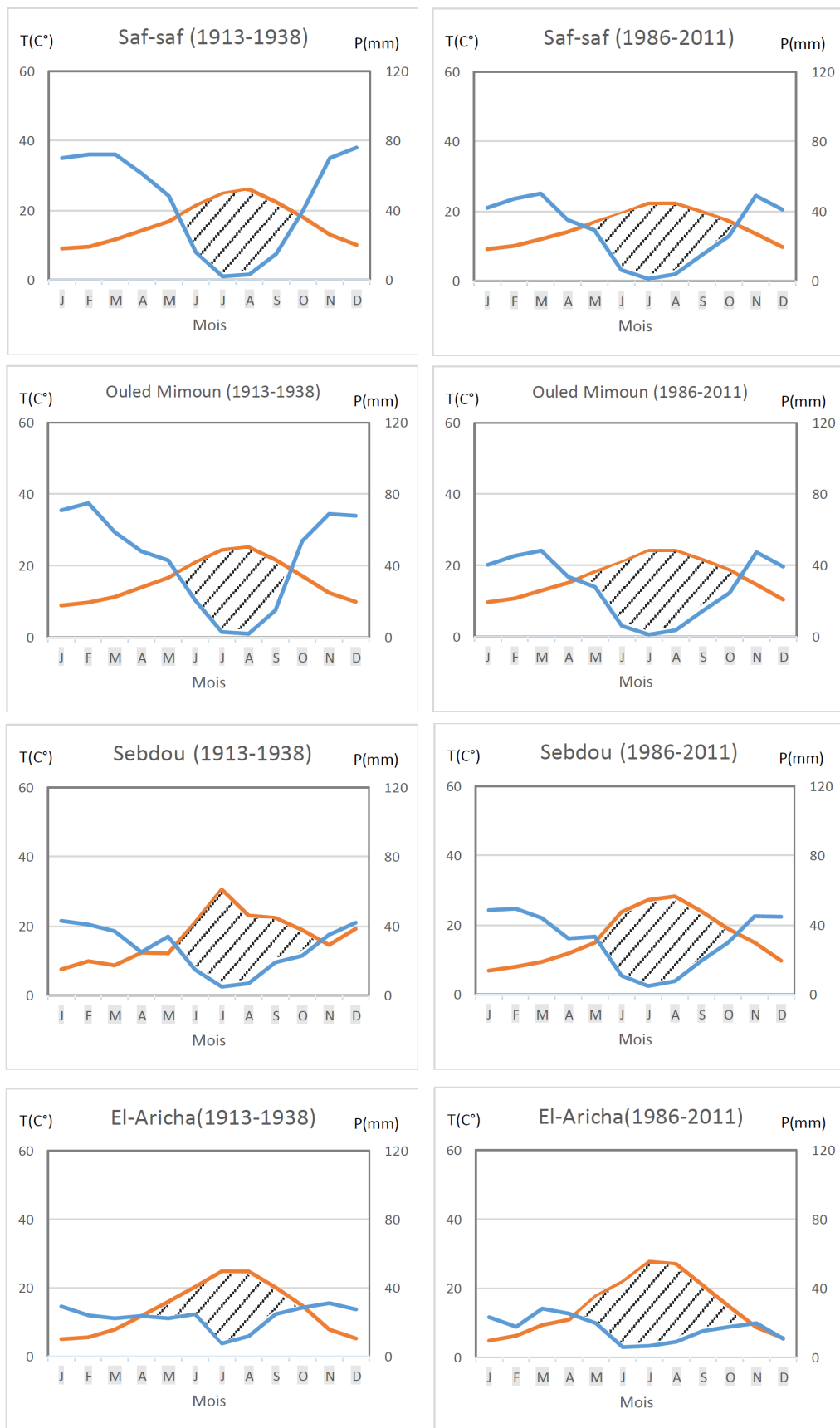
$$P \leq 2 T$$

Où P : Précipitations moyennes mensuelles

T : Températures moyennes mensuelles

Ainsi la sécheresse estivale est bien exprimée dans les diagrammes ombrothermiques de **Bagnouls et Gaussen**, mais cette caractérisation est macroclimatique, et ne peut être donc considérée qu'à petite échelle. Certes, elle est nécessaire dans une approche descriptive générale, mais pas toujours suffisante, car elle est basée sur des moyennes (**Aidoud, 1983**).





Légende : Précipitations mensuelles — Températures mensuelles — Période sèche ///

**Fig. 14 : Diagrammes Ombrothermiques**

L'élaboration de nos diagrammes, a bien évidemment nécessité l'emploi des tableaux (3), (4), (6) et (7) déjà effectués.

Interprétation des diagrammes (Fig 14) :

L'analyse des différents diagrammes permet de visualiser la période pluvieuse de la période sèche. La première s'étend généralement d'octobre à la fin avril, alors que la seconde s'étale de 5 à 7 mois environ.

Toutefois, les mois de juin, juillet et août demeurent les mois les plus secs de l'année pour les deux périodes et pour l'ensemble des stations préconisées.

El-Aricha reste la station qui enregistre les périodes sèches les plus longues (ancienne et nouvelle période) puisqu'elles durent plus de 7 mois environ.

La comparaison entre ancienne et nouvelle période permet de voir cependant qu'il y a accroissement de la période sèche, cette sécheresse estivale particulièrement importante peut aussi perturber les phénomènes de régénération en bioclimat aride et semi-aride et provoque des modifications notables dans la répartition de certaines espèces (**Quezel, 2000**).

#### II.4.3. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger :

Classiquement, la classification bioclimatique d'**Emberger**, utilisée dans la région méditerranéenne, repose sur « les caractères climatiques qui influencent le plus fortement la vie végétale » (**Emberger, 1955**). Les bioclimats sont définis par un climagramme pluviothermique (**Emberger, 1930,1955**) où le quotient pluviothermique  $Q_2$  est exprimé par la formule suivante :

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

Dont :

P : Pluviosité moyenne annuelle en (mm),

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud ( $t^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273$ ),

m : Moyenne des minima du mois le plus froid ( $t^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273$ ).

L'emploi du quotient pluviothermique  $Q_2$ , est tout d'abord spécifique aux climats méditerranéens, ensuite si à la valeur de ce dernier, ne vient pas s'ajouter celle de 'm', un bioclimat ne peut être défini correctement (**Emberger, 1942**).

Ainsi, sur un repère d'axes orthogonaux, les stations se placent les uns par rapport aux autres en fonction de la sécheresse globale et de la rigueur de la saison froide. Ces stations sont représentées par des points, dont l'abscisse est la valeur de « m » exprimée en degré Celsius, et figure en ordonnée la valeur du  $Q_2$  calculé.

**Emberger**, a établi une 'délimitation zonale' du bioclimat méditerranéen, du plus sec vers le plus humide, en combinant les données climatologiques et celles de la végétation dont elle est l'expression vivante. On distingue alors :

- L'étage bioclimatique saharien,
- L'étage bioclimatique aride,

- L'étage bioclimatique semi-aride,
- L'étage bioclimatique sub-humide,
- L'étage bioclimatique humide.

La notion 'd'étage bioclimatique' dégagée du facteur altitudinal, cédera la place au vocable 'ambiance', vu que ce terme 'étage', est réservé aux étages de végétations.

Les valeurs calculées du 'Q<sub>2</sub>', et de 'm' indiquées dans le tableau (12) (ancienne et nouvelle période) nous ont permis de localiser nos stations climatiques de référence sur le climagramme pluviométrique d'Emberger (Fig 15).

**Tableau 12 : Situation bioclimatique des stations de référence**

Stations	Ancienne période			Nouvelle période		
	Q <sub>2</sub>	m (°C)	Bioclimat / Ambiance	Q <sub>2</sub>	m (°C)	Bioclimat / Ambiance
<b>Saf-Saf</b>	70,67	4,4	Sub-humide inférieur à hiver tempéré	41,98	2,9	Semi-aride moyen à hiver frais
<b>Ouled Mimoun</b>	55,77	1,3	Semi-aride supérieur à hiver frais	39,84	3,5	Semi-aride moyen à hiver tempéré
<b>Sebdou</b>	40,45	5,2	Semi-aride inférieur à hiver tempéré	43,56	3,2	Semi-aride moyen à hiver tempéré
<b>El -Aricha</b>	26,57	-1,5	Semi-aride inférieur à hiver froid	20,86	0	Aride moyen à hiver froid

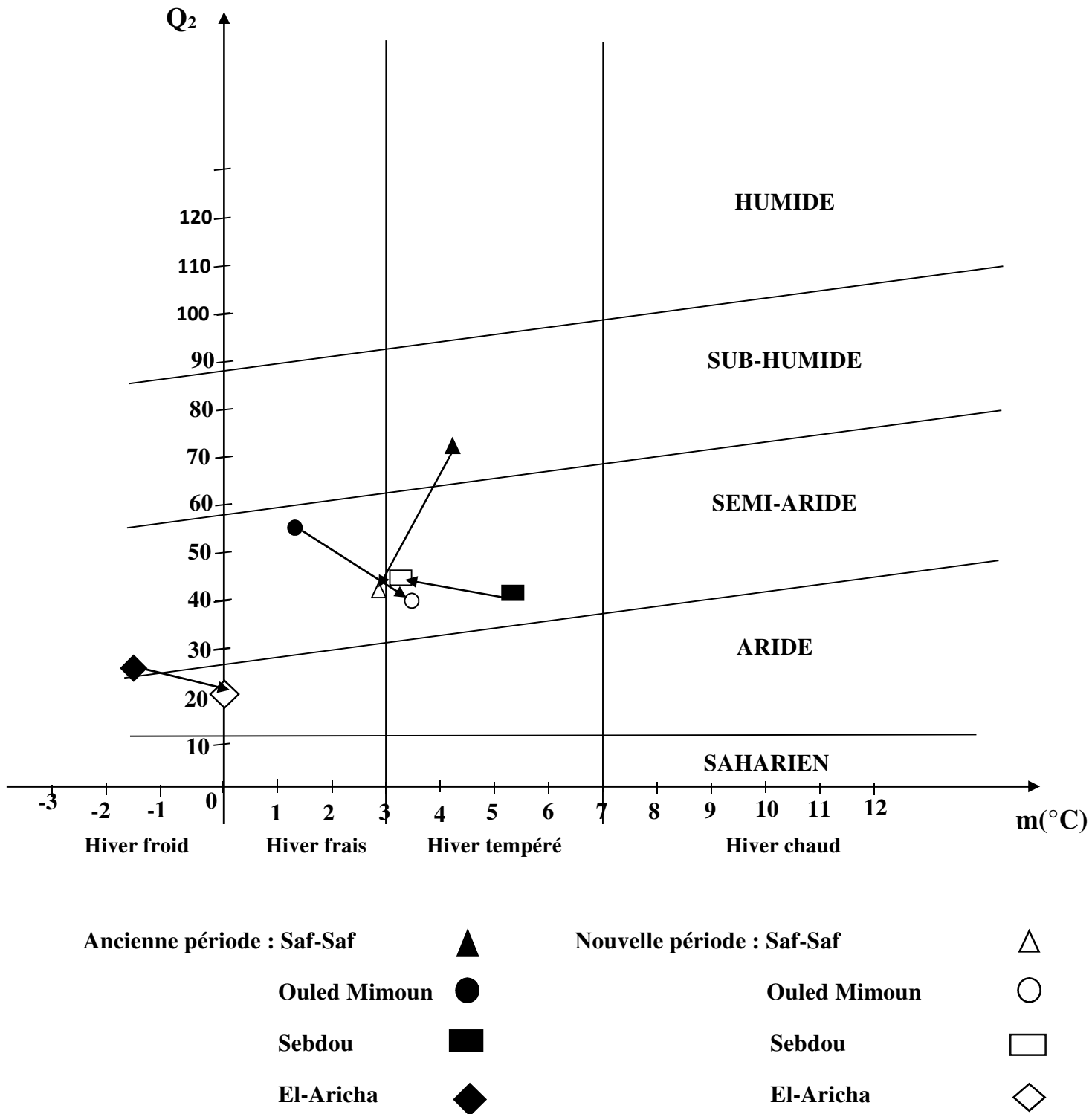


Fig. 15 : Climagramme pluviothermique d'Emberger

### Interprétation du climagramme d'Emberger (Fig 15)

L'établissement du climagramme pluviothermique d'**Emberger**, nous aide à cerner les modifications intervenues, quant à la situation bioclimatique de nos stations d'étude, pour les périodes citées, et de ce fait nous retenons :

- Une nette régression observée pour les stations de Saf-Saf (zone Nord), Ouled Mimoun (zone Nord) et El-Aricha (zone Sud), où elles se retrouvent toutes dans des ambiances plus arides, à l'exception de Sebdou (zone Sud) où on note un léger glissement : de l'ambiance semi-aride inférieure vers le semi-aride moyen, ce déplacement s'effectue dans la même variante hivernale (hiver tempéré).
- Ces décrochements significatifs des stations vers des bioclimats plus secs, font apparaître des valeurs de  $Q_2$  qui ont tendance à diminuer. Cette diminution se manifeste par une tendance à la xéricité et à la sécheresse bien ressenties dans la région.

### II.5. Conclusion :

L'étude bioclimatique de notre zone d'étude (Nord et Sud) a révélé un certain nombre de points évocateurs :

- Le climat est un climat méditerranéen typique semi-continentale, caractérisé par deux périodes différentes : une sèche et chaude et l'autre pluvieuse et froide.
- L'irrégularité et la variabilité du régime pluviothermique, sont bien apparentes à travers les saisons.
- Les mois de décembre, janvier et février sont en général les plus froids, alors que les mois les plus chauds restent juillet et août.
- Les températures moyennes maximales dépassent toutes les 30°C (zone I et II) et pour les deux périodes respectives, alors que les moyennes minimales du mois le plus froid sont plus ou moins basses, elles sont comprises entre 0°C (El-Aricha zone Sud) et 3,5°C (Ouled Mimoun zone Nord) pour la nouvelle période.
- Le résultat de la comparaison des ambiances bioclimatiques, sur le climagramme pluviothermique d'**Emberger**, montre bien que ces dernières se déplacent sensiblement allant vers des ambiances plus sèches, comme la station d'El-Aricha qui migre carrément vers un bioclimat aride à hiver froid.

# **CHAPITRE III : ETUDE DES SOLS**

## **III.1. Introduction**

## **III.2. Méthodes d'études**

### **III.2.1. Analyses physico-chimiques du sol**

- III.2.1.1. Texture
- III. 2.1.2. Couleur
- III.2.1.3. pH
- III.2.1.4. Conductivité électrique (CE) et salinité
- III.2.1.5. Calcaire total
- III.2.1.6. Teneur en matière organique

## **III.3. Résultats**

## **III.4. Interprétation des résultats**

### **III.4.1. Zone nord I**

- III.4.1.1. Couleur
- III.4.1.2. Texture
- III.4.1.3. pH
- III.4.1.4. Conductivité électrique (CE) et salinité
- III.4.1.5. Calcaire total (CaCO<sub>3</sub>)
- III.4.1.6. Teneur en matière organique

### **III.4.2. Zone sud II**

- III.4.2.1. Couleur
- III.4.2.2. Texture
- III.4.2.3. pH
- III.4.2.4. Conductivité électrique et salinité
- III.4.2.5. Calcaire total (CaCO<sub>3</sub>)
- III.4.2.6. Teneur en matière organique

## **III.5. Conclusion**

## **III.6. Analyse en composantes principales (A.C.P)**

### **III.6. 1. Introduction**

### **III.6.2. Résultats et interprétations**

- III.6.2.1. Interprétations de l'axe 1 ACP-Sol (stations du Nord)
  - III.6.2.2. Interprétations de l'axe 1 ACP-Sol (stations du Sud)
- Zone II

### **III.6.3. Conclusion**

### III.1. Introduction :

Il va de soi que les associations végétales, ne sont pas indépendantes des conditions bioclimatiques, biotiques et édaphiques, ces dernières seront présentées à travers ce chapitre.

Ces relations ne sont pas à sens unique, autrement dit, si la nature du sol influe bien sur la composition floristique, réciproquement il ne peut y avoir pédogénèse sans le concours de la végétation (**Guinochet, 1973**).

Le sol est en effet, défini comme étant une formation superficielle meuble et relativement stable du terrain, portant une certaine végétation ; il comporte une fraction minérale et une fraction organique (**Jaques-Felix, 1960 in Guinochet, 1973**). Il existe une autre définition, beaucoup plus générale cette fois-ci proposée par **Durand (1958)** : le sol est le résultat de la transformation d'une roche mère, sous l'influence des facteurs physiques, chimiques et biologiques.

Il convient de rappeler que notre zone d'étude a déjà fait l'objet d'études antérieures sur les sols notamment celles de **Bricheteau (1954)**, **Ozenda (1954)**, **d'Alcaraz (1982)**, et de **Amrani (1989)**. Ces auteurs à travers leurs travaux définissent entre autre le sol comme un élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation.

Les sols situés au Nord ont été abordés par **Ruellan (1970)** qui a réalisé son étude sur les plaines de la Moulouya u Maroc, **Pouget (1980)** a étudié les relations sol-végétation dans la région d'Alger, **Aimé (1991)** a étudié les sols des zones occupées par les formations halophytes dans l'Ouest Algérien. Ces auteurs ont montré que ces sols de formations préforestières ou parfois de pelouses sont rubéfiés. Leur nature montre aussi une teneur assez importante en matière organique (3%).

Les sols du Sud sont des sols steppiques pour la plupart, **Duchauffour (1977)** a précisé que les sols qualifiés de steppiques appartiennent à la classe isohumique. Le sol en question est isohumique, il présente le caractère principal de la répartition profonde de la matière organique bien évoluée. La teneur en humus décroît régulièrement et lentement avec la profondeur, ce phénomène est appelé isohumisme. Ils sont situés le plus souvent sous une végétation dominée par les poacées (**Benabadji 1991 et 1995**).

**Duchauffour (1977)** a classé ces sols d'apport dont la provenance se rattache à des apports d'origine éolienne, alluviale et colluviale.

Cette approche sur le substrat nourricier pourra-elle montrer ou conforter la différenciation entre les sols du Nord et du Sud ? Les paramètres édaphiques à analyser prélevés à partir des profils à topographie pentue pourront-ils nous montrer une différenciation liée essentiellement à la nature de la composition floristique ?

Afin de pouvoir répondre ou tenter de répondre à ces préoccupations, nous avons été amenés à effectuer cette approche sur les sols respectifs des deux zones (Nord et Sud). Seront traitées successivement :

- Méthodologie,
- Analyses des sols,
- Interprétation des résultats,
- Conclusion,
- Traitement par A.C.P.

## III.2. Méthodes d'études :

Nos échantillons du sol, au nombre de douze (12) (deux pour chaque station d'étude : zone Nord I, et zone Sud II) ont été prélevés au niveau de la rhizosphère des espèces de pelouses (objet de notre étude), dominées par les espèces végétales : *Hordeum murinum*, *Brachypodium distachyum*, *Chrysanthemum grandiflorum* dans la région Nord, alors que ceux du Sud ont été prélevés à partir des sols occupés par des formations végétales post-culturelles (jachères, cultures céréalières épisodiques).

Toutes les analyses des paramètres du sol sont détaillées dans le manuel d'Aubert (1978).

### III.2.1. Analyses physico-chimiques du sol :

Nous avons été amenés dans ce chapitre à effectuer des analyses physico-chimiques qui à notre avis nous semblent révélateurs pour un sol, nous avons pris en considération :

- ❖ Texture,
- ❖ Couleur,
- ❖ pH,
- ❖ Conductivité électrique (CE),
- ❖ Salinité,
- ❖ Calcaire total ( $\text{CaCO}_3$ ),
- ❖ Teneur en matière organique.

#### III.2.1.1. Texture :

La texture d'un sol correspond à la répartition des minéraux par catégories de grosseur indépendamment de la nature et de la composition de ces minéraux. La texture d'un sol ne tient pas compte du « calcaire » et de la « matière organique ».

En effet la texture définit une proportion relative des différentes fractions (sables- limons-argiles), autrement exprimée, c'est l'abondance relative des particules de dimensions variées : c'est « l'analyse granulométrique ».

L'analyse granulométrique a pour objet la mesure de la taille des particules élémentaires qui constituent les ensembles de grains de substances diverses, elles offrent une définition « quantitative » à l'un des caractères fondamentaux des sols : la « texture ».

#### ➤ Principe

Dans notre cas la texture a été déterminée à partir de l'analyse granulométrique par « densimétrie » (Casagrande). Les particules sont classées de la façon suivante en fonction de leur diamètre : cailloux et graviers : diamètre > 2 mm

Ainsi la « granulométrie » proprement dite concerne la terre fine obtenue par tamisage et après avoir éliminé le calcaire et la matière organique.

- Sables : 2 mm – 50  $\mu$
- Limons : 50  $\mu$  – 2  $\mu$



### III. 2.1.2. Couleur :

C'est un caractère physique qui peut révéler certaines conditions de pédogénèse et parfois les vocations possibles du sol considéré. Celle-ci est en réalité déterminée sur l'échantillon à l'état sec, suivant le code international **Munsell**.

### III.2.1.3. pH :

L'acidification des sols est une notion courante en agriculture, puisqu'elle désigne un processus important la « fertilité » des sols cultivables. Bien que naturel, l'homme, par ses activités (pollutions atmosphériques, engrais) peut en accélérer les effets.

L'acidité d'un sol se définit par son potentiel hydrogène (pH) :

En dessous d'un certain seuil (environ 6 sur l'échelle pH) le sol est trop acide : il limite l'activité biologique (fertilité) et sa structure même est dégradée. En effet, l'acidité a une influence sur l'assimilation des « nutriments » et « oligo-éléments » par une plante.

**Tableau 13 : Echelle de pH**

pH	Sol
< 4,9	Très acide
4,9 – 6	Acide
6 – 7	Peu acide
7	Neutre
7 – 8	Peu alcalin
8 – 9,4	Alcalin
> 9,4	Très alcalin

### III.2.1.4. Conductivité électrique (CE) et salinité :

C'est l'aptitude d'un matériau à laisser les charges électriques se déplacer librement, autrement dit à permettre le passage du « courant électrique ». La conductivité électrique est l'inverse de la « résistivité ». Elle correspond à la conductance d'une portion de un mètre de longueur et de un mètre carré (m<sup>2</sup>) de section.

Parmi les meilleurs « conducteurs », il y a les « métaux » comme le « cuivre » ou « l'aluminium ».

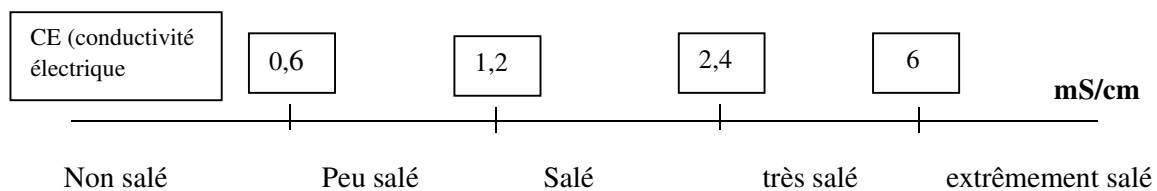
La conductivité d'un sol a été mesurée à l'aide d'un « conductimètre » (extrait 1/5). L'unité de mesure communément utilisée est le « **Siemens / cm** » (S/cm) exprimé souvent en micro Siemens / cm ou milliSiemens (mS / cm). Le résultat de mesure est le plus souvent indiqué en mS/cm.

En définitive, nous nous sommes référés au tableau suivant pour interpréter nos résultats :

**Tableau : 14**

CE (mS/cm)	Mises en garde
0 – 0,25	Convenable pour la plupart des plantes si les quantités recommandées d'engrais sont utilisées.
0,26 – 0,45	Convenable pour la plupart des plantes si les quantités recommandées d'engrais sont utilisées.
0,46 – 0,70	Pourrait réduire la levée et causer des dommages allant de légers à graves aux plantes sensibles au sel.
0,71 – 1,00	Pourrait empêcher la levée et causer des dommages allant de légers à graves à la plupart des plantes.
1,00	Causera de graves dommages à la plupart des plantes.

❖ Echelle de salure



**III.2.1.5. Calcaire total :**

Parmi les différents éléments chimiques qui entrent dans la composition du sol, le « calcaire » joue un rôle essentiel non seulement dans la nutrition des plantes mais encore dans la pédogénèse (**Duchauffour, 1984**).

➤ Principe

Le principe du dosage du calcaire total est basé sur la mesure du CO<sub>2</sub> dégagé du calcaire (CaCO<sub>3</sub>) se trouvant dans 0,5g de terre fine neutralisée par 5 ml d'acide chlorhydrique (HCl). Le dispositif réactionnel est appelé « Calcimètre de **Bernard** » ou « procédé gazométrique », il est composé d'une burette pour la mesure du volume du CO<sub>2</sub> dégagé, d'un tube d'essai pour le HCl et d'un erlenmeyer contenant le sol.

Par la suite, nous sommes arrivés à classer et interpréter nos charges en calcaire à l'aide du tableau suivant :

**Tableau : 15**

% carbonates	Charge en calcaire
< 0,3	Très faible
0,3 – 3	Faible
3 – 25	Moyenne
25 – 60	Forte
>60	Très forte

### III.2.1.6. Teneur en matière organique :

Elle peut être définie comme une matière carbonée provenant de la « décomposition » et du « métabolisme » d'êtres vivants végétaux, animaux et microbiens. Elle constitue « l'humus ».

Elle est composée d'éléments principaux (le carbone C, l'hydrogène H, l'oxygène O, l'azote N), d'éléments secondaires (le soufre S, le phosphore P, le potassium K, le calcium Ca et le magnésium Mg et oligo éléments).

La matière organique est plus concentrée en surface qu'en profondeur, et elle ne représente généralement que quelques pourcents (0,5 – 10 %) de la masse du sol.

De plus l'évolution du sol ou « pédogénèse » est liée directement à la décomposition de la matière organique, celle-ci permet la formation « d'humus » qui joue un rôle important dans la « fertilité du sol ».

#### ➤ Principe

La détermination de la matière organique est effectuée, par la méthode d'**Anne** : le carbone organique est oxydé par du bichromate de potassium en milieu sulfurique.

Le calcul du pourcentage de carbone organique se fait par le titrage direct de bichromate de potassium avec la solution de **Mohr** (sulfate double d'ammonium et de fer). Et pour l'interprétation des résultats, on s'est référé à l'échelle suivante :

**Tableau : 16**

Taux de matière organique %	Quantité
<1	Très faible
1 – 2	Faible
2 – 3	Moyenne
3 – 5	Forte
>5	Très forte

**III.3. Résultats :**

Les résultats analytiques obtenus pour la zone Nord I (Mansourah) et la zone Sud II sont réunis dans les tableaux suivants :

**Tableau 17 : Résultats analytiques du sol (stations du Nord) Zone I**

<b>Stations</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>	
<b>Echantillons</b>	1	2	3	4	5	6
<b>Profondeur (cm)</b>	0 – 45		0 – 40		0 – 40	
<b>Couleur Munsell</b>	10 R 3/4		10R 3/4		10R 3/6	
<b>Sables fins (%)</b>	52	49	50	47	48	58
<b>Sables grossiers (%)</b>	12	11	13	12	13	14
<b>Limons (%)</b>	22	27	23	28	26	16
<b>Argiles (%)</b>	12	13	12	12	12	12
<b>Texture</b>	Sablo limoneuse	Sablo limoneuse	Sablo limoneuse	Sablo limoneuse	Sablo limoneuse	Sablo limoneuse
<b>pH Estimation</b>	7,91 Basique	8 Basique	8,02 Basique	8 Basique	8,1 Basique	8 Basique
<b>Conductivité électrique (mS/cm) Estimation de la salinité</b>	0,15 Non salé	0,177 Non salé	0,202 Non salé	0,165 Non salé	0,225 Non salé	0,225 Non salé
<b>CaCO<sub>3</sub> (%) Estimation</b>	15,66 Moyenne	21,08 Moyenne	10,85 Moyenne	15,5 Moyenne	18,29 Moyenne	20,15 Moyenne
<b>Matière organique (%) Estimation</b>	2,1 Moyenne	1,68 Faible	3 Moyenne	2,04 Moyenne	2,6 Moyenne	2,6 Moyenne

**Tableau 18 : Résultats analytiques du sol (stations du Sud) Zone II**

Stations	4		5		6	
Echantillons	1	2	3	4	5	6
Profondeur (cm)	0 – 30		0 – 35		0 – 35	
Couleur Munsell	5YR 4/6		5YR 4/4		5YR 4/6	
Sables fins (%)	40	52	45	39	33	35
Sables grossiers (%)	25	14	13	26	16	14
Limons (%)	21	21	23	23	32	33
Argiles (%)	14	13	16	12	19	18
Texture	Sablo limoneuse	Sablo limoneuse	Sablo limoneuse	Sablo limoneuse	Sablo limoneuse	Sablo limoneuse
pH Estimation	8,31 Basique	8,31 Basique	8,64 Basique	8,49 Basique	8,76 Basique	8,48 Basique
Conductivité électrique (mS/cm) Estimation de la salinité	0,782 Peu salé	0,182 Non salé	0,18 Non salé	0,656 Peu salé	0,512 Non salé	0,615 Peu salé
CaCO <sub>3</sub> (%) Estimation	8,18 Moyenne	8,18 Moyenne	13,64 Moyenne	10,91 Moyenne	16,82 Moyenne	10,91 Moyenne
Matière organique (%) Estimation	1,21 Faible	1,52 Faible	1,6 Faible	1,65 Faible	1,29 Faible	1,81 Faible

### III.4. Interprétation des résultats :

#### III.4.1. Zone nord I :

##### III.4.1.1. Couleur :

Comme nous l'avons déjà cité auparavant, la couleur est un caractère physique qui peut révéler certaines conditions de pédogénèse. Notre sol est un sol rouge de gamme 10 R, cette couleur peut confirmer une possible décarbonatation par lessivage du calcaire d'une part, et d'autre part une rubéfaction des sels de fer par déshydratation, d'où l'apparition de la couleur rouge (**Lozet et Mathieu, 1986**) ce qui peut nous conduire à signaler que notre sol est un sol « rouge fersialitique », une des caractéristiques des régions méditerranéennes.

Ainsi tous nos échantillons prélevés (les six des trois stations du Nord) sont de couleur 10R allant du type 10R 3/4 (station 1 et 2) à 10R 3/6 pour la station (3).

### III.4.1.2. Texture :

Tous les échantillons des trois (3) stations présentent une texture « sablo limoneuse ». Ces textures sont généralement des « textures équilibrées ».

Nous sommes en effet en présence de sols fertiles, car ils sont à notre avis favorables aux travaux du sol et peuvent offrir, une opportunité dans le domaine agricole. Leur capacité d'emménagement et de rétention est de ce fait considérable.

En résumé ces textures correspondent à « l'optimum », dans la mesure où elles présentent la plupart des qualités des trois types de textures connues : sableuses, limoneuses, argileuses.

❖ Les proportions de sable fin qui varient entre 47% (station 2—échantillon 4) et 58% (station 3 – échantillon 6), sont d'ailleurs assez fortes. Le sable est en effet très perméable, ne retient pas l'eau et est bien aéré (**Durand, 1958**).

❖ Ce taux de sable très élevé peut parfois traduire une certaine érosion sélective, qui peut entraîner un ruissellement superficiel l'ensemble des éléments fins. Ce phénomène est défini « d'appauvrissement » par **Servat (1966)** et **Roose (1970)**, même s'il n'existe pas tout à fait dans nos stations.

Les fractions limoneuses et argileuses quant à elles ne sont pas très importantes, puisque la teneur en limons la plus élevée reste 28% (station 2 – échantillon 4), alors que la teneur en argile la plus forte est de 13% (station 1- échantillon 2). Ce sont des valeurs considérées comme favorables pour la végétation, puisque l'excès de limons et d'argiles confère au sol de piètres propriétés physiques notamment : milieu imperméable, mal aéré formant obstacle à la pénétration des racines, travail du sol difficile ... etc.

### III.4.1.3. pH :

Les pH obtenus dans nos stations restent globalement à tendance « peu alcaline » puisqu'ils oscillent entre 7,91 (station 1 – échantillon 1) à 8,1 (station 3 – échantillon 5). Les sols sont par voie de conséquence pas « acides », et ne posent guère de problèmes de « toxicité » vis-à-vis de la végétation d'une manière générale. Ces valeurs alcalines du pH peuvent être dues en effet à la présence de « calcaire », ce dernier ayant pour origine l'altération physique de la roche mère qui le plus souvent, affleure dans les trois (03) stations d'étude du Nord.

### III.4.1.4. Conductivité électrique (CE) et salinité :

Les mesures obtenues de conductivité électrique sur les (06) six échantillons sont comprises entre 0,15 mS / cm (station 1 – échantillon 1) et 0,225 mS / cm (station 3 – échantillons 5 et 6). Ce sont des valeurs qui ne peuvent affecter le développement des plantes. Les engrais apportés dans le cadre de la fertilisation des cultures (connus pour augmenter la CE) sont recommandés en particulier pour maintenir le seuil productif attendu chez nos taxons végétaux.

Ces sols ne sont pas salés, puisque la conductivité électrique ne dépasse guère (0,225 mS/cm).

### III.4.1.5. Calcaire total (CaCO<sub>3</sub>) :

Toutes les stations sont marquées par des taux de calcaire relativement moyens allant de 10,85% (station 2 – échantillon 3) à 21,08% (station 1 – échantillon 2). Ces charges sont probablement dues, selon (**Duchauffour, 1977**) à la remontée en surface, des solutions contenant

du calcium, et selon le même auteur des teneurs moyennes en calcaire favorisent l'élaboration de la structure stable, mais précipitent sous forme cristalline en profondeur.

En résumé, les sols de nos stations prises en compte sont riches en calcaire, ce qui est dû dans le cas général à la présence de la « roche mère calcaire » ou à l'apport de matériaux riches en calcaire.

#### **III.4.1.6. Teneur en matière organique :**

Les pourcentages de matière organique obtenus varient de 1,68% (station 1 – échantillon 2) à 3% (station 2 – échantillon 3). On estime que ces valeurs sont de « faibles » à « moyennes » selon le tableau 16. Cela semble être lié en effet au taux de recouvrement de la végétation : plus le tapis végétal est dense et plus la teneur en matière organique est élevée, puisque la végétation (comme il a déjà été cité) est le plus important, sinon l'unique fournisseur de la matière organique, qui à son tour constitue la matière première de « l'humus ».

En ce qui concerne nos stations d'étude, le taux de recouvrement le plus élevé reste celui de la station 3, où celui-ci atteint les 35%, et où l'on remarque, aussi une épaisse couche de débris essentiellement végétaux, qui n'est autre que la « litière ».

#### **III.4.2. Zone sud II :**

##### **III.4.2.1. Couleur :**

Les échantillons des (03) stations du Sud (4, 5,6) présentent des couleurs allant de 5YR 4/6 (station 4) et (station 6) à 5YR 4/4 pour la (station 5), ce sont des sols de type Méditerranéen, le YR domine l'ensemble des échantillons.

##### **III.4.2.2. Texture :**

L'analyse granulométrique présente également dans cette zone une texture "sablo-limoneuse" pour l'ensemble des échantillons des (03) stations (4, 5,6). En effet les teneurs en "sable fin" oscillent entre 33% (station 6-échantillon 5) à 52% (station 4-échantillon 2).

Les proportions "limoneuses" et "argileuses" quant à elles ne sont pas très importantes en comparaison avec celles du sable, puisqu'elles varient entre 21% (station 4) à 33% (station 6-échantillon 6) pour le "limon" et 13% (station 4-échantillon 2) à 19% (station 6-échantillon 5) pour "l'argile".

##### **III.4.2.3. pH :**

Pour cette zone du Sud, le pH est "alcalin" avec des taux qui varient entre 8,31 (station 4) à 8,76 (station 6-échantillon 5).

##### **III.4.2.4. Conductivité électrique et salinité :**

Les mesures de conductivité électrique obtenues sont comprises entre 0,18 mS/cm (station 5-échantillon 3) et 0,782 mS/cm (station 4-échantillon 1). Ainsi les sols de cette zone traduisent par voie de conséquence une légère "salinité", c'est le cas de la station 4 (échantillon 1) 0,782 mS/cm, la station 5 (échantillon 4) 0,656 mS/cm et la station 6 (échantillon 6) 0,615 mS/cm, le reste des échantillons par contre n'est pas salé.

De ce fait **Bocar Ciré Ly (1997)** confirment que plus la conductivité électrique est forte plus le sol est salé.

#### III.4.2.5. Calcaire total (CaCO<sub>3</sub>) :

Comme pour les stations de la zone Nord, les charges en calcaire des stations de la zone sud restent "moyens", allant de 8,18% (station 4) à 16,82% (station 6-échantillon 5).

#### III.4.2.6. Teneur en matière organique :

Le pourcentage en matière organique reste en général étroitement lié à la "densité" du couvert végétal, en effet cela se confirme sur le terrain où nous remarquons une végétation relativement maigre est ouverte pour nos stations du Sud. Dans ce cas-là les pourcentages de matière organique demeurent "faibles" et fluctuent entre 1,21% (station 4-échantillon 1) et 1,81% (station 6-échantillon 6).

### III.5. Conclusion :

Les résultats analytiques des sols obtenus nous imposent implicitement une comparaison entre les sols du Nord et ceux du Sud :

- La texture est "sablo-limoneuse" pour les deux (02) zones : Nord et Sud, avec bien évidemment des proportions de sables fins très importantes : 47% à 58% pour la zone I et 33% à 52% pour la zone II.
- Les pH mesurés restent "peu alcalins" pour la zone Nord (7,91 à 8,02) et "alcalins" pour la zone Sud (8,31 à 8,76).
- Les valeurs de la conductivité électrique par contre, mettent l'accent sur la différence qui existe entre les sols de la zone Nord et ceux de la zone Sud. Les premiers n'étant pas du tout "salés" alors que les seconds traduisent une légère salinité avec une valeur de 0,782 mS/cm pour la station 4-échantillon 1.
- Autre caractéristique des sols Méditerranéens leur richesse en "calcaire". Effectivement, on remarque que pour les deux (02) zones respectives (Nord et Sud) les taux de calcaire sont moyens, avec des quantités plus importantes dans la zone Nord : 21,08% de calcaire pour station 1 de la zone I.
- Concernant la quantité de matière organique, nous remarquons qu'elle est nettement plus importante dans la zone Nord que dans la zone Sud, elle atteint les 3% (station 2-échantillon 3, zone Nord) et ne dépasse pas les 1,81% (station 6-échantillon 6, zone Sud). Il a déjà été démontré auparavant que cette proportion de matière organique est directement liée à la densité du couvert végétal qui est plus riche au Nord qu'au Sud.

**Camiz et al (1991)**, précisent que le type de croissance des espèces de pâturages notamment les pelouses thérophytiques, dépend fortement des "conditions édaphiques".

### III.6. Analyse en composantes principales (A.C.P) :

#### III.6. 1. Introduction :

A partir d'un tableau rectangulaire de données comportant les valeurs de p. variables quantitatives pour n unités (appelés aussi individus), l'A.C.P propose des représentations géométriques de ces unités et de ces variables (**Duby et Robin, 2006**) grâce à une pondération des colonnes entre elles **Vidal (1998)**.

L'A.C.P servira à mieux connaître les données sur lesquelles on travaille, à détecter éventuellement des valeurs suspectes, et aidera à formuler des hypothèses.



On pourra aussi, à postériori, se servir des représentations fournies par l'A.C.P pour illustrer certains résultats **Duby et Robin (2006)**. Il faut préciser que le taux de significativité d'un axe est acceptable si son taux d'inertie représente plus de 1/N% (N est le nombre de variables explicatives de l'analyse), **Vidal(1998)**.

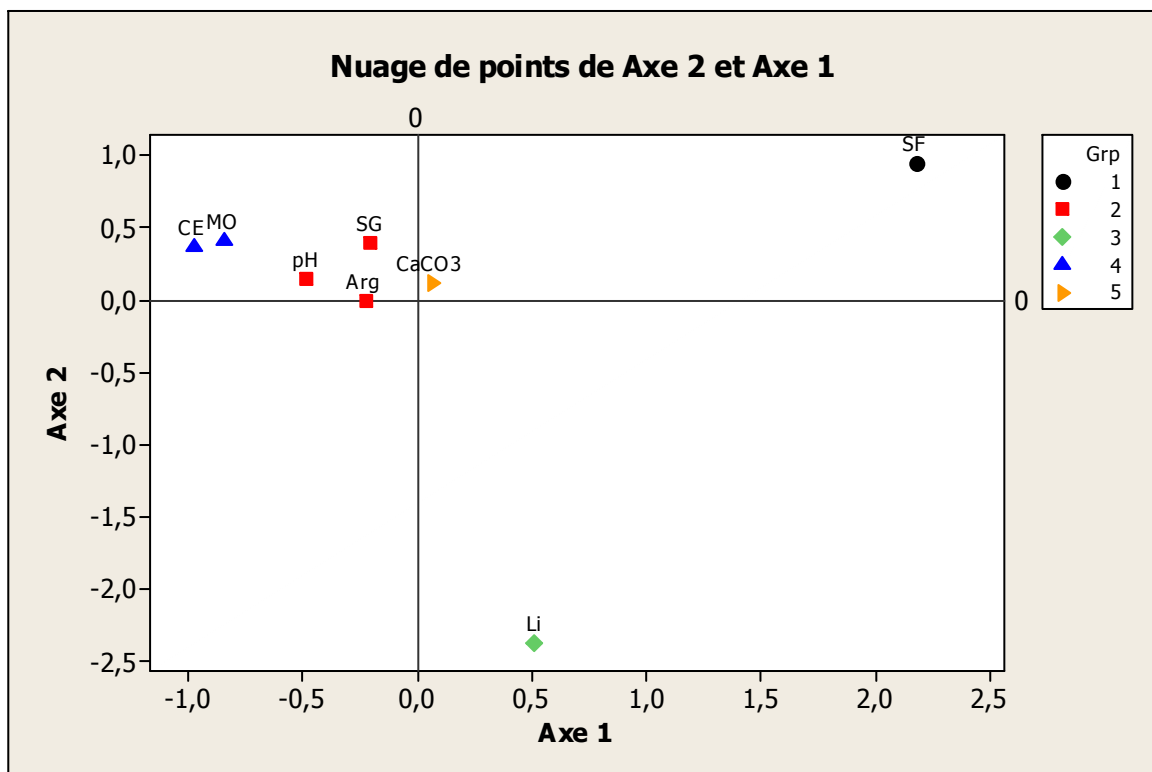
Dans notre cas, les variables édaphiques ont été analysées en composantes principales (A.C.P), séparément pour l'ensemble des stations d'étude des 02 zones (Nord et Sud) à l'aide du logiciel «Minitab 16». Les variables retenues sont les suivantes : sable fin, sable grossier, limon, argile, pH, conductivité électrique, CaCO<sub>3</sub> et la matière organique.

### III.6.2. Résultats et interprétations :

#### III.6.2.1. Interprétations de l'axe 1 ACP-Sol (stations du Nord)

##### Zone I :

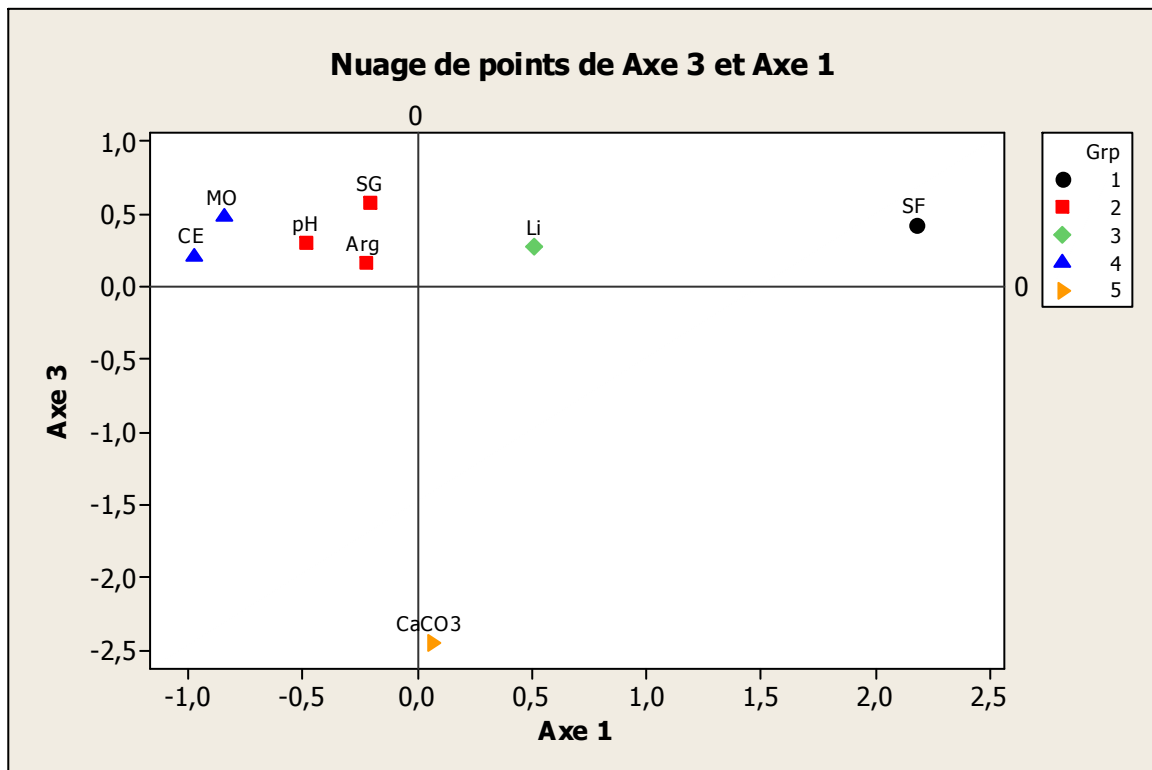
Axes	1	2	3
Valeur propre	5,8918	0,0741	0,0326
Pourcentage d'inertie	0,982	0,012	0,005



**Fig. 16 : Plan factoriel des paramètres édaphiques Zone I  
(Stations du Nord) (Axe 1 – Axe 2)**

- **Axe 1**

Cet axe se caractérise par un gradient croissant d'éléments fins (sables fins) allant du pôle négatif au pôle positif de l'axe. Le paramètre salinité constitue un gradient croissant allant du pôle positif au pôle négatif.



**Fig. 17 : Plan factoriel des paramètres édaphiques Zone 1  
(Stations du Nord) (Axe 1 – Axe 3)**

- **Axe 2**

Un gradient croissant de limons sous-tend l'axe 2 qui va du pôle positif au pôle négatif de l'axe 2. Les autres paramètres édaphiques (sables grossiers et matière organique) s'opposent au paramètre textural (limons).

- **Axe 3**

Un gradient croissant de CaCO<sub>3</sub> sous-tend l'axe 3. Cet axe semble confirmer les interprétations évoquées dans les axes précédents.

**Tableau 19 : Contributions des taxons pour les trois premiers axes de l'ACP Zone I (Stations du Nord)**

Analyses de sol	Axe 1	Axe 2	Axe 3
Sables fins (%)	2,17512	0,94301	0,43091
Sables grossiers (%)	-0,20855	0,39815	0,58156
Limons (%)	0,50796	-2,36989	0,28000

<b>Argiles (%)</b>	-0,22753	-0,01215	0,16447
<b>pH</b>	-0,48870	0,15018	0,30310
<b>Conductivité électrique ( mS/cm)</b>	-0,97922	0,36494	0,21248
<b>CaCO<sub>3</sub> (%)</b>	0,06563	0,11839	-2,45054
<b>Matière organique %</b>	-0,84472	0,40736	0,47802

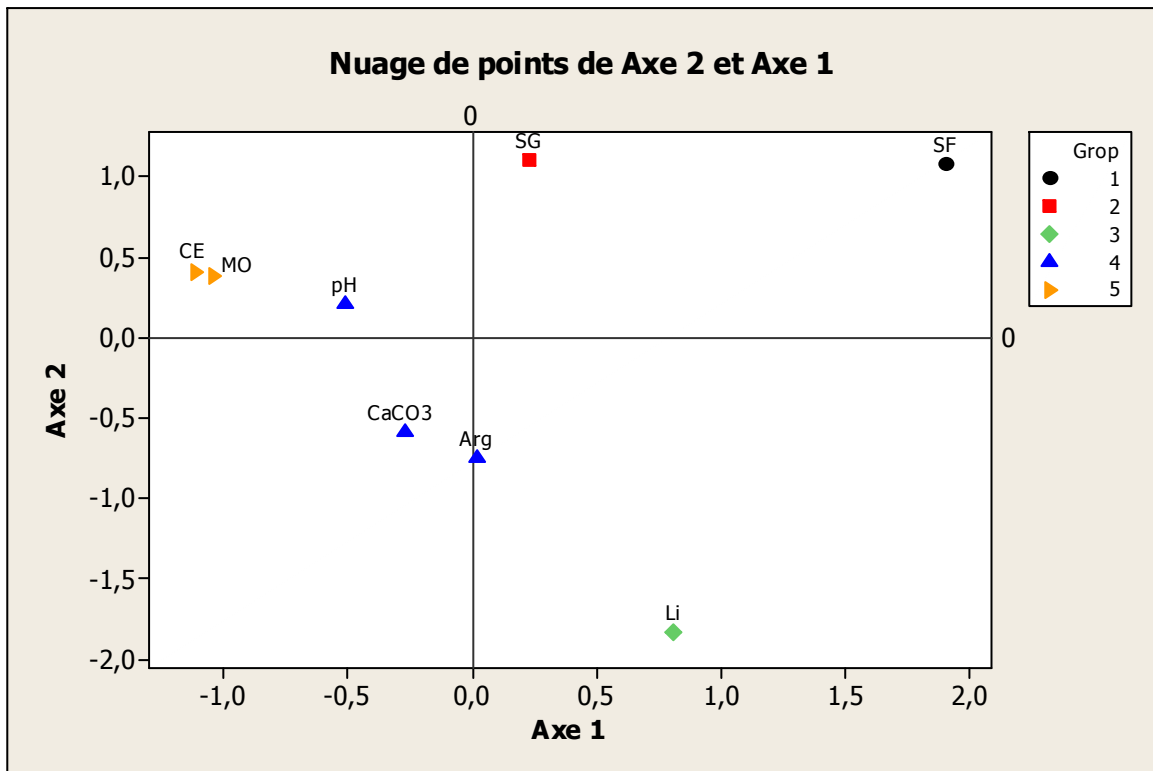
### III.6.2.2. Interprétations de l'axe 1 ACP-Sol (stations du Sud)

#### Zone II

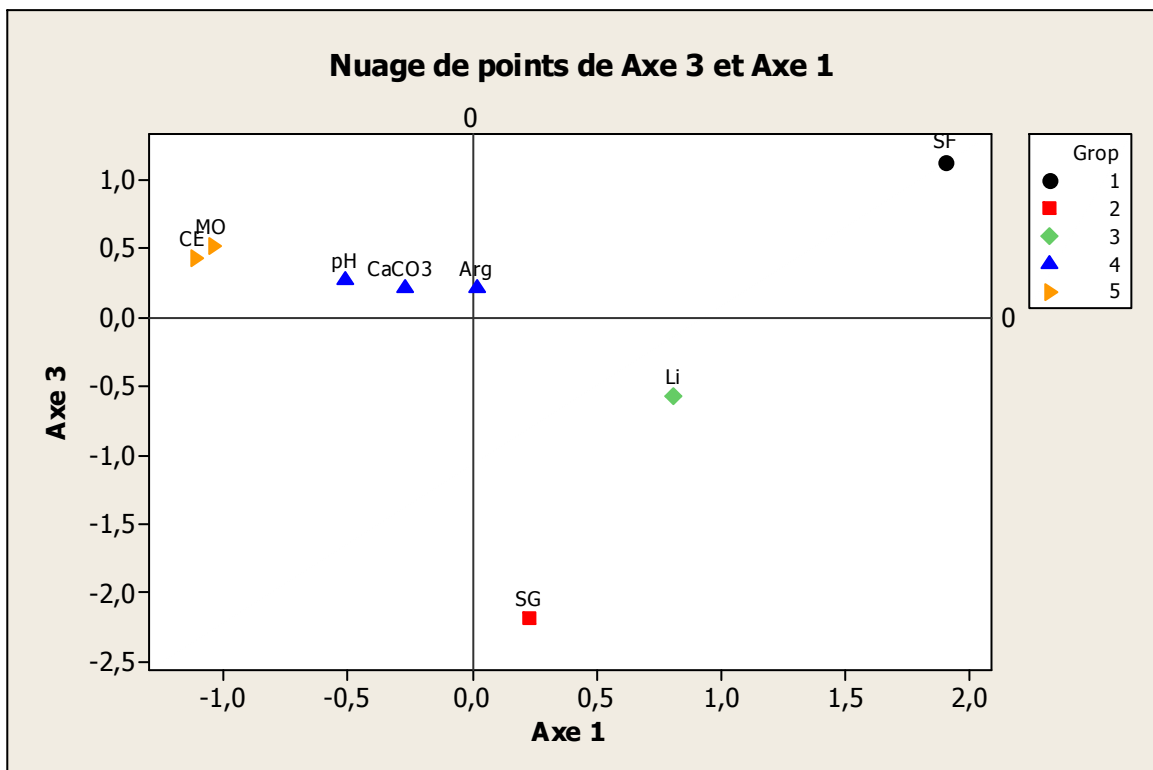
- **Axe 1**

Cet axe se caractérise par un gradient croissant d'éléments fins (sables fins) et même du limon allant du pôle négatif au pôle positif de l'axe. Le paramètre salinité (conductivité électrique) et le paramètre matière organique s'opposent à l'élément terre fine.

<b>Axes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Valeur propre</b>	5,5565	0,2779	0,1397
<b>Pourcentage d'inertie</b>	0,926	0,046	0,023



**Fig18 : Plan factoriel des paramètres édaphiques Zone II (Stations du Sud) (Axe 1 – Axe 2)**



**Fig19 : Plan factoriel des paramètres édaphiques Zone II (Stations du Sud) (Axe 1 – Axe 3)**

- **Axe 2**

Un gradient croissant de limons sous-tend l'axe 2 qui va du pôle positif au pôle négatif de l'axe 2. Les autres paramètres édaphiques (sables grossiers et sables fins) s'opposent aux autres paramètres texturaux sables grossiers et sables fins.

- **Axe 3**

Le gradient salinité (CE) sous-tend l'axe 3. Là également cet axe semble confirmer les interprétations apportées dans les axes précédents.

**Tableau 20 : Contributions des taxons pour les trois premiers axes de l'ACP Zone II (Stations du Sud)**

Analyses de sol	Axe 1	Axe 2	Axe 3
Sables fins (%)	1,90249	1,07404	1,13336
Sables grossiers (%)	0,22550	1,10123	-2,18795
Limons (%)	0,80451	-1,83562	-0,56839
Argiles (%)	0,01844	-0,75065	0,20968
pH	-0,51046	0,20649	0,26452
Conductivité électrique ( mS/cm)	-1,12071	0,41112	0,42682
CaCO <sub>3</sub> (%)	-0,27606	-0,58691	0,20516
Matière organique %	-1,04371	0,38030	0,51682

### III.6.3.Conclusion :

Dans cette partie nous avons pu mettre en évidence par le biais de l'analyse en composantes principales (A.C.P), les facteurs édaphiques les plus déterminants et qui interviennent le plus souvent dans la répartition des groupements végétaux (notamment les espèces de pelouses).

Pour les stations de la zone I (Nord), le paramètre édaphique le plus déterminant semble être le facteur textural "sable fin "suivi par le limon et le CaCO<sub>3</sub>.

Concernant les stations du Sud (zone II), les facteurs texturaux "sable fin" et "limon" restent les plus importants alors que les autres paramètres (conductivité électrique, CaCo<sub>3</sub>, pH et matière organique) interviennent à des degrés divers.

# **CHAPITRE IV : VEGETATION ET ANTHROPISATION**

## **IV- 1 Introduction**

## **IV.2. Actions anthropiques**

### IV.2.1 Pelouses des parcours à *Thero-Brachypodietea*

#### IV.2.1.1. Description et systématique des pelouses à *Thero-Brachypodietea*

#### IV.2.1.2. Parcours

### IV.2.2. Agriculture

## **IV.3. Agrosystèmes et actions d'exploitation**

### IV.3.1. Jachère

### IV. 3.2. Perturbation des milieux

## **IV.4. Lutte contre la désertification**

### IV- 4.1. Bilan des actions d'aménagement et de développement

## **IV. 5. Actions d'aménagement**

## **IV.6. Conclusion**

## IV- 1 Introduction :

La steppe algérienne est un espace qui se situe entre l'Atlas tellien au nord et l'Atlas saharien au sud, ce milieu est caractérisé par une forte activité pastorale. La steppe de la wilaya de Tlemcen comme toutes les steppes algériennes, en particulier la partie occidentale connaît aujourd'hui une tendance à la dégradation qui se traduit par la réduction du potentiel biologique et la rupture des équilibres écologiques et socioéconomiques signalée dans plusieurs études, cette dégradation est due à la nouvelle restructuration de l'espace steppique algérien caractérisé par un développement des agglomérations et la sédentarisation des nomades dans un espace aussi fragile que la steppe (**Hadeid, 2006**).

La partie occidentale ou encore notre région qui correspond à la steppe algérienne semble fortement menacée par la dégradation végétale, cette dernière aboutie ou peut aboutir à une désertification irréversible. L'état critique de la steppe algérienne dans sa partie occidentale est devenu un sujet très répandu au niveau national. Il s'agit de la dégradation du couvert végétal qui tend à se propager dans toute la région. Cette dégradation si elle perdure peut aller vers la désertification. Ce phénomène est causé par l'élevage incontrôlé entraînant la plupart des cas une sécheresse, mais aussi d'autres facteurs tels que la sédentarisation des populations qui conduit à la surcharge pastorale sur des surfaces parfois de plus en plus réduites et provoque une dégradation accélérée du milieu naturel, notamment par compactage des sols (**Benabadji et al., 2009**).

Ce milieu naturel selon **Dahmani (1996)**, pour tous les types de formations arborées et chaméphytiques, les espèces des *Thero - Brachypodietea*, présentent le taux (en fréquence) le plus élevé, ce qui témoigne d'une forte action anthropique.

Selon **Rivas-Martinez (1977)**, les groupements des bioclimats arides et semi-arides en Algérie, sont regroupés dans un nouvel ordre : le *Brachypodietalia distachyae*. Cet ordre comprend l'alliance : *Scabiosion-stellatae* dans laquelle sont inclus les groupements annuels thérophytiques des steppes à alfa pur, les caractéristiques de l'ordre et de l'alliance retenues par **Rivas-Martinez (1977)** sont : *Scabiosa stellata*, *Atractylis cancellata*, *Reichardia tingitana*, *Micropus bombycinus*, *Brachypodium distachyum*, *Xeranthemum inapertum*, *Hippocrepis multisiliquosa*, *Asteriscus pygmaeus*.

Par comparaison aux groupements forestiers décrits par **Zeraïa (1981)**, **Dahmani (1996)** a remarqué que le nombre de thérophytes a été certes multiplié par 3 ou 4 en Algérie, mais cela n'a pas pour autant modifié la faible place qu'ils occupent en milieu forestier, préforestier, et de matorral (< 10 %), où ce nombre est relativement plus bas.

Il semblerait également que le taux d'espèces des *Thero -Brachypodietea* en bioclimat aride et semi-aride inférieur, est plus élevé (50 à 60 %) qu'en bioclimat semi-aride supérieur et sub-humide (20 à 30 %) (**Dahmani, 1996**).

L'approche syntaxonomique peut-elle éclairer le lecteur sur ces formations à *Thero-Brachydietea* et de quoi sont-elles composées ? Sont-elles exposées au surpâturage dans ces plaines ou piémonts steppiques ?

Pour tenter de répondre à ces problèmes nous développerons :

- Actions anthropiques avec leur gestion et exploitation,

- Agrosystèmes avec leurs actions d'exploitation, d'aménagement,
- Conclusion.

## IV.2. Actions anthropiques :

### IV.2.1 Pelouses des parcours à *Thero-Brachypodietea* :

#### IV.2.1.1. Description et systématique des pelouses à *Thero-Brachypodietea* :

Les pâturages des montagnes et des plaines semblent se compléter. Dans la région, les jachères fournissent des pâturages de bonne qualité, cependant ces maigres ressources auxquelles il faut joindre les chaumes, s'épuisent elles-mêmes dès le début de l'été, d'où la nécessité de déplacer le troupeau vers les montagnes ou des latitudes plus humides.

Les pelouses offrent en général certaines difficultés d'interprétation quant à leur appartenance phytosociologique, l'analyse de leurs caractères biologiques et chorologiques n'est pas très évidente, la connaissance de leur originalité floristique, de leur état de conservation, reste une chose assez difficile à réaliser, mais très discutée, d'autant plus que ces pelouses sont la résultante de modifications de la flore, suivant un gradient dynamique : Forêt - pré-forêt - matorral - pelouse.

Bien que ces pelouses soient difficiles d'interprétation, leur importante proportion n'est guère négligeable. En effet **Olivier et al. (1995)**, soulignent que parmi les principaux types biologiques définis en région méditerranéenne, la proportion des thérophytes précisément, est de l'ordre de 50 %. De plus, ces thérophytes représentent 44 % de l'élément autochtone méditerranéen, qui est estimé à 63%, étant de loin le plus important (**Dahmani, 1996**).

La classe rassemble, les pelouses xériques à dominance d'éphémérophytes du littoral eu - méditerranéen, les formations de cette classe s'observent sur l'ensemble du bassin méditerranéen (**Barbero et Loisel, 1971**). Le plus souvent développées sur des sols superficiels ou squelettiques à substrats variés (calcaires, sables, grès, dolomies...).

**Chaabane (1993)** précise, que ces pelouses se trouvent la plupart du temps, en mosaïques avec d'autres herbacées vivaces ou annuelles plus ou moins méso-hygrophiles, et qu'elles ont une large répartition, depuis les habitats les plus continentaux jusqu'au niveau de la mer.

**Loisel (1976)**, explique que les associations de la classe sont dans leur très grande majorité calcicoles, mais pouvant également correspondre à des formations colonisant les parties les plus chaudes et les plus sèches des massifs siliceux.

**Boscagli et al (1983)**, ajoutent que les espèces de la classe, se trouvent à la seconde place pour leur contribution à la flore et au manteau herbacé.

Les caractéristiques de la classe sont :

*Aegilops ovata*,  
*Brachypodium distachyum*,  
*Bromus rubens*,  
*Campanula erinus*,  
*Convolvulus cantabrica*,  
*Echinaria capitata*,  
*Euphorbia peploides*,  
*Evax pygmaea*,  
*Galium murale*,



*Hippocrepis multisiliquosa*,  
*Linum strictum*,  
*Melilotus sulcata*,  
*Plantago albicans*,  
*Sideritis romana*,  
*Trifolium scabrum*,  
*Valerianella coronata*, etc...

Par ailleurs, nous pouvons résumer la systématique de la classe comme suit :

- ❖ Classe des *Thero-Brachypodietea* (**Braun - Blanquet, 1947**).
  - *Thero - Brachypodietalia* (**Braun - Blanquet, 1931**), (**Molinier, 1934**).
    - *Thero-Brachypodion* (**Braun - Blanquet, 1925**).
    - *Romulion oberdorfer* 1954.
    - *Sedo-Vulpion gypsophilae* (**Rivas Goday et Rivas - Martinez, 1963**).
  - *Lygeo - Stipetalia* (**Braun -Blanquet et O. de Bolos, 1954**).
    - *Eremopyro Lygeion* (**Braun - Blanquet, 1954**).
    - *Stipion retortae* (**Braun - Blanquet, 1954**).
  - *Cymbopogo-Brachypodietalia* **Horvatic (1956) 1958**.
    - *Cymbopogo - Brachypodion ramosi*
  - En étudiant les pelouses thérophytiques du Tell Oranais, **Guinochet (1977)**, propose la création de l'alliance : *Atractylo-Stipion capensis* (**Itzco, 1975**), (**Guinochet, 1977**) rattachée au *Thero - Brachypodietalia* (**Braun - Blanquet, 1931**), (**Molinier, 1934**). Cette alliance, nord-africaine, est très proche de l'ibérique *Stipion retortae* (**Braun - Blanquet et O. de Bolos, 1954**). Cette dernière, alliance relevant de l'ordre des *Lygeo Stipetalia*.

Cet ordre comprend l'ensemble des pelouses eu - méditerranéennes xérophiles du littoral nord méditerranéen, ainsi que certaines pelouses littorales nord - africaines à l'étage méditerranéen sub - humide.

- ❖ L'alliance *Thero - Brachypodion* (**Braun - Blanquet, 1925**) appartenant à cet ordre, est bien connue sur le littoral nord - méditerranéen occidental, évoluant sur substrats calcaires, peut être caractérisée par les espèces suivantes :
  - *Astragalus stella*,
  - *Linaria simplex*,
  - *Micropus erectus*,
  - *Carduus nigrescens*,
  - *Euphorbia sulcata*,
  - *Medicago secundiflora*,
  - *Teucrium pseudochamaepitys*,
  - *Vicia amphicarpa*,
  - *Trifolium stellatum*,
  - *Paronchya capitata*, etc...
- ❖ L'alliance *Atractylo - Stipion* (**Itzco, 1975**). **Guinochet (1977)**, a une large répartition dans les milieux xéro - thermophiles, le plus souvent calcaires, et à laquelle sont

rattachées la plupart des associations observées (**Chaabane, 1993**). Cet auteur ajoute que cette alliance est plutôt liée aux bioclimats plus arides.

**Remarque** : En 1931, **Braun - Blanquet** a créé, pour les pelouses dolomiticoles l'alliance :

*Armerion - junceae* caractérisée par : *Sedum anopetalum*, *Arenaria aggregata*, *Helianthemum pilosum*, *Armeria juncea*, etc.

Ordre encore mal connu en Afrique du nord, caractérisant les steppes méditerranéennes et embrassant trois (3) alliances :

- *Eremopyro -Lygeion* ibérique,
- *Stipion retortae* ibéro – maurétanienne,
- *Stipion tenacissimae* nord – africaine,

En 1977, **Rivas - Martinez**, réunit les groupements vivaces steppiques maghrébins de l'aride dans une nouvelle classe : *Lygeo Stipetea* et dans laquelle il inclut l'ordre des *Lygeo - Stipetalia*.

**Rivas - Martinez (1977)**, retient comme caractéristiques de la classe des *Lygeo - Stipetea*: *Plantago albicans*, *Paronychia capitata*, *Atractylis humilis*, etc.

D'une façon générale, l'ordre des *Lygeo Stipetalia* est caractérisé par :

- *Atractylis cancellata*
- *Atractylis serratuloïdes*
- *Calendula aegyptiaca*
- *Echium humile*
- *Eryngium ilicifolium*
- *Helianthemum apertum*
- *Plantago ovata*
- *Reichardia tingitana*
- *Stipa parviflora*, etc...

En outre, parmi les caractéristiques d'alliances ou d'associations certaines espèces sont communes à l'Afrique du nord et à l'Espagne, mentionnons : *Delphinium pubescens*, *Lygeum spartum*, *Stipa barbata*, etc...

Ainsi donc, l'ordre des *Lygeo - Stipetalia* comprend actuellement deux alliances bien connues : *Eremopyro Lygeion* et *Stipion rotartae*, et peut être une alliance à sa limite occidentale en Italie du sud. Quant au *Stipion tenacissimae*, il semble que ce ne soit qu'avec l'avancement des études en cours en Afrique du nord que l'on puisse préciser sa valeur.

Concernant le dernier ordre : *Cymbopogo - Brachypodietalia* **Horvatic**, celui - ci n'a été décrit que par **Horvatic** (observé sur la péninsule Balkanique), et pour lequel il propose comme caractéristiques :

- *Tragopogon dubius*,
- *Linum stricum*,
- *Trifolium scabrum*,
- *Ononis reclinata*,
- *Brachypodium distachyum*,

- *Sideritis romana*,
- *Trifolium angustifolium*,
- *Scorpiurus subvillosus*,
- *Medicago minima*,
- *Convolvulus althaeoides* etc...

En conclusion, et en s'appuyant sur les travaux de **Braun - Blanquet (1931)**, **Molinier (1934)**, **Barbero et Loisel (1971)**, **Itzco (1975)**, **Loisel (1976)**, **Boudouresque (1978)**, **Chaabane (1984)**, **Chaabane (1993)** on a pu résumer la systématique de la classe des *Thero Brachypodietea*, pour la « région méditerranéenne » de la manière suivante :

- ❖ *Thero-Brachypodietea* (**Braun - Blanquet, 1947**), (**Barbero et Loisel, 1971**)
  - *Thero-Brachypodietalia* (**Braun - Blanquet, 1931**), (**Molinier, 1934**)
    - *Thero - Brachypodion* (**Braun - Blanquet, 1925**),
    - *Atractylo-Stipion* (**Itzco, 1975**), (**Guinochet, 1977**).

-En Tunisie, cette classe réunit également les associations méso - xérophiles et xérophiles du littoral méditerranéen (**Barbero et Loisel, 1971**), et comme toute végétation, ces pelouses ont subi plus ou moins fortement l'empreinte de l'homme et de son troupeau.

D'après **Chaabane (1993)**, ces pelouses thérophytiques xérophiles se localisent essentiellement dans la Tunisie septentrionale (au nord - Ouest plus précisément). Les deux alliances : *Atractylo Stipion* (**Itzco, 1975**), (**Guinochet, 1977**) et *Thero - Brachypodion* (**Braun - Blanquet, 1925**) sont présentes en Tunisie. La première est liée aux bioclimats plus arides, alors que la seconde réunissant les associations xérophiles, évolue dans les bioclimats humides est sub - humides. Ainsi, comme en Algérie, **Boudouresque (1978)**, a retrouvé l'*Atractylo - Stipion*, sur la Dorsale tunisienne et la rattache à son tour à l'ordre des *Thero - Brachypodietalia* (**Braun - Blanquet, 1931**), (**Molinier, 1934**). Au sein de cette alliance (*Atractylo - Stipion*), quatre (4) associations ont été décrites en Tunisie, une seule par contre, a été inventoriée pour le *Thero-Brachypodion*, décrite cette fois-ci par **Chaabane (1984)** en Kroumirie.

Sur le littoral de la Tunisie septentrionale, les espèces suivantes sont retenues pour caractériser l'alliance : *Atractylo - Stipion* (in Chaabane, 1993): *Atractylis canceliala*, *Stipa capensis*, *Bupleurum semicompositum*, *Eryngium ilicifolium*, *Echinops strigosus*, *Valerianella coronata*, *Melilotus sulcata* etc...

En conclusion, et selon **Chaabane (1993)**, deux alliances sont représentées en Tunisie : une première très largement répandue ; l'*Atractylo - Stipion capensis* (**Itzco, 1975**), (**Guinochet, 1977**), et une seconde sous représentée et très appauvrie, le *Thero-Brachypodion* (**Braun - Blanquet, 1925**), auquel est rattachée une unique association le *Palleno (spinosae) - Aegilopsetum ovatae*, **Chaabane (1984)**. Cette dernière établit la transition à la fois entre l'*Atractylo Stipion capensis* (**Itzco, 1975**), (**Guinochet, 1977**) ; et le *Thero - Brachypodion* (**Braun - Blanquet, 1925**), au sens strict de l'Europe méditerranéenne.

- ✚ En Algérie, et plus précisément sur les monts de Tlemcen, la dégradation plus poussée des groupements, de matorrals de la classe des *Ononido - Rosmarinetea*, conduit à l'installation en mosaïques d'individus d'associations appartenant à la classe des *Thero - Brachypodietea*.

Sur le plan syntaxonomique, la classification phytosociologique des *Thero - Brachypodietea*, diffère d'une région à l'autre en Algérie.

✚ Ainsi dans les 06 stations de notre zone d'étude (Nord et Sud de Tlemcen) nous avons retenu les espèces suivantes pour caractériser la classe des *Thero-Brachypodietea* :

- *Brachypodium distachyum*
- *Bromus rubens*
- *Aegilops triuncialis*
- *Xeranthemum inapertum*
- *Aegilops ventricosa*
- *Plantago lagopus*
- *Medicago rugosa*
- *Ammoïdes verticillata*
- *Linum corymbiferum*
- *Convolvulus althaeoides*
- *Bellis annua*
- *Allium triquetrum*
- *Pallenis spinosa*
- *Trifolium angustifolium*
- *Trifolium tomentosum*
- *Echium vulgare*
- *Malva aegyptiaca*
- *Knautia arvensis*
- *Linaria reflexa*
- *Convolvulus tricolor*

La classe est en général subdivisée en deux (2) ordres :

- *Thero-Brachypodietalia* (Braun - Blanquet, 1931), (Molinier, 1934).
- *Lygeo-Stipetalia* (Braun - Blanquet et O.de Bolos, 1954).
- **L'ordre des *Thero-Brachypodietalia***

D'une manière globale nous admettons les espèces suivantes comme caractéristiques de l'ordre dans notre région d'étude :

- *Micropus bombycinus*
- *Paronychia argentea*
- *Galium mollugo*
- *Salvia verbenaca*
- *Scabiosa stellata*
- *Trifolium stellatum*
- *Satureja rotundifolia*
- *Alyssum parviflorum*
- *Echium italicum*
- *Trigonella foenum-graecum*
- *Hippocrepis multisiliquosa*
- *Vicia sepium*

- *Melilotus sulcata*
- *Hedysarum spinosissimum*

De plus, il semblerait qu'au sein de la classe des *Thero - Brachypodietea*, il existe de nombreuses espèces «endémiques », plus précisément incluses dans l'ordre des *Thero-Brachypodietalia*. C'est le cas d'*Alyssum parviflorum*, qui selon **Dahmani (1996)** est une «endémique» qui se retrouve en situation plus aride au contact de la steppe.

D'autres comme *Pallenis spinosa* d'origine anthropique, indique la proximité des cultures (**Dahmani, 1984**).

On note également la présence de *Ferula communis*, et d'*Urginea maritima* considérées par **Alcaraz (1982)** comme espèces anthropozoïques.

#### ➤ L'ordre des *Lygeo - Stipetalia*

Ainsi à un stade de dégradation et de thérophytisation plus avancé de l'ordre des *Thero-Brachypodietalia*, s'installent les espèces appartenant à l'ordre des *Lygeo Stipetalia*.

Cet ordre réunit les groupements steppiques, caractérisant les ambiances semi-arides et arides de l'étage méso - méditerranéen.

Le *Lygeo-Stipetalia*, est très peu représenté dans notre zone d'étude, nous avons retenu par ailleurs les espèces suivantes pour le caractériser :

- *Plantago albicans*
- *Helianthemum virgatum*
- *Plantago serraria*
- *Reichardia tingitana*
- *Atractylis cancellata*

-Ainsi, nous assistons à une thérophytisation progressive en relation avec la péjoration du climat général, mais également avec le climat lumineux induit par le degré d'ouverture des formations végétales (**Dahmani, 1996**).

En étudiant les chênaies vertes d'Algérie, **Dahmani (1996)**, remarque que les pelouses sont essentiellement thérophytiques, et qu'elles dominent dans l'ensemble des formations inventoriées.

Beaucoup d'auteurs ont observé cette prédominance de thérophytes dans différents groupements et associations que nous pouvons résumer :

- ✦ Les matorrals bas sont marqués par un pourcentage de thérophytes égal à 36 %.
- ✦ Dans le *Pistacio terebenthi-Quercetum rotundifoliae* on note une abondance de thérophytes plus ou moins nitrophiles (*Urtica, Geranium...*) en raison d'un impact important des troupeaux et des sangliers.
- ✦ Les pelouses septentrionales (*Filago spathulatae Plantaginetum lagopi*) les thérophytes sont estimés à 25 %.
- ✦ Les pelouses plus xériques telles que *l'Echinario capitatae - Euphorbietum falcatae*, le taux est relativement élevé, supérieur à 50 %. Cette thérophytisation peut s'expliquer, dans ce cas par l'aridification du milieu, qui ne favorise pas beaucoup le développement des ligneux.

- ✦ Le *Poa bulbosae-Brometum rubentis*, observé dans l'Atlas saharien centro - occidental représente un autre type de pelouse xérophytique dominé par *Poa bulbosa*, et *Bromus rubens*, deux (2) taxons qui connaissent actuellement une vaste extension de leur aire de répartition.
- ✦ En limite méridionale, sur le versant sud de l'Atlas Saharien, les formations herbacées sont surtout thérophytiques (65%), notamment du genre *Plantago*.

**Barkoudah et al. (1982)**, ont remarqué en étudiant les groupements de l'*Acacia raddiana* dans la région de Béni Abbès, que de plus en plus, les espèces typiques sont des thérophytes, principalement dominées par le genre *Plantago* également.

Enfin, constatons-nous que cette thérophytisation progressive trouverait son origine, d'une part dans le phénomène d'aridisation (températures élevées, sécheresse...), ces rigueurs climatiques favoriseraient le développement d'espèces à cycle court aux dépens des ligneux, généralement plus exigeants quant aux besoins hydriques et trophiques. L'augmentation des thérophytes en relation avec un gradient croissant d'aridité, est également soulignée par **Aïdoud (1983)** sur les hauts - plateaux algériens. D'autre part, l'anthropisation intense (défrichage, pâturage) que continuent à subir les forêts au Maghreb et nos matorrals montagneux, se traduit par leur envahissement par les thérophytes, surtout du groupe des *Stellarietea mediae* qui se substitue au cortège forestier originel. Ce qui aboutit à une homogénéisation et une banalisation du cortège floristique de la plus part des formations forestières.

#### IV.2.1.2. Parcours :

Les parcours steppiques sont divisés en trois types : communale, domaniale et tribale. L'accès à ce dernier est conditionné au pastoralisme soit par des droits d'accès à l'usage (communales, domaniales). Soit par des droits de propriétés (tribales), en raison des limites instaurées par les différentes tribus qui y résident, sauf en cas de location (Hssayed) auprès des propriétaires pour les trois types d'éleveurs. Nous avons constaté aussi que les deux modes de vie (Achaba et Azzaba) sont devenus de moins en moins pratiqués par les éleveurs ; en raison : de la pauvreté et la vieillesse de l'éleveur (plus de 70% des éleveurs qu'on a enquêté sont âgés entre 50 et 85 ans, on trouve rarement les jeunes qui aident leurs parents dans le pâturage) (**Bensenane, 2016**).

On trouve deux types de propriétaire du cheptel selon la classe d'éleveur :

- Le moyen et le grand éleveur : soit ; il a en sa disposition d'autres éleveurs (employés) qui s'occupent de l'élevage et du pâturage du troupeau, soit c'est lui-même qui s'en occupe. Ceci dépend de sa disponibilité (il ne peut pas pâturer à cause de son âge, ou bien il habite en ville et pratique un autre métier et possède une ferme à Sidi Djilali).

- Le petit éleveur est lui-même le propriétaire de son troupeau en raison d'un faible nombre de ce dernier. Cependant, on trouve certains qui possèdent un employé, car ils pratiquent un autre métier.

- Il y a aussi un autre type de propriétaire : le maquignon, c'est l'intermédiaire entre l'éleveur et le boucher, donc il possède un certain nombre de troupeau pour les vendre au marché (éleveur transitoire).

On signale aussi que le paiement des employés (ceux qui travaillent chez d'autres éleveurs) se fait par an : 25 à 30 têtes/an, plus d'autres aides comme le ravitaillement en

nourriture. Ces employés sont d'origine de Sidi Djilali, d'El-Gor, d'El-Aricha ou des autres wilayas (Tiaret, Sidi Bel Abbes, Nâama).

Le pastoralisme, combiné à l'agriculture et les parcours, apparaît comme le potentiel économique dominant de la région d'étude. Ceci peut être expliqué par :

- L'importance croissante des ovins ;
- La persistance de la tradition du pastoralisme.

#### **IV.2.2. Agriculture :**

L'élevage et agriculture s'associent souvent dans des conditions difficiles. Comme un peu partout dans le monde, les bons sols agricoles constituent une faible partie de la surface totale, soit à cause de la sécheresse, soit en raison de l'importance des pentes. L'élevage demeure la source essentielle pour les groupements humains de la bordure semi-aride de l'Afrique du Nord en général et de la zone d'étude en particulier. Se combinant à un élevage extensif, l'agriculture est consacrée essentiellement aux céréales. Cette combinaison permet de satisfaire des besoins essentiels. La base de la nourriture est constituée par l'orge et le blé. Le troupeau procure la viande principale élément du repas familial ou religieux (Aïd El Adha), et la fait qu'on consomme frais ou sous forme de petit lait. La laine des moutons et le poil des chèvres servent à la fabrication des effets vestimentaires et de la tente.

La femme rurale est un membre très important dans la vie de l'éleveur. Durant nos enquêtes sur le terrain on a constaté que la femme dans cette zone pratique le pastoralisme, récolte l'aliment pour le bétail, monte la tente, prépare à manger, fait le ménage, s'occupe des enfants, la traite des vaches... etc. Elle se déplaçait même avec son mari durant les cycles « Achaba, Azzaba ». Actuellement, elle reste en générale chez elle avec ses enfants (ils possèdent une maison), par contre son mari se déplace seul ou avec ses fils.



**Fig.20 : Femme dans sa maison**

D'après **Bensenane et Bouizem** 16/03/2011

Avant, la gestion et l'exploitation des terres steppiques était sous l'égide du chef de la tribu, ce qu'on appelle système « El Arouch ». Tout déplacement du cheptel dans les milieux steppiques est strictement contrôlé pour le bien des éleveurs et la nature (disponibilité et pérennité de la ressource fourragère).

D'après nos enquêtes, on n'a constaté que chacun des éleveurs de notre zone gère lui-même ses terres « El-Arouch », qui appartient au « Arch », soit il la loue, soit il l'utilise à des fins personnelles (l'agriculture). Tous les habitants de la steppe sont des éleveurs et des agriculteurs au même temps car ils possèdent des terres agricoles. Cependant, on a remarqué que l'année 2013/2014 ils n'ont pas récolté les moissons. En revanche, ils les en laissés aux bétails en raison d'un manque de pluies (une saison sèche).

Les propriétaires des parcours louent une partie de leurs terres « Hessayed » aux grands et moyens éleveurs de la même commune ou de la commune avoisinante pour le pâturage. Les petits éleveurs de notre zone, ayant aussi des terres agricoles et des maisons, ils ne sont pas obligés de louer en raison d'un faible nombre de têtes. En revanche, ils se déplacent vers les zones telliennes en période estivale (terres domaniales).

Les statistiques des cheptels se font chaque année auprès des propriétaires du bétail. Avant, ces derniers ne donnaient pas le nombre exact, par crainte de payer les impôts. Si le nombre de tête est réduit en cette période, l'éleveur, au contraire, l'augmente en période d'approvisionnement en aliments pour bénéficier du maximum d'aliment pour son troupeau.



Mais actuellement la distribution de l'aliment se fait selon le carnet de vaccination qui sera ensuite transmis au service des impôts.

On passe au marché, qui est une étape très importante pour la vente du bétail, elle se déroule sous les critères suivants :

- La taille du bétail : l'éleveur choisit les plus gros qu'il a (matures). Le nombre du bétail varie d'un éleveur à un autre, entre 10 à 30 têtes pour les classes 2 et 3, et de 5 à 10 pour la classe 1 ;
- La raison de vente : tout dépend des moyens de l'éleveur, dans le cas des C2 et C3, ils vendent leurs bétails pour le commerce, par contre pour les petits éleveurs, ils vendent le bétail pour leurs besoins personnels, et aussi pour acheter les aliments pour le troupeau, qui coûte cher, entre 2800 et 3000 da/qx. Ces derniers peuvent alimenter les troupeaux seulement deux jours /100 têtes (l'éleveur donne aux bétails la nourriture une fois par jours, et la journée il les sort pâturer).

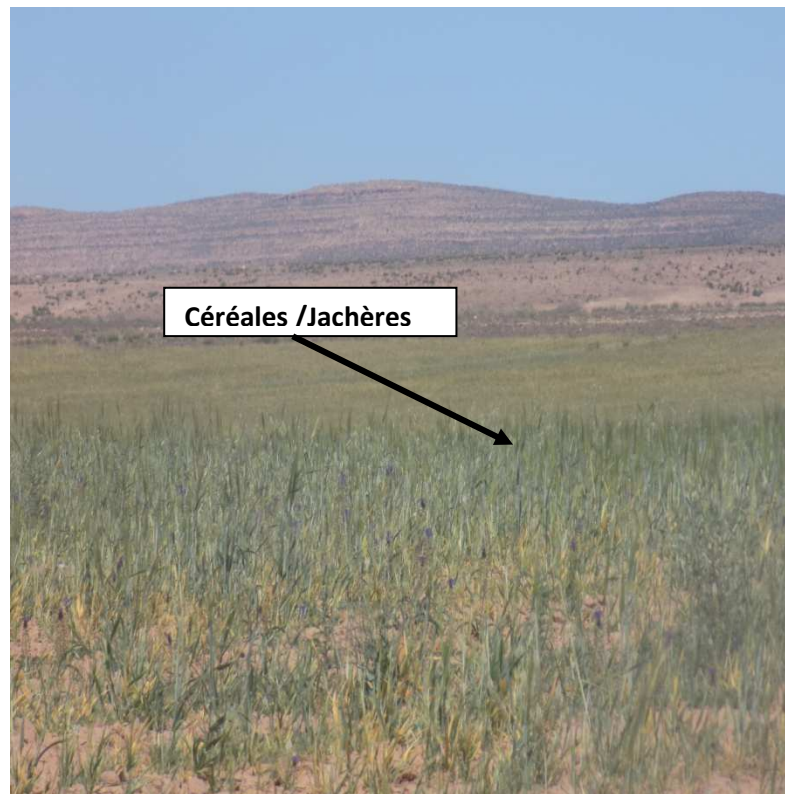
Toute commune est disposée d'un marché, le plus important est celui d'El- Aricha, Seb dou, et Hadji Boucif (EL-Aouedj), qui réunit les éleveurs de la wilaya de Nâama, et les autres communes des deux daïras de Seb dou et Sidi Djilali. La vente du bétail se fait en toute saison, l'éleveur se rend au marché une à deux fois par mois, mais elle est accentuée en période estivale à cause des mariages et à la proche de l'Aïd el Adha pour le grand sacrifice. Le prix du bétail varie selon la saison, il augmente en été, en Aïd el Adha, et aussi en période pluvieuse, car l'éleveur est sûr qu'il trouvera de l'aliment pour son bétail. En ce qui concerne les autres périodes, le prix est plus au moins bas et surtout en période de sécheresse en raison d'un manque de nourriture, donc l'éleveur a peur de perdre son troupeau.

### **IV.3. Agrosystèmes et actions d'exploitation :**

#### **IV.3.1. Jachère :**

Les écosystèmes steppiques de la zone sud de la Wilaya de Tlemcen sont caractérisés par des changements des précipitations au cours d'une seule année.

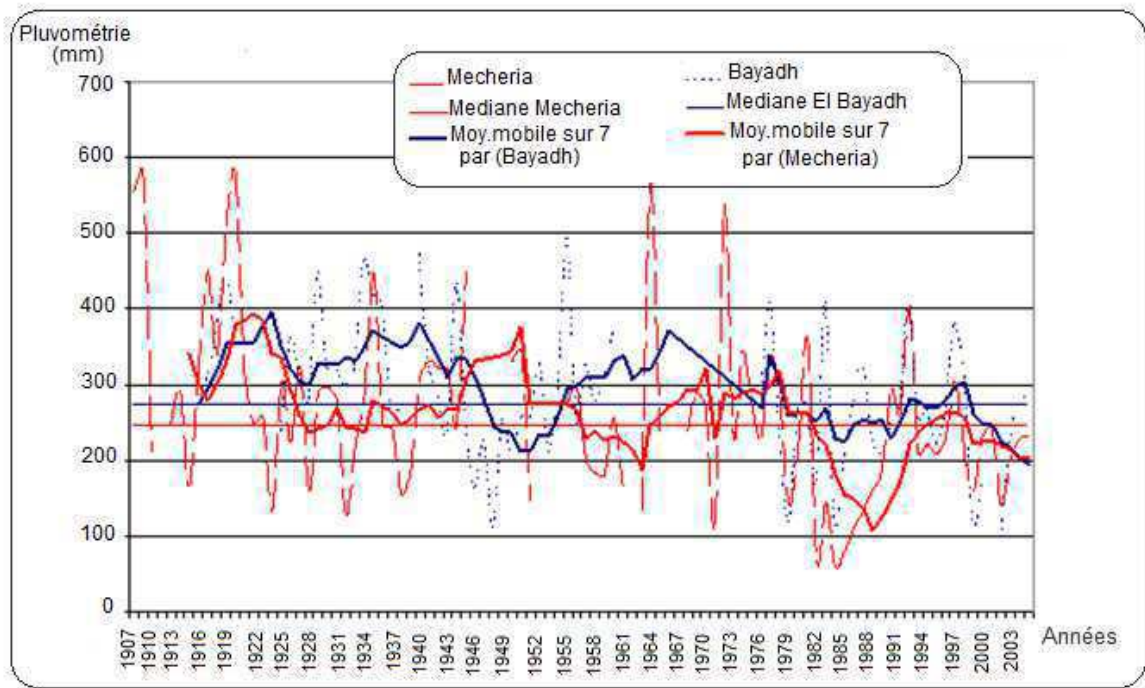




Photos : Benabadji Nedjoua 2016

**Fig.21 : Formations de pelouses après les cultures (Piémont du Djebel Mékaidou, Région Sud)**

Les jachères pratiquées dans les steppes algériennes sont marquées par une grande variabilité interannuelle des précipitations. En outre, les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante qui peuvent engendrer de faibles productions céréalières, où les agropasteurs sont confrontés à laisser les sols ayant fait l'objet d'une culture épisodique. La diminution des précipitations est de l'ordre de 18 à 27% et la saison sèche a augmenté de 2 mois durant le siècle dernier (Nedjraoui et Bédrani, 2008). Les travaux de Hirche *et al.* (2007) portant sur une analyse statistique de l'évolution de la pluviosité de plusieurs stations steppiques qui ont affectées les terres contraignent les agropasteurs à observer des repos de la terre (Jachère), montrent que les steppes algériennes se caractérisent par une aridité croissante, cette tendance est plus prononcée pour les steppes occidentales que les steppes orientales (Fig.21).



**Fig.22 : Évolution de la pluviosité (1907-2003) dans le Sud Oranais**

**"Méchéria et El-Bayadh" selon : Nedjraoui et Bedrani (2008)**

Les milieux steppiques sont très sensibles aux processus d'érosion dès que la végétation steppique disparaît.

Les contraintes agissantes sur ces milieux sont les suivantes :

- Insuffisance des pluies (climat semi-aride à aride) ;
- Forte évaporation ;
- Sols encroûtés (encroûtement calcaire, dalle calcaire), ou peu évalués et fragiles ;
- Végétation clairsemée.

#### **IV. 3.2. Perturbation des milieux :**

Les zones montagneuses, constituées par une végétation naturelle arbustive ne sont pas épargnées par la dégradation provoquée par les incendies répétés et le surpâturage.

La sécheresse estivale sévère joue un rôle essentiel dans la pédogénèse. Elle perturbe flocculant des ions calcium et magnésium. Le calcaire actif est présent en trop fortes quantités ; ceci permet la fragilité des sols en zone aride (pauvreté du sol). Une autre condition défavorable pour l'humification est la faiblesse de la biomasse (la matière organique est très peu abondante et mal répartie dans les profils). Selon **Couderc (1973)** : les sols dont le complexe absorbant ont une faible capacité d'échange.

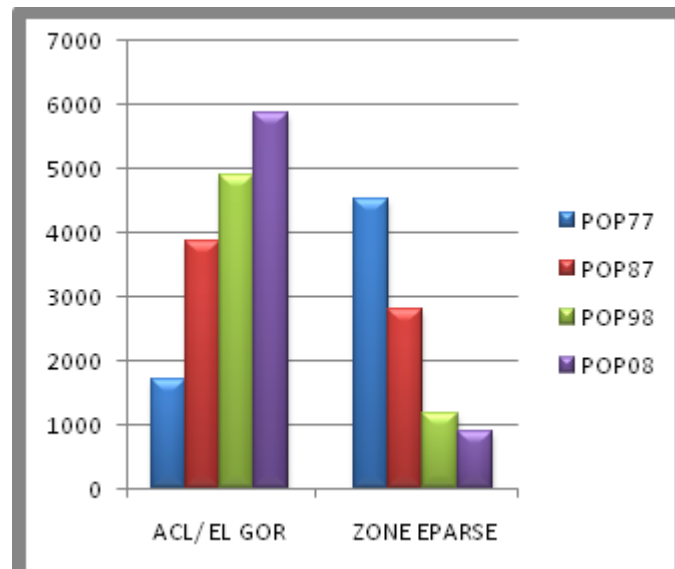
L'interaction entre les sociétés et les paysages est évidente, personne ne le nie (**Montchaussé, 1977**). Cependant certaines interactions peuvent perturber l'équilibre écologique, mais la question qui se pose, quelles sont ces interactions.

Plusieurs auteurs s'accordent pour dire que l'origine de la désertisation de la steppe n'est pas le fait unique du climat mais aussi d'ordre social. (**Boukhobza (1976 ; 1982) ; Couderc**

(1979) ; **Bedrani (1994)**, **Aidoud (1993)** ; **Weexteen (1977)**), comme l'a mentionné **Montchaussé (1977)** « Le déroulement de l'histoire s'inscrit dans les paysages. En effet, si l'évolution multimillénaire du climat a une origine naturelle indéniable, il n'y a pas d'exemples montrant que les grandes péjorations climatiques séculaires ou infra-séculaires ne sont pas d'origine humaine, sauf dans le cas particulier de cataclysmes ». Néanmoins au niveau de la steppe algérienne les points de vue des scientifiques diffèrent Selon le géographe **De Planhol (1968)**, « la société indigène elle-même est à l'origine de cette péjoration ou pour le moins, les musulmans et l'Islam l'auraient singulièrement aggravée ». Pour d'autres, « même s'il n'est pas question de faire abstraction d'un élément social aussi important que l'omniprésence de l'Islam, il serait encore plus coupable, sur le plan théorique de sous-estimer les vagues successives de colonisation que la terre algérienne a connue au cours de son histoire. La colonisation française ayant été le point le plus culminant de ce phénomène ». (**Montchaussé, 1977**). « Les Turcs qui ont précédé la colonisation française, avaient porté quelques modifications aux pratiques pastorales, mais ne les avaient pas bouleversés ; l'administration turque, en s'appuyant sur des tribus pour contrôler d'autres, avaient comme but principal, de faire rentrer les impôts dans les caisses du Beylik. Les Turcs incitaient dans l'Ouest, les tribus de la steppe à rester au sud de la tribu Maghzen, et donc à limiter leur rayon de migrations » (**Couderc, 1979**). « Manifestement la dégradation de la steppe a été toutefois renforcée après l'indépendance dans la mesure où l'Etat dans un souci d'homogénéisation et d'encadrement de tous les espaces du pays, mais aussi pour "briser" certaines structures régionales, n'a fait que suivre ce qui a été initié durant la période coloniale : regroupement de la population steppique et abolition du nomadisme, ce dernier étant considéré comme incompatible avec la modernité. Ainsi, l'explication de la désertification de la steppe algérienne » **Hadeid (2008)** « doit donc s'articuler sur la société autochtone – tant dans ces caractères infrastructurels que superstructurels – et l'impérialisme » (**Montchaussé, 1977**).

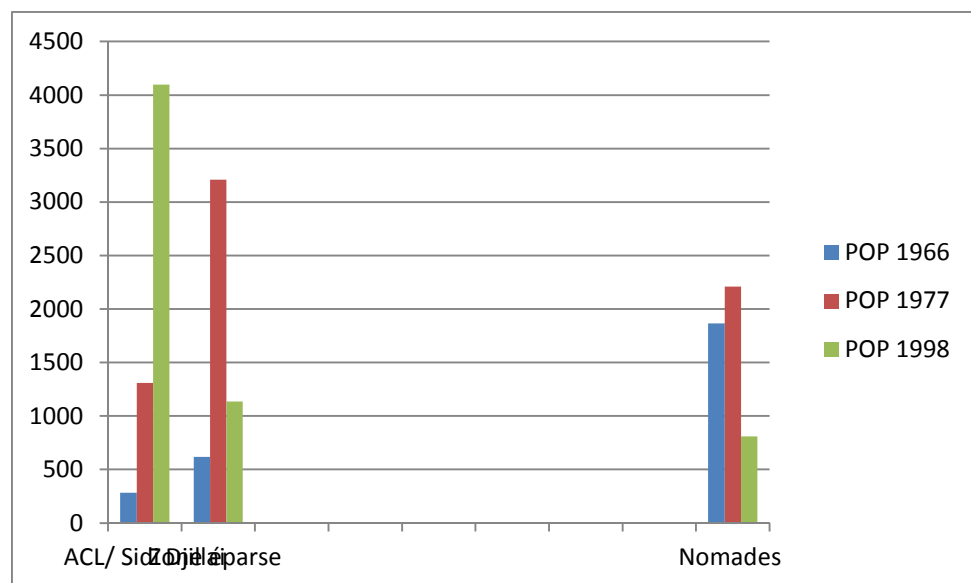
Le nomadisme, synonyme du pastoralisme traditionnel qui représente un véritable mode de vie basé sur la transhumance vers le Nord du pays en été et vers le Sud durant l'hiver a commencé à changer durant la colonisation française qui obligeait la population locale à se sédentariser, comme l'a mentionné **Qarro (1996)** « le phénomène de la sédentarisation est déclenché avec le début des invasions coloniales afin de délimiter les territoires des tribus dans le but de contrôler la population ». Après l'indépendance, afin d'instaurer sa politique de développement fondé sur le socialisme l'état algérien a reproduit le scénario chose que la colonie française sur ces terres mais dans le souci d'intégrer la population nomade dans l'espace national, ce qui a poussé les familles nomades à se fixer dans des agglomérations steppiques et obligé les pères à se déplacer seuls avec leur troupeau, en revanche les gros éleveurs confient les cheptels à d'autres bergers qui eux s'occupent de la transhumance quant à eux ils se sont fixés dans les centres urbains ce qui fait que le taux de sédentarisation ne cesse d'augmenter. Cet aspect a conduit à la diminution progressive des nomades, à ce propos **Weexteen** soulève le problème de la sédentarisation. « En 50 ans, la proportion de citadins dans la population totale de la steppe a donc quadruplé. Pour rendre responsable de la dégradation de la steppe l'accroissement de cette population citadine, il faut montrer que l'évolution qualitative des besoins de la population urbaine (demande de viande essentiellement) a abouti à un accroissement du troupeau et à la dégradation de la steppe » (**Weexteen, 1977**).

Les figures qui suivent mettent en évidence l'augmentation de la population steppique :



**Fig.23 : Sédentarisation de la population d'El-Gor de 1977 à 2008**

Source : (P. D. A. U., 2010)



**Fig.24 : Sédentarisation de la population de Sidi Djilali de 1966 à 1998**

Source : (P. D. A. U., 2010)

#### IV.4. Lutte contre la désertification :

Les espaces pastoraux steppiques en Algérie se trouvent dans une dynamique de dégradation ; cette situation est imputée à plusieurs facteurs, à savoir la fragilité du milieu physique et les changements des traditions pastorales des populations nomades (Aidoud, 1993). A ce titre de nombreux programmes et projets de lutte contre la désertification dans le cadre du développement et de l'aménagement des espaces pastoraux, ont été lancés dans différents périodes au niveau national. Ce chapitre s'appuie sur deux documents : retraçant les grandes orientations et réalisations en matière de Lutte Contre la Désertification depuis les années 1970 : il s'agit du bilan des actions de lutte contre la désertification et du rapport fait à la convention

internationale des Nations Unies de Lutte Contre la Désertification par l'organe national de coordination. Ces sources ont été fournies par la DGF (Direction Générale des Forêts) qui est l'institution en charge de la question de la désertification en Algérie depuis 1967.

#### **IV- 4.1. Bilan des actions d'aménagement et de développement :**

Cette partie reprend les éléments principaux du bilan des actions de lutte contre la désertification en Algérie de 1967 à 1987, réalisé par la Direction Générale des Forêts (DGF). On a présenté les grandes lignes des différentes politiques et projets menés et quand ils sont disponibles, leurs principaux résultats.

- Période 1967-1969

Après l'indépendance, les politiques d'amélioration pastorale ont porté essentiellement sur les parcours steppiques et l'élevage ovin. Les mêmes actions sont reprises avec une radicalisation des rapports sociaux de production, où le cheptel et le matériel, devenaient propriétés collectives. Les tentatives d'organisation de la steppe sont nombreuses mais très peu ont donné des résultats positifs allant dans le sens de l'amélioration des parcours. En 1968, des coopératives d'élevage furent mises en place, sous tutelle de l'Association pour le Développement de L'Elevage Pastoral (ADEP) créée en 1969. Ces coopératives bénéficiaient des meilleures terres de parcours et d'un grand appui logistique de l'Etat. Mais en 1976 elles n'ont pas répondu à l'objectif de l'amélioration des productions pastorales et de la gestion des parcours.

- Programme de création de coopératives pastorales

L'objectif est de moderniser l'élevage par la transformation des rapports socio-économiques et la diffusion du Progrès Technique dans le monde pastoral pour les trois grandes régions Est-ouest-centre. 49 coopératives installées dont six ont pu présenter une gestion plus ou moins équilibrée lors de leur reconversion CEPRA (15 en 1969 et 11 en 1970).

- Projet du Hodna

Son objectif est la préparation d'un plan de Développement régional à long et moyen terme de la région des Hauts- Plateaux du Hodna. Une réalisation des études de 1967 à 1970 sur 2500.000 Has dont 1000.000 Has en détail. Le projet réorienté en 1970 met l'accent sur l'hydraulique avec :

- Le réaménagement du Barrage du KSOB ;
- L'étude d'un nouveau Barrage ;
- La réalisation de 30 lacs collinaires ;
- Les forages de Chellal ;
- La création de périmètres de démonstration.

Les secteurs de l'hydraulique, des forêts et l'Aménagement sont satisfaites par les résultats de ce projet. Mais il y a eu des insuffisances dans sa partie agronomique et faible en matière de restauration des parcours.

- Projet Algérie 16

Son objectif consiste à aménager des parcours, entreprendre en zone : Nord sur 3000 Ha dans la région Berrouaghia et Ain Bessem, et en zone : Sud sur 42 000Ha dans la région Messad (15000 Ha à Ain El-ibel et 27 Ha à Oued Bel-Arroug). Ce projet est financé par le PNUD pour une durée de 5 ans.

Les propositions d'actions sont :

- La mise en défens ;
- La création d'Abris ;
- Collection de plantes fourragères ;
- Ensemencement de pâturage.

Ce projet qui avait bien démarré a été perturbé par la réorientation et ne permet pas d'aboutir à un bilan conséquent.

- Projets Algérie 22 et Algérie 30  
Projet Algérie 22

L'objectif est de définir un programme pilote de développement rural intégré dans l'Est du pays.

- Projet Algérie 30

La steppe n'a été touchée que secondairement par ce projet qui visait la formation accélérée de techniciens agricoles. D'une part l'objectif principal de ce projet est l'installation de 30 centres de formation professionnelle et la formation de 17.500 cadres secondaires (directeurs d'exploitation tractoristes, chef de culture, d'élevage). D'autre part l'objectif particulier de ce projet est l'étude de la reconversion des céréales de l'aménagement des pâturages et des réserves fourragères, et la reconversion des forêts de protection en forêts de production fourragère.

#### **IV. 5. Actions d'aménagement :**

Il y a 3 projets de la mise en valeur des périmètres qui sont :

- Projet de Tadmit ;
- Projet de Tadjmount ;
- Etude d'Ain-Skhouna.

- Période 1970-1973

C'est la période de la promulgation du Code Pastoral dans le cadre de la Révolution Agraire. Son but principal est la sauvegarde des terres de parcours par la limitation du cheptel, des mises en défens, l'interdiction des labours sur les zones pastorales et l'arrachage et le colportage (commerce) des ligneux. Malheureusement ces dispositifs n'ont pas pu être appliqués, à cause des conflits d'intérêt qui sont apparus lors de l'application du Code Pastorale. Cependant a créé des Coopératives Agricoles Polyvalent Communales de Services(CAPCS) en deux phases de la Révolution Agraire pour l'approvisionnement des éleveurs en biens alimentaires et domestiques. Et puis la troisième phase qui a été réduite à la création de 200 coopératives d'élevage pastoral, et le versement des terres au Front National de la Révolution Agraire.

- Période 1974 : « Le Barrage vert »

Projet lancé en 1974. Son objectif fondamental était la lutte contre la désertification et le rétablissement de l'équilibre écologique du milieu par une exploitation rationnelle des ressources naturelles (**Miloudi, 2014**) et une promotion économique et sociale des populations locales, sur plus de 3 millions d'hectares. Il s'agissait en fait une approche intégrée visant à :

- ✓ Améliorer le niveau de vie de la population ;
- ✓ Restaurer et augmenter le potentiel productif des terres ;
- ✓ Mettre en valeur les terres pastorales et agricoles et fixer les dunes ;
- ✓ Mobiliser les ressources en eau superficielles et souterraines ;
- ✓ L'introduction de l'arboriculture rustique et d'espèces fourragères.

Le champ d'intervention du barrage vert est constitué par la zone présaharienne occupée par l'Atlas saharien comprise entre les courbes isohyètes 300 mm au Nord et 200 mm au Sud. Il représente une bande de près de 1 000 Kilomètre de long, allant de la frontière marocaine à l'Ouest à la frontière tunisienne à l'Est, sur 20 Kilomètre de large. L'opération avait pour point de départ les massifs forestiers préexistants déjà à Ain-Safra, El-Bayad, Aflou, Djelfa, Boussâada, Khenchela, Batna, Nâama, Laghouat et Tebessa pour s'étendre par la suite aux régions steppique avoisinantes. Toutes les opérations entamées ont été faites sans études au préalable et les résultats obtenus n'étaient pas satisfaisants dans leur ensemble. Parmi les causes principales de cet échec : le mauvais choix des espèces végétales et des techniques de plantation, la transformation d'un espace de parcours en zone boisée, l'absence d'intégration de la population dans le projet et l'inadéquation entre la vocation des terres et l'aménagement réalisé. Actuellement, le barrage vert est en cours de réalisation jusqu'à nos jours, mais il se trouve confronté à un véritable problème de dépérissement suite à des attaques de divers champignons et parasites, notamment la chenille processionnaire, favorisée par la monoculture du Pin d'Alep. L'urgence, aujourd'hui, est la sauvegarde de ce patrimoine sylvatique.

- Période 1975 : La troisième phase de la Révolution Agraire

Lancée le 8 novembre 1975, avait mobilisé d'importants moyens en vue de l'élaboration des projets de programmes de développement agropastoral en faveur de 10 wilayas pastorales et érigé (M'Sila, Tebessa, et Saida) en wilayas Pilotes. Au stade actuel, le bilan de la troisième phase ne peut être apprécié que globalement à travers un certain nombre de créations ou de réalisations communes aux wilayas : coopératives de services ; groupements et coopératives d'élevage ; mise en place d'infrastructure et d'équipements divers (la construction de bergeries et de zéribas, de Djoub et la fourniture de matériel agricole, de tentes, et l'ouverture ou l'équipement de points d'eau) ; développement de l'habitat par la réalisation de villages pastoraux groupés et éclatés ; Campagne National de Protection Sanitaires et Troupeau Ovin des Zones Steppiques en 1976 .

- Période 1980-1997

Les années quatre-vingt sont définies par une nouvelle orientation de la politique agricole entraînant la dissolution des coopératives pastorales, l'abandon du Code Pastoral en 1982 et l'adoption du dossier steppe en 1985, qui a donné lieu à la création du Haut-Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS). Cette dernière a pour le but de mettre en place une



politique de développement intégré sur la steppe en tenant compte de tous les aspects économiques et sociaux. La steppe a bénéficié pour l'ensemble de ses régions de 165 projets relatifs au programme pastoral pour la période 1985-1992, qui concerne la mise en valeur des parcours avec la réalisation des de forages, puits pastoraux, séguias, ouvertures de piste, l'amélioration foncière, la création d'unités pastoraux (60 unités dont 47 Oued Touil), c'est-à-dire le découpage de la steppe en unités pastorales homogènes sur le plan sociologique et répartitions des ressources naturelles. A partir des années 1992, les programmes sur la steppe sont réalisées à travers une approche participative qui donne lieu à une étroite collaboration entre les agropastoraux et les structures chargées de réaliser ces programmes, en l'occurrence le HCDS. Ainsi dans le cadre de la politique des grands travaux il est prévu entre autres :

- Les aménagements pastoraux : **1500 000 Ha ;**
- La mise en défens : **700 000 Ha ;**
- La plantation d'arbustes fourragers : **100 000 Ha ;**
- Les brise vent : **1 200 Km ;**
- Les corrections torrentielles : **400 000 m<sup>3</sup> ;**
- L'aménagement de piste : **3000 Km ;**
- En point d'eau : **2 300 Unités ;**
- En amélioration foncière : **4 800 Ha.**

Les parcours sont consolidés par un programme d'aménagement hydraulique. Le HCDS a adopté pour la récupération des eaux superficielles et le captage des eaux de sources. Toutes ces actions ont été développées en partenariat avec les communes steppiques, ce qui a permis d'introduire un nouveau type d'exploitation des parcours. Dans le cadre de ces grands travaux, des projets sont initiés et développés par le HCDS en collaboration avec les universitaires dans le domaine de l'amélioration pastorale, la connaissance du milieu steppique à travers l'identification et la cartographie des zones potentielles pour la céréaliculture, et aussi pour l'accueil du cheptel ovin lors des migrations d'hiver. Les programmes de la mise en défens a permis à la production fourragère de passer de 40UF/ha à plus de 250 UF/ ha dans les années quatre-vingt dix.

#### **IV.6. Conclusion :**

Bien que les projets de développement menés dans les zones touchées par la désertification à travers les programmes de restructuration du foncier et d'orientation des activités d'élevage aient eu pour but de rentabiliser ces espaces et de préserver les ressources pastorales, la conséquence a été la mutation des systèmes de production et l'émergence de la sédentarisation du bétail, avec des risques de désertification accrus (**Benabdelli, 2000**).

Toutes ces actions qui ont été décrites portent surtout sur le développement rural et agropastoral, sauf le barrage vert dont l'objectif est la lutte contre la désertification à partir des reboisements. On remarque aussi qu'il n'y a pas de continuité de ces projets, sauf pour le barrage vert. Afin de résorber le chômage, le Conseil des ministres du mois d'octobre 1994 a en effet décidé la reprise des travaux du barrage vert.

Enfin, il est urgent d'appuyer sur une évaluation scientifique de tous ces projets pour ne pas commettre à l'avenir les mêmes erreurs que par le passé.

# **CHAPITRE V : VEGETATION ET COMPOSITION FLORISTIQUE**

## **V.1. Introduction**

## **V.2. Méthodologie**

V.2. 1. Méthode phytosociologique

V.2.2 Caractérisation botanique

## **V.3. Résultats et interprétations (composition systématique et caractérisation botanique par Station)**

V.3.1. Station 1 (Mansourah)

V.3.2. Station 2 (Mansourah)

V.3.3. Station 3 (Mansourah)

V.3.4. Station 4 (El-Aouedj)

V.3.5. Station 5 (Piémont Mékaidou)

V.3.6. Station 6 (Hassi Mellah)

## **V.4. Conclusion**

## **V.5. Traitement floristique par l'AFC**

V.5.1. Introduction

V.5.2. Méthodologie

V.5.3. Résultats et interprétations

V.5.4. Conclusion

## V.1. Introduction :

Les espaces naturels et forestiers des 25 pays à bioclimat méditerranéen occupent 80 à 100 millions d'hectares, depuis le Portugal jusqu'à l'Iran, de la Jordanie jusqu'au Maroc, et présentent une remarquable unité écologique, dont la spécificité s'impose aux écologues, aux forestiers et aux gestionnaires des territoires.

Toute la région méditerranéenne est marquée par l'empreinte de l'homme depuis très longtemps et pour cela il faut remonter à plus de 10 000 ans avant notre ère pour retrouver des paysages naturels à l'état vierge.

La végétation du Circum méditerranéen a subi des agressions permanentes de la part de l'homme. Au cours de l'histoire les nécessités de l'activité agricole et pastorale accentuées par une démographie croissante ont amené l'homme à utiliser tous les espaces disponibles.

Ce dernier exploite des espèces naturelles sans tenir compte de son devenir. Cette action conjuguée par une pression anthropozoogène s'est soldée par une transformation souvent irréversible en particulier au niveau du milieu selon certains chercheurs.

En général, les forêts ont cédé la place à des matorrals, Les matorrals clairsemés ont été détruit à leur tour pour céder la place aux espèces épineuses et / ou toxiques. La dégradation de la végétation dans les régions de la méditerranéen ont été particulièrement bien étudié au cours des dernières années. Elle a été la préoccupation de plusieurs chercheurs écologistes et forestiers notamment : **Amrani (2001), Benabadji (1999), Bouazza (1990, 1991, 1995), Bouabdellah (1992), Hasnaoui (2008), Merzouk (2010).**

En ajoutant durant les dernières décennies, le climat qui est devenu aussi un facteur prépondérant dans la dégradation du milieu (sécheresse, incendies, érosion ...etc). Celui-ci joue en effet un rôle dans la répartition des formations végétales, son irrégularité dans le temps impose souvent aux plantes des conditions de vie difficile, voir l'exclusion totale de certaines espèces d'un milieu à un autre.

D'après **Cote (1983)**, les surfaces forestières sont passées en l'espace d'un siècle de 7 à 2,5 millions d'hectares.

En analysant la situation des forêts méditerranéennes **Quezel (1976)** soulignait situées dans une zone où les effets de l'activité humaine se sont fait sentir sans répit depuis au moins quatre millénaires, ces forêts ont en effet le plus souvent été pillées, voire détruites par les civilisations successives qui ont trouvé là des matériaux indispensables à leur survie, ou qui les ont considéré comme obstacle à leur développement.

A l'heure actuelle, les écosystèmes forestiers et les maquis méditerranéens sont très réduits en comparaison avec les surfaces qu'ils occupaient autrefois. Parmi toutes les causes de destructions qui menacent la propriété forestière algériennes, il n'en est certes pas de plus grave que l'incendie. Ajouter à ceci les conditions climatiques du pays, l'urbanisation anarchique, les déboisements, la mentalité et les habitudes des populations autochtones qui vivent à leur contact.

En effet depuis quelques années, l'homme est devenu le principal facteur de dégradation. Si l'on négligeait d'insister sur les conséquences de son intervention aucun paysage ne serait intelligible (l'examen de la végétation le prouve à plusieurs reprises).

Les espèces végétales appelées thérophytes constituent l'un des cinq (05) groupes de plantes de la classification écologique due au botaniste Danois « **Christen Christiansen Raunkiaer** » (1905-1934). Selon lui, ce sont des plantes annuelles dont la survie durant les périodes défavorables (hiver, sécheresse) est uniquement assurée par les graines.

Le terme est formé de deux racines grecques :

- Théros : belle saison
- Phytes : plante

C'est également un groupe de plantes annuelles à « période végétative » de brève durée, dont le « cycle vital » complet de la graine à la graine s'effectue tout au plus en une saison. Type biologique de plante réalisant leur cycle en quelques mois et passant la mauvaise saison sous forme de graine.

Et toujours selon le même auteur **Raunkiaer (1934)**, les thérophytes sont non seulement des végétaux annuels persistants sous forme de graines, mais ce sont parfois aussi des « chaméphytes » (végétaux nains) caractérisés par leurs bourgeons dormants au-dessus du sol mais à faible distance.

On trouve parmi les thérophytes de nombreuses plantes cultivées comme le haricot, ainsi que de nombreuses plantes rudérales ou spontanées accompagnant les cultures.

Pour cela, les études inscrites dans ce cadre, et dans la région méditerranéenne ne sont pas très nombreuses, citons celles réalisées par **Braun-Blanquet (1931)**, **Molinier (1934)**, **Barbero et Loisel (1971)**, **Itzco (1975)**, **Loisel (1976)**, **Boudouresque (1978)** et **Chaabane (1984, 1993)**, **Quezel (2000)**, **Benabadj et Bouazza (2001)**, **Hasnaoui (2008)**, **Benabadj (2012)** et **Benchenafi (2015)** pour ne citer que ceux - là.

Le déséquilibre de ce milieu reste un problème qui est dû à des causes autant naturelles qu'humaines. Que peut nous montrer cette couverture forestière ou du moins ce qu'il en reste ? Existe-t-il une régression dans ces espaces d'extension des agglomérations ? Le climat où la sécheresse est connue pour être un facteur écologique limitant et destructeur. L'homme et son troupeau portent-ils leur empreinte dans ces milieux où le maquis et la broussaille remplacent souvent la forêt ?

Pour essayer d'apporter des éclaircissements à ces situations de perturbations floristiques, nous nous sommes fixés comme objectif principal de notre travail la comparaison des formations végétales localisées successivement au Nord et au Sud de l'Ouest algérien dépendantes de certaines actions anthropiques, seront traités :

- Méthodologie,
- Résultats et interprétations avec la composition systématique et la caractérisation botanique,
- Traitements floristiques par l'AFC avec leur codage et le traitement numérique (Logiciel Minitab 16),
- Conclusion.

## V.2. Méthodologie :

Au début de ce siècle, l'étude de la végétation a été un champ clos où se sont affrontées théories et méthodes. En Europe continentale, la phytosociologie est une nouvelle méthode réalisée par **Braun-Blanquet (1932)**, d'après ces travaux en phytosociologie.

### **V.2. 1. Méthode phytosociologique :**

Dans le but de connaître l'organisation de la communauté végétale dans la formation végétale étudiée, nous avons utilisé la méthode du relevé phytosociologique recommandée par **Braun-Blanquet :**

Cette méthode consiste à :

- Choisir des emplacements aussi typiques que possible pour les inventaires floristiques ;
- Noter les conditions écologiques du milieu ;
- Dresser une liste complète des espèces ;
- Accorder le coefficient d'abondance et de dominance pour chaque espèce.

Sur le terrain, pour chaque relevé nous avons enregistré les données suivantes :

- **Sur le relevé :**

La date, le numéro et la superficie.

- **Sur la végétation :**

Le type de végétation ainsi que la liste des espèces. Chaque espèce était affectée de son coefficient d'abondance-dominance.

L'échelle mixte suivante de **Braun-Blanquet**, nous a permis d'apprécier le coefficient d'abondance-dominance, ainsi :

- **5** = individus quelconques recouvrant plus de **3/4** de la surface ;
- **4** = individus quelconques recouvrant de la **1/2** aux **3/4** de la surface ;
- **3** = individus quelconques recouvrant du **1/4** à la **1/2** de la surface ;
- **2** = individus nombreux mais recouvrant au moins **1/20** de la surface ;
- **1** = individus très peu nombreux avec un degré de recouvrement faible ;
- **+** = individus très peu nombreux avec un degré de recouvrement très

faible ou insignifiant.

-En ce qui nous concerne, 25 relevés floristiques par station ont été effectués, soit un total de 150 pour les deux zones d'étude (Nord et Sud) durant l'année 2013/2014 et ou souvent ils ont débordé du cadre de la station.

-Nos relevés floristiques sont ainsi réunis dans 06 tableaux (numérotés de 75 à80) ou figurent la liste de toutes les espèces avec leur présence. Nous avons pris en considération la "présence" des espèces uniquement, pour des raisons biostatistiques (traitements par AFC).

### **V.2.2. Caractérisation botanique :**

En ce qui nous concerne, nous avons axé notre analyse des « types biologiques » existants, selon la classification de **Raunkiaer (1905)** qui les considèrent « comme une expérience de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions du milieu ».

D'autres comme **Dajoz (1996)**, pensent que ces types biologiques sont des caractéristiques morphologiques grâce auxquels les végétaux se sont adaptés aux milieux dans lesquels ils vivent.

Cette classification du botaniste **Danois (1905-1934)**, s'appuie principalement sur la position des bourgeons rénovateurs de la plante pendant la « saison défavorable » (été ou hiver selon les espèces), par rapport à la surface du sol.

Parmi les principaux types biologiques définis par **Raunkiaer (1905-1934)** modifiés par **Braun-Blanquet (1932)** et cités par **Daget (1980)** nous pouvons évoquer les catégories suivantes :

**Phanérophytes : (Phanéros = visible, phytes = plante)**

Plantes vivaces, principalement des arbres et des arbrisseaux aux racines très longues capables de plonger dans les écoulements souterrains.

**Chamaephytes : (Chamaï = à terre)**

Sont des plantes basses dont les bourgeons se situent près du sol, pas plus de 20 cm dans les régions froides et de 100 cm dans les régions chaudes.

**Hémicryptophytes : (Cryptos = caché)**

On appelle hémicryptophyte, les plantes vivaces dont les bourgeons persistant durant la mauvaise saison sont situés au niveau du sol.

Leur développement à la belle saison est rapide, grâce à l'utilisation de réserves contenues dans un appareil souterrain très développé, généralement un « rhizome » ou une « racine pivotante », ordinairement il s'agit de plantes herbacées.

**Géophytes :**

C'est une plante vivace, possédant des organes lui permettant de passer la mauvaise saison enfouis dans le sol. La plante est donc inapparente au cours de quelques mois de son cycle annuel. L'organe en question peut être un « bulbe », un « rhizome » ou plusieurs « tubercules ».

**Thérophytes :**

Ces sont des espèces à cycle court, serait l'ultime stade de dégradation après la « dématuration » et la steppisation (**Quezel, 2000**).

**Remarque :**

Pour notre cas, le groupe des « phanérophytes » (arbres et arbrisseaux) ne figurent pas dans nos relevés floristiques puisque notre étude vise essentiellement les « pelouses thérophytiques », et par conséquent notre analyse biologique, morphologique et biogéographique concernera uniquement les autres groupes (thérophytes, chamaephytes, hémicryptophytes et géophytes).

Le dénombrement des espèces par « types biologiques » est effectué sur la totalité des espèces récoltées de la zone d'étude (station 1 à 6).

En résumé les thérophytes inventoriées dans notre zone d'étude, confirment leur plasticité écologique et édaphique. En effet celles-ci appartiennent à toute sorte de familles, sont généralement des herbacées annuelles (rarement vivaces) et peuvent s'acclimater dans de nombreuses régions méditerranéennes, ou être carrément « endémiques ».

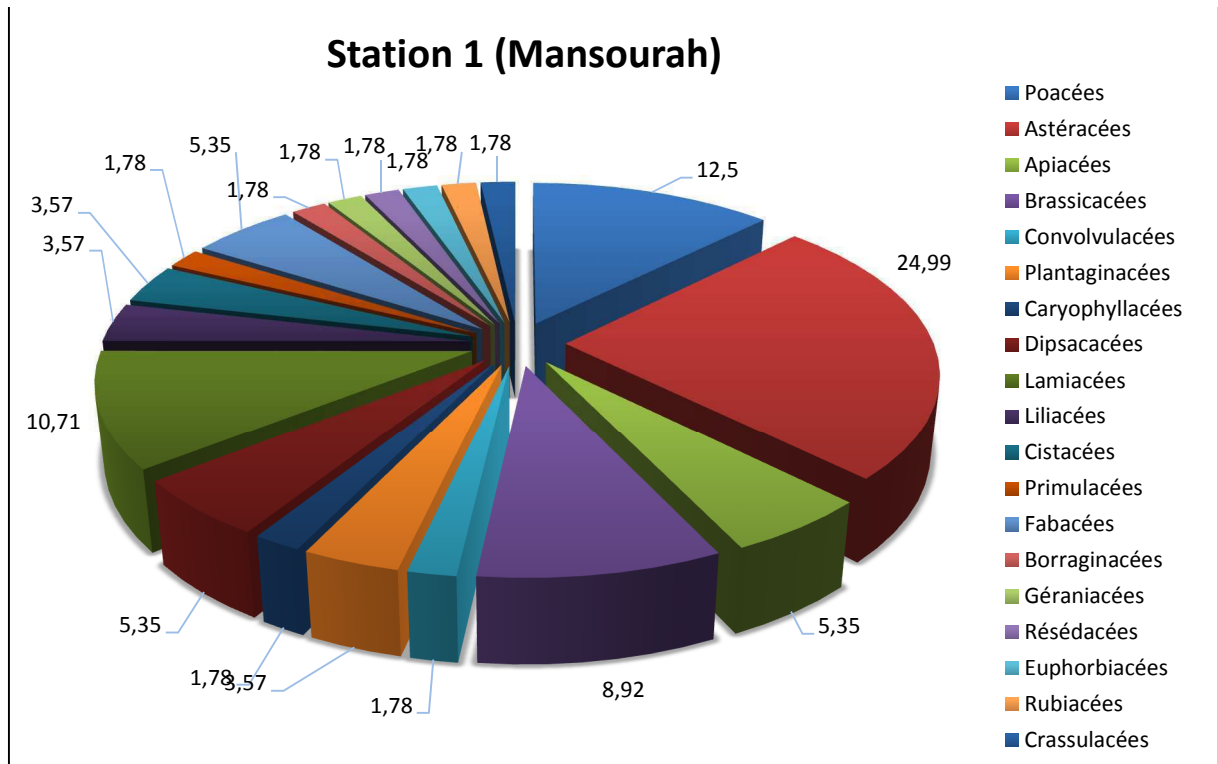
### V.3. Résultats et interprétations (composition systématique et caractérisation botanique par Station) :

#### V.3.1. Station 1 (Mansourah) :

- Familles

Tableau 21 : Familles station 1

Familles	Nombre	%
Poacées	8	11.76
Astéracées	18	25
Plantaginacées	3	4.41
Brassicacées	2	2.94
Convolvulacées	2	2.94
Apiacées	4	5.88
Fabacées	10	14.70
Dipsacacées	1	1.47
Primulacées	2	2.94
Linacées	1	1.47
Resedacées	1	1.47
Caryophyllacées	1	1.47
Lamiacées	7	10.29
Euphorbiacées	2	2.94
Borraginacées	1	1.47
Malvacées	1	1.47
Plantaginacées	2	2.94
Rubiacées	1	1.47
Renonculacées	1	1.47



**Fig.25 : Familles de la station 1**

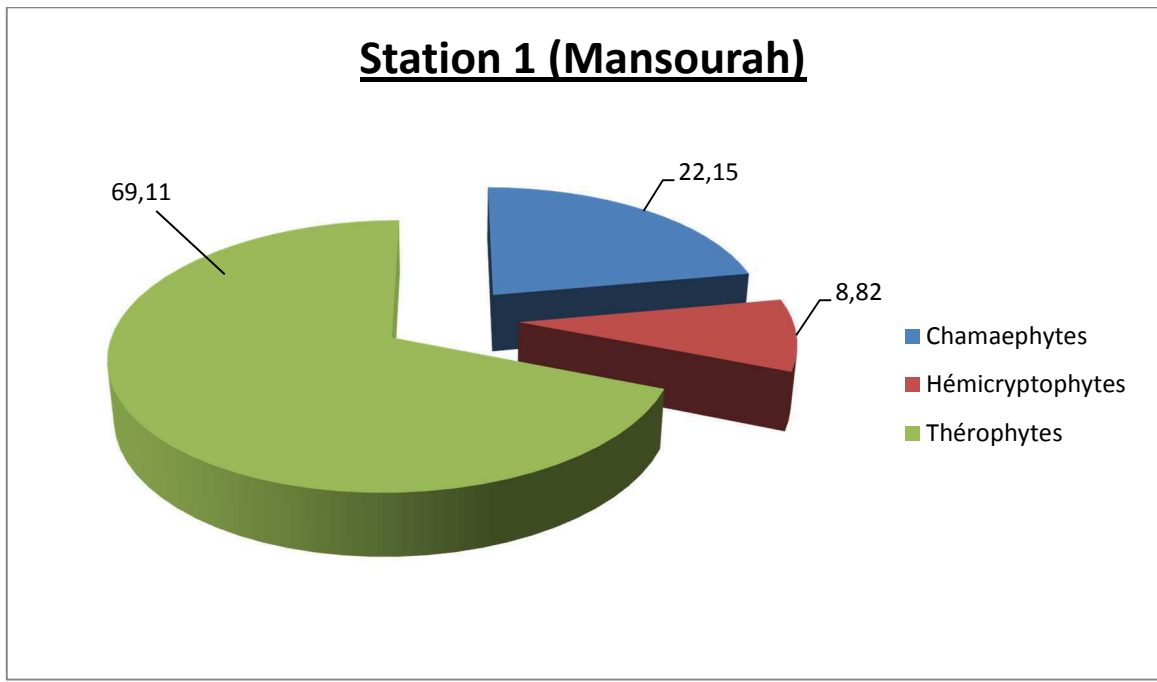
Au niveau de cette station 1, 04 familles dominent, il s’agit des Astéracées (25%), des Fabacées (14.7%) des Poacées (11.76%) et des Lamiacées (10.29%). Les autres familles sont peu représentées notamment les Apiacées (5.88%) les Primulacées (2.94%) et les Plantaginacées (2.94%) et enfin certaines familles marquent une très faible présence, parmi elles les Malvacées avec 2.47%, etc...

- **Types biologiques**

**Tableau 22 : Types biologiques de la station 1**

Types biologiques	Nombre	%
<b>Thérophytes</b>	47	69.11
<b>Chamaephytes</b>	15	22.15
<b>Hémicryptophytes</b>	6	8.82
<b>Géophytes</b>	0	0



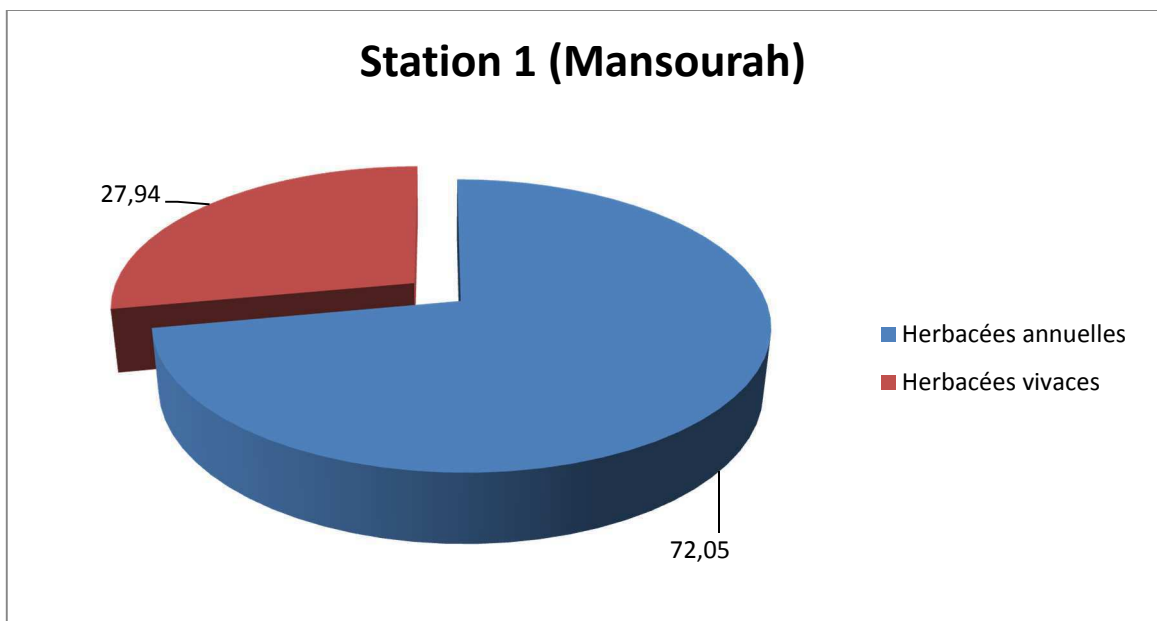


**Fig.26 : Types biologiques Station1**

Nous remarquons une forte dominance des thérophytes avec 69.11% suivies par les Chamephytes (22.15%) et enfin les Hémicryptophytes avec 8.82%. Les Phanérophytes n’existent pas.

**Tableau 23 Types morphologiques :**

Types morphologiques	Nombre	%
<b>Herbacées annuelles</b>	49	72.05
<b>Herbacées vivaces</b>	19	27.94
<b>Ligneux vivaces</b>	0	0



**Fig.27 : Types Morphologiques Station1**

Les espèces annuelles prennent le dessus avec 72.05%, elles sont en relation directe avec les thérophytes présentées plus haut. Les sujets herbacés vivaces occupent la seconde position avec 27.94%. Les phanérophytes ne figurent pas, cette situation est appuyée par l'absence des espèces ligneuses.

Cette diversité floristique relevée au niveau de cette station 1 comprend 68 espèces.

- **Types biogéographiques**

Les espèces Méditerranéennes sont les plus dominantes (38.23 %), les Méditerranéennes Irano Tour. se placent en deuxième position avec les Euro. Méditerranéennes, les autres sont peu abondantes comme les Circum. Bor. les Paléo sub tropicales, les Eurasiatiques, etc... avec 2.94 %.

**Tableau 24 : Types biogéographiques**

<b>Types biogéographiques</b>	<b>Nombre</b>	<b>%</b>
Circum- Bor.	2	2.94
Paléo-Sub-Trop.	2	2.94
End.	1	1.47
Méd-Irano-Tour.	3	4.41
Paléo-Temp.	1	1.47
Macar-Méd-Tour.	1	1.47
Macar-Méd	2	2.94
W-Méd.	1	1.47
Méd.	26	38.23
Eur-Méd	3	4.41
Sub-Cosmop.	2	2.94
Circum –Méd.	2	2.94
End-N. A.	2	2.94
Euras.	2	2.94
Mérid-A.N.	2	2.94
Ibéro-Maur.	1	1.47
Sub-Méd.	1	1.47
Méd-Atl.	3	4.41
End-Alg-Tun.	1	1.47
Euras-N.A.-Trip.	1	1.47
Sah.	1	1.47
Sah-Sin-Méd.	1	1.47
Cosmop.	1	1.47
C-Méd.	1	1.47
S.Méd-Sah	1	1.47
Euras-Aj-Sept	1	1.47

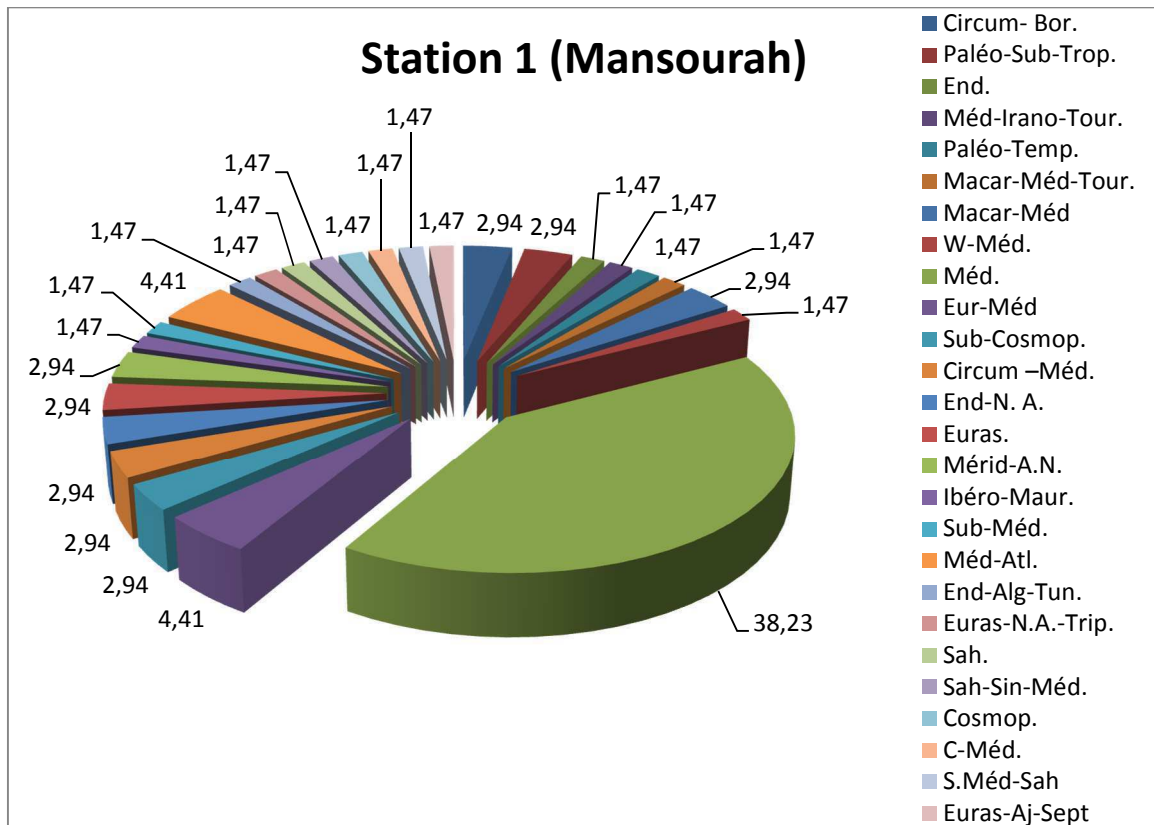


Fig.28 : Types biogéographiques station 1

Tableau 25 : Espèces de la station 1

Genres et Espèces	Types morphologiques	Types biologiques	Types biogéographiques	Familles
<i>Hordeum murinum</i>	HA	TH	Circum- Bor	Poacées
<i>Brachypodium distachyum</i>	HA	TH	Paléo-Sub-Trop	Poacées
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	HV	CH	End.	Astéracées
<i>Aegilop triuncialis</i>	HA	TH	Med-Irano-Tour	Poacées
<i>Bromus rubens</i>	HA	TH	Paleo-Sub-Trop.	Poacées
<i>Plantago lagopus</i>	HA	TH	Méd	Plantaginacées
<i>Agropyrum repens</i>	HA	TH	Circum-Bor.	Poacées
<i>Sinapis arvensis</i>	HA	TH	Paleo-Temp	Brassicacées
<i>Avena sterilis</i>	HA	TH	Macar-Méd-Tour.	Poacées
<i>Taraxacum officinalis</i>	HV	CH	Méd.	Astéracées
<i>Convolvulus althaeoides</i>	HA	TH	Macar.Méd	Convolvulacées
<i>Daucus carota</i>	HA	TH	W-Méd.	Apiacées

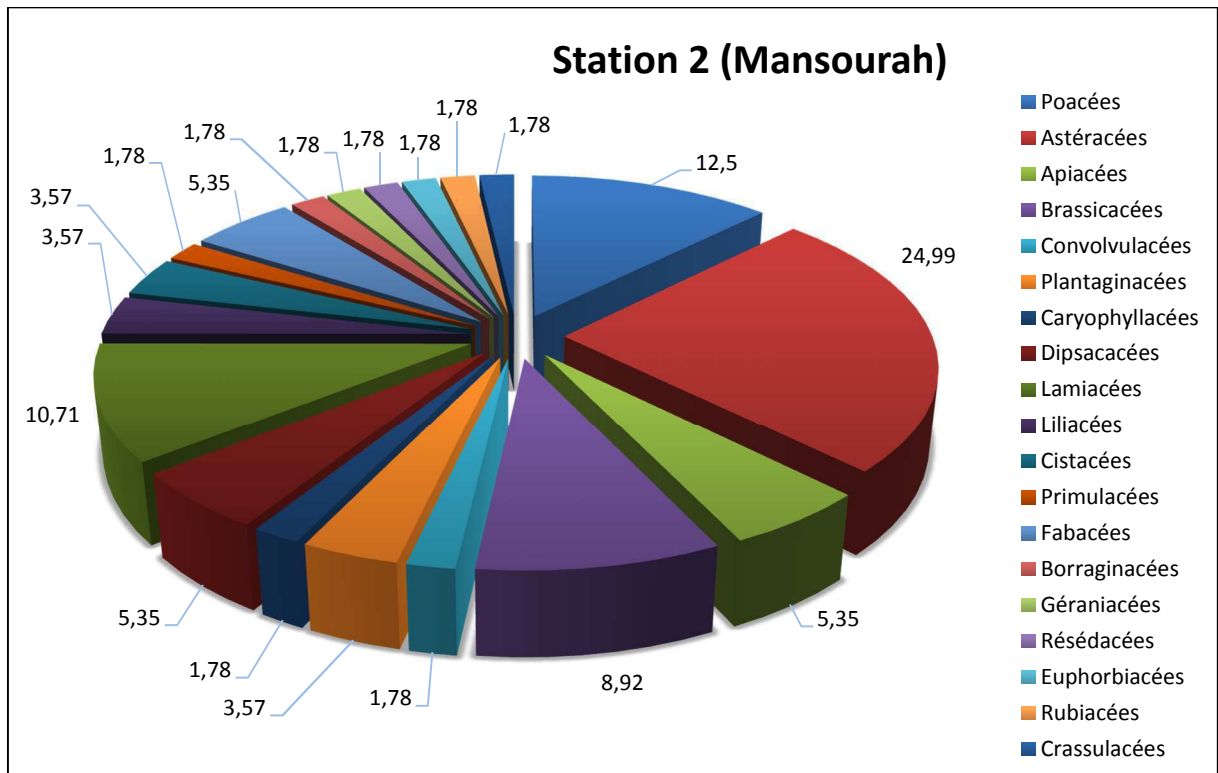
<i>Trifolium angustifolium</i>	HA	TH	Méd	Fabacées
<i>Scabiosa stellata</i>	HA	TH	W.Méd	Dipsacacées
<i>Pallenis spinosa</i>	HV	HE	Eur.Méd	Astéracées
<i>Anagallis arvensis</i> subsp <i>phoenicea</i>	HA	TH	Sub-Cosm	Primulacées
<i>Plantago serraria</i>	HV	HE	Eur-Méd.	Astéracées
<i>Linum corymbiferum</i>	HA	TH	End. N. A.	Linacées
<i>Anagallis arvensis</i> subsp <i>latifolia</i>	HA	TH.	Sub-Cosmps	Primulacées
<i>Trifolium stellatum</i>	HA	TH	Méd.	Fabacées
<i>Inula viscosa</i>	HV	CH	Circum-Méd.	Lamiacées
<i>Medicago rugosa</i>	HA	TH.	Méd.	Fabacées
<i>Reseda lutea</i>	HA	TH	Euras.	Resedacées
<i>Paronychia argentea</i>	HV	HE	Méd.	Caryophyllacées
<i>Cichorium intybus</i>	HV	CH	Méd.	Astéracées
<i>Scolymus hispanicus</i>	HV	CH	Méd.	Astéracées
<i>Asteriscus maritimus</i>	HV	CH	Mérid-A.N	Astéracées
<i>Asteriscus pygmaeus</i>	HV	CH	Mérid-A.N	Astéracées
<i>Scorpiurus muricatus</i>	HA	TH	Méd.	Fabacées
<i>Ballota hirsuta</i>	HA	TH	Ibéro-Maur.	Lamiacées
<i>Cirsium syriacum</i>	HA	TH	Méd.	Asteracées
<i>Melilotus sulcata</i>	HA	TH	Méd.	Fabacées
<i>Catananche coerulea</i>	HA	TH.	W-Méd.	Astéracées
<i>Reichardia tingitana</i>	HV	CH	Méd.	Astéracées
<i>Calendula arvensis</i>	HA	TH	Sub-Méd	Astéracées
<i>Euphorbia paralias</i>	HA	TH	Méd-Atl.	Euphorbiacées
<i>Cynosurus cristatus</i>	HA	TH	End-Alg-Tun	Astéracées
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	HA	TH	Méd	Fabacées
<i>Echium vulgare</i>	HA	TH	Méd	Borraginacées
<i>Atractylis cancellata</i>	HA	TH	Circum-Méd.	Astéracées
<i>Convolvulus tricolor</i>	HA	TH	Macar-Méd	Convolvulacées
<i>Thapsia garganica</i>	HV	CH	Méd	Apiacées

<i>Micropus bombycinus</i>	HA	TH	Euras-N.A.Trip	Astéracées
<i>Atractylis carduus</i>	HV	CH	Sah	Astéracées
<i>Nigella damascena</i>	HA	TH	Méd.	Renonculacées
<i>Malva aegyptiaca</i>	HA	TH	Sah-Sin-Méd	Malvacées
<i>Trifolium tomentosum</i>	HA	TH	Méd	Fabacées
<i>Thymus ciliatus</i> subsp <i>coloratus</i>	HV	CH	End-N A.	Lamiacées
<i>Marrubium vulgare</i>	HA	HE	Cosmop	Lamiacées
<i>Avena alba</i>	HA	TH	Méd-Iran-Tour.	Poacées
<i>Galium mollugo</i>	HA	TH	Euras.	Rubiacées
<i>Erodium moschatum</i>	HA	TH	Méd	Géraniacées
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	HV	CH	Eur.Méd	Apiacées
<i>Plantago albicans</i>	HA	TH	Méd.	Plantaginacées
<i>Salvia verbenaca</i>	HV	CH	Méd-Atl.	Lamiacées
<i>Fumana thymifolia</i>	HA	CH	Euras-Aj-Sept	Cistacées
<i>Lavandula multifida</i>	HV	CH	W.Méd	Lamiacées
<i>Aegilops ventricosa</i>	HA	TH	Med-Irano-Tour.	Poacées
<i>Centaurea incana</i>	HA	TH	Méd	Astéracées
<i>Vicia sepium</i>	HA	TH	Méd.	Fabacées
<i>Hedysarum spinosissimum</i>	HA	TH	Méd	Fabacées
<i>Brassica alba</i>	HA	TH	Méd	Brassicacées
<i>Echinops spinosus</i>	HV	CH	S.Méd-Sah	Astéracées
<i>Ferula communis</i>	HV	CH	Méd	Apiacées
<i>Euphorbia cyparissias</i>	HA	TH	Méd-Atl.	Euphorbiacées
<i>Satureja rotundifolia</i>	HA	TH	Méd	Lamiacées
<i>Trigonella foenum graecum</i>	HA	TH	Méd	Fabacées
<i>Linaria reflexa</i>	HA	TH	C-Méd.	Plantaginacées

**V.3.2. Station 2 (Mansourah) :**• **Familles****Tableau 26 : Familles de la station 2**

<b>Familles</b>	<b>Nombre</b>	<b>%</b>
Poacées	7	12.5
Astéracées	13	24.99
Apiacées	3	5.35
Brassicacées	5	8.92
Convolvulacées	1	1.78
Plantaginacées	2	3.57
Caryophyllacées	1	1.78
Dipsacacées	3	5.35
Lamiacées	6	10.71
Liliacées	2	3.57
Cistacées	2	3.57
Primulacées	1	1.78
Fabacées	3	5.35
Borraginacées	1	1.78
Géraniacées	1	1.78
Résédacées	1	1.78
Euphorbiacées	1	1.78
Rubiacées	1	1.78
Crassulacées	1	1.78

Au niveau de cette station 2, 04 familles dominant, il s'agit des Astéracées (24.99%), des Poacées (12.5%) et des Lamiacées (10.71%). Les autres familles sont peu représentées notamment les Liliacées et les Cistacées (3.57%) et enfin certaines familles marquent une très faible présence, parmi elles les Rubiacées et les Crassulacées (1,78%).

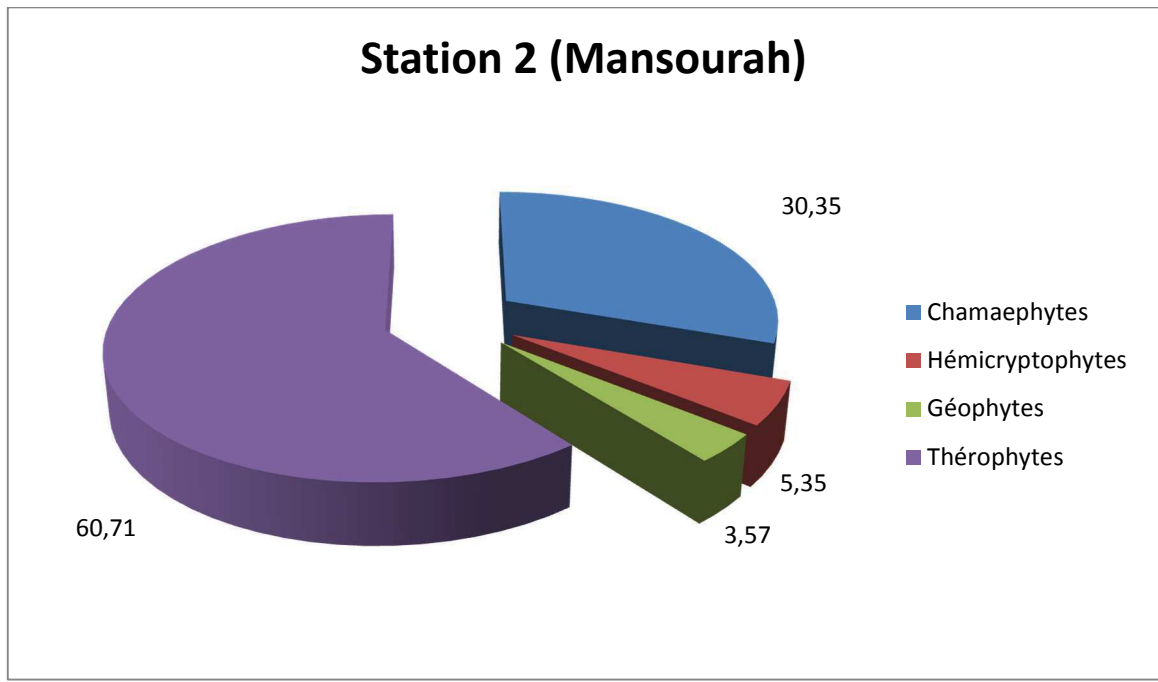


**Fig.29 : Familles station 2**

- **Types biologiques**

**Tableau 27 : Types biologiques de la station 2**

Types biologiques	Nombre	%
<b>Thérophytes</b>	34	60.71
<b>Chamaephytes</b>	17	30.35
<b>Hémicryptophytes</b>	3	5.35
<b>Géophytes</b>	2	3.57



**Fig.30 : Types biologiques de la station 2**

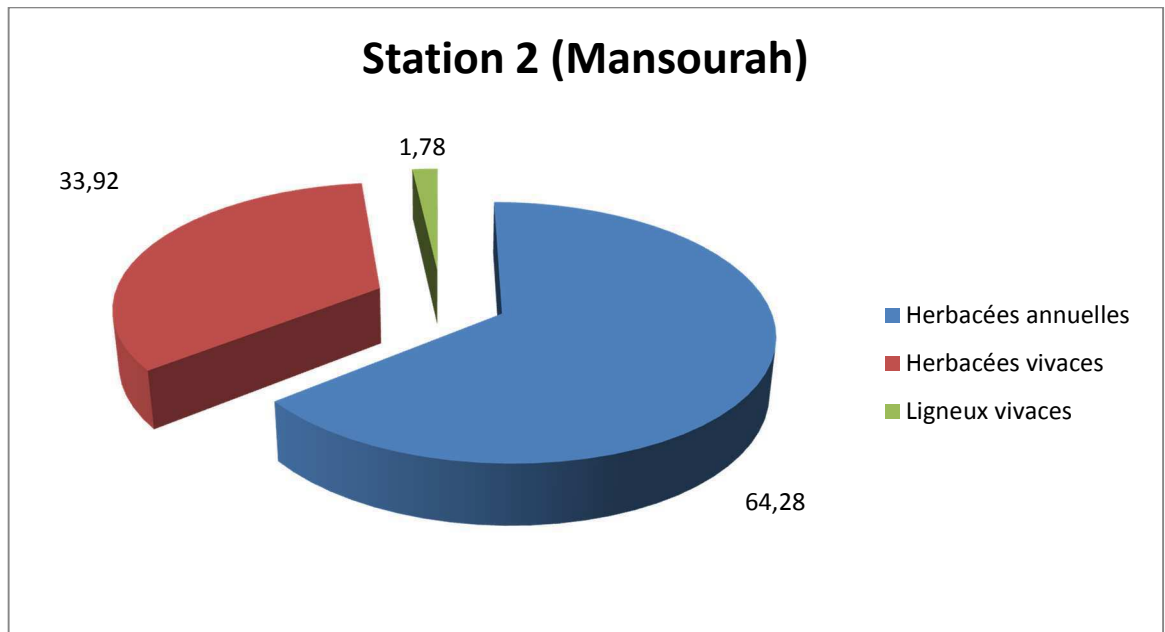
Une dominance significative est affichée au sein de cette deuxième station par les thérophytes (60.71%), ensuite viennent les Chamaephytes avec 30.35% et les Hémicryptophytes et les Géophytes respectivement avec 5.35% et 3.57%.

- **Types morphologiques**

**Tableau 28 : Types Morphologiques de la station 2**

Types morphologiques	Nombre	%
<b>Herbacées annuelles</b>	36	64.28
<b>Herbacées vivaces</b>	19	33.92
<b>Ligneux vivaces</b>	1	1.78





**Fig.31 : Types Morphologiques de la station 2**

Sur le plan morphologique les espèces herbacées annuelles l'emportent avec 64.28%, les herbacées vivaces et les ligneux vivaces occupent successivement la deuxième et la troisième place.

Le nombre d'espèces ici atteint 56 légèrement inférieur à celui de la station 1.

- **Types biogéographiques**

Les espèces Méditerranéennes sont les plus dominantes (39.28 %), les Ibéro-Maurit., les Ouest Méditerranéennes occupent la deuxième position (7.14%) les autres sont peu abondantes comme les Euro. Méd., les Eurasiatiques, etc... avec 1.78 %.

**Tableau 29 : Types biogéographiques station 2**

Types biogéographiques	Nombre	%
Circum-Bor.	2	3.57
Med-Irano-Tour.	2	3.57
Paléo-Sub-Trop	1	1.78
End.	1	1.78
End-Alg-Tun.	2	3.57
Eur-Méd	1	1.78
Paleo-Temp	1	1.78
Méd.	22	39.28
Macar-Méd	2	3.57
Ibéro-Maur.	4	7.14
W.Méd	4	7.14
Canar-Méd	1	1.78
Mérid-A.N	2	3.57
End-N. A.	3	5.35
Macar-Méd-Tour	1	1.78
Cosmop.	1	1.78
Sub-Méd.	1	1.78
S-Méd-Sah.	1	1.78
Eur-As.	1	1.78
Sub-Cosm.	1	1.78
Euras.	2	3.57

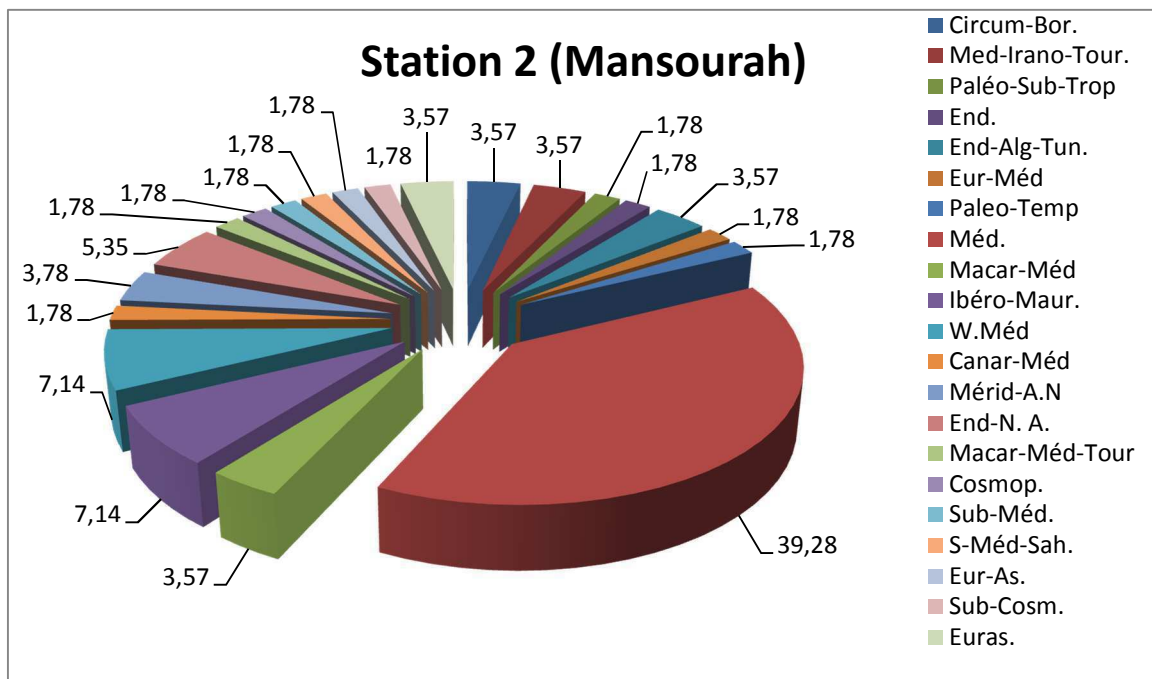
**Fig.32 : Types biogéographiques station 2**

Tableau 30 : Espèces de la station 2

Genres et Espèces	Types morphologiques	Types biologiques	Types biogéographiques	Familles
<i>Hordeum murinum</i>	HA	TH	Circum Bor	Poacées
<i>Aegilop triuncialis</i>	HA	TH	Med-Irano-Tour	Poacées
<i>Brachypodium distachyum</i>	H.A	TH	Paléo Sub Trop	Poacées
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	HV	CH	End	Astéracées
<i>Bromus rubens</i>	HA	TH	Paleo-Sub-Trop.	Poacées
<i>Scolymus hispanicus</i>	HA	TH	End-Alg-Tun.	Astéracées
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	HV	CH.	Eur.Méd	Apiacées
<i>Sinapis arvensis</i>	HA	TH	Paleo-Temp	Brassicacées
<i>Cynosurus cristatus</i>	HA	TH	End-Alg-Tun.	Astéracées
<i>Lobularia maritima</i>	HV	CH	Méd.	Brassicacées
<i>Convolvulus althaeoides</i>	HA	TH	Macar-Méd	Convolvulacées
<i>Plantago lagopus</i>	HA	TH	Méd.	Plantaginacées
<i>Taraxacum officinale</i>	HV	CH	Méd.	Astéracées
<i>Paronychia argentea</i>	HV	HE	Méd.	Caryophyllaées
<i>Atractylis humilis</i>	HV	HE	Ibéro-Maur.	Astéracées
<i>Scabiosa stellata</i>	HA	TH	W.Méd	Dipsacacées
<i>Catananche coerulea</i>	HA	TH.	W-Méd.	Astéracées
<i>Ballota hirsuta</i>	HA	TH	Ibéro-Maur	Lamiacées
<i>Urginea maritima</i>	HV	GE	Canar-Méd	Liliacées
<i>Asteriscus maritimus</i>	HV	CH	Mérid-A.N	Astéracées
<i>Linum corymbiferum</i>	HA	TH	End. N. A.	Linacées
<i>Alyssum parviflorum</i>	HA	TH	Méd	Brassicacées
<i>Asteriscus pygmaeus</i>	HV	CH	Mérid -A.N	Astéracées
<i>Avena sterilis</i>	HA	TH	Macar-Méd-Tour	Poacées
<i>Galium mollugo</i>	HA	TH	Euras.	Rubiacées
<i>Marrubium vulgare</i>	HA	HE	Cosmop.	Lamiacées
<i>Calendula arvensis</i>	HA	TH	Sub-Méd.	Astéracées
<i>Helianthemum pilosum</i>	HV	CH	Méd.	Cistacées

<i>Knautia arvensis</i>	HV	CH	Eur-As.	Dipsacacées
<i>Ferula communis</i>	HV	CH	Méd.	Apiacées
<i>Anagallis arvensis</i> subsp <i>phoenicea</i>	HA	TH	Sub-Cosm.	Primulacées
<i>Echium vulgare</i>	HA	TH	Méd.	Borraginacées
<i>Schismus barbatus</i>	HA	TH	Macar-Méd.	Poacées
<i>Thymus ciliatus</i> subsp <i>coloratus</i>	HV	CH	End-N A.	Lamiacées
<i>Trifolium angustifolium</i>	HA	TH	Méd	Fabacées
<i>Cichorium intybus</i>	HV	CH	Méd.	Astéracées
<i>Ammoides verticillata</i>	HA	TH	Méd	Apiacées
<i>Reichardia tingitana</i>	HV	CH	Méd.	Astéracées
<i>Pistorinia breviflora</i>	HA	TH	Ibero-maur	<u>Crassulacées</u>
<i>Echinops spinosus</i>	HV	CH	S-Méd-Sah.	Astéracées
<i>Erodium moschatum</i>	HA	TH	Méd.	Géraniacées
<i>Raphanus raphanistrum</i>	HA	TH	Méd.	Brassicacées
<i>Plantago albicans</i>	HA	TH	Méd.	Plantaginacés
<i>Xeranthemum</i> <i>inapertum</i>	HA	TH	End-N A.	Asteracées
<i>Centaurea incana</i>	HA	TH	W-Méd.	Astéracées
<i>Lavandula multifida</i>	H.V	CH	W.Méd	Lamiacées
<i>Agropyrum repens</i>	HA	TH	Circum-Bor.	Poacées
<i>Reseda lutea</i>	HA	TH	Euras.	Résédacées
<i>Satureja rotundifolia</i>	HV	CH	Méd.	Lamiacées
<i>Scorpiurus muricatus</i>	HA	TH	Méd.	Fabacées
<i>Euphorbia paralias</i>	HA	TH	Méd.	Euphorbiacées
<i>Allium triquetrum</i>	HV	GE	Méd.	liliacées
<i>Helianthemum</i> <i>virgatum</i>	LV	CH	Ibéro -Maur	Cistacées
<i>Teucrium fruticans</i>	HV	CH	Méd.	Lamiacées
<i>Trifolium tomentosum</i>	HA	TH	Méd	Fabacées
<i>Echium italicum</i>	HA	TH	Méd.	Borraginacées

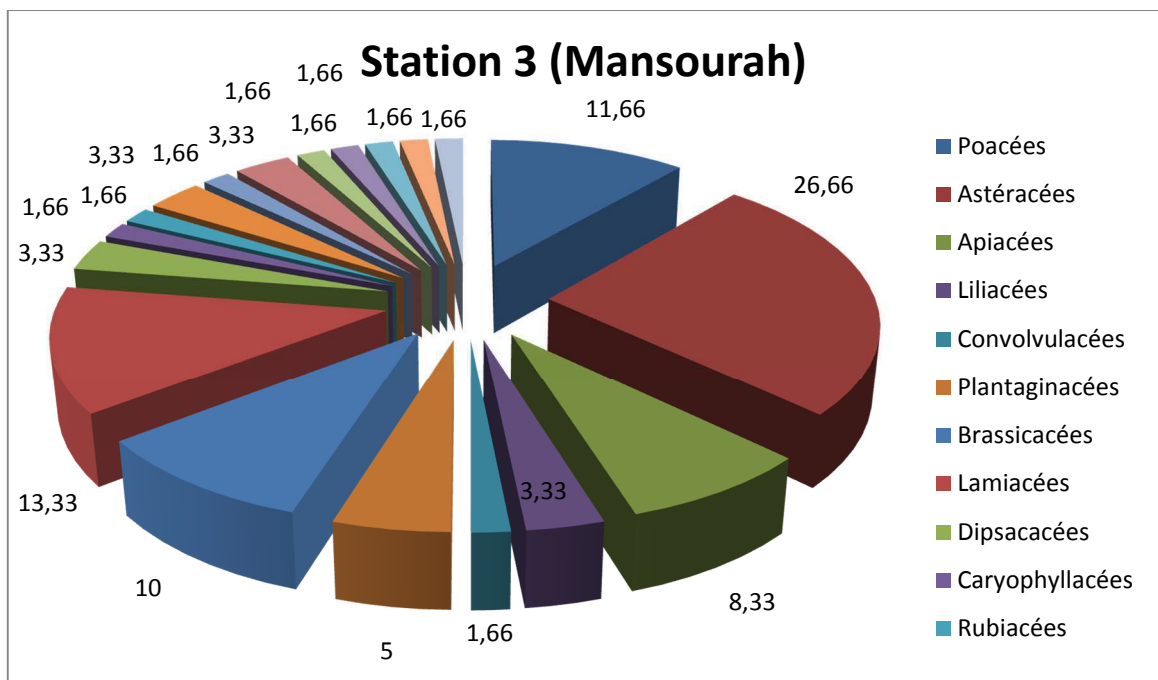
### V.3.3. Station 3 (Mansourah) :

• **Familles**

**Tableau 31 : Familles de la station 3**

Familles	Nombre	%
Poacées	7	11.66
Astéracées	16	26.66
Apiacées	5	8.33
Liliacées	2	3.33
Convolvulacées	1	1.66
Plantaginacées	3	5
Brassicacées	6	10
Lamiacées	8	13.33
Dipsacacées	2	3.33
Caryophyllacées	1	1.66
Rubiacées	1	1.66
Crasulacées	2	3.33
Géraniacées	1	1.66
Cistacées	2	3.33
Fabacées	1	1.66
Euphorbiacées	1	1.66
Borraginacées	1	1.66
Linacées	1	1.66

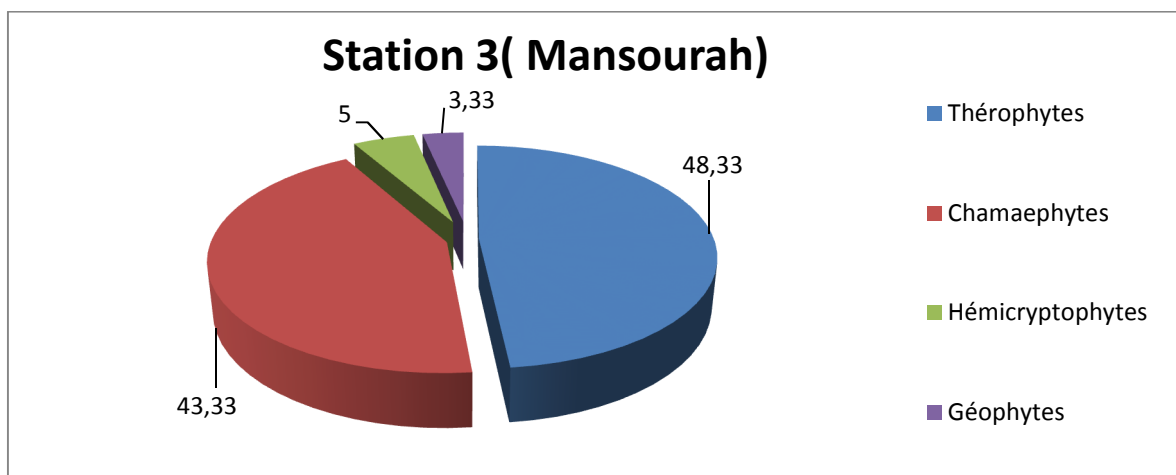
Cette station 3 est dominée par 03 familles, il s'agit des Astéracées (26.66%), des Lamiacées (13.33%) et des Poacées (11.66%). Les autres familles sont peu représentées comme les Cistacées (3.33%), les Fabacées et les Euphorbiacées (1.66%).



**Fig.33 : Familles de la station 3**

**Tableau 32 : Types biologiques de la station 3**

Types biologiques	Nombre	%
<b>Thérophytes</b>	29	48.33
<b>Chamaephytes</b>	26	43.33
<b>Hémicryptophytes</b>	3	5
<b>Géophytes</b>	2	3.33

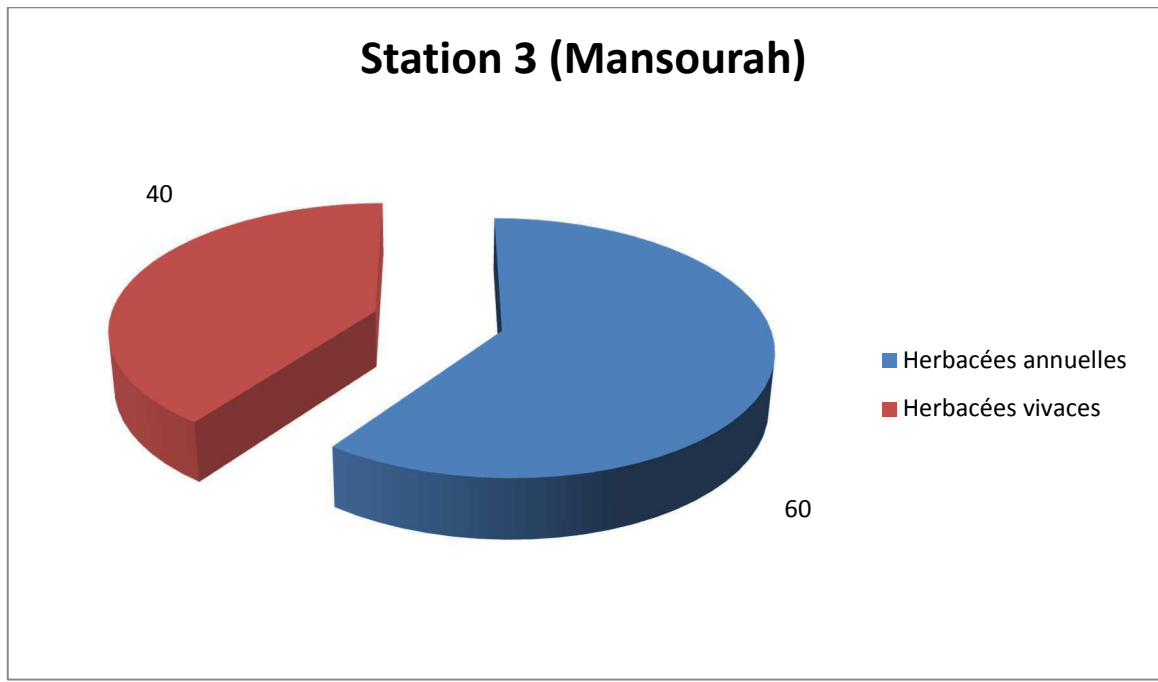
**Fig.34 : Types biologiques de la station 3**

- **Types biologiques**

Les thérophytes semblent l'emporter avec 48.33% dans cette troisième station 3, les chamaephytes se placent en deuxième position avec 43.33%, la troisième et la quatrième place reviennent aux hémicryptophytes (5%) et aux géophytes (3.33%). Les sujets phanérophytiques n'existent pas.

**Tableau 33 : Types morphologiques de la station 3**

Types morphologiques	Nombre	%
<b>Herbacées annuelles</b>	36	60
<b>Herbacées vivaces</b>	24	40
<b>Ligneux vivaces</b>	0	0



**Fig.35 : Types morphologiques de la station 3**

- **Types morphologiques :**

Nous trouvons uniquement les herbacées annuelles (60%) et herbacées vivaces avec une moindre proportion (40%).

- **Types biogéographiques**

Les espèces Méditerranéennes prennent le dessus (36.66 %), les Ouest Méditerranéennes se placent en deuxième position (8.33%) viennent ensuite les Ibéro. Méditerranéennes (6.66%) et les autres sont très peu représentées les Euro. Méditerranéennes les cosmopolites (1.66%), etc...

**Tableau 34 : Types biogéographiques station 3**

Types biogéographiques	Nombre	%
Circum-Bor.	2	3.33
Paléo-Sub-Trop.	2	3.33
End.	1	1.66
Med-Irano-Tour.	1	1.66
Méd.	22	36.66
Ibéro-Maur.	4	6.66
Eur-Méd.	1	1.66
W-Méd.	5	8.33
Canar-Méd.	1	1.66
Macar-Méd.	2	3.33
Paleo-Temp.	1	1.66
Mérid-A.N.	2	3.33
Macar-Méd-Tour.	1	1.66
End-Alg-Tun.	1	1.66
End-N. A.	3	5
Eur-As.	1	1.66
Euras.	1	1.66
Cosmop.	1	1.66
Sub-Méd.	2	3.33
Méd-Atl.	1	1.66
Circum-Méd.	2	3.33
Euras-N.A.Trip.	1	1.66
S.Méd-Sah.	1	1.66
C-Méd.	1	1.66



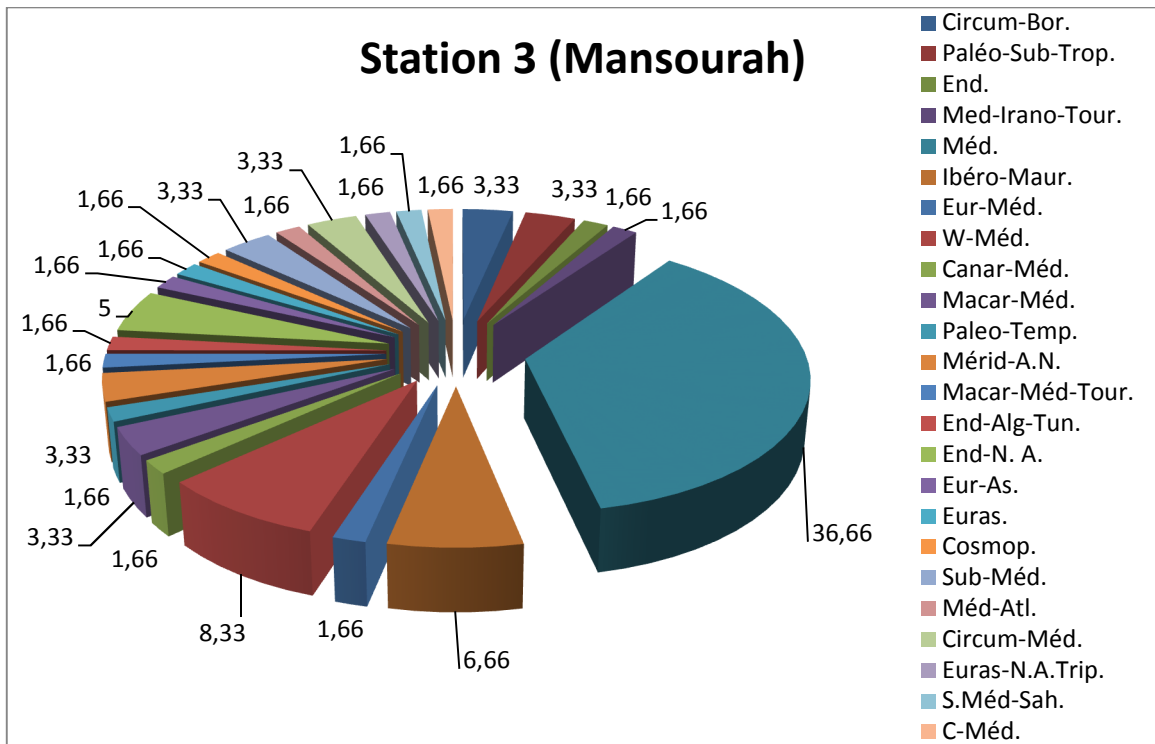


Fig.36 : Types biogéographiques station 3

Tableau 35 : Espèces de la station 3

Genres et Espèces	Types morphologiques	Types biologiques	Types biogéographiques	Familles
<i>Hordeum murinum</i>	HA	TH	Circum Bor	Poacées
<i>Brachypodium distachyum</i>	H.A	TH	Paléo Sub Trop	Poacées
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	HV	CH	End	Astéracées
<i>Aegilop triuncialis</i>	HA	TH	Med-Irano-Tour	Poacées
<i>Scolymus hispanicus</i>	HV	CH	Méd.	Astéracées
<i>Atractylis humilis</i>	HV	HE	Ibéro-Maur	Astéracées
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	HV	CH.	Eur.Méd	Apiacées
<i>Catananche coerulea</i>	HA	TH	W-Méd.	Astéracées
<i>Bromus rubens</i>	HA	TH	Paleo-Sub-Trop.	Poacées
<i>Urginea maritima</i>	HV	GE	Canar-Méd	Liliacées
<i>Convolvulus althaeoides</i>	HA	TH	Macar.Méd	Convolvulacées
<i>Plantago lagopus</i>	HA	TH	Méd.	Plantaginacées
<i>Taraxacum officinale</i>	HA	CH	Méd.	Astéracées
<i>Sinapis arvensis</i>	HA	TH	Paleo-Temp	Brassicacées
<i>Asteriscus pygmaeus</i>	HV	CH	Mérid-A.N	Astéracées
<i>Ballota hirsuta</i>	HA	TH	Ibéro-Maur	Lamiacées
<i>Lobularia maritima</i>	HV	CH	Méd.	Brassicacées
<i>Avena sterilis</i>	HA	TH	Macar-Méd-Tour	Poacées
<i>Cynosurus cristatus</i>	HA	TH	End-Alg-Tun.	Astéracées
<i>Asteriscus maritimus</i>	H.V	CH	Mérid-A.N	Astéracées

<i>Linum corymbiferum</i>	HA	TH	End. N. A.	Linacées
<i>Knautia arvensis</i>	HV	CH.	Eur-As.	Dipsacacées
<i>Ammoides verticillata</i>	HA	TH	Méd	Apiacées
<i>Scabiosa stellata</i>	HA	TH	W.Méd	Dipsacacées
<i>Paronychia argentea</i>	HV	HE	Méd.	Caryophyllacées
<i>Galium mollugo</i>	HA	TH	Euras.	Rubiacées
<i>Marrubium vulgare</i>	HA	HE	Cosmop.	Lamiacées
<i>Lavandula multifida</i>	HV	CH	W.Méd.	Lamiacées
<i>Xeranthemum inapertum</i>	HA	TH	End-N A.	Asteracées
<i>Thymus ciliatus</i> subsp <i>coloratus</i>	HV	CH.	End-N A.	Lamiacées
<i>Reichardia tingitana</i>	HV	CH	Méd.	Astéracées
<i>Calendula arvensis</i>	HA	TH	Sub-Méd	Astéracées
<i>Pistorinia breviflora</i>	HA	TH	Ibero-maur	<u>Crassulacées</u>
<i>Erodium moschatum</i>	HA	TH	Méd.	Géraniacées
<i>Atractylis cancellata</i>	HA	TH	Circum-Méd.	Astéracées
<i>Helianthemum virgatum</i>	HV	CH	Ibéro-Maur.	Cistacées
<i>Raphanus raphanistrum</i>	HA	TH	Méd.	Brassicacées
<i>Alyssum parviflorum</i>	HA	TH	Méd.	Brassicacées
<i>Ferula communis</i>	HV	CH	Méd.	Apiacées
<i>Daucus carota</i>	HA	TH	W-Méd.	Apiacées
<i>Helianthemum pilosum</i>	HV	CH	Méd	Cistacées
<i>Scorpiurus muricatus</i>	HA	TH	Méd	Fabacées
<i>Centaurea incana</i>	HA	TH.	Méd	Astéracées
<i>Salvia verbenaca</i>	HV	CH	Méd-Atl.	Lamiacées
<i>Cichorium intybus</i>	HV	CH	Méd.	Astéracées
<i>Euphorbia paralias</i>	HA	TH	Méd.	Euphorbiacées
<i>Echium vulgare</i>	HA	TH	Méd.	Borraginacées
<i>Schismus barbatus</i>	HA	TH	Macar-Méd.	Poacées
<i>Sideritis montana</i>	HV	CH	W-méd.	Lamiacées
<i>Micropus bombycinus</i>	HA	TH	Euras N.A.Trip	Astéracées
<i>Plantago serraria</i>	HA	TH	Sub-Med.	Plantaginacées
<i>Allium triquetrum</i>	HV	GE	Méd	liliacées
<i>Agropyrum repens</i>	HA	TH	Circum-Bor.	Poacées
<i>Bellis annua</i>	HA	TH.	Circum-Méd.	Astéracées
<i>Echinops spinosus</i>	HV	CH	S.Méd-Sah	Astéracées
<i>Thapsia garganica</i>	HV	CH	Méd	Apiacées
<i>Echium italicum</i>	HA	TH	Méd.	Borraginacées
<i>Teucrium fruticans</i>	HV	CH	Méd.	Lamiacées
<i>Linaria reflexa</i>	HA	TH	C-Méd.	<u>Plantaginacées</u>
<i>Satureja rotundifolia</i>	HV	CH	Méd.	Lamiacées

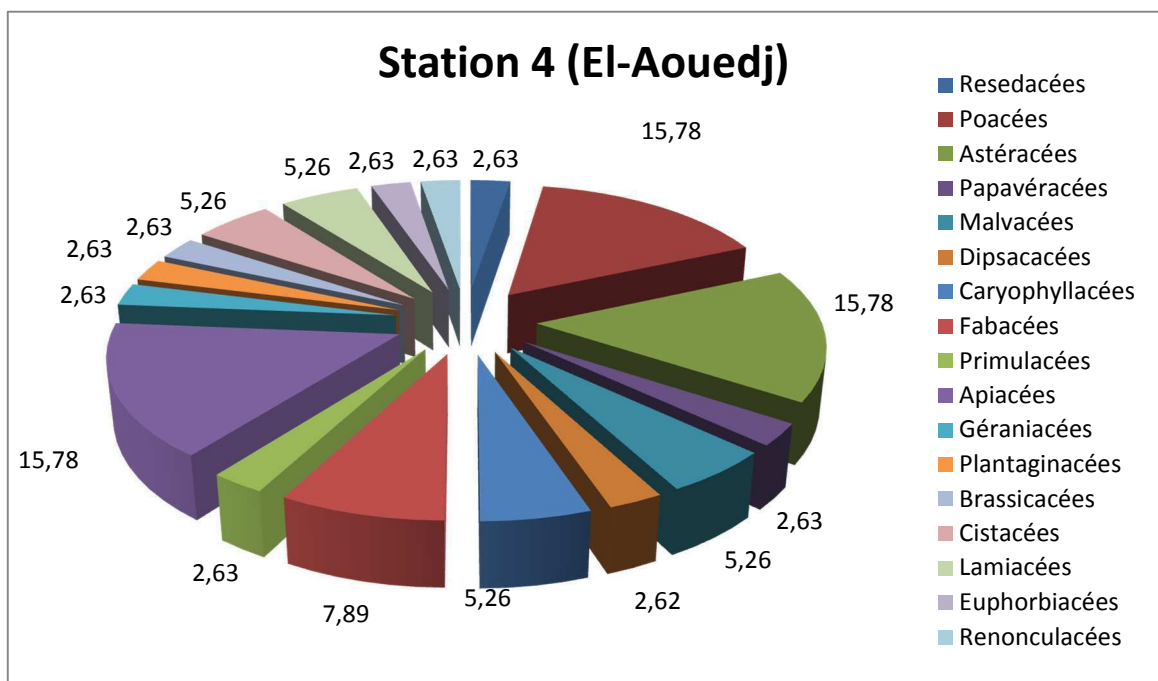
Nous comptabilisons 60 espèces dans cette station, ce chiffre diffère très peu des stations précédentes.

**V.3.4. Station 4 (El-Aouedj) :**

- **Familles**

**Tableau 36 : Familles station 4**

Familles	Nombre	%
Resedacées	1	2.63
Poacées	6	15.78
Astéracées	6	15.78
Papavéracées	1	2.63
Malvacées	2	5.26
Dipsacacées	1	2.63
Caryophyllacées	2	5.26
Fabacées	3	7.89
Primulacées	1	2.63
Apiacées	6	15.78
Géraniacées	1	2.63
Plantaginacées	1	2.63
Brassicacées	1	2.63
Cistacées	2	5.26
Lamiacées	2	5.26
Euphorbiacées	1	2.63
Renonculacées	1	2.63

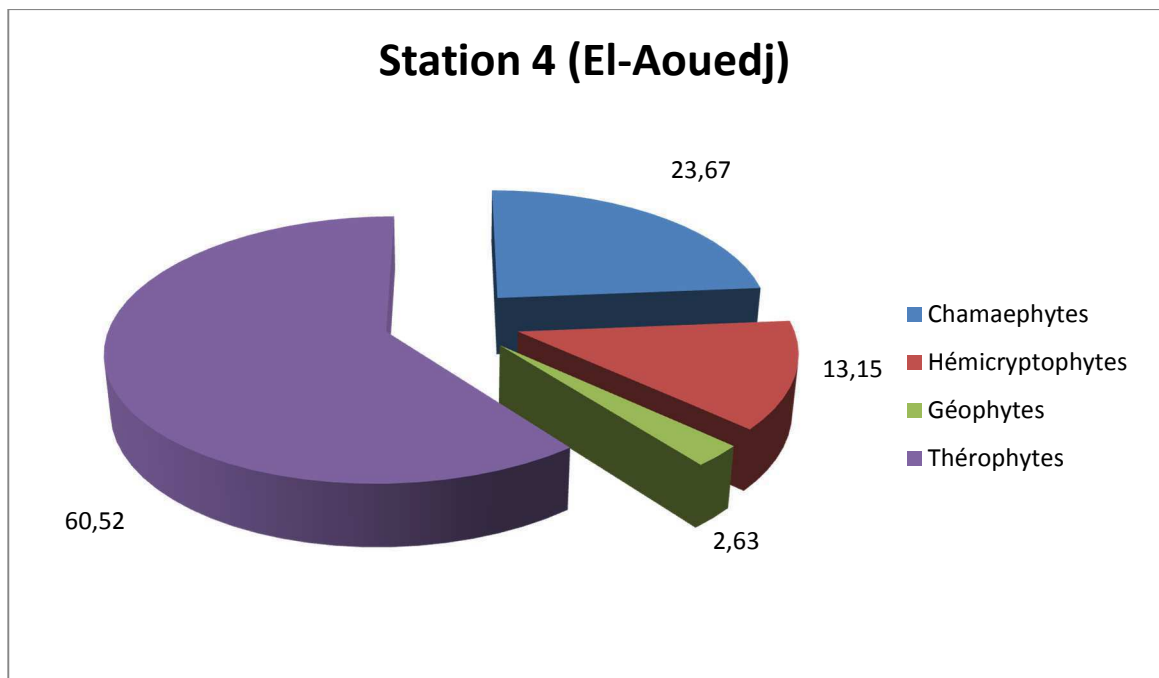


**Fig.37 : Familles station 4**

Au niveau de cette station 4 du Sud, 03 familles semblent l'emporter, il s'agit des Astéracées (15.78%), des Poacées (15.78%) et des Apiacées (15.78%), les Lamiacées et Cistacées avec 5.26%. En dernière position nous avons les Brassicacées les Plantaginacées les Renonculacées, etc... avec 2.43%.

**Tableau 37 : Types biologiques station 4**

Types biologiques	Nombre	%
<b>Thérophytes</b>	23	60.52
<b>Chamaephytes</b>	9	23.67
<b>Hémicryptophytes</b>	5	13.15
<b>Géophytes</b>	1	2.63



**Fig.38 : Types biologiques station 4**

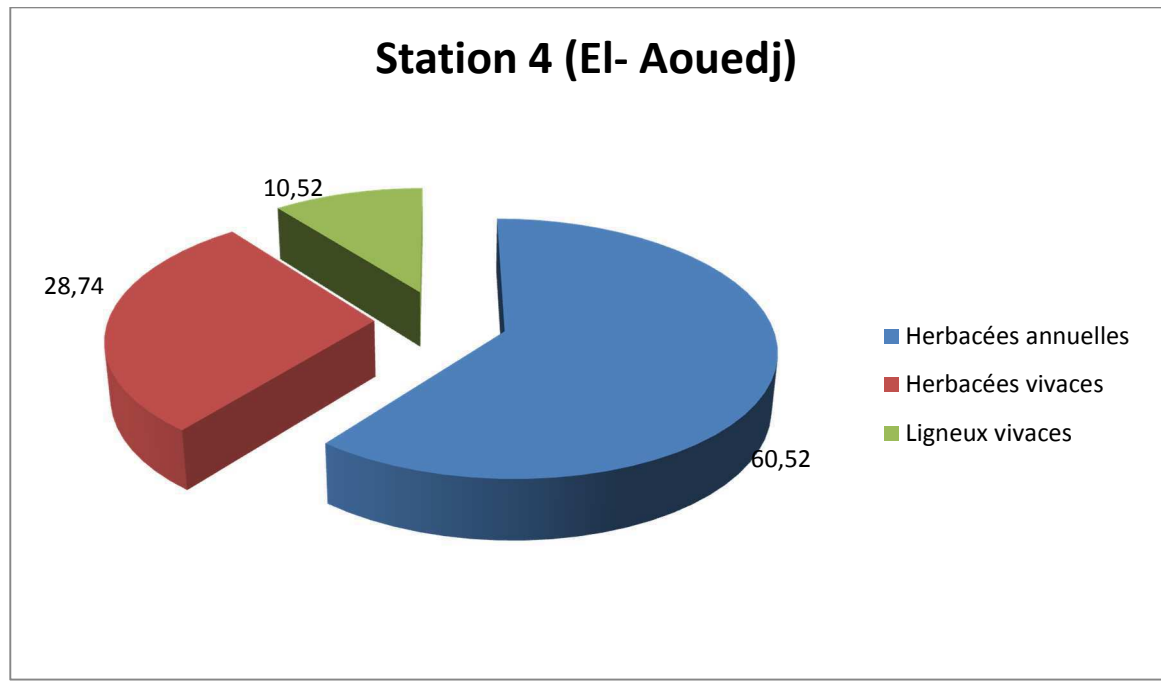
- **Types biologiques**

La station d'El-Aouedj se caractérise sans grande surprise par les sujets thérophytiques (60.52%), les Chamephytes sont également présents dans cette steppe (23.67%), un fait tout à fait normal où la steppe à Chamephytes semble imposer sa présence.

- **Types morphologiques**

**Tableau 38 : Types Morphologiques station 4**

Types morphologiques	Nombre	%
<b>Herbacées annuelles</b>	23	60.52
<b>Herbacées vivaces</b>	11	28.74
<b>Ligneux vivaces</b>	4	10.52



**Fig.39 : Types Morphologiques station 4**

Nous remarquons une faible diversité dans ce plateau steppique, où le nombre d'espèces est inférieur à celui des autres stations (38 espèces).

- **Types biogéographiques**

Les espèces Méditerranéennes se placent en première position (23.68 %), les Eurasiatiques sont en deuxième position (7.89%), les Paléo Sub. Trop. Et les paléotempéré viennent en troisième position (5.26%) alors que les autres comme les cosmopolites les Euras. N A. occupent la dernière position.

**Tableau 39 : Types biogéographiques station 4**

Types biogéographiques	Nombre	%
Euras.	3	7.89
Circum-Bor	1	2.63
Paléo-Sub-Trop.	2	5.26
End.	1	2.63
Paleo-Temp.	2	5.26
Euras-N.A. Trip	1	2.63
Sah-Sin-Méd.	1	2.63
W-méd.	2	5.26
Ibéro-Maur.	2	5.26
Méd.	9	23.68
Sub-Cosmop.	1	2.63
Mérid-A.N.	1	2.63
Macar-Méd.	1	2.63
Eur- Méd.	2	5.26
End-N-A.	3	7.89
Macar-Méd-Tour.	1	2.63
N. A.	1	2.63
Esp-Asie.	1	2.63
Méd-Atl.	1	2.63
Cosmp.	1	2.63
Sub-Méd-Sib.	1	2.63

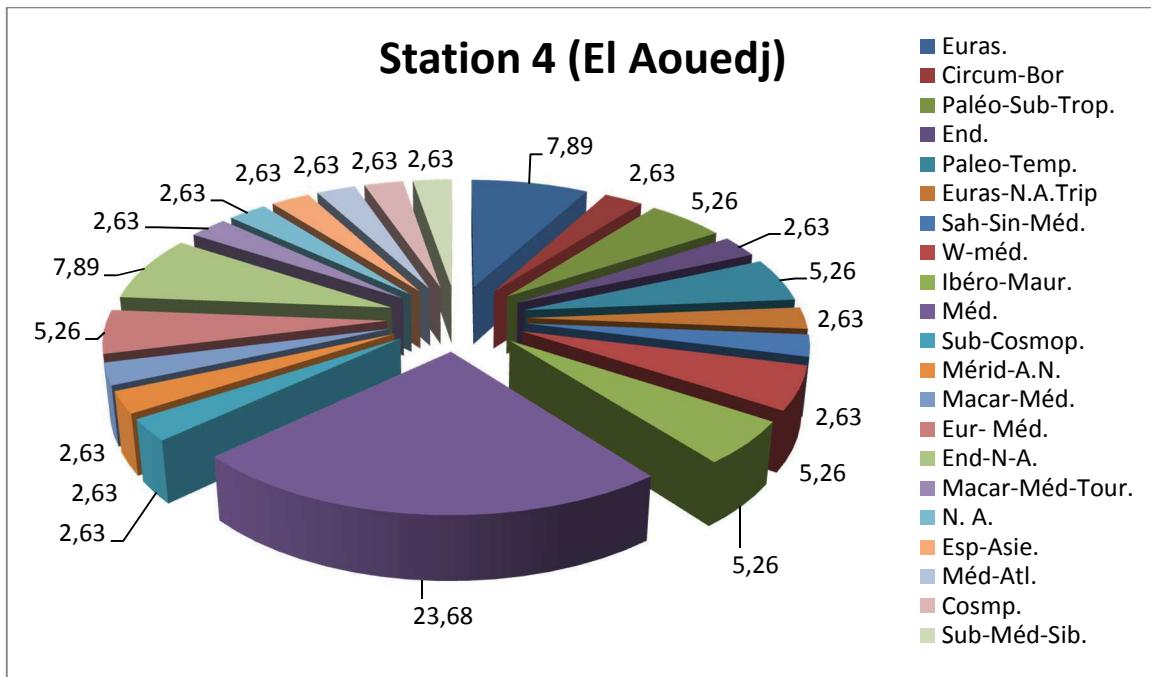


Fig.40 : Types biogéographiques station 4

Tableau 40 : Espèces station 4

Genres et Espèces	Types morphologiques	Types biologiques	Types biogéographiques	Familles
<i>Reseda alba</i>	HA	TH	Euras.	Resedacées
<i>Hordeum murinum</i>	HA	TH	Circum Bor	Poacées
<i>Brachypodium distachyum</i>	HA	TH	Paléo Sub Trop	Poacées
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	HV	CH	End	Astéracées
<i>Papaver rhoeas</i>	HA	TH	Paleo-Temp.	Papavéracées
<i>Bromus rubens</i>	HA	TH	Paleo-Sub-Trop.	Poacées
<i>Micropus bombycinus</i>	HA	TH	Euras-N.A.Trip	Astéracées
<i>Malva aegyptiaca</i>	HA	TH	Sah-Sin-Méd	Malvacées
<i>Scabiosa stellata</i>	HA	TH	w-méd.	Dipsacacées
<i>Paronychia argentea</i>	HV	HE	Méd.	Caryophyllacées
<i>Atractylis humilis</i>	HV	HE	Ibéro-Maur.	Astéracées
<i>Medicago truncatula</i>	HA	TH	Méd.	Fabacées
<i>Anagallis arvensis</i>	HA	TH	Sub-Cosm	Primulacées
<i>Asteriscus maritimus</i>	HV	CH	Mérid-A.N	Astéracées
<i>Herniaria hirsuta</i>	HA	TH	Paleo-Temp.	Caryophyllacées
<i>Raphanus raphanistrum</i>	HA	TH	Méd.	Brassicacées
<i>Matthiola longipetala</i>	HV	HE	Méd.	Brassicacées
<i>Schismus barbatus</i>	HA	TH	Macar-Méd.	Poacées
<i>Eryngium ilicifolium</i>	HV	HE	Eur- Méd	Apiacées
<i>Erodium moschatum</i>	HA	TH	Méd.	Géraniacées
<i>Plantago ovata</i>	HA	TH	Méd	Plantaginacées

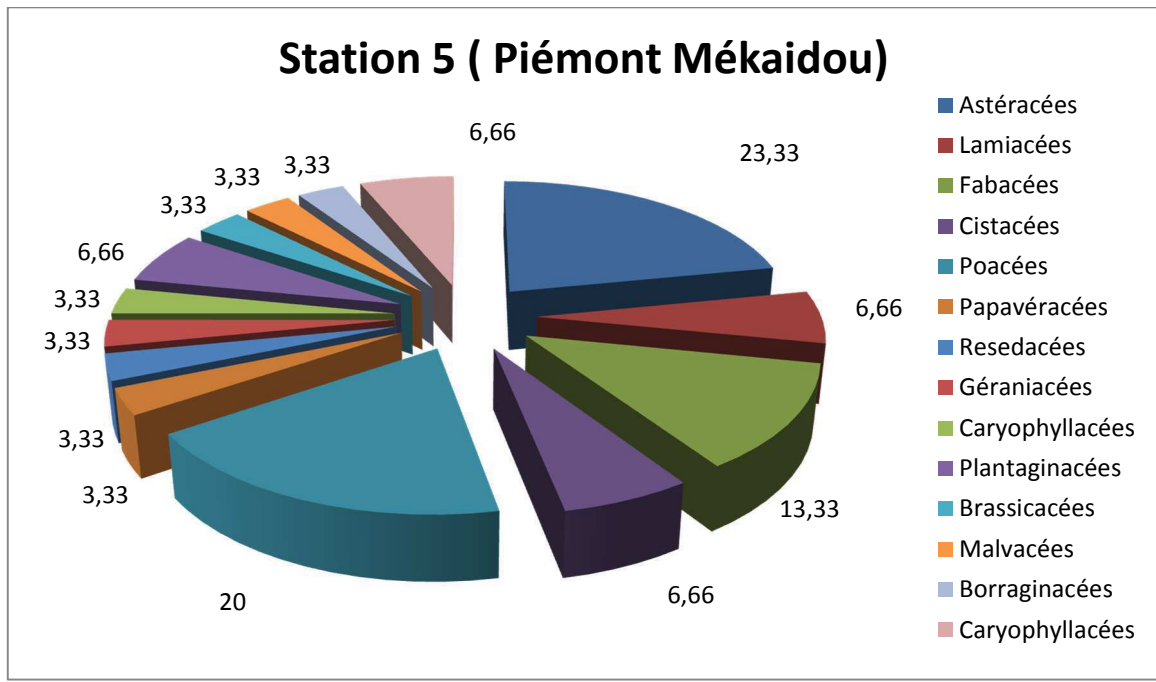
<i>Muricaria prostrata</i>	HA	TH	End-N-A	Brassicacées
<i>Lygeum spartum</i>	LV	GE	W-Méd	Poacées
<i>Genista tricuspidata</i>	LV	CH	End-NA	Fabacées
<i>Avena sterilis</i>	HA	TH	Macar-Méd-Tour	Poacées
<i>Alyssum parviflorum</i>	HA	TH	Méd.	Brassicacées
<i>Helianthemum hirtum</i>	HV	CH	N. A.	Cistacées
<i>Artemisia herba-alba</i>	HV	CH	Esp-Asie.	Astéracées
<i>Salvia verbenaca</i>	HV	CH	Méd-Atl.	Lamiacées
<i>Teucrium polium</i>	HV	CH	Eur-Méd.	Lamiacées
<i>Adonis dentata</i>	HA	TH	Méd	Renonculacées
<i>Helianthemum virgatum</i>	LV	CH	Ibéro-Maur	Cistacées
<i>Euphorbia falcata</i>	HA	TH	Cosmp.	Euphorbiacées
<i>Scorzonera laciniata</i>	HV	HE	Sub-Méd.Sib	Astéracées
<i>Malva sylvestris</i>	HA	TH	Euras.	Malvacées
<i>Alyssum scutigerum</i>	LV	CH	End.N.A	Brassicacées
<i>Brassica nigra</i>	HA	TH	Euras.	Brassicacées
<i>Vicia faba</i>	HA	TH	Méd.	Fabacées

### V.3.5. Station 5 (Piémont Mékaidou) :

- **Familles**

**Tableau 41 : Familles station 5**

Familles	Nombre	%
Astéracées	7	23.33
Lamiacées	2	6.66
Fabacées	4	13.33
Cistacées	2	6.66
Poacées	6	20
Papavéracées	1	3.33
Resedacées	1	3.33
Géraniacées	1	3.33
Caryophyllacées	1	3.33
Plantaginacées	2	6.66
Brassicacées	1	3.33
Malvacées	1	3.33
Borraginacées	1	3.33



**Figure 41 : Familles station 5**

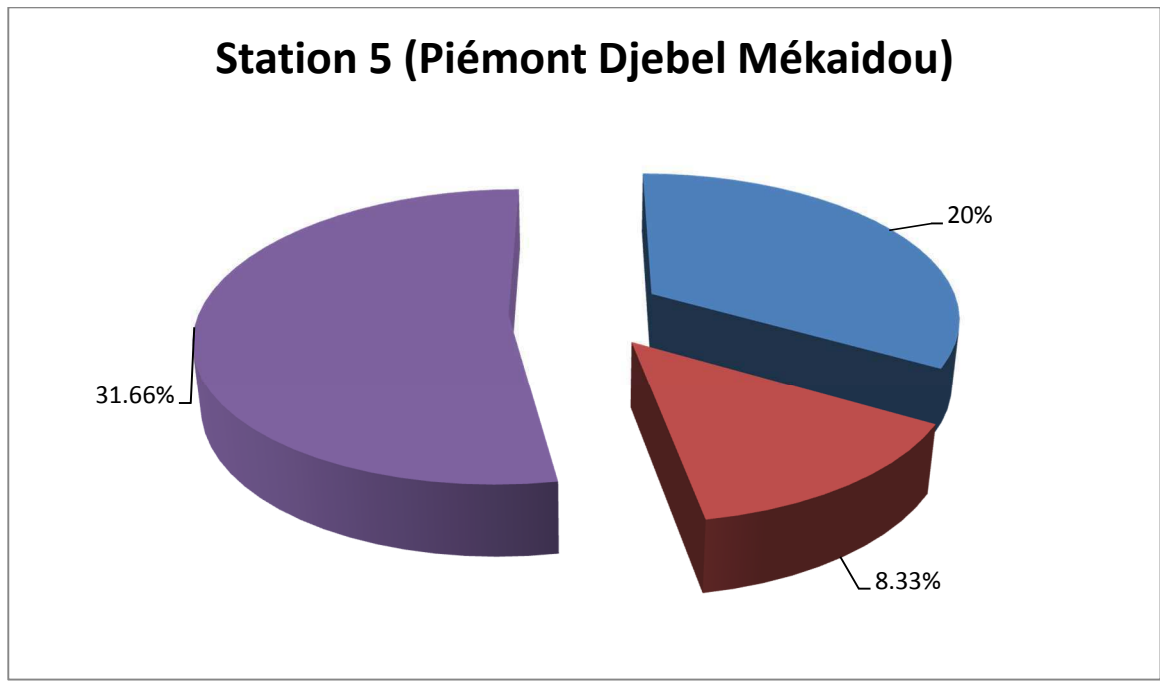
Dans cette station 5 du Sud au piémont du Djebel Mékaidou, 03 familles dominant, il s'agit des Astéracées (23.33%), des Poacées (20%) et des Fabacées (13.33%). Les autres familles sont peu représentées comme les Plantaginacées (6.66%) et les Cistacées (6.66%) et enfin certaines familles marquent une très faible présence, parmi elles les Boraginacées, les Géraniacées, les Résedacées avec 3.33%, etc...

Le nombre d'espèces végétales atteint au niveau de cette station 30 espèces.

**Tableau 42 : Types biologiques station 5**

Types biologiques	Nombre	%
<b>Thérophytes</b>	19	31.66
<b>Chamaephytes</b>	6	20
<b>Hémicryptophytes</b>	5	8.33
<b>Géophytes</b>	0	0





**Fig.42 : Types biologiques station5**

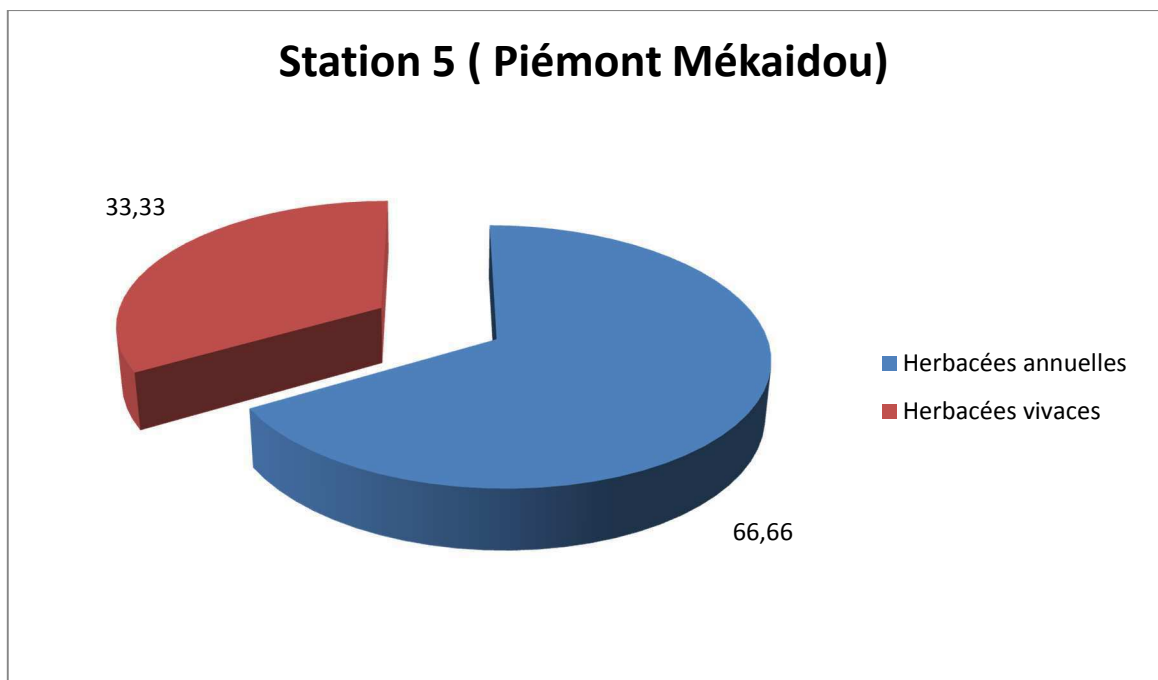
- **Types biologiques**

Le nombre de thérophytes est le plus important avec 31.66% alors que les Chamephytes et les Hémicryptophytes occupent successivement la deuxième et la troisième place.

- **Types morphologiques**

**Tableau 43 : Types Morphologiques station 5**

Types morphologiques	Nombre	%
<b>Herbacées annuelles</b>	20	66.66
<b>Herbacées vivaces</b>	10	33.33
<b>Ligneux vivaces</b>	0	0



**Fig.43 : Types morphologiques de la station 5**

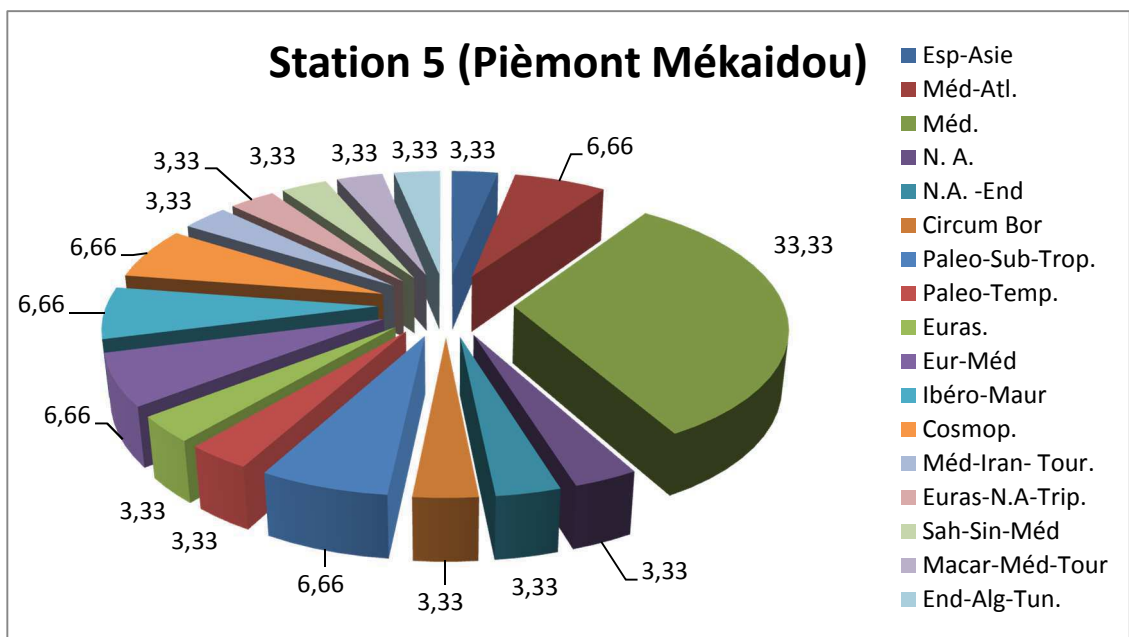
Les herbacées annuelles détiennent incontestablement la première place avec 66.66% suivies par herbacées vivaces avec 33.33%.

• **Types biogéographiques**

Les espèces Méditerranéennes sont les plus dominantes (33.33 %), les Paléo-Sub-Trop. Les Euro- Méd. Se placent en deuxième position (6.66%), les autres Cosmopolites, les Eurasiatiques sont très peu abondantes etc... avec 3.33 %.

**Tableau 44 : Types biogéographiques station 5**

Types biogéographiques	Nombre	%
Esp-Asie	1	3.33
Méd-Atl.	2	6.66
Méd.	10	33.33
N. A.	1	3.33
N.A. -End	1	3.33
Circum Bor	1	3.33
Paleo-Sub-Trop.	2	6.66
Paleo-Temp.	1	3.33
Euras.	1	3.33
Eur-Méd	2	6.66
Ibéro-Maur	2	6.66
Cosmop.	1	3.33
Méd-Iran- Tour.	1	3.33
Euras-N.A-Trip.	1	3.33
Sah-Sin-Méd	1	3.33
Macar-Méd-Tour	1	3.33
End-Alg-Tun.	1	3.33



**Fig.44 : Types biogéographiques station 5**

Tableau 45 : Espèces station 5

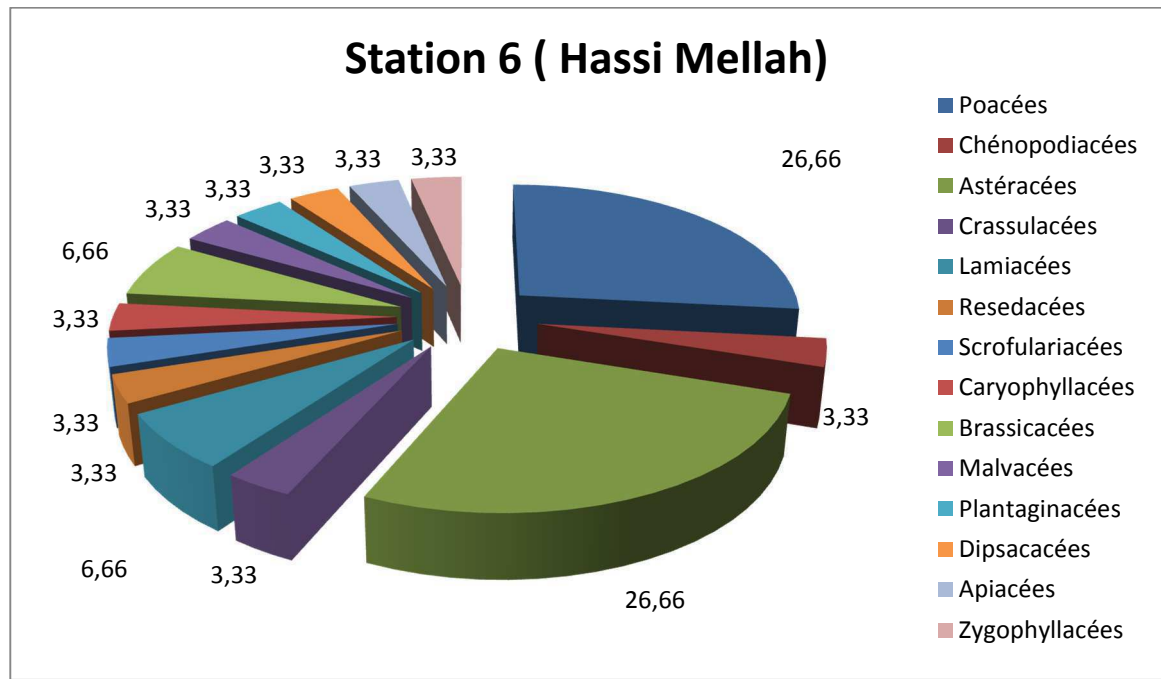
Genres et Espèces	Types morphologiques	Types biologiques	Types biogéographiques	Familles
<i>Artemisia herba-alba</i>	HV	CH	Esp-Asie.	Astéracées
<i>Salvia verbenaca</i>	HV	CH	Méd-Atl.	Lamiacées
<i>Medicago truncatula</i>	HA	TH	Méd.	Fabacées
<i>Helianthemum hirtum</i>	HV	CH	N. A.	Cistacées
<i>Helianthemum apertum</i>	HV	CH	N.A. -End	Cistacées
<i>Hordeum murinum</i>	HA	TH	Circum Bor	Poacées
<i>Bromus rubens</i>	HA	TH	Paleo-Sub-Trop.	Poacées
<i>Brachypodium distachyum</i>	H.A	TH	Paléo-Sub-Trop.	Poacées
<i>Papaver rhoeas</i>	HA	TH	Paleo-Temp.	Papavéracées
<i>Reseda alba</i>	HA	TH	Euras.	Resedacées
<i>Medicago minima</i>	HA	TH	Eur-Méd	Fabacées
<i>Atractylis humilis</i>	HV	HE	Ibéro-Maur	Astéracées
<i>Erodium moschatum</i>	HA	TH	Méd.	Géraniacées
<i>Aegilop triuncialis</i>	HA	TH	Med-Irano-Tour	Poacées
<i>Marrubium vulgare</i>	HA	HE	Cosmop.	Lamiacées
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	HV	CH	Méd	Astéracées
<i>Paronychia argentea</i>	HV	HE	Méd.	Caryophyllacées
<i>Echinaria capitata</i>	HA	TH	Atl-Méd	Poacées
<i>Trigonella polycerata</i>	HA	TH	Ibéro- Maur	Fabacées
<i>Micropus bombycinus</i>	HA	TH	Euras-N.A.Trip	Astéracées
<i>Matthiola longipetala</i>	HV	HE	Méd.	Brassicacées
<i>Malva aegyptiaca</i>	HA	TH	Sah-Sin-Méd	Malvacées
<i>Pallenis spinosa</i>	HV	HE	Eur-Méd	Astéracées
<i>Echium vulgare</i>	HA	TH	Méd.	Borraginacées
<i>Plantago lagopus</i>	HA	TH	Méd.	Plantaginacées
<i>Avena sterilis</i>	HA	TH	Macar-Méd-Tour	Poacées
<i>Alyssum parviflorum</i>	HA	TH	Méd.	Brassicacées
<i>Scolymus hispanicus</i>	HA	TH	End-Alg-Tun.	Astéracées
<i>Taraxacum officinalis</i>	HV	CH	Méd.	Astéracées
<i>Atractyis carduus</i>	HA	TH	Méd	Fabacées

### V.3.6. Station 6 (Hassi Mellah) :

- Familles

**Tableau 46 : Familles station 6**

Familles	Nombre	%
Poacées	8	26.66
Chénopodiacées	1	3.33
Astéracées	8	26.66
Crassulacées	1	3.33
Lamiacées	2	6.66
Resedacées	1	3.33
Scrofulariacées	1	3.33
Caryophyllacées	1	3.33
Brassicacées	2	6.66
Malvacées	1	3.33
Plantaginacées	1	3.33
Dipsacacées	1	3.33
Apiacées	1	3.33
Zygophyllacées	1	3.33



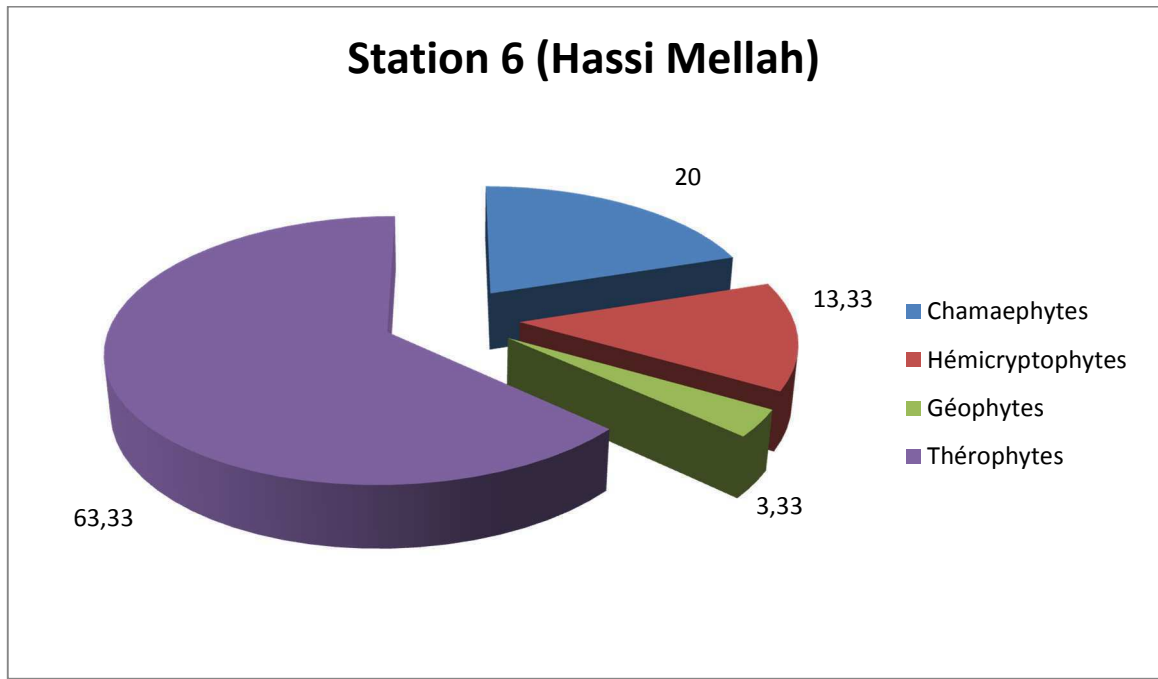
**Fig.45 : Familles station 6**

Dans cette station 6 du Sud de Hassi Mellah, 04 familles dominant, il s'agit des Astéracées (26.66%), des Poacées (26.66%) des Brassicacées (6.66%) et des Lamiacées (6.56%). Les autres familles sont peu représentées comme les Dipsacées (3.33%) les Apiacées (3.33%) et les Malvacées (3.33%).

Le nombre d'espèces végétales atteint 30 espèces au niveau de cette station.

**Tableau 47 : Types biologiques station 6**

Types biologiques	Nombre	%
<b>Thérophytes</b>	19	63.33
<b>Chamaephytes</b>	6	20
<b>Hémicryptophytes</b>	4	13.33
<b>Géophytes</b>	1	3.33

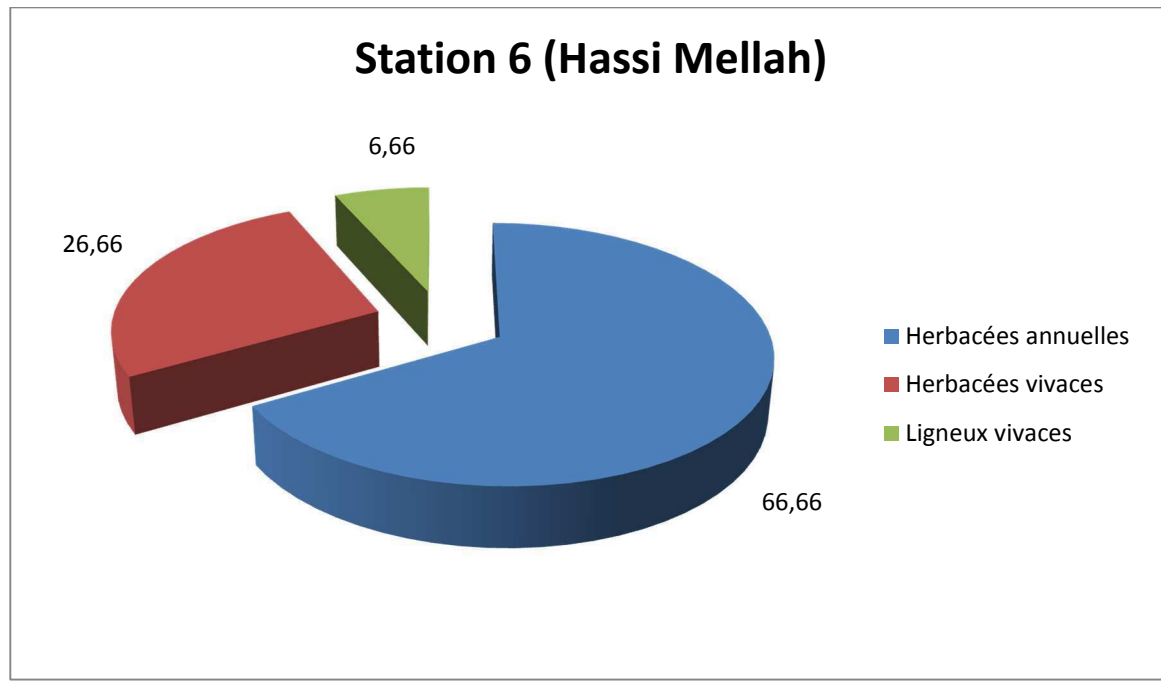
**Fig.46 : Types biologiques station 6**

- **Types biologiques**

Les espèces thérophytiques sont en première position et atteignent 63.33%, ce pourcentage triple celui des Chameephytes (20%), les Hémicryptophytes accusent une faible présence avec 13.33%. Les Géophytes occupent l'avant dernière place avec un pourcentage de 3.33%.

**Tableau 48 : Types Morphologiques station 6**

Types morphologiques	Nombre	%
<b>Herbacées annuelles</b>	20	66.66
<b>Herbacées vivaces</b>	8	26.66
<b>Ligneux vivaces</b>	2	6.66



**Fig.47 : Types Morphologiques station 6**

- **Types morphologiques**

Les Herbacées annuelles s'accaparent le grand lot (66.66%), les Herbacées vivaces marquent leur présence même si elles sont en faiblement représentées (26.66%). Les ligneux vivaces (6.66%) apparaissent pour la première fois dans la zone sud.

- **Types biogéographiques**

Là aussi les espèces Méditerranéennes occupent la première place (30 %), les Cosmopolites et ouest Méd. Viennent en seconde position (6.66%) et en fin les Paléo tempérées, les Nord A. Trip., les Ibéro.Maur. avec 3.33 % affichent une présence très faible.

**Tableau 49 : Types biogéographiques station 6**

Types biogéographiques	Nombre	%
W-Méd	2	6.66
Cosmp.	2	6.66
Sub-cosmp.	1	3.33
Sub-Méd.Sib.	1	3.33
Méd.	9	30
End-N.A.	1	3.33
Euras.	1	3.33
Paléo-Sub-Trop.	1	3.33
Sah.	1	3.33
Circum-Bor.	1	3.33
Paléo-Temp.	1	3.33
N.A-Trip.	1	3.33
Ibéro-Maur.	1	3.33
Macar-Méd.	1	3.33
Sah-Sin-Méd	1	3.33
Esp-Asie.	1	3.33
Circum-Méd.	1	3.33
Euras-N.A.Trip.	1	3.33
Iran-Tour-Eur.	1	3.33

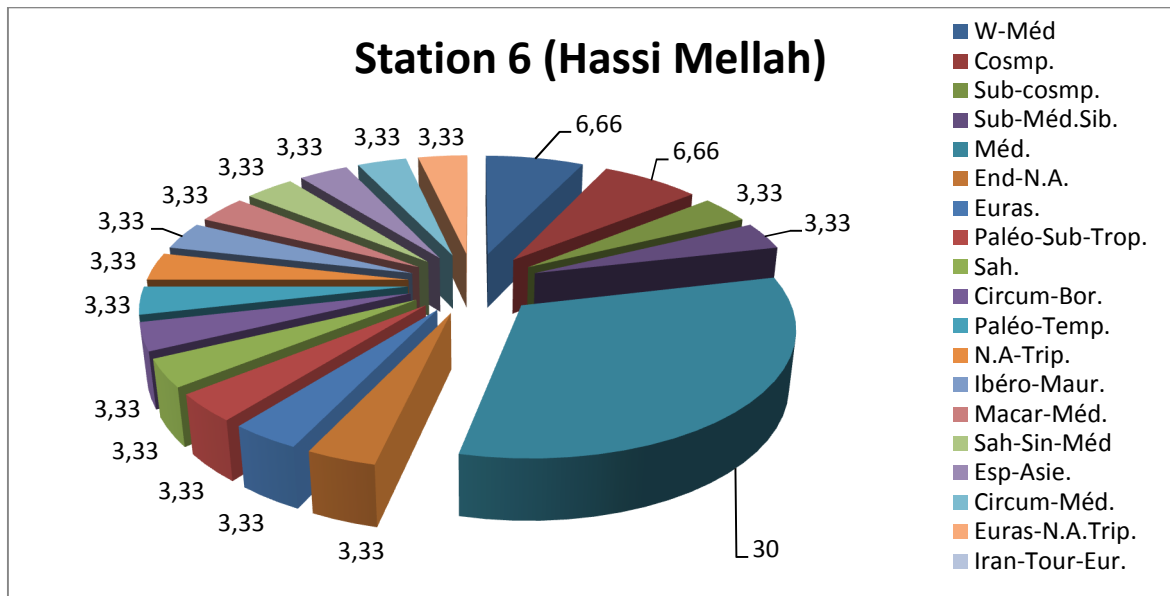


Fig.48 : Types biogéographiques station 6

Tableau 50 : Espèces station 6

Genres et Espèces	Types	Types	Types	Familles
<i>Lygeum spartum</i>	LV	GE	W-Méd	Poacées
<i>Suaeda fruticosa</i>	HA	TH	Cosmp.	Chénopodiacées
<i>Koeleria phleoides</i>	HA	TH	Sub-cosmp.	Poacées
<i>Scorzonera laciniata</i>	HV	HE	Sub-Méd.Sib.	Astéracées
<i>Sedum rubens</i>	HA	TH	Méd.	Crassulacées
<i>Thymus ciliatus</i> subsp <i>coloratus</i>	HV	CH	End-N.A.	Lamiacées
<i>Reseda alba</i>	HA	TH	Euras.	Resedacées
<i>Brachypodium distachyum</i>	H.A	TH	Paléo-Sub-Trop	Poacées
<i>Bromus madritensis</i>	HA	TH	Méd.	Poacées
<i>Atractylis serratuloides</i>	LV	CH	Sah.	Astéracées
<i>Hordeum murinum</i>	HA	TH	Circum-Bor.	Poacées
<i>Poa bulbosa</i>	HA	TH	Paléo-Temp	Poacées
<i>Evax argentea</i>	HA	TH	NA-Trip.	Astéracées
<i>Sideritis montana</i>	HA	TH	Méd.	Lamiacées
<i>Linaria simplex</i>	HA	TH	Méd.	Scrofulariacées
<i>Bromus rubens</i>	HA	TH	Paleo-Sub-Trop.	Poacées
<i>Atractylis humilis</i>	HV	HE	Ibéro-Maur.	Astéracées
<i>Paronychia argentea</i>	HV	HE	Méd.	Caryophyllacées
<i>Schismus barbatus</i>	HA	TH	Macar-Méd.	Poacées
<i>Raphanus raphanistrum</i>	HA	TH	Méd.	Brassicacées
<i>Malva aegyptiaca</i>	HA	TH	Sah-Sin-Méd	Malvacées
<i>Silybum marianum</i>	HV	CH	Cosmop.	Astéracées
<i>Plantago albicans</i>	HA	HE	Méd.	Plantaginacées
<i>Artemisia herba-alba</i>	HV	CH	Esp-Asie.	Astéracées
<i>Bellis annua</i>	HA	TH	Circum-Méd	Astéracées
<i>Micropus bombycinus</i>	HA	TH	Euras-N.A.Trip.	Astéracées
<i>Scabiosa stellata</i>	HA	TH	W-méd.	Dipsacacées
<i>Alyssum parviflorum</i>	HA	TH	Méd.	Brassicacées
<i>Thapsia garganica</i>	HV	CH	Méd.	Apiacées
<i>Peganum harmala</i>	HV	CH	Iran-Tour-Eur.	Zygophyllacées

## V.4. Conclusion :

Sur les 150 relevés effectués sur l'ensemble de la zone d'étude (Nord et Sud), nous sommes arrivés à identifier 122 espèces de pelouses représentées par 27 familles, avec une abondance d'espèces bien apparente sur le terrain au Nord par rapport au Sud : 85 espèces de 23 familles contre 68 espèces de 22 familles.

Au Nord, les Astéracées, les Fabacées et les Poacées sont les plus dominantes. Les thérophytes dans les 03 stations du Nord atteignent 69.11%. Le nombre d'espèces varie entre 56 et 68.

Au Sud, les Poacées les Astéracées et les Apiacées l'emportent sur les autres familles botaniques. Les Thérophytes et les Chaméphytes accusent une forte présence en moyenne 48 et 43 %. Dans cette zone sud le nombre d'espèces fluctue entre 30 et 38, soit la moitié par rapport à celui comptabilisé au Nord.

Sur le plan biogéographique dans l'ensemble des stations, le type méditerranéen reste de loin l'élément dominant avec un pourcentage de 35,29%, suivi du type « circum-méditerranéen » avec (5,88%). L'élément Ouest-Méditerranéen est également présent avec une proportion de 3,52% c'est le cas d'espèces comme : *Catananche coerulea* (Bassin occidental). L'élément « eurasiatique » est représenté par 3,52% (Europe et Asie) et occupe la troisième position dans notre zone d'étude. Les « endémiques » quant à elles ont un très faible pourcentage (1,17%), en effet notre zone d'étude ne renferme qu'une seule espèce endémique et qui est : *Chrysanthemum grandiflorum*. Le type Macaronésien-Méditerranéen est égal à 3,52% et renferme des taxons appartenant aux cortèges sahariens. L'élément Européen quant à lui est de 2,35%, ce sont des taxons répandus à l'échelle du continent. On retrouve également le type « cosmopolite » et « sub-cosmopolite », ce dernier est égal à 2,35%, ce sont généralement des espèces à large répartition mondiale.

De cette analyse biogéographique il en ressort, une « tendance générale au type méditerranéen » pour notre zone d'étude. Les types biogéographiques restants quant à eux ont une faible représentativité, mais contribuent tout de même à la diversité et à la richesse du potentiel phylogénétique de la région.

## V.5. Traitement floristique par l'AFC :

### V.5.1. Introduction :

L'analyse factorielle des correspondances a été utilisée par un certain nombre de chercheurs citons quelques-uns d'entre eux : **Guinochet (1952)**, **Charles et Chevassut (1957)**, **Cordier (1965)**, **Celles (1975)**, **Pouget (1980)**, **Cibois (1983)**, **Djebaili (1984)**, **Dahmani (1984)**, **Bennai (1993)**, **Benabadji (1995)**, **Bouazza (1995)**. Cette méthode permet de regrouper des sous-ensembles dont les éléments se ressemblent floristiquement plus entre eux qu'ils ne ressemblent aux autres **Guinochet (1952)**. Selon **Cibois (1983)** cette analyse facilite la lecture des tableaux à l'origine difficile à exploiter.

L'analyse factorielle des correspondances selon **Djebaili (1984)** traite conjointement les variables floristiques et les variables écologiques.



### V.5.2. Méthodologie :

Afin d'effectuer une étude bio-statistique on doit appliquer une analyse factorielle des correspondances aux variables des taxons sur une matrice de données brutes représentant les espèces végétales par leur absence/présence et leur abondance/ dominance.

Ces variables ont été introduites sous forme de codes, une technique qui commence à être vulgarisée avec l'usage du logiciel **Minitab 16**.

### V.5.3. Résultats et interprétations :

- **Station 1 (Mansourah)**

Axes	1	2	3
Valeur propre	7,0035	1,8886	1,7528
Pourcentage d'inertie	0,280	0,076	0,070

❖ **Interprétation de l'Axe 1**

- Valeur propre : 7,0035
- Taux d'inertie : 0,280

Au niveau de cet axe 1, un gradient croissant post-cultural va du côté négatif au côté positif de l'axe.

**Tableau 51 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 1 (Mansourah)**

Côté négatif de l'axe 1	Côté positif de l'axe 1
<i>Ferula communis</i> (-1,43337)	<i>Hordeum murinum</i> (+2,10973)
<i>Euphorbia cyparissias</i> (-1,41040)	<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>
<i>Linaria reflexa</i> (-1,39894)	(+1,95602)
	<i>Brachypodium distachyum</i> (+1,84004)

❖ **Interprétation de l'Axe 2**

- Valeur propre : 1,8886
- Taux d'inertie : 0,076

Cet axe se caractérise par un gradient croissant nitrates allant du côté positif au côté négatif.

**Tableau 52 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 1 (Mansourah)**

Côté négatif de l'axe 2	Côté positif de l'axe 2
<i>Reseda lutea</i> (-2,59475)	<i>Catananche coerulea</i> (+2,02480)
<i>Euphorbia paralias</i> (-2,38193)	<i>Asteriscus pygmaeus</i> (+1,96544)
<i>Melilotus sulcata</i> (-2,07298)	

❖ **Interprétation de l'Axe 3**

- Valeur propre : 1,7528
- Taux d'inertie : 0,070

Cet axe 3 confirme la présence d'un gradient élément nitrates allant du côté positif au côté négatif.

**Tableau 53 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 1 (Mansourah)**

<b>Côté négatif de l'axe 3</b>	<b>Côté positif de l'axe 3</b>
<i>Trifolium tomentosum</i> (-2,31205)	<i>Asteriscus maritimus</i> (+2,52901)
<i>Anagallis arvensis</i> subsp <i>latifolia</i> (-2,02120)	<i>Eryngium tricuspdatum</i> (+1,61962)
<i>Medicago rugosa</i> (-2,33284)	
<i>Thapsia garganica</i> (-2,17976)	
<i>Linum corymbiferum</i> (-2,02734)	

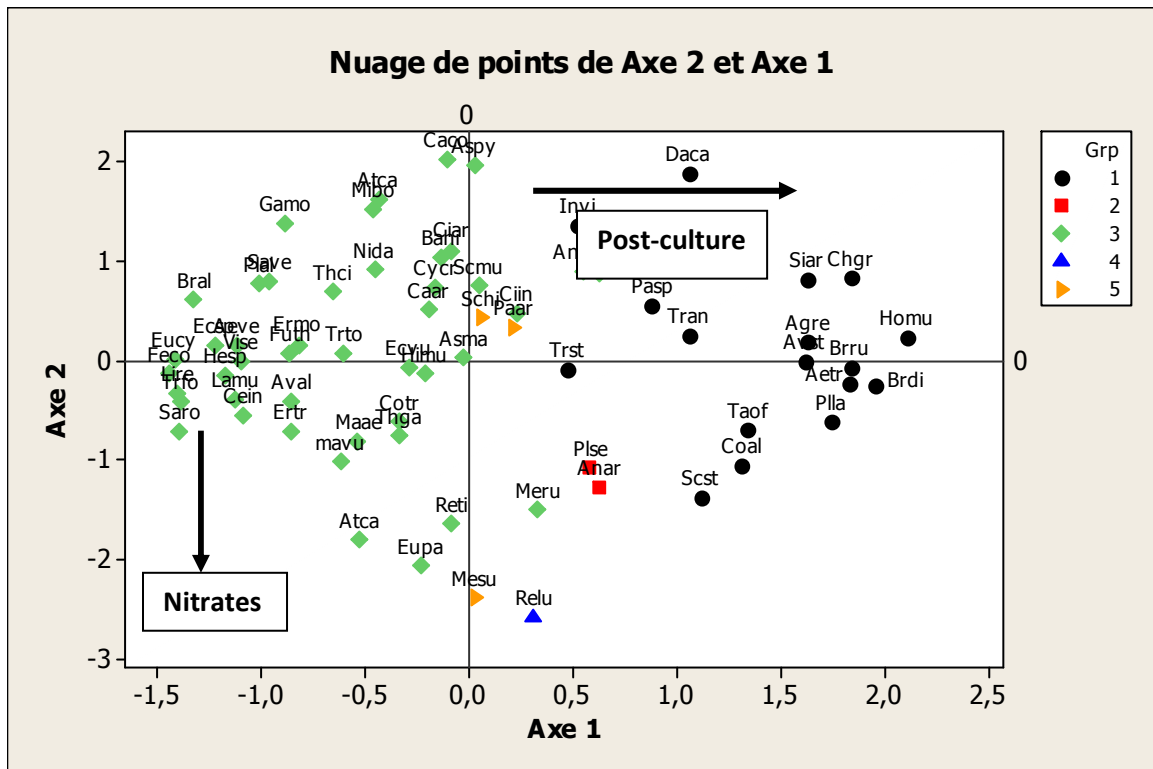


Fig.49 : Plan factoriel des espèces Station 1 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 2)

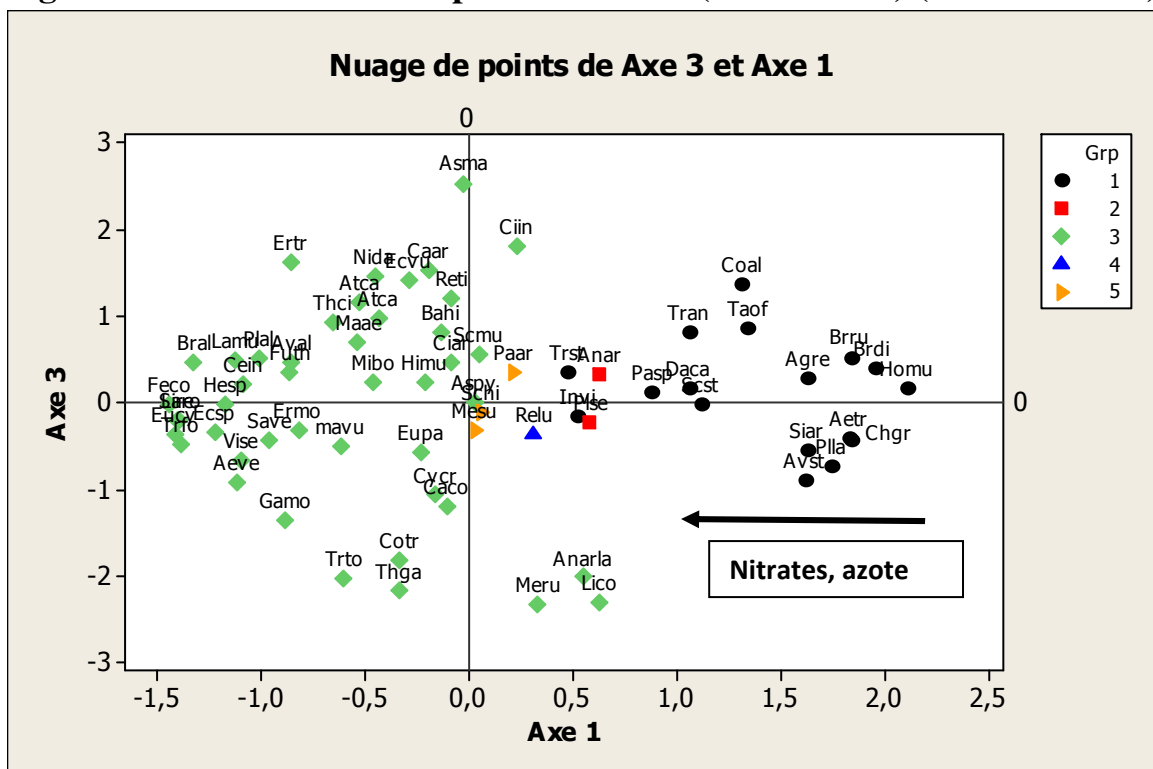


Fig.50 : Plan factoriel des espèces Station 1 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 3)

**Tableau 54 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC  
(station 1)**

Genres et Espèces	Code	Axe 1	Axe 2	Axe 3
<i>Hordeum murinum</i>	Homu	2,10973	0,22030	0,15086
<i>Brachypodium distachyum</i>	Brdi	1,95602	-0,25232	0,40004
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Chgr	1,84004	0,83856	-0,42955
<i>Aegilop triuncialis</i>	Aetr	1,82972	-0,24360	-0,41504
<i>Bromus rubens</i>	Brru	1,83990	-0,07845	0,51987
<i>Plantago lagopus</i>	Plla	1,74706	-0,62130	-0,74890
<i>Agropyrum repens</i>	Agre	1,63379	0,19154	0,28735
<i>Sinapis arvensis</i>	Siar	1,62929	0,80559	-0,56409
<i>Avena sterilis</i>	Avst	1,61556	-0,01571	-0,89175
<i>Taraxacum officinale</i>	Taof	1,34296	-0,69938	0,85339
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Coal	1,31618	-1,06556	1,37031
<i>Daucus carota</i>	Daca	1,05888	1,87668	0,16813
<i>Trifolium angustifolium</i>	Tran	1,05949	0,24050	0,80566
<i>Scabiosa stellata</i>	Scst	1,11659	-1,38096	-0,02830
<i>Pallenis spinosa</i>	Pasp	0,88425	0,54619	0,11345
<i>Anagallis arvensis</i> subsp <i>phoenicea</i>	Anar	0,63378	-1,27633	0,32700
<i>Plantago serraria</i>	Plse	0,58670	-1,08529	-0,24032
<i>Linum corymbiferum</i>	Lico	0,62930	0,86995	-2,31205
<i>Anagallis arvensis</i> subsp <i>latifolia</i>	Anarla	0,55009	0,89713	-2,02120
<i>Trifolium stellatum</i>	Trst	0,47699	-0,09862	0,33578
<i>Inula viscosa</i>	Invi	0,52457	1,36259	-0,15977
<i>Medicago rugosa</i>	Meru	0,33577	-1,49408	-2,33284
<i>Reseda lutea</i>	Relu	0,31795	-2,59475	-0,37104
<i>Paronychia argentea</i>	Paar	0,22016	0,32041	0,34438
<i>Cichorium intybus</i>	Ciin	0,23653	0,46581	1,80380
<i>Scolymus hispanicus</i>	Schi	0,06591	0,43751	-0,11119
<i>Asteriscus maritimus</i>	Asma	-0,02132	0,02082	2,52901
<i>Asteriscus pygmaeus</i>	Aspy	0,03024	1,96544	-0,01021
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Scmu	0,05576	0,74726	0,54715
<i>Ballota hirsuta</i>	Bahi	-0,13016	1,02706	0,81796
<i>Cirsium arvense</i>	Ciar	-0,07880	1,10350	0,46753
<i>Melilotus sulcata</i>	Mesu	0,03215	-2,38193	-0,31805
<i>Catananche coerulea</i>	Caco	-0,09812	2,02480	-1,19877
<i>Reichardia tingitana</i>	Reti	-0,08081	-1,63942	1,20002
<i>Calendula arvensis</i>	Caar	-0,18998	0,50653	1,53298
<i>Euphorbia paralias</i>	Eupa	-0,22874	-2,07298	-0,58415
<i>Cynosurus cristatus</i>	Cycr	-0,15315	0,72849	-1,06844
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	Himu	-0,20794	-0,12720	0,24051
<i>Echium vulgare</i>	Ecvu	-0,28067	-0,08196	1,41371
<i>Atractylis cancellata</i>	Atca	-0,43055	1,61645	0,97374
<i>Convolvulus tricolor</i>	Cotr	-0,33171	-0,61977	-1,82937
<i>Thapsia garganica</i>	Thga	-0,33017	-0,75479	-2,17976
<i>Micropus bombycinus</i>	Mibo	-0,45568	1,52222	0,24108
<i>Atractylis carduus</i>	Atca	-0,52097	-1,79856	1,16178

<i>Nigella damascena</i>	Nida	-0,44973	0,91576	1,44662
<i>Malva aegyptiaca</i>	Maae	-0,52930	-0,81382	0,69516
<i>Trifolium tomentosum</i>	Trto	-0,59604	0,07503	-2,02734
<i>Thymus ciliatus</i> subsp <i>coloratus</i>	Thci	-0,64665	0,69429	0,91366
<i>Marrubium vulgare</i>	mavu	-0,61257	-1,02074	-0,51349
<i>Avena alba</i>	Aval	-0,84533	-0,41910	0,47112
<i>Galium mollugo</i>	Gamo	-0,87908	1,37056	-1,36928
<i>Erodium moschatum</i>	Ermo	-0,81368	0,15796	-0,32982
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	Ertr	-0,84732	-0,72000	1,61962
<i>Plantago albicans</i>	Plal	-1,00464	0,76772	0,50378
<i>Salvia verbenaca</i>	Save	-0,95116	0,78726	-0,44002
<i>Fumana thymifolia</i>	Futh	-0,85495	0,05894	0,34339
<i>Lavandula multifida</i>	Lamu	-1,11770	-0,39636	0,49032
<i>Aegilops ventricosa</i>	Aeve	-1,11273	0,13985	-0,91384
<i>Centaurea incana</i>	Cein	-1,08110	-0,54945	0,20273
<i>Vicia sepium</i>	Vise	-1,09234	-0,01437	-0,66016
<i>Hedysarum spinosissimum</i>	Hesp	-1,16640	-0,14920	-0,02119
<i>Brassica alba</i>	Bral	-1,31544	0,60284	0,45614
<i>Echinops spinosus</i>	Ecsp	-1,21309	0,15639	-0,34728
<i>Ferula communis</i>	Feco	-1,43337	-0,13539	-0,02115
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Eucy	-1,41040	0,00707	-0,37554
<i>Satureja rotundifolia</i>	Saro	-1,38544	-0,71457	-0,21759
<i>Trigonella foenum graecum</i>	Trfo	-1,37922	-0,41538	-0,49320
<i>Linaria reflexa</i>	Lire	-1,39894	-0,33763	-0,20334

- **Station 2 (Mansourah)**

Axes	1	2	3
Valeur propre	7,9360	1,9918	1,7448
Pourcentage d'inertie	0,317	0,080	0,070

❖ **Interprétation de l'Axe 1**

- Valeur propre : 7,9360
- Taux d'inertie : 0,317

Un gradient croissant de thérophytisation allant du côté négatif au côté positif caractérise cet axe.

**Tableau 55 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 2 (Mansourah)**

Côté négatif de l'axe 1	Côté positif de l'axe 1
<i>Trifolium tomentosum</i> (-1,54364)	<i>Hordeum murinum</i> (+1,67470)
<i>Echium italicum</i> (-1,54332)	<i>Aegilops triuncialis</i> (+1,70215)

❖ **Interprétation de l'Axe 2**

- Valeur propre : 1,9918
- Taux d'inertie : 0,080

Cet axe est sous tendu par un gradient croissant cultural du côté négatif au côté positif.

**Tableau 56 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 2 (Mansourah)**

Côté négatif de l'axe 2	Côté positif de l'axe 2
<i>Taraxacum officinale</i> (-2,05997)	<i>Galium mollugo</i> (+1,94488)
<i>Asteriscus maritimus</i> (-2,53867)	<i>Ballota hirsuta</i> (+1,72084)

❖ **Interprétation de l'Axe 3**

- Valeur propre : 1,7448
- Taux d'inertie : 0,070

Cet axe confirme le gradient thérophytisation.

**Tableau 57 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 2 (Mansourah)**

Côté négatif de l'axe 3	Côté positif de l'axe 3
<i>Scabiosa stellata</i> (-2,15172)	<i>Galium mollugo</i> (+1,80207)
<i>Asteriscus pygmaeus</i> (-1,70710)	<i>Ammoides verticillata</i> (+1,71953)

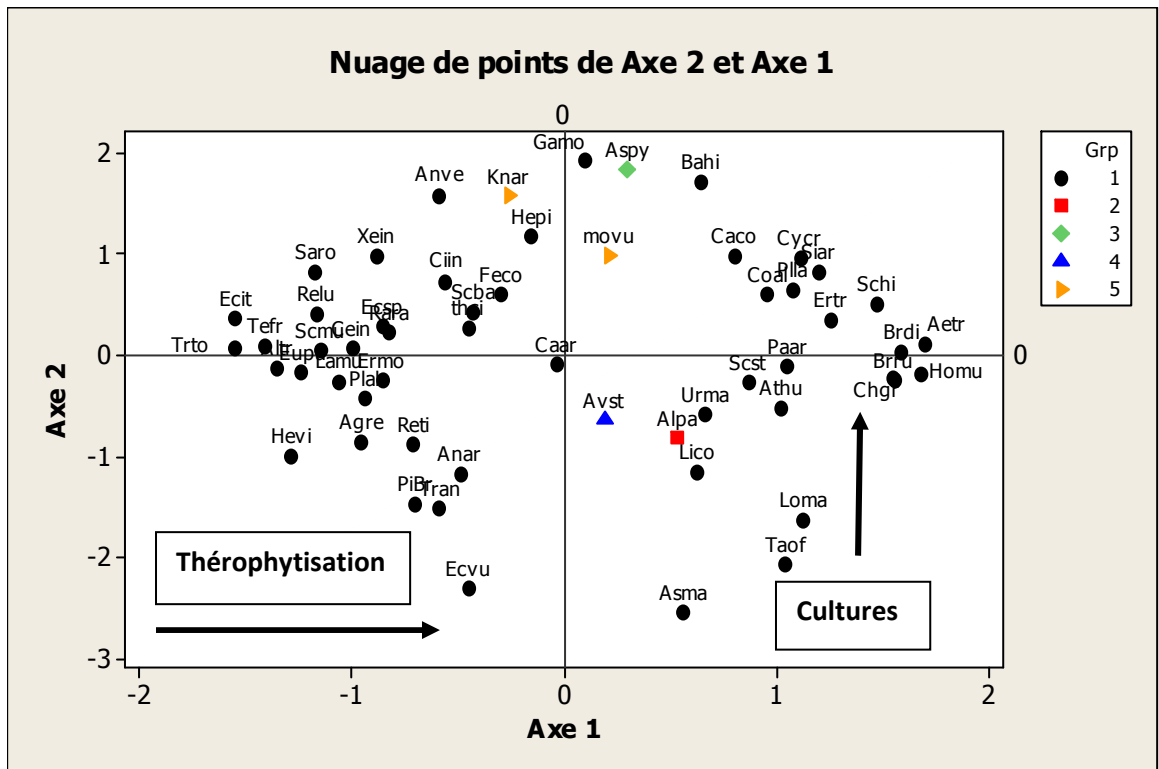


Fig.51 : Plan factoriel des espèces Station 2 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 2)

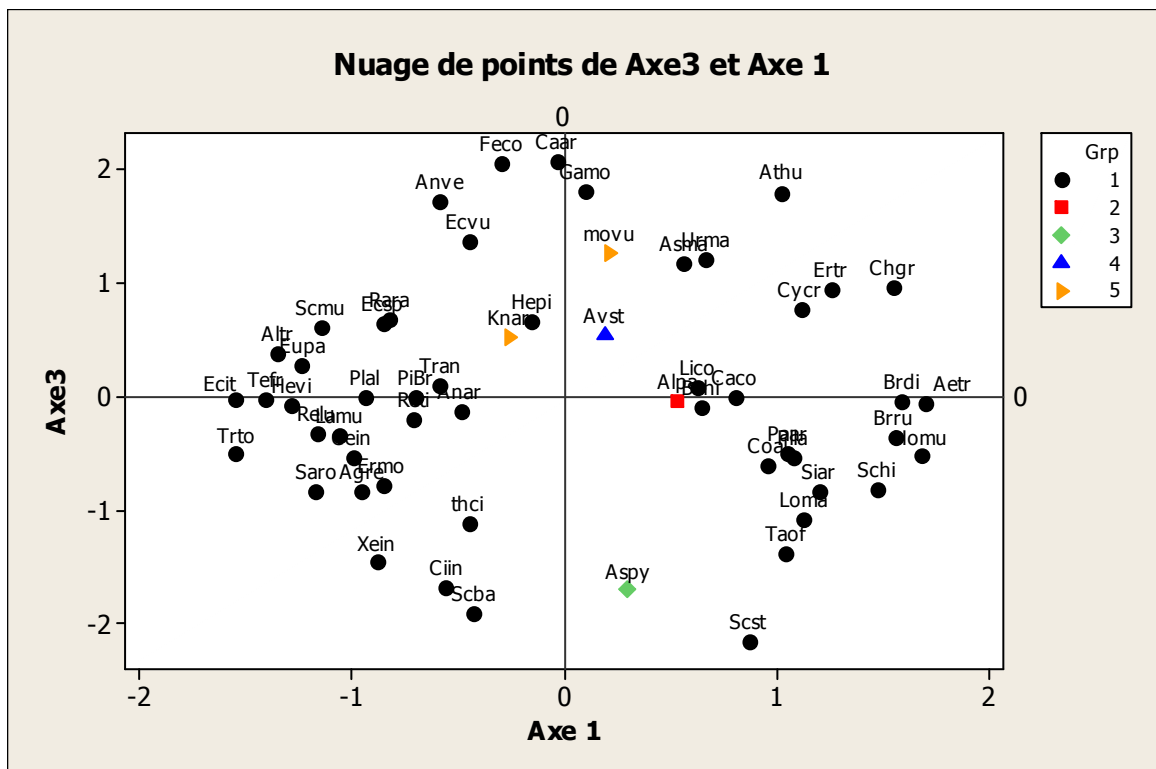


Figure 52 : Plan factoriel des espèces Station 2 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 3)

**Tableau 58 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC  
(station 2)**

Genres et Espèces	Code	Axe 1	Axe 2	Axe3
<i>Hordeum murinum</i>	Homu	1,67470	-0,18590	-0,52845
<i>Aegilop triuncialis</i>	Aetr	1,70215	0,11356	-0,05659
<i>Brachypodium distachyum</i>	Brdi	1,58610	0,04011	-0,03589
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Chgr	1,55112	-0,21167	0,96506
<i>Bromus rubens</i>	Brru	1,55399	-0,23265	-0,36479
<i>Scolymus hispanicus</i>	Schi	1,47298	0,50394	-0,82314
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	Ertr	1,25449	0,35081	0,94246
<i>Sinapis arvensis</i>	Siar	1,19695	0,82092	-0,83303
<i>Cynosurus cristatus</i>	Cycr	1,11292	0,96844	0,76557
<i>Lobularia maritima</i>	Loma	1,12774	-1,62550	-1,08041
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Coal	0,95493	0,60109	-0,60137
<i>Plantago lagopus</i>	Plla	1,07462	0,64168	-0,54038
<i>Taraxacum officinale</i>	Taof	1,04192	-2,05997	-1,37452
<i>Paronychia argentea</i>	Paar	1,04791	-0,10601	-0,49347
<i>Atractylis humilis</i>	Athu	1,02517	-0,51459	1,79467
<i>Scabiosa stellata</i>	Scst	0,86854	-0,26183	-2,15172
<i>Catananche coerulea</i>	Caco	0,80417	0,98330	-0,00944
<i>Ballota hirsuta</i>	Bahi	0,64135	1,72084	-0,09986
<i>Urginea maritima</i>	Urma	0,66524	-0,56936	1,20547
<i>Asteriscus maritimus</i>	Asma	0,56195	-2,53867	1,17312
<i>Linum corymbiferum</i>	Lico	0,62704	-1,14990	0,07177
<i>Alyssum parviflorum</i>	Alpa	0,53251	-0,80707	-0,05158
<i>Asteriscus pygmaeus</i>	Aspy	0,30088	1,83314	-1,70710
<i>Avena sterilis</i>	Avst	0,18914	-0,63271	0,53462
<i>Galium mollugo</i>	Gamo	0,09922	1,94488	1,80207
<i>Marrubium vulgare</i>	movu	0,21628	0,98742	1,25549
<i>Calendula arvensis</i>	Caar	-0,03547	-0,08892	2,06338
<i>Helianthemum pilosum</i>	Hepi	-0,15265	1,18502	0,65658
<i>Knautia arvensis</i>	Knar	-0,26115	1,57852	0,52423
<i>Ferula communis</i>	Feco	-0,29848	0,60951	2,04471
<i>Anagallis arvensis</i> subsp <i>phoenicea</i>	Anar	-0,48814	-1,16395	-0,12837
<i>Echium vulgare</i>	Ecvu	-0,45139	-2,30219	1,35848
<i>Schismus barbatus</i>	Scba	-0,42544	0,42891	-1,91236
<i>Thymus ciliatus</i> subsp <i>coloratus</i>	thci	-0,45001	0,27159	-1,11994
<i>Trifolium angustifolium</i>	Tran	-0,58428	-1,51153	0,10104
<i>Cichorium intybus</i>	Ciin	-0,55550	0,73759	-1,67498
<i>Ammoides verticillata</i>	Anve	-0,58737	1,59042	1,71953
<i>Reichardia tingitana</i>	Reti	-0,71209	-0,87141	-0,20266
<i>Pistorinia breviflora</i>	PiBr	-0,70064	-1,47364	-0,00566
<i>Echinops spinosus</i>	Ecsp	-0,84940	0,30120	0,64504
<i>Erodium moschatum</i>	Ermo	-0,85563	-0,23531	-0,78990
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Rara	-0,82102	0,23195	0,68432
<i>Plantago albicans</i>	Plal	-0,93653	-0,41465	-0,00917
<i>Xeranthemum inapertum</i>	Xein	-0,88348	0,99179	-1,46197
<i>Centaurea incana</i>	Cein	-0,99602	0,07647	-0,53020



<i>Lavandula multifida</i>	Lamu	-1,05536	-0,25011	-0,34257
<i>Agropyrum repens</i>	Agre	-0,95671	-0,85876	-0,83712
<i>Reseda lutea</i>	Relu	-1,16612	0,40516	-0,32542
<i>Satureja rotundifolia</i>	Saro	-1,16729	0,82582	-0,83214
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Scmu	-1,14404	0,04755	0,61280
<i>Euphorbia paralias</i>	Eupa	-1,23464	-0,15987	0,26590
<i>Allium triquetrum</i>	Altr	-1,34526	-0,12509	0,37704
<i>Helianthemum virgatum</i>	Hevi	-1,28005	-0,99323	-0,07138
<i>Teucrium fruticans</i>	Tefr	-1,40289	0,10098	-0,03397
<i>Trifolium tomentosum</i>	Trto	-1,54364	0,07777	-0,51063
<i>Echium italicum</i>	Ecit	-1,54332	0,37408	-0,02314

• **Station 3 (Mansourah)**

Axes	1	2	3
Valeur propre	6,1262	2,5309	2,0027
Pourcentage d'inertie	0,245	0,101	0,080

❖ **Interprétation de l'Axe 1**

- Valeur propre : 6,1262
- Taux d'inertie : 0,245

L'axe révèle un gradient croissant post cultural allant du côté négatif au côté positif.

**Tableau 59 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 3 (Mansourah)**

Côté négatif de l'axe 1	Côté positif de l'axe 1
<i>Linaria reflexa</i> (-1,70849)	<i>Hordeum murinum</i> (+1,82945)
<i>Satureja rotundifolia</i> (-1,88449)	<i>Brachypodium distachyum</i> (+1,67474)

❖ **Interprétation de l'Axe 2**

- Valeur propre : 2,5309
- Taux d'inertie : 0,101

Nous remarquons la présence d'un gradient anthropisation allant du côté négatif au côté positif de l'axe 2.

**Tableau 60 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 3 (Mansourah)**

Côté négatif de l'axe 2	Côté positif de l'axe 2
<i>Erodium moschatum</i> (-2,04617)	<i>Ferula communis</i> (+1,89325)
<i>Daucus carota</i> (-2,30147)	<i>Cichorium intybus</i> (+1,69724)

❖ **Interprétation de l'Axe 3**

- Valeur propre : 2,0027
- Taux d'inertie : 0,080

L'axe 3 comprend un gradient croissant pré-forêt allant du côté positif au côté négatif de l'axe.

**Tableau 61 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 3 (Mansourah)**

<b>Côté négatif de l'axe 3</b>	<b>Côté positif de l'axe 3</b>
<i>Plantago serraria</i> (-1,96294)	<i>Asteriscus pygmaeus</i> (+1,67432)
<i>Thymus ciliatus</i> subsp. <i>coloratus</i> (-1,70538)	<i>Ammoides verticillata</i> (+2,31991)
	<i>Asteriscus maritimus</i> (+1,72530)

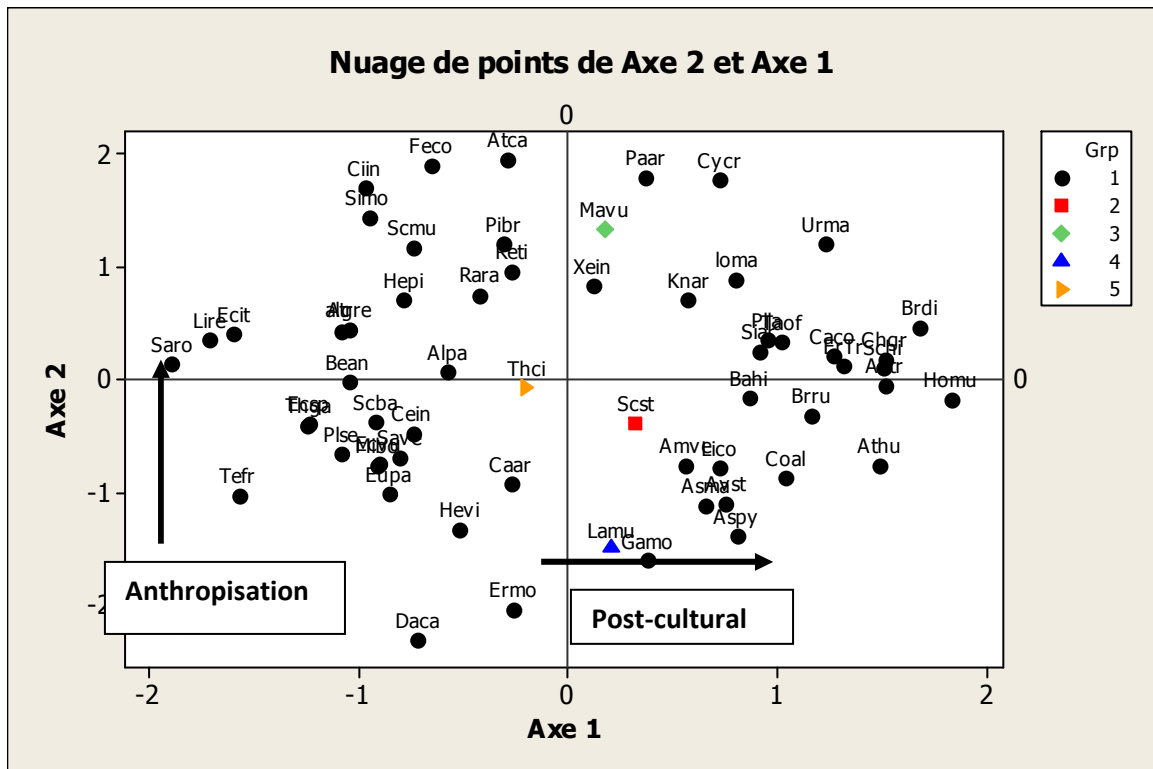


Fig.53 : Plan factoriel des espèces Station 3 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 2)

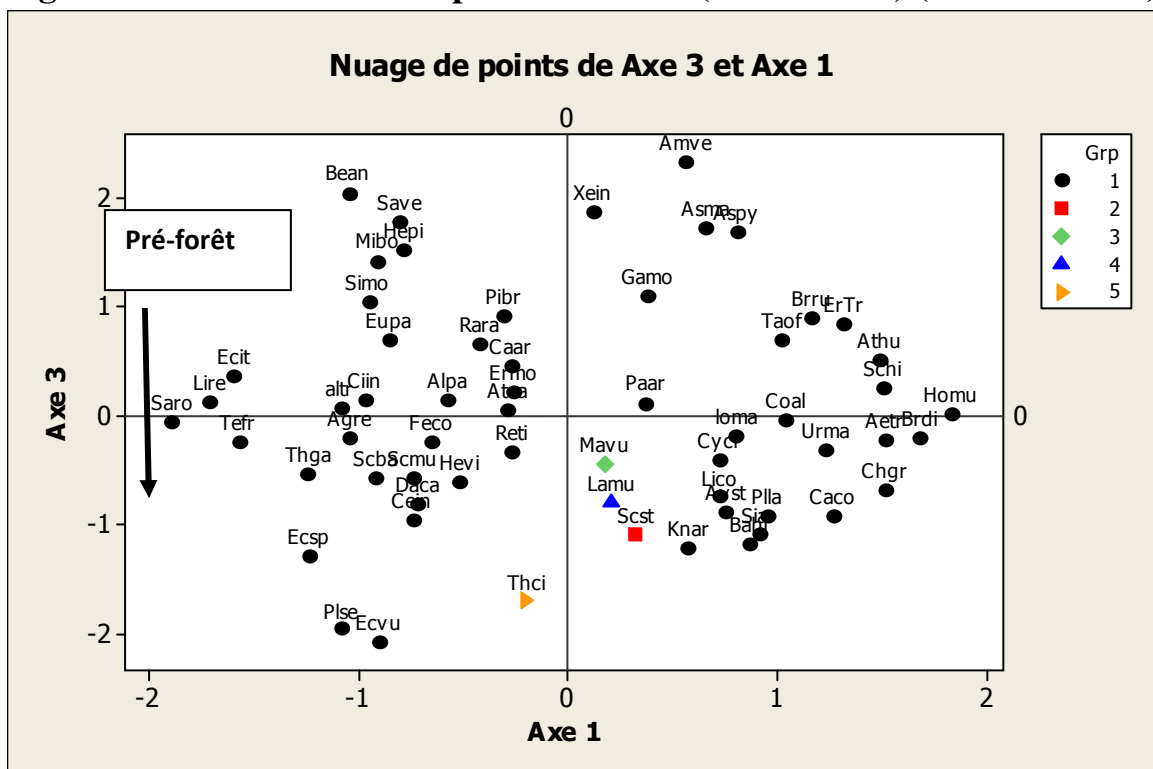


Figure 54 : Plan factoriel des espèces Station 3 (Mansourah) (Axe 1 – Axe 3)

**Tableau 62 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC  
(station 3)**

Genres et Espèces	Code	Axe 1	Axe 2	Axe 3
<i>Hordeum murinum</i>	Homu	1,82945	-0,17565	0,01598
<i>Brachypodium distachyum</i>	Brdi	1,67474	0,46213	-0,20318
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Chgr	1,51138	0,17329	-0,69174
<i>Aegilop triuncialis</i>	Aetr	1,51543	-0,05688	-0,23319
<i>Scolymus hispanicus</i>	Schi	1,50637	0,10728	0,25030
<i>Atractylis humilis</i>	Athu	1,48799	-0,76691	0,51007
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	ErTr	1,31689	0,12060	0,84339
<i>Catananche coerulea</i>	Caco	1,26683	0,21319	-0,91764
<i>Bromus rubens</i>	Brru	1,15898	-0,31956	0,89165
<i>Urginea maritima</i>	Urma	1,23116	1,20906	-0,31412
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Coal	1,03990	-0,86623	-0,04046
<i>Plantago lagopus</i>	Plla	0,94864	0,35708	-0,92986
<i>Taraxacum officinale</i>	Taof	1,01638	0,33781	0,69522
<i>Sinapis arvensis</i>	Siar	0,91482	0,24932	-1,08430
<i>Asteriscus pygmaeus</i>	Aspy	0,80800	-1,38945	1,67432
<i>Ballota hirsuta</i>	Bahi	0,86424	-0,15573	-1,17442
<i>Lobularia maritima</i>	loma	0,80174	0,88191	-0,18916
<i>Avena sterilis</i>	Avst	0,75169	-1,10492	-0,89543
<i>Cynosurus cristatus</i>	Cycr	0,72045	1,77859	-0,40272
<i>Asteriscus maritimus</i>	Asma	0,65970	-1,10975	1,72530
<i>Linum corymbiferum</i>	Lico	0,72120	-0,78776	-0,75093
<i>Knautia arvensis</i>	Knar	0,57356	0,70578	-1,21086
<i>Ammoides verticillata</i>	Amve	0,56212	-0,75655	2,31991
<i>Scabiosa stellata</i>	Scst	0,32610	-0,38359	-1,09781
<i>Paronychia argentea</i>	Paar	0,37285	1,79062	0,11223
<i>Galium mollugo</i>	Gamo	0,38165	-1,60599	1,10205
<i>Marrubium vulgare</i>	Mavu	0,17770	1,33034	-0,44517
<i>Lavandula multifida</i>	Lamu	0,21000	-1,49927	-0,80220
<i>Xeranthemum inapertum</i>	Xein	0,12399	0,84090	1,86048
<i>Thymus ciliatus</i> subsp <i>coloratus</i>	Thci	-0,19798	-0,07329	-1,70538
<i>Reichardia tingitana</i>	Reti	-0,26524	0,95208	-0,33873
<i>Calendula arvensis</i>	Caar	-0,27186	-0,92698	0,44762
<i>Pistorinia breviflora</i>	Pibr	-0,30651	1,20983	0,91434
<i>Erodium moschatum</i>	Ermo	-0,25893	-2,04617	0,21664
<i>Atractylis cancellata</i>	Atca	-0,28368	1,94769	0,04627
<i>Helianthemum virgatum</i>	Hevi	-0,51847	-1,32843	-0,60791
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Rara	-0,41880	0,75488	0,65397
<i>Alyssum parviflorum</i>	Alpa	-0,57073	0,07670	0,13119
<i>Ferula communis</i>	Feco	-0,64892	1,89325	-0,23857
<i>Daucus carota</i>	Daca	-0,71644	-2,30147	-0,82076
<i>Helianthemum pilosum</i>	Hepi	-0,78321	0,70872	1,51778
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Scmu	-0,73591	1,17741	-0,58355
<i>Centaurea incana</i>	Cein	-0,74015	-0,48704	-0,96885
<i>Salvia verbenaca</i>	Save	-0,80345	-0,68727	1,77865
<i>Cichorium intybus</i>	Ciin	-0,96276	1,69724	0,14808
<i>Euphorbia paralias</i>	Eupa	-0,84954	-1,01411	0,68632

<i>Echium vulgare</i>	Ecvu	-0,89927	-0,75000	-2,07683
<i>Schismus barbatus</i>	Scba	-0,91277	-0,37212	-0,57650
<i>Sideritis montana</i>	Simo	-0,94979	1,43318	1,03816
<i>Micropus bombycinus</i>	Mibo	-0,90801	-0,75434	1,41652
<i>Plantago serraria</i>	Plse	-1,07823	-0,64754	-1,96294
<i>Allium triquetrum</i>	altr	-1,08248	0,43488	0,07433
<i>Agropyrum repens</i>	Agre	-1,04161	0,44662	-0,20372
<i>Bellis annua</i>	Bean	-1,04396	-0,01065	2,03978
<i>Echinops spinosus</i>	Ecsp	-1,23054	-0,38824	-1,28477
<i>Thapsia garganica</i>	Thga	-1,23778	-0,40604	-0,53251
<i>Echium italicum</i>	Ecit	-1,59508	0,40729	0,36374
<i>Teucrium fruticans</i>	Tefr	-1,56887	-1,02299	-0,23841
<i>Linaria reflexa</i>	Lire	-1,70849	0,34925	0,11279
<i>Satureja rotundifolia</i>	Saro	-1,88449	0,14800	-0,06447

- **Station 4 (El-Aouedj)**

Axes	1	2	3
Valeur propre	6,1262	2,5309	2,0027
Pourcentage d'inertie	0,245	0,101	0,080

- ❖ **Interprétation de l'Axe 1**

- Valeur propre : 6,1262
- Taux d'inertie : 0,245

Le facteur thérophytisation caractérise l'axe 1, il va du côté négatif au côté positif de l'axe.

**Tableau 63 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 4 (El Aouedj)**

Côté négatif de l'axe 1	Côté positif de l'axe 1
<i>Brassica nigra</i> (-1,66329)	<i>Reseda alba</i> (+1,77058)
<i>Vicia faba</i> (-1,79163)	<i>Hordeum murinum</i> (+1,62544)

- ❖ **Interprétation de l'Axe 2**

- Valeur propre : 2,5309
- Taux d'inertie : 0,101

Cet axe se caractérise par un gradient croissant de steppisation allant du côté positif au côté négatif.

**Tableau 64 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 4 (El Aouedj)**

Côté négatif de l'axe 2	Côté positif de l'axe 2
<i>Avena sterilis</i> (-2,30118)	<i>Helianthemum hirtum</i> (+1,81112)
<i>Artemisia herba-alba</i> (-1,96977)	<i>Adonis dentata</i> (+1,83974)

❖ **Interprétation de l'Axe 3**

- Valeur propre : 2,0027
- Taux d'inertie : 0,080

L'axe 3 exprime un paramètre géophytique allant du côté négatif au côté positif.

**Tableau 65 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 4 (El Aouedj)**

Côté négatif de l'axe 3	Côté positif de l'axe 3
<i>Raphanus raphanistrum</i> (-1,86502)	<i>Helianthemum virgatum</i> (+1,45378)
<i>Asteriscus maritimus</i> (-1,84636)	<i>Lygeum spartum</i> (+1,66065)

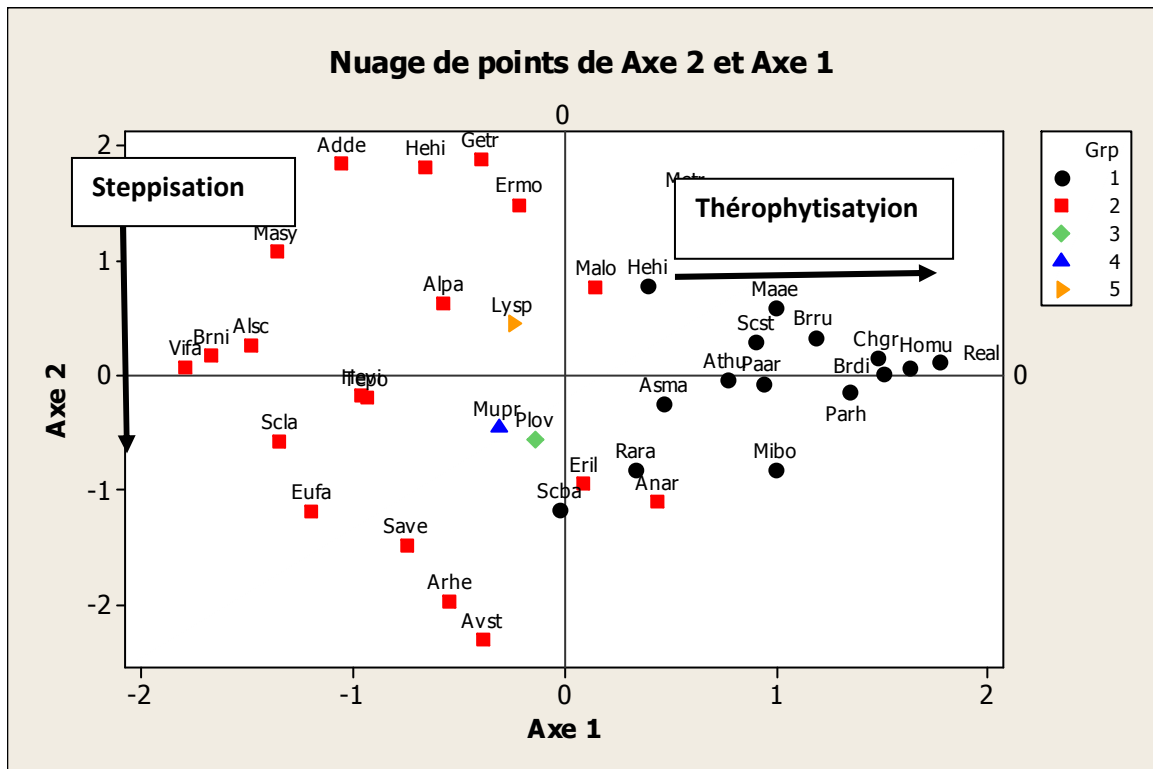


Figure 55 : Plan factoriel des espèces Station 4 (El Aouedj) (Axe 1 – Axe 2)

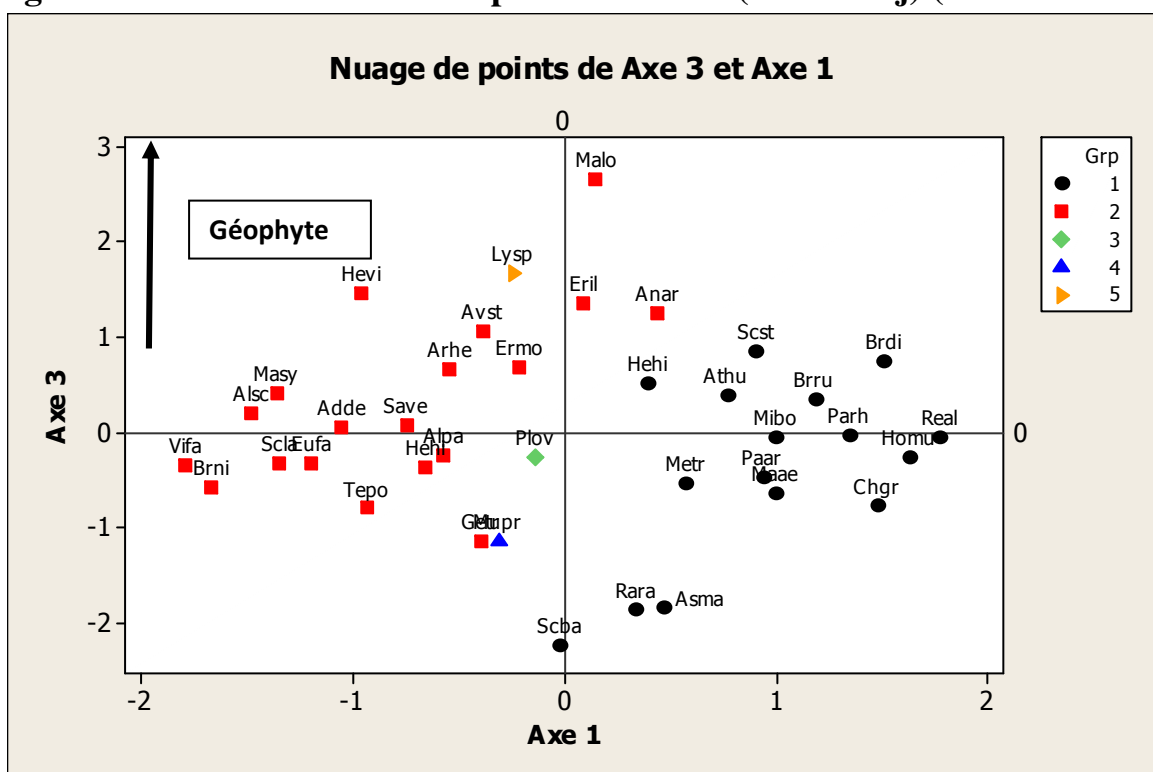


Figure 56 : Plan factoriel des espèces Station 4 (El Aouedj) (Axe 1 – Axe 3)

**Tableau 66 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC  
(station 4)**

Genres et Espèces	Code	Axe 1	Axe 2	Axe 3
<i>Reseda alba</i>	Real	1,77058	0,11946	-0,06021
<i>Hordeum murinum</i>	Homu	1,62544	0,06620	-0,25566
<i>Brachypodium distachyum</i>	Brdi	1,50974	0,00969	0,73727
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Chgr	1,47462	0,15628	-0,77442
<i>Papaver rhoeas</i>	Parh	1,34534	-0,14862	-0,02919
<i>Bromus rubens</i>	Brru	1,18262	0,33257	0,35372
<i>Micropus bombycinus</i>	Mibo	0,99854	-0,82981	-0,05378
<i>Malva aegyptiaca</i>	Maae	0,99737	0,58654	-0,63764
<i>Scabiosa stellata</i>	Scst	0,90491	0,29442	0,84192
<i>Paronychia argentea</i>	Paar	0,93461	-0,07313	-0,46676
<i>Atractylis humilis</i>	Athu	0,76721	-0,04078	0,38224
<i>Medicago truncatula</i>	Metr	0,57333	1,53402	-0,54081
<i>Anagallis arvensis</i>	Anar	0,44226	-1,10924	1,24815
<i>Asteriscus maritimus</i>	Asma	0,47144	-0,24134	-1,84636
<i>Herniaria hirsuta</i>	Hehi	0,39627	0,77984	0,51151
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Rara	0,33507	-0,82043	-1,86502
<i>Matthiola longipetala</i>	Malo	0,14982	0,76032	2,65159
<i>Schismus barbatus</i>	Scba	-0,02233	-1,16679	-2,23948
<i>Eryngium ilicifolium</i>	Eril	0,09411	-0,94527	1,34579
<i>Erodium moschatum</i>	Ermo	-0,20931	1,48725	0,68660
<i>Plantago ovata</i>	Plov	-0,13748	-0,56114	-0,26299
<i>Muricaria prostrata</i>	Mupr	-0,31109	-0,45002	-1,14953
<i>Lygeum spartum</i>	Lysp	-0,24201	0,44490	1,66065
<i>Genista tricuspidata</i>	Getr	-0,38988	1,87487	-1,14722
<i>Avena sterilis</i>	Avst	-0,38615	-2,30118	1,05856
<i>Alyssum parviflorum</i>	Alpa	-0,57075	0,62457	-0,24761
<i>Helianthemum hirtum</i>	Hehi	-0,65131	1,81112	-0,36928
<i>Artemisia herba-alba</i>	Arhe	-0,54002	-1,96977	0,65995
<i>Salvia verbenaca</i>	Save	-0,74385	-1,48427	0,06734
<i>Teucrium polium</i>	Tepo	-0,93225	-0,19739	-0,79867
<i>Adonis dentata</i>	Adde	-1,05348	1,83974	0,05893
<i>Helianthemum virgatum</i>	Hevi	-0,95632	-0,18347	1,45378
<i>Euphorbia falcata</i>	Eufa	-1,19032	-1,19302	-0,33374
<i>Scorzonera laciniata</i>	Scla	-1,34726	-0,57207	-0,32625
<i>Malva sylvestris</i>	Masy	-1,35852	1,06958	0,41072
<i>Alyssum scutigerum</i>	Alsc	-1,47603	0,24939	0,19740
<i>Brassica nigra</i>	Brni	-1,66329	0,17867	-0,56962
<i>Vicia faba</i>	Vifa	-1,79163	0,06831	-0,35188

• **Station 5 (Piémont Mékaidou)**

Axes	1	2	3
Valeur propre	5,1128	3,3729	3,0291
Pourcentage d'inertie	0,205	0,135	0,121



❖ **Interprétation de l'Axe 1**

- Valeur propre : 5,1128
- Taux d'inertie : 0,205

Un gradient croissant steppisation caractérise cet, il va du côté négatif au côté positif.

**Tableau 67 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 5 (Piémont Mékaidou)**

Côté négatif de l'axe 1	Côté positif de l'axe 1
<i>Taraxacum officinale</i> (-1,76454)	<i>Artemisia herba-alba</i> (+1,99700)
<i>Atractylis carduus</i> (-1,74713)	<i>Salvia verbenaca</i> (+1,45458)
	<i>Medicago truncatula</i> (+1,43358)

❖ **Interprétation de l'Axe 2**

- Valeur propre : 3,3729
- Taux d'inertie : 0,135

Cet axe comprend un gradient croissant pré-forêt allant du côté négatif au côté positif

**Tableau 68 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 5 (Piémont Mékaidou)**

Côté négatif de l'axe 2	Côté positif de l'axe 2
<i>Paronychia argentea</i> (-1,63626)	<i>Marrubium vulgare</i> (+2,18252)
<i>Echinaria capitata</i> (-1,82922)	

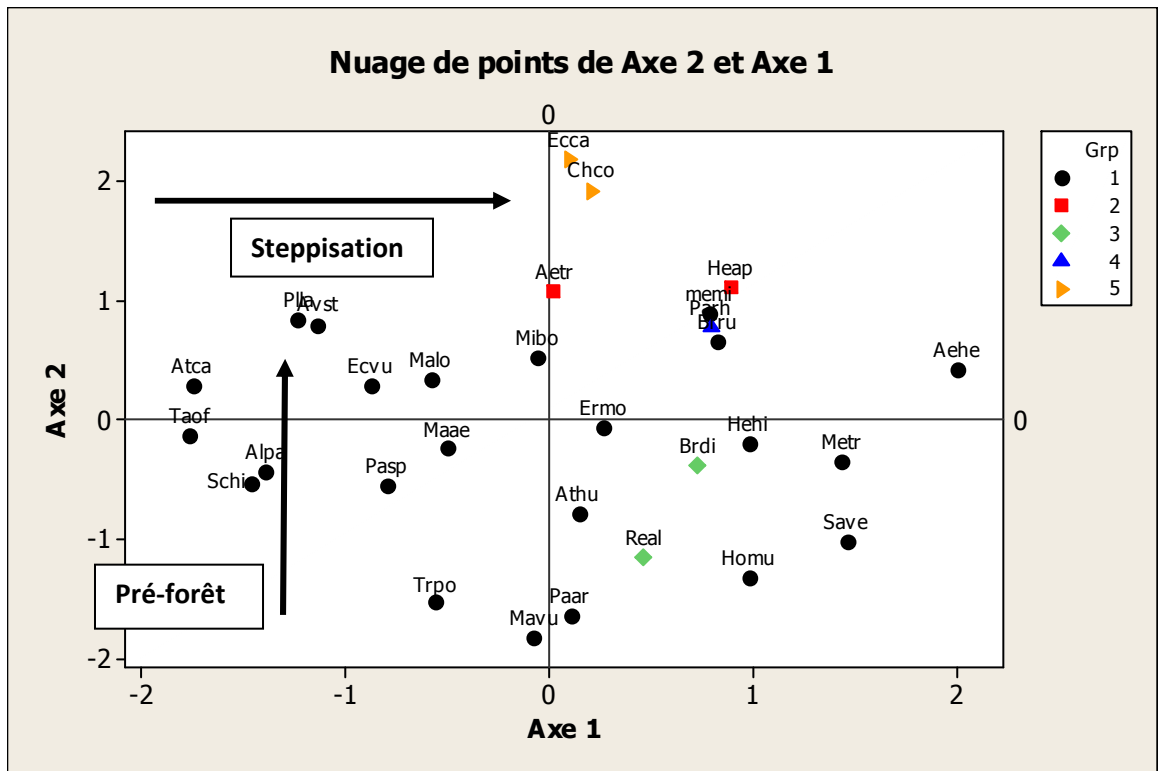
❖ **Interprétation de l'Axe 3**

- Valeur propre : 3,0291
- Taux d'inertie : 0,121

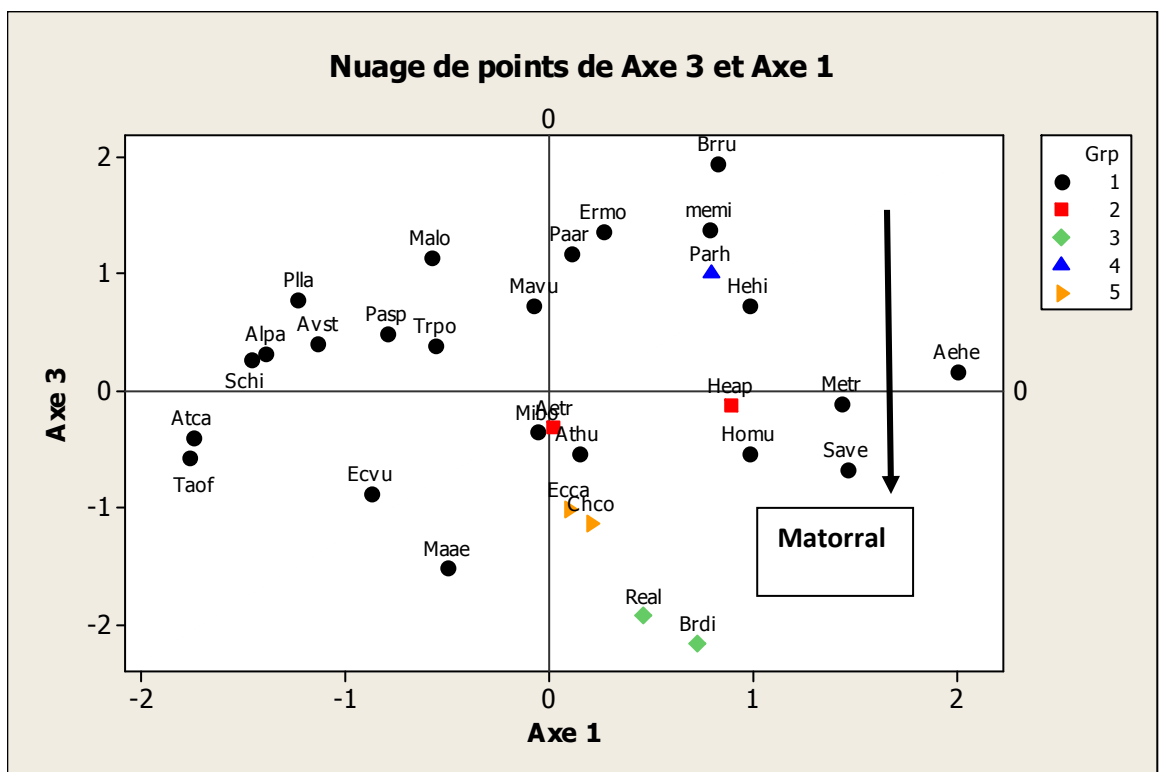
Cet axe comporte là aussi un gradient croissant matorral allant du côté négatif au côté positif.

**Tableau 69 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 5 (Piémont Mékaidou)**

Côté négatif de l'axe 3	Côté positif de l'axe 3
<i>Reseda alba</i> (-1,92529)	<i>Bromus rubens</i> (+1,93585)
<i>Malva aegyptiaca</i> (-1,51305)	



**Fig.57 : Plan factoriel des espèces Station 5 (Piémont Mékaidou)**  
(Axe 1 – Axe 2)



**Fig.58 : Plan factoriel des espèces Station 5 (Piémont Mékaidou)**  
(Axe 1 – Axe 3)

**Tableau 70 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC  
(station 5)**

Genres et Espèces	Code	Axe 1	Axe 2	Axe 3
<i>Artemisia herba-alba</i>	Aehe	1,99700	0,42862	0,15931
<i>Salvia verbenaca</i>	Save	1,45458	-1,01507	-0,66962
<i>Medicago truncatula</i>	Metr	1,43358	-0,34646	-0,11683
<i>Helianthemum hirtum</i>	Hehi	0,97547	-0,19041	0,72468
<i>Helianthemum apertum</i>	Heap	0,89156	1,10947	-0,13408
<i>Hordeum murinum</i>	Homu	0,98239	-1,31594	-0,52921
<i>Bromus rubens</i>	Brru	0,82306	0,66519	1,93585
<i>Brachypodium distachyum</i>	Brdi	0,72736	-0,38884	-2,15564
<i>Papaver rhoeas</i>	Parh	0,79182	0,77730	0,99518
<i>Reseda alba</i>	Real	0,46150	-1,14994	-1,92529
<i>Medicago minima</i>	memi	0,78135	0,89433	1,37306
<i>Atractylis humilis</i>	Athu	0,14426	-0,78529	-0,53478
<i>Erodium moschatum</i>	Ermo	0,26438	-0,05706	1,35492
<i>Aegilop triuncialis</i>	Aetr	0,02280	1,07454	-0,30947
<i>Marrubium vulgare</i>	Mavu	-0,07445	-1,82922	0,73111
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Chco	0,20637	1,92749	-1,12938
<i>Paronychia argentea</i>	Paar	0,10565	-1,63626	1,16476
<i>Echinaria capitata</i>	Ecca	0,09532	2,18252	-1,01439
<i>Trigonella polycerata</i>	Trpo	-0,55777	-1,53279	0,39127
<i>Micropus bombycinus</i>	Mibo	-0,05929	0,51600	-0,34602
<i>Matthiola longipetala</i>	Malo	-0,57564	0,33126	1,14288
<i>Malva aegyptiaca</i>	Maae	-0,49947	-0,23987	-1,51305
<i>Pallenis spinosa</i>	Pasp	-0,79439	-0,55017	0,49010
<i>Echium vulgare</i>	Ecvu	-0,87559	0,29067	-0,87524
<i>Plantago lagopus</i>	Plla	-1,22871	0,83573	0,77941
<i>Avena sterilis</i>	Avst	-1,13087	0,80125	0,39505
<i>Alyssum parviflorum</i>	Alpa	-1,39233	-0,42677	0,31567
<i>Scolymus hispanicus</i>	Schi	-1,45828	-0,53063	0,27247
<i>Taraxacum officinale</i>	Taof	-1,76454	-0,12387	-0,57103
<i>Atractyis carduus</i>	Atca	-1,74713	0,28421	-0,40170

• **Station 6 (Hassi Mellah)**

Axes	1	2	3
<b>Valeur propre</b>	5,4492	3,7616	2,2977
<b>Pourcentage d'inertie</b>	0,218	0,150	0,092

❖ **Interprétation de l'Axe 1**

- Valeur propre : 5,4492
- Taux d'inertie : 0,218

L'axe 1 est caractérisé par un gradient steppe salée allant du côté négatif au côté positif de l'axe.

**Tableau 71 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 1 de l'AFC Station 6 (Hassi Mellah)**

Côté négatif de l'axe 1	Côté positif de l'axe 1
<i>Thapsia garganica</i> (-1,30743)	<i>Lygeum spartum</i> (+2,57975)
<i>Peganum harmala</i> (-1,47937)	<i>Suaeda fruticosa</i> (+2,07039)
	<i>Koeleria phleoides</i> (+1,63270)

❖ **Interprétation de l'Axe 2**

- Valeur propre : 3,7616
- Taux d'inertie : 0,150

Cet axe comprend un gradient croissant culture allant du côté positif au côté négatif.

**Tableau 72 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 2 de l'AFC Station 6 (Hassi Mellah)**

Côté négatif de l'axe 2	Côté positif de l'axe 2
<i>Brachypodium distachyum</i> (-2,20637)	<i>Bromus madritensis</i> (+1,76513)
<i>Atractylis serratuloides</i> (-2,11018)	<i>Hordeum murinum</i> (+2,15757)

❖ **Interprétation de l'Axe 3**

- Valeur propre : 2,2977
- Taux d'inertie : 0,092

Cet axe 3 comprend un gradient croissant limons allant du côté positif au côté négatif de l'axe.

**Tableau 73 : Taxons à fortes contributions pour l'axe 3 de l'AFC Station 6 (Hassi Mellah)**

Côté négatif de l'axe 3	Côté positif de l'axe 3
<i>Evax argentea</i> (-2,15315)	<i>Sideritis montana</i> (+2,07541)
<i>Sedum rubens</i> (-1,37340)	<i>Bellis annua</i> (+1,52553)

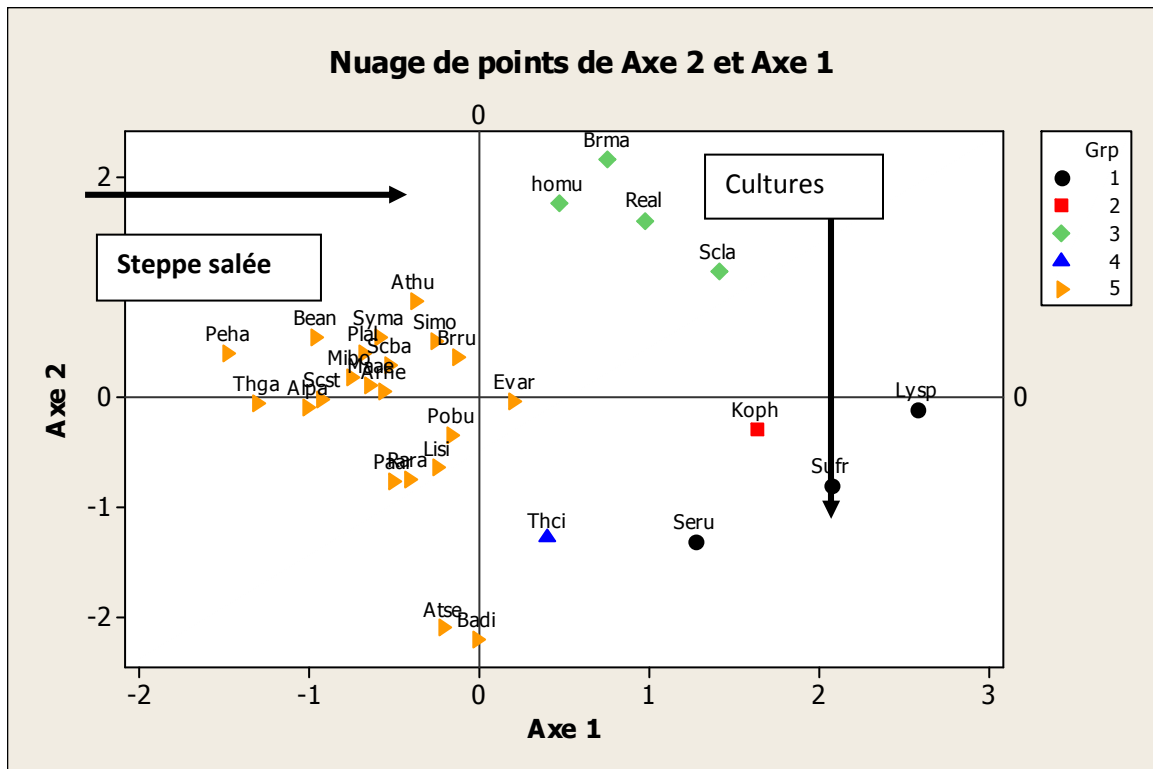


Fig.59 : Plan factoriel des espèces Station 6 (Hassi mellah) (Axe 1 – Axe 2)

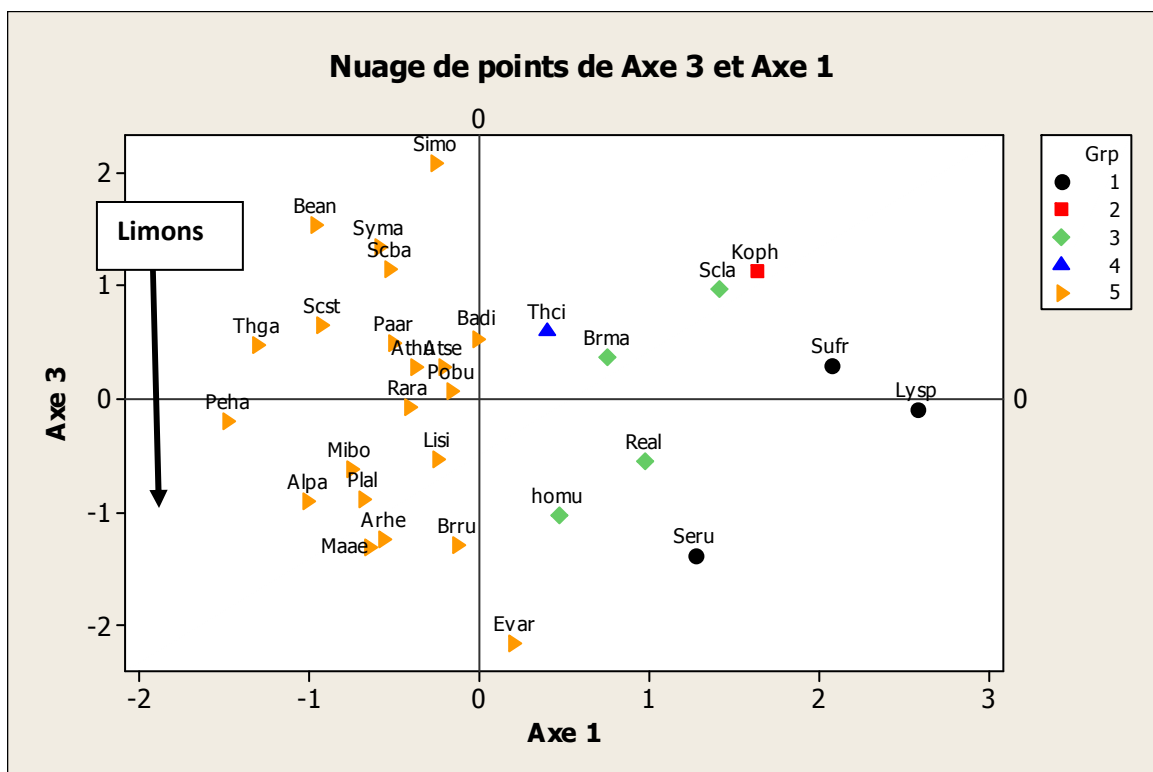


Fig.60 : Plan factoriel des espèces Station 6 (Hassi Mellah) (Axe 1 – Axe 3)

**Tableau 74 : Contribution des taxons pour les trois premiers axes de l'AFC (station 6)**

Genres et Espèces	Code	Axe 1	Axe 2	Axe 3
<i>Lygeum spartum</i>	Lysp	2,57975	-0,11418	-0,08874
<i>Suaeda fruticosa</i>	Sufr	2,07039	-0,80626	0,29418
<i>Koeleria phleoides</i>	Koph	1,63270	-0,29485	1,13051
<i>Scorzonera laciniata</i>	Scla	1,40727	1,14774	0,96349
<i>Sedum rubens</i>	Seru	1,26464	-1,31816	-1,37340
<i>Thymus ciliatus</i> subsp <i>coloratus</i>	Thci	0,39882	-1,29183	0,60457
<i>Reseda alba</i>	Real	0,97255	1,60644	-0,55764
<i>Brachypodium distachyum</i>	Badi	-0,01132	-2,20637	0,53523
<i>Bromus madritensis</i>	Brma	0,75471	2,15757	0,36543
<i>Atractylis serratuloides</i>	Atse	-0,21037	-2,11018	0,28478
<i>Hordeum murinum</i>	homu	0,46638	1,76513	-1,02054
<i>Poa bulbosa</i>	Pobu	-0,16015	-0,34509	0,06931
<i>Evax argentea</i>	Evar	0,20575	-0,04707	-2,15315
<i>Sideritis montana</i>	Simo	-0,25787	0,49799	2,07541
<i>Linaria simplex</i>	Lisi	-0,24406	-0,64398	-0,52700
<i>Bromus rubens</i>	Brru	-0,12480	0,35077	-1,28572
<i>Atractylis humilis</i>	Athu	-0,38072	0,86877	0,27896
<i>Paronychia argentea</i>	Paar	-0,50393	-0,76649	0,49359
<i>Schismus barbatus</i>	Scba	-0,52312	0,28535	1,15124
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Rara	-0,41496	-0,74890	-0,08127
<i>Malva aegyptiaca</i>	Maae	-0,64104	0,09942	-1,31295
<i>Sylibum marianum</i>	Syma	-0,58603	0,54572	1,34073
<i>Plantago albicans</i>	Plal	-0,68524	0,40267	-0,88688
<i>Artemisia herba-alba</i>	Arhe	-0,56451	0,04002	-1,23212
<i>Bellis annua</i>	Bean	-0,95830	0,53287	1,52553
<i>Micropus bombycinus</i>	Mibo	-0,75766	0,18086	-0,61872
<i>Scabiosa stellata</i>	Scst	-0,92897	-0,03300	0,65456
<i>Alyssum parviflorum</i>	Alpa	-1,01308	-0,10141	-0,91172
<i>Thapsia garganica</i>	Thga	-1,30743	-0,05352	0,47717
<i>Peganum harmala</i>	Peha	-1,47937	0,40000	-0,19486

#### V.5.4. Conclusion :

Cette approche biostatistique a montré que les deux facteurs (action anthropique et steppisation) ont pratiquement donné un sens aux différents axes des plans factoriels des AFC. Ils soutiennent la plupart des axes des différentes stations.

Les cultures et les défrichements conduisent souvent à la xéricité de ces matorrals ou espaces steppiques (culture/ jachère), ce phénomène a été relaté dans plusieurs travaux notamment **Benabadji et al. (2009)** et **Merzouk (2010)**.

# **CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES**

## Conclusion générale et perspectives

Le capital floristique de la région de Tlemcen subie depuis quelques décennies de fortes perturbations dues essentiellement à la péjoration du climat général (sécheresse estivale prolongée, irrégularité ou absence de pluies, vents du Sud asséchants...). En plus de ces contraintes climatiques qui fragilisent cette végétation, vient s'ajouter l'empreinte de l'homme et de ses activités en premier : pratiques culturelles, surpâturages, déboisements, défrichements, urbanisation etc... suivi par le feu qui est un facteur dévastateur et destructeur en second.

Face à ces incessantes agressions, le patrimoine floristique de la région de Tlemcen se dégrade continuellement, une telle évolution a engendré une «thérophytisation» progressive mais très significative observée d'ailleurs sur le terrain en particulier dans les espaces dégradés ouverts (cultivés, steppe en jachères après les cultures épisodiques).

Les " parcours steppiques " et les " agrosystèmes " quant à eux, sont soumis à des pressions anthropozoogènes qui les exposent aux méfaits irréversibles de la " désertification ". Cette tendance à la " désertification " qui est actuellement bien ressentie dans la région.

Dans notre région d'étude, les pelouses thérophytiques sèches de la classe des *Thero Brachypodietea* dominent généralement le tapis herbacé, ce sont des espèces à fort potentiel envahissant observées dans les parcelles cultivées ou ayant fait l'objet de cultures.

Le but de notre étude était d'inventorier justement ces espèces présentes dans ces milieux anthropisés et fragilisés, des espèces qui peuvent parfois témoigner des véritables conditions du milieu environnant.

Ainsi, nous avons pu recenser pour l'ensemble des 06 stations des 02 zones d'étude (Nord et Sud), 122 espèces thérophytes appartenant à 27 familles respectives. Le nombre d'espèces comptabilisé au Nord est bien évidemment supérieur à celui du Sud, nous avons 85 espèces réparties dans 23 familles au Nord, contre 68 espèces de 22 familles au Sud.

En effet, sur le plan bioclimatique, nous avons constaté suite à la comparaison des résultats des deux périodes (1913-1938) et (1986-2011), de nettes modifications puisque sur le climagramme pluviothermique d'**Emberger**, le déplacement des stations vers des ambiances plus sèches est très significatif, le climat est un climat méditerranéen typique «semi-continental» caractérisé par une longue période sèche qui s'étale parfois jusqu'à 07 mois environ (le cas d'El-Aricha). L'irrégularité et la variabilité du régime pluviothermique sont très apparentes à travers les saisons qui se traduisent sur le terrain par la prolifération d'espèces asylvatiques épineuses et/ ou toxiques dans notre région c'est le cas notamment du *Chamaerops humilis*, *Pallenis spinosa*, *Eryngium tricuspidatum*, *Urginea maritima* etc...

De même les contraintes climatiques, les conditions édaphiques dans lesquelles évoluent ces formations végétales sont très intéressantes à connaître, dans la mesure où elles nous dévoilent l'exigence de ces dernières vis à vis des composantes du sol.

Concernant les résultats de l'analyse pédologique, ceux-ci nous révèlent une texture "sablo-limoneuse" pour les deux zones Nord et Sud de Tlemcen avec des proportions de sable fin très importantes : 47% à 58% (zone Nord) et 33% à 52% (zone Sud). Les pH sont peu alcalins pour la zone I (7,91 et 8,1) et alcalins pour la zone II (8,31 et 8,76). Les valeurs de la conductivité électrique traduisent une absence de salinité concernant les sols du Nord (0,15-0,225mS/cm) alors que ceux du Sud affichent une légère salinité (0,18-0,782 mS/cm). Les sols méditerranéens restent



des sols riches en calcaire avec des quantités plus élevées dans la zone Nord de Tlemcen (21,08%: station 1, zone I). Enfin le taux de matière organique dans la zone Nord est nettement plus élevé 3% contre 1,81% pour la zone Sud.

Les résultats de l'analyse en composantes principales (ACP) des paramètres édaphiques des 02 zones d'étude (I et II), attestent une fois de plus leur importance et leur influence vis-à-vis des thérophytes mais à des degrés différents. Les facteurs texturaux (sables fins) et limons sont des éléments déterminants, le CaCO<sub>3</sub>, la conductivité électrique et la matière organique semblent être de moindre importance.

Dans le chapitre consacré à la végétation, nous avons évoqué bien évidemment les actions anthropiques (cultures, défrichements, etc...) liées à l'exploitation excessive de ces parcours affectant par voie de conséquence leur pouvoir de régénération. Ces espaces deviennent de plus en plus appauvris laissant apparaître une végétation maigre et xérique reflétant ainsi la diminution de la richesse et de la diversité floristique.

D'un point de vue "biologique" les espèces thérophytes sont dominantes par rapport aux autres types : TH>CH>HE>GE avec des proportions de thérophytes allant de 63,33%(station 6) à 69,11%(station 1). Sur un plan "morphologique" les herbacées annuelles affichent une abondance spectaculaire avec des pourcentages de 60% (station3) à 72,05% (station1). Enfin "biogéographiquement" l'élément "méditerranéen" semble prédominer largement avec des valeurs de 23,68% (station4) à 39,28% (station2).

La mise en évidence de la répartition des familles, a montré clairement la dominance des Astéracées, des Poacées et des Fabacées au Nord comme au Sud, avec des pourcentages atteignant 26,66%, pour les deux premières et 14,7% pour la dernière. Ce sont des familles qui restent relativement riches en espèces et très répandues.

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) a été réalisée sur les espèces que nous avons inventoriées dans les 06 stations des 02 zones d'étude (Nord et Sud). Elle nous a permis de mettre en évidence que les deux facteurs (action anthropique et steppisation) ont pratiquement donné un sens aux différents axes des plans factoriels des (AFC). En effet pour la zone Nord (Mansourah), l'axe 1 de la station 1 montre que le facteur post-cultural est à l'origine de la distribution des espèces. Pour l'axe 2 et 3 par contre, nous remarquons que le paramètre édaphique nitrate semble gérer la répartition des taxons. Pour la station 2 les facteurs thérophytisation et cultural sont en grande partie responsables de cette distribution. Les taxons de la station 3 de Mansourah semblent être influencés par les paramètres : post-culture, action anthropique (facteur humain). Concernant la zone Sud, les paramètres : thérophytisation, stéppisation et le facteur géophytique semblent être à l'origine de la répartition des espèces dans la station d'El-Aouedj. Pour la station 5 (Piémont Mekaidou), la steppisation et la matorralisation (pré-foret) semblent gérer cette distribution. Enfin concernant la dernière station (Hassi-Mellah) les paramètres édaphiques (limon et salinité) ainsi que le facteur culture sont à l'origine de la répartition des taxons sur les plans factoriels.

## Perspectives :

Les espèces naturelles considérées comme adventices dans un contexte agronomique, qui peuplent les campagnes font partie intégrante du patrimoine naturel et elles justifient tout à fait la mise en place de politiques de conservation de la biodiversité puisqu'elles présentent à la fois un intérêt d'ordre éthique ou culturel, un intérêt économique ainsi qu'un intérêt biologique ou écologique (**Barbault 1993 ; Grime 1997 ; Aboucaya et al 2000**). Ces espèces sont souvent liées à l'homme et à l'agriculture, ont constitué un formidable outil pour la création d'espèces nouvelles.

Par exemple, les végétaux qui se développent dans les céréales correspondant à des espèces « autochtones », recrutées dans les habitats peu stables (éboulis ... etc) et d'espèces « allochtones » introduites par l'homme à des époques variées, dont les stations originelles sont le plus souvent localisées dans le bassin méditerranéen, au Moyen Orient ou en Asie centrale. Ces espèces ont accompagné l'homme depuis le début de l'agriculture et certaines d'entre-elles disparaîtraient irrémédiablement sans la survivance d'une agriculture extensive (**Kornas 1983 ; Aboucaya et al 2000**).

Toutefois, une prise de conscience de ce phénomène semble exister aujourd'hui et le maintien de la biodiversité est devenu une nouvelle priorité pour les gestionnaires des milieux naturels. Il nécessite la mise en place de nouvelles pratiques culturelles s'inscrivant dans le cadre d'un développement durable du monde agricole (**Burel et Baudry 1995 ; Jones et Hayes 1999**).

L'introduction de paramètres environnementaux dans les pratiques agricoles est une première étape vers la mise en place d'une agriculture durable.

La notion de développement durable cherche à concilier les exigences du développement économique avec celles de la protection des ressources et des milieux naturels (**CMED, 1989**).

La préservation de la biodiversité dépend de notre compréhension des phénomènes qui permettent la création de nouvelles espèces et de leur maintien dans les écosystèmes. Les études démographiques à long terme sont, de ce point de vue, essentielles dans la connaissance de la biologie des populations.

Il convient toutefois de faire ici une remarque importante : l'abandon d'une parcelle conduite de façon intensive aboutit à une augmentation de sa valeur biologique (biodiversité, paysage, lutte contre l'érosion, lutte contre l'effet de serre, etc...).

Un champ cultivé de façon intensive présente une valeur biologique quasi nulle et son abandon se traduirait inmanquablement par une augmentation de sa valeur biologique. Néanmoins, l'abandon de terres productives ou susceptibles de le devenir est négligeable, la pression foncière est très forte sur ce type de terrain.

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

## Références bibliographiques

- **Aboucaya A., Janzein P., Vinciguerra L., Virevaine M., 2000-** Plan national d'action pour la conservation de plantes messicoles. Rapport final. Mers 2000. Ministère de l'environnement, Direction de la nature et des paysages (sous-direction de la classe, de la faune et de la flore). 46 p.
- **Aboura R., 2006.** Comparaison phytoécologique des Atriplexaies situées au Nord et au Sud de Tlemcen. Thèse Mag.Biol.Univ.Tlemcen.171p+annexe.
- **Aïdoud A., 1983.** Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud oranais : phytomasse. productivité primaire et application pastorale. Thèse Doct.3<sup>ème</sup> cycle. U.S.T.H.B.. Alger. 256 p.
- **Aidoud A., 1989.** Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques, pâturés des hautes plaines Alger-Oranaises (Algérie) : Fonction et évaluation des ressources végétales. Doct. D'état. Sci.USTHB. Alger. 240p.
- **Aidoud A., 1993.** Pâturage et désertification des steppes arides en Algérie, cas de la steppe de l'Alfa (*Stipa tenassissima* L.),Parallelo 37<sup>o</sup>,Vol.16:33-42.
- **Aidoud-Lounis F., 1984.** Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeumspartum*L.) des hauts plateaux sud-oranais, étude phytoécologique et syntaxonomique. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Univ.Sci. Technol., H. Boumediene, Alger, 253p. + Annexe.II
- **Aimé S ., 1991.** Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humide. semi-aride et aride dans l'étage thermo-méditerranéen du Tell oranais (Algérie nord occidentale). Thèse d'état Univ. Aix-Marseille III. 190 p.
- **Aimé S., 1988.** Aspects écologiques de la présence de quelques espèces steppiques (*Stipatenacissima*, *Lygeumspartum*, *Artemisia herba-alba*, *Noaeamucronata*) en Oranie littorale. Biocénoses. Bull. Ecol. Terr. Tome 3. N°12, 1988. U.H.B.T. pp : 16-24.
- **AïnadTabet M., 1996.** Analyse éco - floristiques des grandes structures de végétations dans les monts de Tlemcen (Approche phyto-écologique). Thèse Mag. I.S.N. Univ. Abou BakrBelkaM, 111 p.
- **Alcaraz C., 1969.** Etude géobotanique du pin d'Alep dans le Tell oranais. Thèse Spéc3<sup>ème</sup> cycle. Univ. Montpellier, 183p.
- **Alcaraz C., 1982.** La végétation de l'Ouest algérien. Thèse d'état, Univ. Perpignan, 415 p.
- **Amrani S.M., 1989.** Contribution à l'étude de la mise en valeur des zones steppiques. Thèse Mag. Ecol. Univ. Tlemcen, 171p.
- **Amrani S.M., 2001.**Contribution à l'étude agrochimique et pédologique des zones des hautes plaines steppiques de la wilaya deTlemcen. ThèseDoct.Univ.Tlemcen.156p.
- **Anonyme., 1974.** Ministère de l'agriculture et de la révolution agraire, statistiques agricoles, numérospecial consacré à la steppe algérienne, N°14, 383p.
- **Aubert G., 1976.** les sols sodiques en Afrique du Nord Ann. Inst. Nat. Agro. Alger. Vd. VL N°1, 196 p.
- **Aubert G., 1978.** Méthodes d'analyses des sols. 2<sup>ème</sup> édition. C.N.D.P. Marseille, 191 p.
- **Aubert G., 1988.** Quelques aspects fondamentaux sur les conditions d'existence de la végétation en région méditerranéenne. Inst. Médit. d'Ecologie et de paléoécologie. Fac. Sci., Saint Jérôme, 6 p.
- **Auclair D. et Biehler J., 1967.** Etude géologique des hautes plaines oranaises entre Tlemcen et Saida. Trav. Coll. 1965-66, Publ. Serv. Carte géo, Algérie. Alger. Nlle. Serv. Bull. N°34, pp : 3-43, 4fig, 6Pl.
- **Bagnouls F. et Gaussen H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Hist. Nat. Toulouse, 88 :3-4.
- **Barbault R., 1993.** Une approche écologique de la biodiversité. Natures-Sciences-Sociétés

- 1.1 (4) : 322-329.
- **Barbero M. et Loisel R., 1971.** Contribution à l'étude des pelouses à Brome méditerranéennes et méditerranéo-montagnardes. Tomo XXVIII, Madrid (Pub. 4-IV-72), 165 p.
  - **Barbero M. Loisel R. Médail F. et Quezel P., 2001.** Signification biogéographique et biodiversité des forêts du bassin méditerranéen. *Bocconea*, N° 13 :11-25.
  - **Barkoudah Y. et Van Der Sar D., 1982.** *L'Acacia redchanadans* la région de Béni - Abbes (Algérie). Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. Fasce. 1, 2, 3 et 4. Alger, t. 70. 121 p.
  - **Bary-Lenger A. Evrard R. et Gathy P., 1979.** La forêt. Vaillant-Carmane S. Imprimeur. Liège, 611p.
  - **Bedrani S., 1994.** La place des zones steppiques dans la politique agricole algérienne, *Parallelo 37°*, N°16, pp : 43-52.
  - **Bedrani S., 1999.** Situation de l'agriculture, de l'alimentation et de l'économie algérienne, CIHEAM.Paris :23-47.
  - **Benabadji Ned., 2012.** Contribution à une étude phytoécologique et phytoédaphique des *Thero-Brachypodietea* dans la région de Tlemcen. Thèse Mag.Agron.Univ.Tlemcen.143p.
  - **Benabadji N., 1991.** Etude phyto-écologique de la steppe à *Artemisiaincultaa* au sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse Doct. ès-sci. Aix-Marseille III 119 p.
  - **Benabadji N., 1995.** Etude phyto-écologique de la steppe à *Artemisiaincultaa* et à *Salsolavermiculata*, au sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse Doct. ès-sci. Univ. Tlemcen, 158 p.
  - **Benabadji N., 1999.** Physiologie, organisation et composition floristique des Atriplexaies au Sud de Tlemcen, Chott El Gharbi(Algérie).Atriplex in vivo.No8, Univ.ParisXI :1-8.
  - **Benabadji N. et Bouazza M., 2000.** Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba-alba*. Asso. Dans l'oranie (Algérie occidentale). Rév sécheresse 11(2). Pp : 117-123.
  - **Benabadji N., et Bouazza M., 2001.** L'impact de l'homme sur la forêt dans la région de Tlemcen (Oranie-Algérie). Forêt méditerranéenne XXII n° 3. La forêt de Tlemcen (Algérie) pp : 264-274.
  - **Benabadji N., Aboura R. et Benchouk F.Z., 2009.** La régression des steppes méditerranéennes : le cas d'un faciès à *Lygeumspartum*L. d'Oranie (Algérie). Rev. Ecol. Med. Vol. 35 : 75-89.
  - **Benabdelli K., 2000.** Evolution de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace et l'environnement steppique : cas de la commune de Ras El Ma (Sidi Bel Abbès-Algérie).Opt.Med.No39: 129-141.
  - **Benchenafi S., 2015.**Aspects écologiques et biomorphologiques des populations à *Lygeumspartum*L.dans les régions Sud et Nord de l'Ouest Algérien. Thèse Doct.Ecol.et Biol.desPop.Univ. Tlemcen.307p.
  - **Benest M., 1985.** Evolution de ma plate-forme de l'Ouest saharien et du nord-est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du Crétacé : Stratigraphie, milieu de dépôt et dynamique de sédimentation. Doct. Lab. Géol. Lyon1, : 1-367.
  - **Benest M., et Elmi S., 1969.** Précisions stratigraphiques sur le jurassique inférieur et moyen de lapartie méridionale des monts de Tlemcen (Algérie). Ext. Som. Soc. Géol. France.
  - **Bennai Z., 1993.** Contribution à l'étude de la région du Chott El Gharbi. Approche floristique et bioclimatique. Mém. Ing. Ecol. Univ. Tlemcen, 93p.
  - **Bensenane I., 2016.** Bilan des actions anthropiques des trois dernièresdécennies dans la région steppique d'El-Gor et Sidi Djilali (Ouest Algérien), aspects écofloristiques.Thèse Doct.LMD.Univ.Tlemcen.197p+annexe.
  - **Beraud F., Claudin J., et Pouget N., 1975.** Etude écologique de la Zdip des arbonets. Etude DEMRH. Alger, non diffusé.
  - **Bocar Ciré Ly., 1997.** Potentiel de *Tamarix senegalensis* à reboiser les sols salés du bas delta du fleuve Sénégal, Mémoire de grade de (M-Sc) de l'Université Laval, Canada, 106 p.
  - **Bortoli L. Gounot M. et Jacquot J. Cl., 1969.** Climatologie et bioclimatologie de

- la Tunisie septentrionale. Ann. Inst. Rech. Agron. de Tunisie. 42, 1, 1-235 + annexes.
- **Boscagli A. Dedominicis V. Casini S., 1983.** La végétation des sols argileux pliocène de la Toscane méridionale. Influence de l'exposition et de l'intensité du pâturage sur la végétation des prairies des Crêtes Senesi' (Sienne, Italie). Ecol. Med., Tome IX, Fasc. 2. 87 p.
  - **Bouabdellah H., 1992.** Dégradation du couvert végétal et steppique de la zone Sud-Ouest Oranaise (Le cas d'El Aricha). Thèse Mag. Univ. d'Oran. 222 p.
  - **Bouazza M., 1990.** L'effet de la pression anthropozoogène sur l'évolution de la végétation steppique. communication séminaire .Maghrébin.Tlemcen.Algérie.
  - **Bouazza M., 1991.** Etude phyto-écologique de la steppe à *Stipa tenacissima*L. au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse Doct. ès-sci. Aix-Marseille, 117 p.
  - **Bouazza M., 1995.** Etude phyto-écologique de la steppe à *Stipa tenacissima*L. et à *Lygeum spartum* L. au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse Doct. ès-sci. Univ. de Tlemcen, 153 p.
  - **Boudouresque E., 1978.** Etude bioclimatique et phyto-sociologique de l'ensemble orographique du Djebel Mansour (Tunisie). Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Aix-Marseille III. Fac et Techn., 154 p.
  - **Boukhobza M., 1976.** Nomadisme et colonisation, analyse des mécanismes de destruction et de disparition de la société pastorale traditionnelle en Algérie, Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Paris.
  - **Boukhobza M., 1982.** L'agro-pastoralisme algérien, de l'ordre tribal au désordre colonial, O.P.U, Alger, 458p.V.
  - **Boyadjief I.G., 1975.** Les sols de Hodna. PNUD/FAO. Rapport. Tech. 5. Rome. 141P.
  - **Braun-Blanquet J., 1954.** La végétation alpine et nivale des Alpes françaises Comm. SIGMA., N° 125.
  - **Braun-Blanquet J. et O. de Bolos., 1954.** Datos sobre las comunidades estrofiticas de las llanuras del Ebro medio. Collect. Bot., 4 :235-242 ; Comm. SIGMA., niem. 123, Barcelona.
  - **Braun-Blanquet J., 1925.** Une reconnaissance phyto-sociologique dans le Briançonnais. Bull. Soc. Bot. Fr. 73.
  - **Braun-Blanquet J., 1931.** Aperçu des groupements végétaux du bas Languedoc communication S.I.G.M. A. 9. Marseille.
  - **Braun-Blanquet J., 1932.** Plant sociology – The study of plant communities. Authorized translation of “planzen-soziologie” (1928), edited by Fuller G.D. et Conard H.S., University of Chicago III (U.S.A) : 438 p.
  - **Braun-Blanquet J., 1947.** Le tapis végétal de la région de Montpellier et ses rapports avec le sol. Comm. S.I.G.M. A N°94.1-306.
  - **Bricheteau J., 1954.** Esquisse pédologique de la région de Tlemcen. Terny. Ann. Inst. Agro. Alger. Maison carrée, VII. 3, 28 p.
  - **Bureau P., et Roederer P., 1961.** Contribution à l'étude des sols gypseux de la partie Sud du golfe de Gabès. Bull. Ass. Etude des sols .N° special.pp :150-476.
  - **Burel F., Baudry J., 1995.** Species biodiversity in changing agricultural land scapes : a case study in the Pays d'Auge, France. Agric. Ecosyst, 55:193-200.
  - **Camiz S. Dowgiallo G. Lucchese F., 1991.** Edaphic characters of *Brachypodium* communities on the sepsand the Apennines. Ecologia mediterranea. Marseille, T.XVII 33-49.
  - **Casa grande A., 1934.** -Die Oraometer- Methode Zür Bestimmung der Koruverteilung Von boden. Berlin.
  - **Celles J.C. 1975.** Contribution à l'étude de la végétation des confins Saharo-constantinois (Algérie). Thèse. Doct. Univ. Nice. 364p.
  - **Chaabane A., 1984.** Les pelouses naturelles de Kroumirie (Tunisie). Typologie et production de biomasse. Thèse Doct. Ing. Univ. Aix-Marseille III, Fac. Sc. et Techn. St Jérôme : 147 p + annexes.
  - **Chaabane A., 1993.** Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse d'état, Univ. Aix-Marseille III, 205 p + annexes et tab.

- **Chadli R., 1990.** Contribution à l'étude du sparte (*Lygeumspartum*) : Germination, croissance desfeuilles, structure partielle, essai d'obtention de pâte papetière à partir des fibres foliaires. Mem. Mag.ISN. Oran. 95p.
- **Charles et Chevassut G., 1957.** Sur la présence de peuplements de végétaux steppiques : *Lygeumspartum*L. et *Artemisia herba-alba* Asso. dans la région de Hammam Righa (Tell algérois). Bull. Soc.Hist. Nat. Afrique du nord. pp : 524-536.
- **Chaumont M. et Paquin C, 1971.** Carte pluviométrique de l'Algérie au 1/600000 ème. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. Univ. Alger, 24 p.
- **Cibois P., 1983.** L'analyse factorielle. Ed. Que sais-je ? 43p.VI
- **Combourieu Nebout N., Bout-Roumazeilles V., Dormoy I., et Peyron O., 2009.** Sécheresses récurrentes en Méditerranée au cours des derniers 50 000 ans. Rev. Séch.; 20 (2) : 210-216.
- **Commission mondiale sur l'environnement et le développement (CMED), 1989.** Notre avenir à tous. Edit du fleuve, Montréal (Canada), 2<sup>ème</sup>edt. 432 p.
- **Cordier B., 1965.** L'analyse factorielle des correspondances. Thèse. Spéc. Univ. Rennes66p.
- **Cote M., 1983.**Les prémices d'un aménagement, Alger : Office des publications Universitaires 287p.
- **Couderc R., 1973.** Remarques sur le concept de région appliqué à la steppe de l'Algérie occidentale .In.Espace et développement.Paris : CIHEAM, 1973 :91-101. (Opt.Med.N°23).
- **Couderc R., 1979.** Géographie et développement. Les hautes steppes sud-oranaises. Thèse d'Etat.Montpellier III, 655p.
- **Crété P., 1965.** Précis de Botanique (Systématique des Angiospermes) Tome II, Ed. Masson 33-42.
- **Daget Ph. Poissonet J. et Poissonet P., 1977.** Le statut thérophytique des pelouses méditerranéennes du Languedoc. Colloques phytosociologiques, Lille, 6 : 80-99.
- **Daget Ph., 1977.** Le bioclimat méditerranéen. Caractères généraux, mode de caractérisation. Vegetatio, 34 (1) : 1-20.
- **Daget Ph., 1980.** Sur les types biologiques entant que stratégie adaptative, (cas des thérophytes) pp 89-114 in : Barban et R ; Blandin P et Meyer J.A (eds). Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives. Maloine. Paris.
- **Dahmani M., 1984.** Contribution à l'étude des groupements à chêne vert (*Quereusrofundifolia*L amk) des monts de Tlemcen. Approche phytoécologique et phytosociologique. Thèse. Doct. 3 ème cycle. U.S.T.H.B. Alger, 226 p.
- **Dahmani M., 1989.** Les groupements végétaux des monts de Tlemcen (Ouest Algérien) syntaxonomie et phytodynamique. Biocénose 1,3: 28-69.
- **Dahmani M., 1996.** Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertes d'Algérie. Ecologiamediterranea, XXII (3/4) : 19-38.
- **Dahmani M., 1997.** Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse Doct. Es sciences. Univ. Houari Boumediene. Alger. 383 p.
- **Dajoz R., 1996.** Précis d'Ecologie 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> cycle universitaire. Edt. Dunod, Paris 551 p.
- **De Martonne E., 1926.** Traité de géographie physique I, nations générales, hydrographie. Ed. A.Colin. Paris. 496p.VII
- **Debrach J., 1953.** Note sur les climats du Meroe occidental. Meroomedical, 32 (342) : 1122 1134.
- **De Planhol., 1968.** Les fondements géographiques de l'histoire de l'islam, Ed. Flammarion, Paris 442 p: 135-136.
- **Djebaili S., 1978.** Recherche phytosociologique et phytoécologique sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doct. Univ. Sci. Lanquedoc, Montpellier, 229 p.
- **Djebaili S., 1984.** Steppe algérienne, phytosociologique et écologie. O.P.U. Alger.
- **Doumergue F., 1910.** Carte géologique au 1 /50000, feuille N°300, Terni (monts de Tlemcen).
- **Duby C., et Robin S., 2006.** Analyse en composantes principales, Inst.Nat.Agro.Paris.Grignon.3p.

- **Duchauffour Ph., 1977.** Pédologie I : Pédogenèse et classification. Masson. Paris 477 p.
- **Duchauffour Ph., 1983.** Pédologie, Tome I. Pédogenèse et classification. Masson. Paris : p : 4/8-208.
- **Duchauffour Ph., 1984.** Abrégé de pédologie. Edition Masson et Cie. Paris. 220 p.
- **Duchauffour Ph., 2001.** Introduction à la science du sol. 6<sup>ème</sup> édition. Durand. Paris. 331 p.
- **Durand J., 1954.** Les sols d'Algérie. Alger. Gouv. Gén., de l'Algérie. Service pédologie et hydraulique, 224 p.
- **Durand J., 1958.** Les sols irrigables (étude pédologique). Alger. SES. 177 p.
- **Durand J., 1959.** Les sols rouges et croûtes en Algérie. Alger. Serv. Etu. Scie., 243 p.
- **Emberger L., 1930.** Sur une formule climatique explicable en géographie botanique. C.R.A. Sc. 191 :389- 390.
- **Emberger L., 1942.** Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse. 77 : 97-124.
- **Emberger L., 1955.** Une classification bio-géographique des climats. Rev. Trav. Labo. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier. 7 : 3-43.
- **Frontier S., 1983.** Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson et Cie. Coll. d'écol. Press. Univ. Delaval (Quebec) pp : 26-48.
- **Gaucher G., 1947 a.** Premières observations sur la plaine des Triffa. Multigr, 66 p.
- **Gaucher G., 1968.** Traité de pédologie agricole. Le sol et ses caractéristiques agronomiques. Dunod Ed. Paris.
- **Gauchet G. et Burdin S., 1974 .**Géologie, géomorphologie et hydrologie des terrains salés. Press.Univ. France, 227p.
- **Gerassimov L. P., 1956.** Sols des régions méditerranéennes de l'Afrique (tell), in VIC Cong. Sci. Soc. Paris. 30, 189-193 p.
- **Ghezlaoui B.E., 2011.**Biomorphologie et polymorphisme des appareils aériens de quelques espèces halophytes en Oranie, cas de *Atriplexhalimus* L.et *Tamarix gallica*L.Thèse Doct.Ecol.Veg.Univ.Tlemcen.338p.
- **Gounot M., 1969.** Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson et Cie. Ed. Paris, 314 p.
- **Grime J.P., 1997.** Biodiversity and ecosystem functions the debate deepens, science. Vol 277: 1260-1261.
- **Guignard J-L., 1986.** Abrégé de botanique. Ed. Masson p : 91-99.
- **Guinochet M., 1952.** Contribution à l'étude phytosociologique du sud tunisien. Bull. Soc. Hist. Nat.Af. Du nord. pp : 131-153.
- **Guinochet M., 1973.** Phytosociologie. Masson et Cie, Ed., Paris. 177 p.
- **Guinochet M., 1977.** Contribution à la systématique des pelouses thérophytiques du nord de la Tunisie et de l'Algérie. Colloques phytosociologiques VI. Les pelouses sèches. Lille : 21p.
- **Hadeid M., 2006.**Les mutations spatiales et sociales d'un espace à caractère steppique, le cas des hautes plaines Sud-Oranaises (Algérie), Thèse de Doct.D'Etat.Géog.Thèse soutenue dans le cadre de la cotutelle entre Univ.Oran et Univ.Franche –Comté(France) ,506 p.
- **Hadeid M., 2008.** Approche anthropique du phénomène de désertification dans un espace steppique : Le cas des hautes plaines occidentales algériennes, Vertigo – Rev. Electronique. Sci. Env. Vol. 8. N°1.
- **Halitim A., 1985.** Sols des régions arides d'Algérie. O. P. U.
- **Halitim A., 1988.**Sols des régions arides .Algérie.O.P.U.Alger.384p.
- **Harche M., 1978.** Contribution à l'étude de l'Alfa (*Stipa tenacissima* L.) : germination, croissancedes feuilles, différenciation des fibres, Thèse de 3ème cycle, Univ. Sci. Technol. Lille, 78p
- **Harche M., 1985.** Différenciation et structure pariétale des fibres foliaires de l'Alfa (*Stipa tenacissima*L.). Thèse de Doct. D'Etat. Univ. P. ET m. Curies. Paris, 88p.
- **Harche M., et Bounaga N., 1980.** Valorisation des graminées vivaces à fibres : cas des graminées à usage papetier. Séminaire international de Biologie et de développement. Constantine.



- **Hasnaoui O., 2008.** Contribution à l'étude de la chamaeropie de la région de Tlemcen : Aspects écologiques et cartographie. Thèse Doct. en Bio. Ecol. vég. Univ. – Tlemcen, 203p + annexes.
- **Hirche A., Bougnani A., et Salamani M., 2007.** Evolution de la pluviosité annuelle dans quelques stations arides algériennes. Séch. Sci. Chang. Plan. Vol. 18(4):314-320.
- **Horvatic S., 1958.** Geographisch-typologische Gliederung der Niederungs. Wiesen und weiden Kroatiens. Angewandte Pflanzensoziologie, 15: 63-73, Stolzenan/weser.
- **Itzco J., 1975.** Influence du substrat dans la composition floristique des *Thero Brachypodietea*. Coll. Inter. du C.N.R.S., N° 235. La flore du bassin méditerranéen. Essai de systématique synthétique. Montpellier pp. 447- 456.
- **Jones AT., Hayes MJ. 1999.** Increase floristic diversity in grassland: the effects of management regime and provenance on species introduction Biological conservation 87:381 390.
- **KaziTani C., 2010.** Contribution à l'étude des communautés d'adventices des cultures du secteur phyto géographique Oranais (Nord-Ouest Algérien) : Aspect botanique, agronomique et phytoécologique. Thèse Doct. Ecol. Veg. Univ. Tlemcen. 270p.
- **Kornas J., 1983.** Man's impact upon the flore and vegetation in central Europe. In. W. Holzner, M.J.A. Werger and I. Ikusima (editors), Man's impact on vegetation, the Hague-Boston-London, pp. 277-286.
- **Laboratoire du sol, 1974.** Méthodes d'analyses physiques et chimiques du sol. 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> années.
- **Le Hourérou H. N. Claudin J. et Pouget M., 1977.** Etude bioclimatique des steppes algériennes avec une carte bioclimatique à 1/1000000<sup>ème</sup>. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 36-40p.
- **Le Hourérou H. N., 1971.** Les bases écologiques de la production pastorale et fourragère en Algérie. F.A.O. Prod. Prot. Plats. 60 p.
- **Le Hourérou H. N., 1976.** Problèmes et potentialités des terres arides de l'Afrique du Nord. Options méditerranéennes. N° 26, 19 p.
- **Le Hourérou H. N., 1985.** La régénération des steppes algériennes (rapport de mission de consultation et d'évaluation). F.A.O. / MARA, Alger : 1-34 p.
- **Loisel R, 1976.** La végétation de l'étage méditerranéen dans le sud-est continental français. Thèse Doct. Eb. -Sci. Marseille III, 384 p.
- **Long G., 1954.** Contribution à l'étude de la végétation de la Tunisie centrale. Ann. Serv. Bot. Agro. Tunis, 27, 388 p.
- **Lozet J. et Mathieu C, 1986.** Dictionnaire des sciences du sol. Ed. Technique et documentation Lavoisier. Paris : 269, 185, 130 p.
- **Maire R, 1955.** Encyclopédie biologique. Flore d'Afrique du Nord. Vol. III. Ed. Paul Lechevalier, Paris, p : 278-378.
- **Medjati N., 2014.** Contribution à l'étude biologique et phytoécologique du *Chamaerops humilis* L. dans la partie occidentale de l'Algérie. Thèse Doct. LMD. Univ. Tlemcen. 170p.
- **Merzouk A., 2010.** Contribution à l'étude phytoécologique et biomorphologique des peuplements végétaux halophytes de la région de l'Oranie (Algérie). Thèse Doct. Ecol. Vég. Univ. Tlemcen. 261p.
- **Miloudi A., 2014.** Apport du couvert forestier dans la lutte contre la désertification en Algérie : Cas du Barrage Vert. 2<sup>ème</sup> Colloque National sur la gestion durable des ressources naturelles. Laboratoire de recherche sur les ressources hydriques et environnement- Univ de Saida et le bureau d'étude BECAGROM Sidi Bel Abbès.
- **Molinier R, 1934.** Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. 27 p.
- **Montchaussé G., 1977.** La steppe algérienne : Causes et effets d'une désertification, in Peuples méditerranéens, octobre – décembre, N°1, Paris. Editions Anthropos, pp : 123-151.
- **Munsell Soil Color Charts. 1970.** Munsell Color Inc. Baltimore, Maryland L 21218. U.S.A.

- **Musset R., 1953.** Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse Doct. Es. Sci. Univ. Aix Marseille III, 205p.
- **Nedjraoui D et Bédrani S., 2008.** La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte, *Vertigo –la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 8 Num 1, avril 2008, mis en ligne le 15 avril 2008, consulté le 06 avril 2015 .URL:<http://vertigo.revues.org/5375>;DOI:10.4000/vertigo.5375.
- **Negre R, 1966.** Les thérophytes. *Mém. Soc. Bot. Fr.* :92-108.
- **O.N.M. :** Office national de météorologie
- **Olivier L., Muracciole M. et Reduron J. P., 1995.** Premier bilan sur la flore des îles de la Méditerranée. Etat des connaissances et conservation. *Ecol. Med.* XXI (1/2) : 355 372.
- **OMM :** Organisation météorologique mondiale.
- **Ozenda P., 1954.** Observations sur la végétation d'une région semi-aride : Les hauts plateaux du Sud Algérien. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 45,3-4:189-223.
- **Pouget M., 1973.** Etude écologique et pédologique de la région de Messad. Alger. D.E.M.R.H. 50 p + 4 caries au 1/100000.
- **Pouget M., 1977.** Cartographie des zones arides : Géomorphologie, pédologie, groupements végétaux et aptitudes milieu à la mise en valeur, échelle 1/00000, région de Messaad-Ain El Ibel (Algérie). *Not. O.R.T.O.M.* N°67. 89p. +carte en couleur.
- **Pouget M., 1980.** Les relations sol-végétation dans les steppes sud algéroises. Thèse. Doct. D'état. Univ. Aix-Marseille III, 555p.
- **Qarro., 1996.** Evolution des systèmes d'élevage et leurs impacts sur la gestion et la pérennité des ressources pastorales en zones arides (région du Tafilalt, Maroc). *Options Méditerranéennes* N°32 :93-99.
- **Quezel P., 1978.** Analysis of the flora of Mediterranean and saharan Africa-*Ann. Missouri. Bot. Gard.*, 65-2.
- **Quezel P. Barbero M. Bonnin G. et Loisel R., 1980.** Essai de corrélation phytosociologiques et bioclimatiques entre quelques structures actuelles et passées de la végétation méditerranéenne. *Naturalia Montpellierensia*, N° hors-série, 89/100.
- **Quezel P. et Santa S., 1962-1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 2 vols. Paris, C.N.R.S. 1170 p.
- **Quezel P., 2000.** Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. *Ibis press*, Paris (Fr) : 117 p.
- **Raunkiaer C., 1905.** « Types biologiques pour la géographie botanique », *KGL. Dauske Videnskabenes Selskabs, Fashhandl*, 5, pp. 347-437.
- **Raunkiaer C., 1934.** The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendonpress, Oxford, 632p.
- **Rivas Goday S. et Rivas-Martinez S., 1963.** Estudio y clasificación de los pastizales españoles. *Public. Minist. Agricult.* 1-265.
- **Rivas-Martinez S., 1977.** Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques de l'Europe occidentale. In : *La végétation des pelouses sèches à thérophytes. Coll. Phytosociologiques*, 6 : 55-71.
- **Roland J.C., 1977.** Atlas de Biologie végétale. Organisation des plantes à fleurs. Ed. Mass. Paris, pp : 6-100.
- **RooseEj., 1970.** Cahiers ORSTOM. Série pédologie. 8(4), 469-482.
- **Ruellan A., 1970.** Contribution à la connaissance des sols méditerranéens. Les sols à profils calcaires différenciés des plaines de la basse Moulouya. Thèse Doct. Etat. Strasbourg, ORSTOM, 320 p.
- **Seltzer P., 1946.** Le climat de l'Algérie. Alger. Carbonnel. 219 p.
- **Servant J., 1975.** Contribution à l'étude pédologique des terrains halomorphes. Thèse. Doct. Montpellier 2 tomes. 194p. + Annexe.
- **Servat E., 1966.** C.R. Conf. Sols méditerranéens. Madrid, p : 407-411.
- **Sorre M., 1943.** Les fondements biologiques de la géographie humaine. Paris, p : 13-14.

- **Stewart Ph., 1974.** Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. Bull. Soc.Hist. Nat. Afr. Nord 65 (1-2) : 239-252.
- **Tricart J. et Cailleux A., 1969.** Traité de géomorphologie IV, le modèle des régions sèches, SEDES. Paris, 472 p.
- **Vidal P., 1982.** Les pelouses de la Drome,caractéristiques floristiques,relations avec les facteurs géopédologiques et physiographiques.Essai de zonage en vue de leur aménagement.Doct.3<sup>eme</sup>cycle,Univ.Aix-Marseille III,78p+annexe+bibliographie.
- **Vidal E., 1998.**Organisation des phytocénoses en milieu insulaire méditerranéen perturbé. Analyse des interrelations entre les colonies de Goélands leucophées et la végétation des îles de Marseille .Thèse Doct.Univ.Aix-Marseille III.42-43p.
- **Viellefont J., 1966.** Inventaire critique des sols gypseux en Tunisie. Etude préliminaire. Dir. Ress.Eau et sol. Tunisie. Es. pp : 80-98.
- **ViersG., et Vigneau J.P.,1990.**Eléments de climatologie.Ed:Nathan 224p.
- **Weexteen R., 1977.** Révolution agraire et pastoralisme. In Problèmes agraires au Maghreb, EditionsCNRS, Paris, pp : 195-201.
- **Zeraïa L., 1981.** Essai d'interprétation comparative des données écologiques, phénologiques et de production subéro-ligneuse dans les forêts de chêne-liège de Provence et d'Algérie. Thèse Doct. es-Sci., Aix-Marseille 367 p + annexes.

# **TABLEAUX FLORISTIQUES**















## Résumé

La présente étude est une modeste contribution à l'analyse phytoécologique et phytoédaphique des formations comprenant une flore herbacée (espèces de pelouses) à *Thero-Brachypodietea*, notamment dans les espaces souvent cultivés de la région Nord et Sud de Tlemcen appelés "agrosystèmes".

L'étude bioclimatique a révélé un net décalage des stations de notre zone d'étude (Nord et Sud), vers des ambiances plus sèches sur le climagramme pluviothermique d'Emberger, témoignant ainsi une tendance générale à l'aridité.

L'approche édaphique a permis de dévoiler les textures des sols qui restent "sablo-limoneuses" pour les deux zones d'étude (Nord et Sud). Les pH sont "peu alcalins" (7,91-8,02) pour la région Nord et "alcalins" pour la région Sud (8,31-8,76). Quant à la matière organique, elle présente une proportion plus importante au Nord qu'au Sud (3% contre 1,81%).

Cent vingt-deux (122) espèces de pelouses ont ainsi pu être inventoriées, appartenant à 27 familles différentes pour l'ensemble des 06 stations des deux zones d'étude : Nord et Sud.

L'analyse de ces pelouses thérophytiques sèches d'un point de vue «biologique», a mis en évidence leur dominance par rapport aux autres types biologiques présents dans la région d'étude (Nord et Sud) celle-ci présente donc une tendance générale à la "thérophytisation" : TH>CH>HE>GE. Sur le plan «morphologique» une dominance des "espèces annuelles" et «biogéographique» une prédominance du "type méditerranéen".

### Mots clés :

Pelouses –Thérophytes –Agrosystème – Biostatistiques (ACP et AFC)-Edaphologie –Algérie occidentale.

## Abstract

This study is a modest contribution to the analysis phytoecologic and phytoedaphic of the training including a herbaceous flora (species of lawns) to *Thero-Brachypodietea*, particularly in areas often cultivated in the area North and South of Tlemcen and called "agrosystems".

The bioclimatic study revealed a net shift of stations of our study area (North and South), to the drier atmospheres on the climagramme pluviothermique of Emberger, reflecting a general tendency to aridity.

The edaphic approach has allowed to reveal the textures of the soils that remain "Sandy-silty" for two study areas (North and South). The pH are "little alkaline" (7,91-8,02) for the northern region and "alkaline" for the region South (8, 31-8, 76). As the organic matter, it presents a greater proportion in the North than in the South (3% against 1.81%).

One hundred twenty-two (122) species of lawns were able to be inventoried, belonging to 27 different families for all of different to all the 06 stations two study areas: North and South.

The analysis of these therophytics dry lawns of an "biological" point of view, highlighted their dominance over other biological types present in the study area (North and South) it is thus a general trend to the "therophytisation": TH > CH > HE > GE. On "morphological" dominance of "annual species" and "biogeographical" a predominance of the "Mediterranean type".

### Key words:

Lawns - Therophytes - Agrosystem - Biostatistics (ACP and AFC) - Edaphology - Western Algeria.

## المخلص

إن عملنا هذا هو عبارة عن دراسة البيئة النباتية والبيئة الترابية للتجمعات النباتية العشبية لـ *Thero-Brachypodietea* وخاصة في المساحات المزروعة غالبا وذلك في شمال وجنوب تلمسان والمسماة "agrosystèmes". أظهرت دراسة المناخ الحيوي تنقل جد واضح لمحطات دراستنا (الشمالية والجنوبية) نحو مواضع جافة وهذا تبعا لنظام "أمبارجي" هذه التحولات انما دلت فهي تدل على الجفاف المحسوس بالمنطقة.

إن معاينة نوعية تربة الأراضي قد بينت أنها "مليمة ليمونية" لكل محطات الدراسة (الشمالية والجنوبية). ان درجة الحموضة pH تتراوح بين (7.91-8.02) بالنسبة للشمال و (8.31-8.76) بالنسبة للجنوب. أما بالنسبة للمادة العضوية فهي أكثر أهمية في الشمال على الجنوب (%3 مقابل 1.81%).

مائة واثنان وعشرون (122) نوع نباتي عشبي تحصلنا عليه ينتمي الى 27 عائلة مختلفة لجميع المحطات السنة (06) للموقعين الدراسيين الشمالي والجنوبي.

معاينة هذه التجمعات النباتية العشبية الجافة من الجانب "البيولوجي" قد أظهر تفوقا عدديا بالنسبة للأنواع البيولوجية الأخرى في منطقة دراستنا. فالمنطقة تعرف ميولة عامة لنمو النباتات العشبية الجافة المتأقلمة مع المناخ "شبه الجاف" "thérophytisation" TH>CH>HE>GE

أما على النحو "المورفولوجي" هناك تفوق جد واضح في العدد للنباتات السنوية وأخيرا من الناحية "الجغرافية الحيوية" نلاحظ تفوق أيضا "للصنف المتوسطي".

### الكلمات المفتاحية:

أعشاب - Agrosystème- Thérophytes - الإحصاء الحيوي (ACP و AFC) - علم التربة- غرب الجزائر.

# MEDITERRANEA

## SERIE DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS

2013 Época II N° 24



COMITÉ CIENTÍFICO:

G. U. CARAVELLO

S. G. CONARD

A. FARINA

A. FERCHICHI

A. A. RAMOS



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante  
Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias

## **Revista electrónica anual**

### COMITÉ CIENTÍFICO:

S. G. CONARD. USDA Forest Service. Riverside. U.S.A.  
A. FARINA. Lab. Ecología del Paisaje. Museo Historia Natural. Aulla. Italia.  
A. FERCHICHI. I.R.A. Medenine. Túnez.  
G. U. CARAVELLO. Istituto di Igiene. Università di Padova. Italia.  
A. A. RAMOS. Dep. CC. Del Mar y Biología Aplicada. U.A. España.

### COMITÉ EDITORIAL:

V. Peiró, A. Pastor-López, E. Seva. U.A.

### DIRECCIÓN:

Eduardo Seva. Instituto Interdisciplinar para el Estudio del Medio «Ramón Margalef»  
(IMEM). Universidad de Alicante.

### SECRETARÍA:

Victoriano Peiró (V.peiro@ua.es). Gestor Jefe: Gema Iglesias (gema.iglesias@ua.es).  
IMEM. Universidad de Alicante.

### EDITA:

Servicio de Publicaciones. Universidad de Alicante.  
<http://publicaciones.ua.es>

### CORRESPONDENCIA:

Instituto Interdisciplinar para el Estudio del Medio «Ramón Margalef» (IMEM)  
Ap. 99 - 03080 Alicante. España.  
*Teléfono de Secretaría:* +34965903400, ext. 1184  
*Fax:* Rev. Mediterránea. IMEM. +34965909873

I.S.S.N.: 0210-5004  
Depósito Legal: A-1059-1984

### Maquetación:

Marten Kwinkelenberg

## Notas para los autores

**Los trabajos versarán sobre aspectos de ecología, recursos naturales, paisaje, gestión ambiental, en los ecosistemas de la cuenca mediterránea.**

Los manuscritos mecanografiados a doble espacio y por una sola cara se enviarán a la dirección del **Instituto Multidisciplinar para el Estudio del Medio «Ramón Margalef» de la Universidad de Alicante (IMEM), Ap. 99 (03080 Alicante, España) —RevistaMediterranea—**. Los autores deberán enviar original y dos copias, así como en CD compatible en programas de tratamiento de texto WORD.

LENGUA: Redactados en español, inglés, francés o italiano.

NOMBRE DE AUTORES: Apellidos y nombres sin abreviaciones.

DIRECCIÓN: Dirección profesional (Organización, Centro de Investigación, Universidad,...) teléfono, telefax, dirección electrónica.

TÍTULO: conciso y completo, sin abreviaciones (max. 60 espacios).

RESÚMEN: Después del título, un resumen en inglés y otro en francés, de 1500 espacios como máximo, independientemente de la lengua utilizada en el texto del trabajo

PARÁGRAFOS: El manuscrito debe respetar el siguiente orden: (contenido) introducción sin título, párrafos con títulos cortos (max. 50 espacios), conclusiones, agradecimientos (si procede), referencias bibliográficas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Obligatorias para las publicaciones citadas en el texto, que irán en mayúscula. Las referencias de información no publicada (informes, comunicación personal...) se incluyen en el texto entre paréntesis. La bibliografía se presentará según los modelos siguientes:

GOSZ, J.R. and SHARPE, J.H. 1989. Broad-scale concepts for interactions of climate, topography, and biota and biome transitions. *Landscape Ecology* 3:229-243.

PIANKA, E. 1986. *Ecology and natural history of desert lizards*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.  
GOLDSMITH, V. 1979. Coastal dunes. In: R.A. Davis (ed.), *Coastal sedimentary environments*. New York:Springer-Verlag.

**CORRECCIÓN DE PRUEBAS:** Será realizada por la redacción de la revista, aunque los autores deben enviar un texto muy claro y definitivo. Si se hallan deficiencias notorias en el texto, el trabajo será remitido a los autores de inmediato.

**TABLAS:** Cada tabla en página por separado, numeradas siguiendo el orden de aparición en el texto y llevarán leyenda. El método de escritura admitido puede ser WORD o EXCEL.

**GRÁFICAS y DIBUJOS:** Presentados en papel blanco no reciclado, exclusivamente en blanco y negro. Las láminas en color deberán ser costeadas por los autores. Gráficas y dibujos deben ser presentados de forma que, modificando su dimensión, no se vea modificada su comprensión. Deberán acompañar las leyendas al gráfico, suficientemente grandes e incluidas en la caja del mismo. Es obligatorio acompañar archivo en el disco compatible y formato TIF o JPGE.

**ILUSTRACIONES:** Las fotografías, separadas del texto, con leyenda y número de orden, posición en el texto, etc.

**NOTAS:** Excepcionalmente se incluirán notas a pie, pero éstas deben ir en hojas separadas y debidamente numeradas.

**EXTENSIÓN:** El texto comprenderá una extensión de 5 (min.) a 25 (max.) páginas dactilomecanografiadas. El número de gráficos, dibujos y fotografías debe ser proporcional al tamaño del texto.

La dirección de la revista se reserva el derecho de revisar los trabajos presentados con el fin de adaptarlos a la publicación.

<http://publicaciones.ua.es>

## Notes for the authors

### SUBJECTS

Ecology

Natural Resources

Landscape

Environmental Management

Manuscripts typed on duplicate on one side of the sheet only, should be sent to the magazine direction: **Mediterranea. Instituto Multidisciplinar para el Estudio del Medio «Ramón Margalef» (IMEM). Universidad de Alicante. Ap. 99 (03080 Alicante) Spain.** All authors are kindly requested to send their papers in writing, but namely on compatible CD, using WORD program. Every paper should conform to the following rules:

LANGUAGE: Spanish, English, French or Italian.

NAME OF THE AUTHORS: Preceded by the full first name without abbreviations.

ADDRESS: Institutional address of author(s) (Institutions, Research Centre, University), telephone, fax, electronic adress..

TITLE: Concise but detailed enough, without abbreviations (max. 60 strokes).

ABSTRACTS: In English and French, whatever it might be the language of the paper. The lenght should not exceed 1500 strokes.

PARAGRAPHS: Should be arranged as follows: (contents) introduction without title, paragraphs with short titles (max. 50 strokes), conclusions, acknowledgments (if required), references.

REFERENCES: Should include only publications mentioned in the text. References to unpublished informations (reports, personal communications, etc.) should be included between parentheses in the text. The bibliography should be presented in conformity with the following patterns:

GOSZ, J.R. and SHARPE, J.H. 1989. Broad-scale concepts for interactions of climate, topography, and biota and biome transitions. *Landscape Ecology* 3:229-243.



PIANKA, E. 1986. *Ecology and natural history of desert lizards*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.  
GOLDSMITH, V. 1979. Coastal dunes. In: R.A. Davis (ed.), *Coastal sedimentary environments*. New York:Springer-Verlag.

**CORRECTIONS TO THE PROOF:** Will be done by the editorial staff. Authors are kindly requested to submit a clear and final paper.

**TABLES:** Each table should be on a separate sheet, numbered consecutively, with a legend. The writing method admitted is WORD, EXCEL..

**GRAPHICS AND DRAWINGS:** Separated from the text, should be lettered on white or glossy paper, in black and white in compatible disks TIF or JPGE format. They should be clearly “constructed”, with sufficiently big letters within the block of the graph.

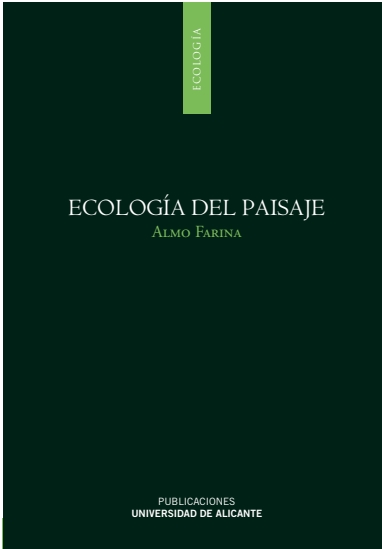
**ILLUSTRATIONS:** Photographs should be numbered and lettered.

**NOTES:** They should be numbered and referred to in the text. They should be compiled on separate sheets.

**LENGHT:** Preferably between 5 (min.) and 25 (max.) typed pages. The number of illustrations, tables and graphs should be proportional to the lenght of the text.

The articles are reviewed by the editorial staff to be conformed for their publication.

<http://publicaciones.ua.es>



La ecología del paisaje es una rama reciente de la ecología que ofrece teoría y métodos para explicar las dinámicas ecológicas de grandes áreas y abre nuevas perspectivas sobre los problemas relacionados con la gestión de los ecosistemas y la planificación del uso del territorio. La atención de la ecología del paisaje se centra en la identificación de las causas y las consecuencias de la heterogeneidad espacial, que es fruto de complejas interacciones entre la biota y el ambiente, además de en la actividad humana que ha contribuido desde tiempos prehistóricos a los cambios del paisaje y es responsable actualmente de profundas y repentinas alteraciones. El punto de vista de la ecología del paisaje integra el contexto natural con el contexto humano y centra su atención en lo que Almo Farina denomina “el

mundo real”, es decir, en las interacciones entre procesos naturales y procesos antrópicos. Los ambientes influidos por el hombre han sido durante largo tiempo cosecha ignorada por los ecólogos porque resultaban poco atractivos desde el punto de vista naturalista; sin embargo son precisamente los “paisajes culturales” (es decir, áreas moderadamente modificadas por el hombre que comprenden elementos naturales) los que proporcionan la clave para la comprensión de los procesos que llevan a la integración entre las realidades naturales y la realidad humana.

Almo Farina está profundamente convencido de que el conocimiento de los procesos que rigen la presencia, la distribución y la abundancia de especies en los ambientes modificados sugerirá al ser humano nuevos caminos que garantizarán un desarrollo de la sociedad humana compatible con las capacidades que emergen de los sistemas naturales.

La convicción de que la ecología del paisaje es un potente instrumento de integración de las teorías ecológicas dentro de la dimensión humana confiere al autor de este texto una carga de entusiasmo que se traduce en una presentación apasionante de la disciplina. Al interés intrínseco de los argumentos cabe añadir: a) la simplicidad del lenguaje específico que facilita la comprensión; b) una serie de ejemplos de muchas de ellas referidas a los ambientes montañosos de los Apeninos donde el autor ha realizado gran parte de sus investigaciones) que esclarecen el corpus doctrinal presentado pero que, en definitiva, son puramente mediterráneos; c) la continua referencia a los argumentos relacionados y a sus aplicaciones.

Una excelente publicación de ecología espacial de la Universidad de Alicante

**BENABADJI, Nedjoua; BENABADJI, Noury  
et BOUAZZA, Mohamed**

**Les pelouses post-culturelles dans la  
région de Mansourah (Oranie-Algérie)**

## Índice

---

### **Portada**

### **Créditos**

Resume .....	76
Summary .....	77
1. Introduction.....	78
2. Milieu physique.....	80
3. Methodologie .....	83
4. Analyse floristique.....	86
Conclusion.....	99
References bibliographiques .....	100
Notas .....	104

## **Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)**

BENABADJI, Nedjoua (1); BENABADJI, Noury (2) et BOUAZZA, Mohamed (2)

### **Resume**

L'analyse de ces pelouses thérophytiques sèches, nous a amené à distinguer deux (02) groupes d'espèces herbacées, selon leur degré de « xéricité », notamment celui des annuelles et celui du type Méditerranéen.

Ce travail révèle, que même ces taxons se situant (pour la plupart d'entre eux) à proximité immédiate de l'homme et de ses troupeaux, sont menacés de disparition à brève échéance, c'est le cas des espèces herbacées considérées comme palatables.

Enfin, sur le plan biologique la région présente une tendance générale à la « thérophytisation » (TH>CH>He>Ge).

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

---

La morphologie est dominée par les « espèces annuelles », tandis-que la biogéographie connaît une prédominance du « type méditerranéen ».

**Mots clés:** Pelouses post-culturelles, Anthropisation, Troupeaux, Thérophytisation, Mansourah (Oranie, Algérie).

### Summary

The analysis of these dry therophytic lawn led us to distinguish two groups of herb species, according to their degree of dryness ; including the yearly and mediterranean species.

This study reveals that even these species, which, most of them are situated next to man and his cattle, are rapidly becoming extinct. This is the case of the herb species which are considered preliminary.

At last, on the biological level, the region presents a general tendency to thorophytisation. Morphology is dominated by the yearly species, whereas the biogeography is predominated by the mediterranean kind.

**Keys words:** Post-culture Lawn, Human– Action, Cattle, Therophytisation, Mansourah (Western Algeria)

## 1. Introduction

**L**es thérophytes constituent l'un des cinq (05) groupes de plantes de la classification écologique due au botaniste Danois « Christen Christiansen Raunkiaer » (1905-1934). Selon lui, ce sont des plantes annuelles dont la survie durant les périodes défavorables (hiver, sécheresse) est uniquement assurée par les graines.

Le terme est formé de deux racines grecques :

- « Théros » : belle saison
- « Phytes » : plante

C'est également un groupe de plantes annuelles à « période végétative » de brève durée, dont le « cycle vital » complet de la graine à la graine s'effectue tout au plus en une saison, type biologique de plante réalisant leur cycle en quelques mois et passant la mauvaise saison sous forme de graine.

Et toujours selon le même auteur Raunkiaer (1934), les thérophytes sont non seulement des végétaux annuels persistants sous forme de graines, mais ce sont parfois aussi des « chamaéphytes » (végétaux nains) caractérisés par leurs bourgeons dormants au-dessus du sol mais à faible distance.

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

---

On trouve parmi les thérophytes de nombreuses plantes cultivées comme le haricot, ainsi que de nombreuses plantes rudérales ou spontanées accompagnant les cultures.

Les pelouses offrent en général certaines difficultés d'interprétation quant à leur appartenance phytosociologique, l'analyse de leurs caractères biologiques et chorologiques n'est pas très évidente, la connaissance de leur originalité floristique, de leur état de conservation, reste une chose assez difficile à réaliser, mais très discutée cependant. D'autant plus que ces pelouses sont la résultante de modifications de la flore, suivant un gradient dynamique assez connu: Forêt – pré-forêt – matorral – pelouse.

Pour cela, les études inscrites dans ce cadre, et dans la région méditerranéenne ne sont pas très nombreuses, parmi elles : Braun-Blanquet (1931), Molinier (1934), Barbero et Loisel (1971), Itzco (1975), Loisel (1976), Boudouresque (1978) et Chaabane (1984, 1993), Quezel (2000), Benabadji et Bouazza (2001) et Hasnaoui (2008), pour ne citer que ceux – là. Ce travail à la lumière des travaux précédents se propose d'apporter une contribution afin de mieux comprendre l'évolution cette composition floristique post-culturelle de la région.

Bien que ces pelouses soient difficiles d'interprétation, leur importante proportion n'est guère négligeable. En effet Oli-



vier *et al.* (1995), soulignent que parmi les principaux types biologiques définis en région méditerranéenne, la proportion des thérophytes précisément, est de l'ordre de 50 %. De plus, ces thérophytes représentent 44 % de l'élément autochtone méditerranéen, qui est estimé à 63%, étant de loin le plus important (Dahmani, 1996).

Pour tenter d'analyser cette flore post-culturelle, nous développerons successivement :

- Environnement bio-physique,
- Méthodologie,
- Résultats,
- Interprétation
- Conclusion
- Bibliographie.

## **2. Milieu physique**

Vu l'emplacement de nos stations d'étude (commune de Mansourah), l'étude du milieu physique concerne celle de la wilaya de Tlemcen en général et la commune de Mansourah en particulier.

La commune de Mansourah, est caractérisée par des roches carbonatées, d'âge Jurassique supérieur, des marnes gréseuses d'âge Tertiaire et des dépôts récents souterrains. Ain-

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

---

si, les différents types de formations géologiques définis par Benest (1985) sont les suivants:

- Grès de Boumèdiène.
- Calcaire de Zarifet.

Du point édaphique les résultats analytiques du sol obtenus nous révèlent un certain nombre de points évocateurs comme la texture de ce type de sol rouge méditerranéen qui est plutôt « sablo-limoneuse », avec une prédominance de « sable » bien évidemment. La teneur en humidité reste très faible (ne dépasse pas les 3,75% pour toutes les stations), un pourcentage qui ne permet pas ainsi aux espèces les plus fragiles (thérophytes) une longévité et une croissance normale. Les pH obtenus restent « peu alcalins » n'engendrant ainsi aucune toxicité vis-à-vis de la végétation de manière globale. Les charges en calcaire sont moyennes (allant de 10,85% à 21,08%), une des caractéristiques des sols méditerranéens, à savoir leur richesse en « calcaire ». Les pourcentages en matière organique, sont compris entre 1,68% et 3%,

donc de « faibles » à « moyens ». Cette quantité moyenne d'humus est directement liée à la densité du couvert végétal.

Par ailleurs, même si ces analyses n'apportent pas trop d'informations sur le tapis végétal, ils nécessitent une étude

édaphologique beaucoup plus approfondie, ce qui est apparent est que les espèces de pelouses se développent çà et là dans nos stations, et peuvent avoir une préférence pour les textures « sablo-limoneuses », qui confèrent au sol un milieu assez équilibré et favorable pour le développement de ce genre d'espèces.

Sur le plan bioclimatique, notre zone d'étude nous induit à émettre les réflexions sur le climat qui est méditerranéen typique semi-continentale, caractérisé par deux périodes différentes : une sèche et chaude et l'autre pluvieuse et froide. L'irrégularité et la variabilité du régime pluviométrique, sont bien apparentes à travers les saisons. Les mois de janvier et de février sont en général les plus froids, alors que les mois les plus chauds restent juillet et août. Les températures moyennes maximales dépassent les 30°C pour l'ensemble des stations d'étude (toutes périodes confondues), alors que les moyennes minimales du mois le plus froid, ne sont pas très basses, et sont comprises entre 3,2 °C (Hafir) et 6,44 °C (Saf-Saf) pour les nouvelles périodes (1970-2000).

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

---

### 3. Methodologie

#### 3.1. Site géographique (carte)

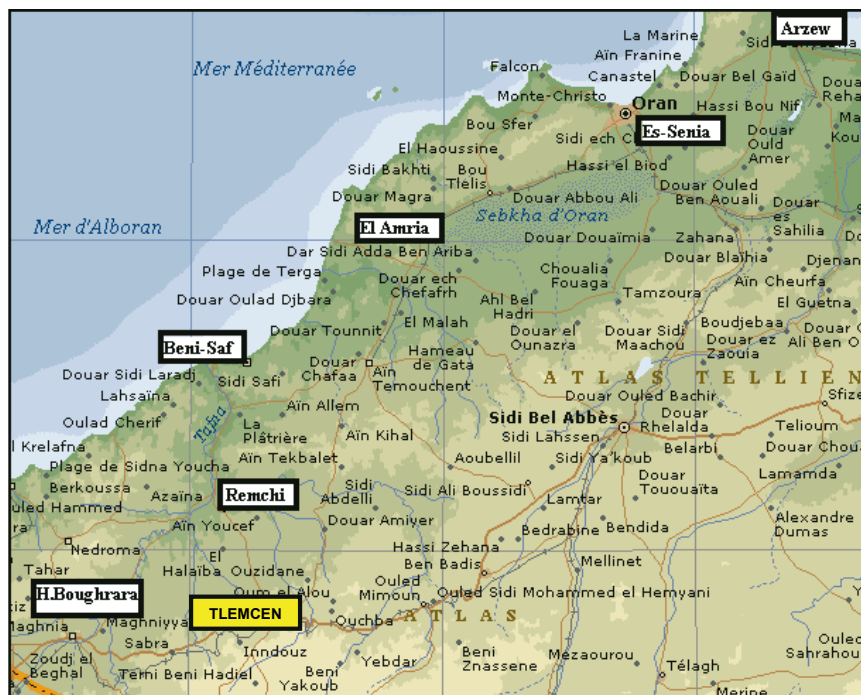
Notre zone d'étude en question, se situe au centre de la commune de Mansourah, qui se trouve à 02 km ouest de la ville de Tlemcen, limitée au Nord par la commune de Hennaya. au Sud par la commune de Terny, à l'Ouest par la commune de Sabra, et enfin au Nord-Est par la commune de Chetouane (voir Fig. 1). Elle est traversée par deux (02) routes nationales, la RN7, reliant Tlemcen vers Maghnia et la RN22 reliant Tlemcen vers Sebdou (Carte).

Nos stations d'étude au nombre de trois (03) ont été choisies à partir d'un échantillonnage stratifié. Elles sont orientées vers les versants nord-ouest de Tlemcen, et se localisent approximativement aux environs de 34°52' de latitude nord, et le méridien 1°21' de longitude ouest. Il est à noter que ces dernières atteignent toutes une altitude approximative de 700 mètres (Carte).

#### 3.2. Caractérisation botanique

##### *Types biologiques*

Une centaine de relevés phytosociologiques effectués selon la méthode Braun-Blanquet (1951) ont été menés sur l'en-



Carte : Situation géographique de la région

semble de l'aire de répartition des formations végétales pendant les périodes favorables de la végétation. Le choix des relevés repose sur un échantillonnage qui tient compte de la structure de la végétation où le critère d'homogénéité floristico-écologique a été privilégié.

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

---

En ce qui nous concerne, nous avons axé notre analyse des « types biologiques » existants selon la classification de Raunkiaer (1905) qui les considère « comme une expérience de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions du milieu ».

Le dénombrement des espèces par « types biologiques » est effectué sur la totalité des espèces récoltées (85 genres espèces) de la zone d'étude (station 1, 2 et 3), il s'agit de : **Phanérophytes**, Chamaephytes **Hémicryptophytes**, Géophytes, **Thérophytes** définis par Raunkiaer (1905-1934) modifiés par Braun-Blanquet (1932) et cités par Daget (1980).

### *Types 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. Nous avons mis en évidence les types morphologiques retrouvés dans notre zone d'étude, notamment : les herbacées annuelles, les herbacées vivaces et les ligneux vivaces.

### *Types biogéographiques*

Nous avons procédé aussi à l'analyse biogéographique des communautés végétales qui est susceptible de fournir de pré-

cieux renseignements sur les modalités de leur mise en place, et d'appréhender la représentativité régionale de la flore et de sa valeur patrimoniale.

### *Répartition par famille*

Les différentes flores de Quezel et Santa (1962-1963) de Bonnier (1990) ont été utilisées afin de classer chaque espèce végétale relevée.

## **4. Analyse floristique**

### **4.1. Spectre biologique** (Fig. 1)

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.

A ce sujet, Dahmani (1997) met en évidence l'existence d'une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux « caractères phénomorphologiques ».

D'autres comme Dajoz (1996), pensent que ces types biologiques sont des caractéristiques morphologiques grâce auxquels les végétaux se sont adaptés aux milieux dans lesquels ils vivent.

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

---

Cette classification du botaniste Danois (1905-1934) citée plus haut, s'appuie principalement sur la position des bourgeons rénovateurs de la plante pendant la « saison défavorable » (été ou hiver selon les espèces), par rapport à la surface du sol.

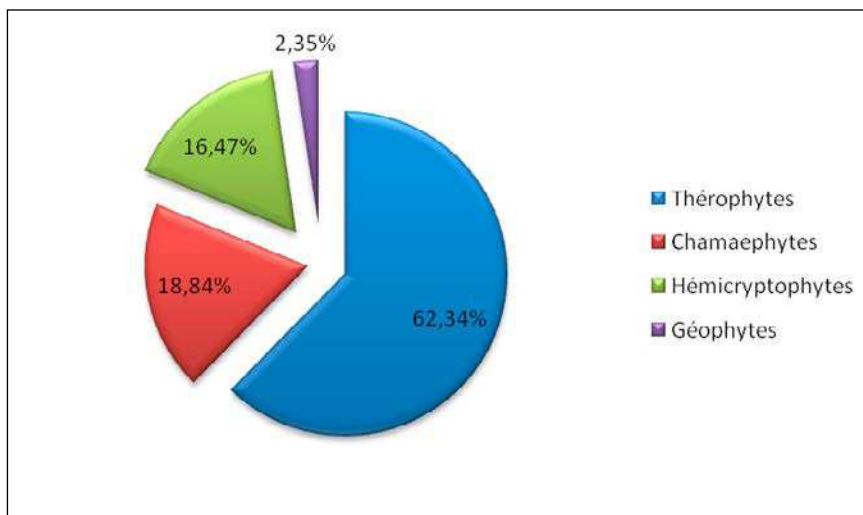


Fig. 1 : Spectre biologique de la zone d'étude

A partir de la figure 1, on constate très nettement l'importance et la dominance des « thérophytes » par rapport aux autres groupes biologiques, en effet leur pourcentage est de 62,35%, suivis par les chamaephytes 18,84%, ensuite viennent les hémicryptophytes qui sont beaucoup moins abondantes avec



16,47%, et enfin les géophytes qui sont très faiblement représentées avec à peine 2,35%.

Par conséquent la zone d'étude présente par ordre d'importance le type biologique suivant : TH > CH > HE > GE

Cette proportion très élevée (62.35%) des thérophytes s'explique par les conditions édaphiques (sol léger et bien aéré), et surtout microclimatiques : périodes hivernales et printanières relativement humides alternant avec la sécheresse de la période estivale.

De plus il reste un fait très important qui accentue le phénomène de « thérophytisation » qui est celui de l'action synergique de « l'aridité » et de « l'anthropisation ».

D'un point de vue « dynamique » cette fois-ci, la « thérophytisation » serait l'ultime stade de dégradation après la « démantorralisation » et la steppisation (Quezel, 2000).

En résumé les thérophytes inventoriées dans notre zone d'étude, confirment leur plasticité écologique et édaphique. En effet celles-ci appartiennent à toute sorte de familles, sont généralement des herbacées annuelles (rarement vivaces) et peuvent s'acclimater dans de nombreuses régions méditerranéennes, ou être carrément « endémiques ». A ce sujet, Dahmani (1997) met en évidence l'existence d'une bonne corréla-

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

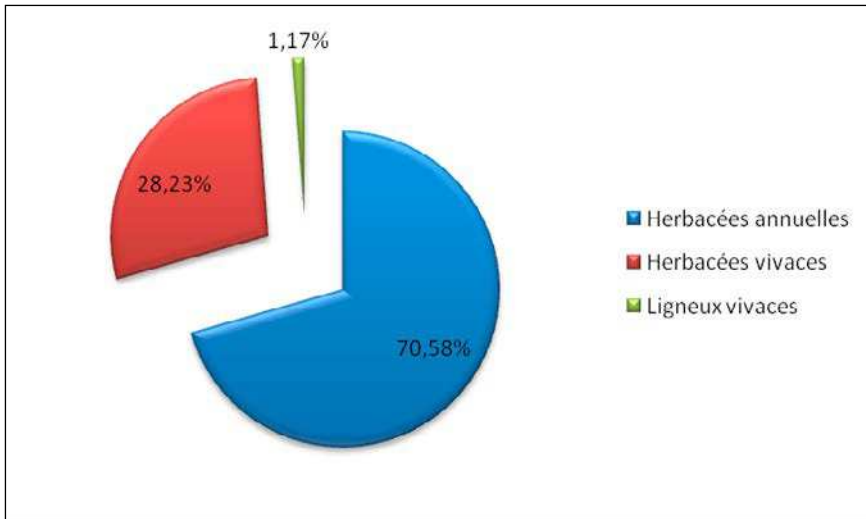
---

tion entre les types biologiques et de nombreux « caractères phénomorphologiques ».

Le tableau ci-dessous renferme les pourcentages des types morphologiques retrouvés dans notre zone d'étude, à savoir : Les herbacées annuelles, les herbacées vivaces et les ligneux vivaces.

### 4.2. Caractérisation morphologique (Fig. 2)

Les pourcentages obtenus des différents types morphologiques, montrent très clairement que les « herbacées an-



**Fig. 2 :** Pourcentages des types morphologiques de la zone d'étude

nelles » envahissent le tapis végétal, et sont de ce fait dominantes. Leur pourcentage est de 70,58% (très élevé), alors que celui des « herbacées vivaces » est égal à 28,23%, et enfin les ligneux vivaces quant à eux présentent un pourcentage très faible (1,17%).

Ces herbacées annuelles et qui sont dans leur très grande majorité des « thérophytes » (espèces qui occupent le sol durant leurs brèves périodes favorables à leur développement, et favorisées par un cycle biologique court), sont issues dans la plus part des cas de « l'anthropisation » intense que continue à subir les formations forestières et préforestières (l'homme et son troupeau). Autrement dit, ces espèces envahissantes et très peu exigeantes sont une forme d'adaptation aux conditions défavorables d'un milieu autrefois très équilibré.

Ce changement de la composition floristique semble s'accompagner, d'une nette réduction du couvert végétal d'une part, et d'une expansion d'espèces non palatables (toxiques ou épineuses) d'autre part.

### **4.3. Caractérisation biogéographique (Fig. 3)**

L'analyse de la figure 3 nous renseigne sur l'origine de la flore .

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.

D'après Molinier (1934), la connaissance de la répartition biogéographique des espèces végétales est d'une grande utilité, lors de l'introduction de celles-ci dans une région autre que leurs biotopes par exemple, est de savoir quelles sont leurs chances de succès.

L'analyse biogéographique des communautés végétales est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place, et d'appréhender la représentativité régionale de la flore et de sa valeur patrimoniale.

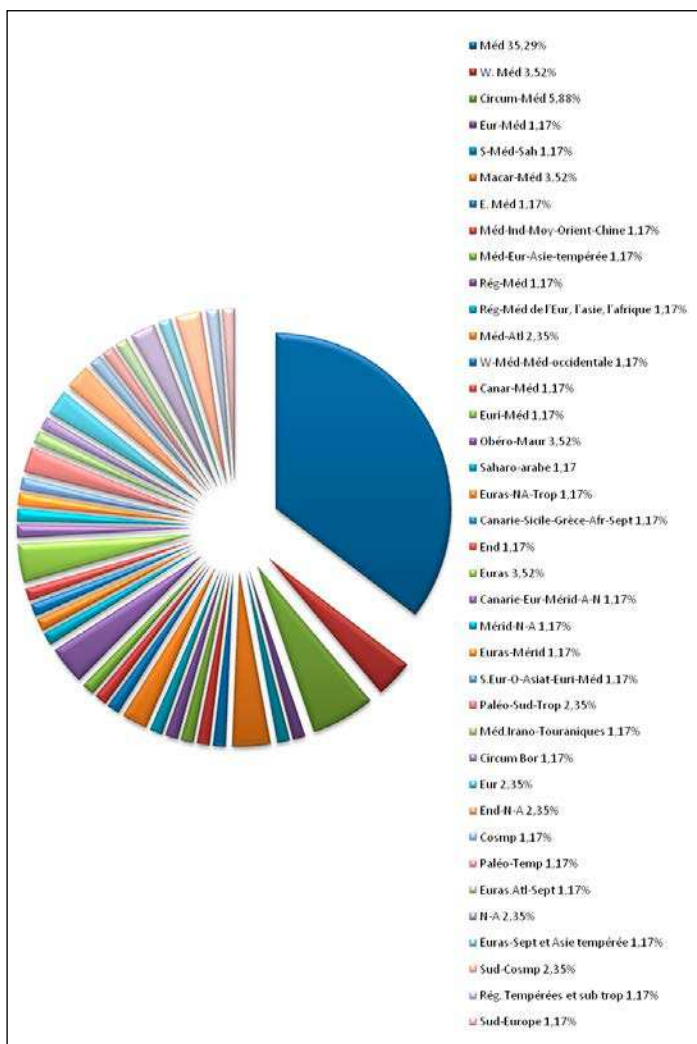


Fig. 3 : Spectre biogéographique de la zone d'étude

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

### 4.4. Répartition des familles de la zone d'étude

Comme il a été précédemment cité, nous avons dénombré dans notre zone d'étude 23 familles. Le tableau suivant regroupe l'ensemble des familles avec leurs pourcentages :

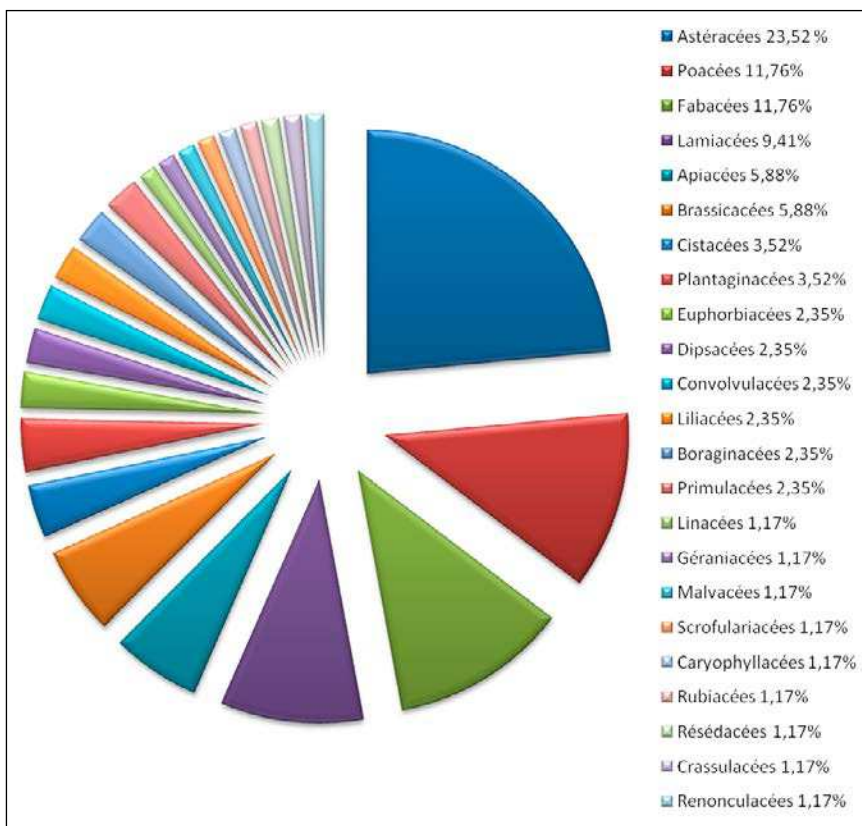


Fig. 4 : Répartition de la flore par famille de la zone d'étude

L'analyse de la figure 4, montre une présence quantitative importante de la famille des Astéracées avec un taux de 23,52% qui est d'ailleurs la famille dominante, suivies par celles des Poacées et des Fabacées avec 11,76%, et en troisième position les Lamiacées avec 9,41%.

Quand aux Apiacées et Brassicacées (5,88%), Cistacées et Plantaginacées (3,52%), les familles restantes sont présentes avec un faible pourcentage.

Il faudrait signaler, que même si certaines familles ont un faible pourcentage de présence, cela n'exclue pas leur « importance » du point de vue écologique », ainsi que leur contribution à la « richesse » et à la « biodiversité » de la flore de la région, il s'agit des :

Euphorbiacées, Boraginacées, Scrofulariacées, Caryophyllacées, Rubiacées, Résédacées, Crassulacées, Renonculacées.

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

**Tableau récapitulatif**  
Inventaire floristique de la zone d'étude  
(Biologie, morphologie, biogéographie)

Genres et espèces	Familles	Types biologiques	Types morphologiques	Types biogéographiques
<i>Catananche coerulea</i>	Astéracées	Th	H.A	W-Médit
<i>Atractylis humilis</i>	Astéracées	He	H.V	Ibéro-Maur
<i>Atractylis carduus</i>	Astéracées	Ch	H.V	Saharo-Arabe
<i>Bellis annua</i>	Astéracées	Th	H.A	Circum-Méd
<i>Pallenis spinosa</i>	Astéracées	Ch	H.V	Eur-Méd
<i>Micropus bombycinus</i>	Astéracées	Th	H.A	Euras-NA-Trop
<i>Reichardia tingitana</i>	Astéracées	Th	H.A	Méd
<i>Atractylis cancellata</i>	Astéracées	Th	H.A	Circum-Méd
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	Th	H.A	Canarie-Sicile-Grèce-Afr-Sept
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Astéracées	Th	H.A	End
<i>Taraxacum officinale</i>	Astéracées	Th	H.A	Méd
<i>Cirsium arvense</i>	Astéracées	Ch	H.V	Euras
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	Ch	H.V	Canari-Eur-Mérid-A-N
<i>Asteriscus pygmaeus</i>	Astéracées	Ch	H.V	Mérid-N-A
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées	Ch	H.V	S.Méd-Sah
<i>Cichorium intybus</i>	Astéracées	He	H.V	Euras-Mérid
<i>Inula viscosa</i>	Astéracées	Ch	H.V	Circum-Méd
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	Ch	H.V	Méd
<i>Centaurea incana</i>	Astéracées	Th	H.A	Ibéro-Maur
<i>Xeranthemum inapertum</i>	Astéracées	Th	H.A	S.Eur-O.Asiat. Euri-Médit
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poacées	Th	H.A	Paléo-Sud-Trop



Benabadji, Nedjoua; Benabadji, Noury et Bouazza, Mohamed

<i>Bromus rubens</i>	Poacées	Th	H.A	Paléo-Sud-Trop
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poacées	Th	H.A	Méd-Irano-Tour
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	Th	H.A	Circum-Méd
<i>Avena alba</i>	Poacées	Th	H.A	Méd
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	Th	H.A	Méd
<i>Schismus barbatus</i>	Poacées	Th	H.A	Macar-Méd
<i>Agropyrum rupens</i>	Poacées	Th	H.A	Circum-Bor
<i>Cynosurus cristatus</i>	Poacées	He	H.V	Europe
<i>Aegilops ventricosa</i>	Poacées	Th	H.A	W-Méd
<i>Medicago rugosa</i>	Fabacées	Th	H.A	E. Méd
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées	Th	H.A	Méd
<i>Trifolium tomentosum</i>	Fabacées	Th	H.A	Méd
<i>Trifolium stellatum</i>	Fabacées	Th	H.A	Méd
<i>Trigonella foenum graecum</i>	Fabacées	Th	H.A	Méd-Indien- Moy-Orient- Chine
<i>Hippocrepis multi siliquosa</i>	Fabacées	Th	H.A	End-N-A
<i>Vicia sepium</i>	Fabacées	Th	H.V	Méd-Europe- Asie-Tempérée
<i>Melilotus sulcata</i>	Fabacées	Th	H.A	Rég-Méd
<i>Hedysarum spinosissimum</i>	Fabacées	Th	H.A	Rég-Méd de l'Euro, l'Asie, Afrique
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Fabacées	Th	H.A	Méd
<i>Lavandula multifida</i>	Lamiacées	Th	H.V	Méd
<i>Thymus ciliatus sub sp coloratus</i>	Lamiacées	Ch	H.V	End. N-A
<i>Sideritis montana</i>	Lamiacées	Ch	H.A	Méd
<i>Tencrium fruticans</i>	Lamiacées	Ch	H.V	Méd
<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiacées	He	H.A	Méd-Atl
<i>Satureja rotundifolia</i>	Lamiacées	Th	H.A	Méd
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées	He	H.A	Cosmp

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

<i>Ballota hirsuta</i>	Lamiacées	Th	H.A	Ibéro-Maur
<i>Ammoïdes verticillata</i>	Apiacées	Th	H.A	Méd
<i>Daucus carota</i>	Apiacées	Th	H.A	Méd
<i>Thapsia garganica</i>	Apiacées	Ch	H.V	Méd
<i>Ferula communis</i>	Apiacées	Ch	H.V	Méd
<i>Eryngium tricuspidatum</i>	Apiacées	He	H.V	W-Méd
<i>Alyssum parviflorum</i>	Brassicacées	Ch	L.V	Méd
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	Th	H.A	Paléo-Temp
<i>Brassica alba</i>	Brassicacées	Th	H.A	Euras
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicacées	Th	H.A	Méd
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicacées	Th	H.A	Méd
<i>Helianthemum pilosum</i>	Cistacées	Ch	H.V	Méd
<i>Fumana thymifolia</i>	Cistacées	Th	H.A	Euras-Atl-Sept
<i>Helianthemum virgatum</i>	Cistacées	Ch	H.V	N-A
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	He	H.A	Méd
<i>Plantago albicans</i>	Plantaginacées	He	H.A	Méd
<i>Plantago serraria</i>	Plantaginacées	He	H.A	Méd
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Méd
<i>Euphorbia paralias</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Méd-Atl
<i>Knautia arvensis</i>	Dipsacées	He	H.V	Euras-Sept et Asie tempérée
<i>Scabiosa stellata</i>	Dipsacées	He	H.A	W-Méd-Méd- occidentale
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	Th	H.A	Macar-Méd
<i>Convolvulus tricolor</i>	Convolvulacées	Th	H.A	Macar-Méd
<i>Allium triquetrum</i>	Liliacées	Ge	H.A	Méd
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	Ge	H.V	Canar-Méd
<i>Echium vulgare</i>	Boraginacées	He	H.A	Méd

<i>Echium italicum</i>	Boraginacées	He	H.V	Méd
<i>Anagallis arvensis sub sp latifolia</i>	Primulacées	Th	H.A	Sub-Cosm
<i>Anagallis arvensis sub sp phoenicea</i>	Primulacées	Th	H.A	Sub-Cosm
<i>Linum corymbiferum</i>	Linacées	Th	H.A	Rég.Tempérée et sub-tropicales
<i>Erodium moschatum</i>	Geraniacées	Th	H.A	Méd
<i>Malva aegyptiaca</i>	Malvacées	Th	H.A	Euras
<i>Linaria reflexa</i>	Scrofulariacées	Th	H.A	Circum-Méd
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllacées	Th	H.A	Méd
<i>Galium mollugo</i>	Rubiacées	He	H.V	Sud-Europe
<i>Reseda lutea</i>	Résédacées	Th	H.A	Eur
<i>Pistorinia breviflora</i>	Crassulacées	Th	H.A	N-A
<i>Nigella damascena</i>	Renonculacées	Th	H.A	Euri-Médit

Légende :

Types biologiques :

- Ch : Chamaephyte
- He : Hemicryptophyte
- Ge : Géophyte
- Th : Thérophyte

Types morphologiques :

- HA : Herbacée annuelle
- HV : Herbacée vivace
- LV : Ligneux vivace

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

---

### Conclusion

Dans notre région d'étude, les pelouses thérophytiques sèches de la classe des *Thero Brachypodietea* dominent généralement le tapis herbacé. L'analyse de ces groupements herbacés, nous a permis de dégager deux types de faciès, il s'agit :

1. Un premier faciès d'espèces herbacées « xériques »,
2. Un deuxième faciès d'espèces herbacées « moins xériques ».

Au sein de nos relevés floristiques, il nous a été assez difficile de faire la part exacte des espèces qui témoignent réellement d'une aridité accrue du milieu.

Il est en tout cas certain, que même ces espèces se situant (pour la plupart d'entre elles) à proximité immédiate de l'homme et de ses troupeaux se trouvent menacées de disparition à brève échéance, c'est le cas des espèces herbacées considérées comme palatables recherchées d'ailleurs par le troupeau citons :

*Helianthemum pilosum*, *Lavandula multifida*, *Ammoïdes verticillota*, ou d'autres encore comme *Linaria reflexa*, *Micropus bombycinus*, *Melilotus sulcata*, de moins en moins fréquentes et qui confèrent au cortège floristique souvent une richesse,

voir une diversification et parfois même un potentiel phylogénétique unique.

Enfin, la mise en évidence des types biologiques, morphologiques, et biogéographiques de ces groupements herbacés, a montré clairement la dominance des thérophytes avec un pourcentage de 62.35 % (Th > Ch > He > Ge) et une abondance spectaculaire des annuelles avec 70,58%.

Concernant la répartition des familles, celle des Astéracées est la plus riche et la plus répandue avec 23,52%, et la plus importante quantitativement et qualitativement.

D'un point de vue biogéographique à présent l'élément méditerranéen domine le tapis végétal avec 35,29%.

Par ailleurs, il serait intéressant de suivre cette évolution à des pas de temps différents du tapis végétal de ces pelouses post-culturelles qui ne se déroule pas partout avec la même vitesse pour diverses raisons (microtopographie, climat local, nature du substrat, flore et faune locales, etc ...).

## **References bibliographiques**

BARBERO M. et LOISEL R., 1971. Contribution à l'étude des pelouses à Brome méditerranéennes et méditerranéo-montagnardes. Tomo XXVIII, Madrid (Pub. 4-IV-72), 165 p.

## **Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)**

---

- BENABADJI N. et BOUAZZA M. 2001. L'impact de l'homme sur la forêt dans la région de Tlemcen (Oranie-Algérie). Forêt méditerranéenne XXII n° 3. La forêt de Tlemcen (Algérie) pp : 264-274.
- BOUDOURESQUE E. 1978. Etude bioclimatique et phyto-sociologique de l'ensemble orographique du Djebel Mansour (Tunisie). Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, univ. Aix-Marseille III. Fac et Techn., 154 p.
- BONNIER G. 1990. La grande flore de France, Paris, Ed. Belin, 729Pl. + 1401p.
- BRAUN-BLANQUET J. 1931. Aperçu des groupements végétaux du bas Languedoc communication S.I.G.M. A. 9. Marseille.
- BRAUN-BLANQUET J. 1932. Plant sociology – The study of plant communities. Authorized translation of “pflanzen-soziologie” (1928), edited by Fuller G.D. et Conard H.S., University of Chicago III (U.S.A) : 438 p
- BRAUN-BLANQUET J. 1951. Pflanzensoziologie (2<sup>ème</sup>éd.). Springer. Vienne, 631 p.
- CHABAANE A. 1984. Les pelouses naturelles de Kroumirie (Tunisie). Typologie et production de biomasse. Thèse Doct. Ing. Univ. Aix-Marseille III, Fac. Sc. et Techn. St Jérôme : 147 p + annexes.
- CHABAANE A. 1993. Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse d'état, Univ. Aix-Marseille III, 205 p + annexes et tab.
- DAGET Ph. 1980. Sur les types biologiques entant que stratégie adaptative, (cas des thérophytes) pp 89-114 in : Barban et R ; Blandin P

et Meyer J.A (eds). Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives. Maloine. Paris.

DAHMANI M. 1997. Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse Doct. Es sciences. Univ. Houari Boumediene. Alger. 383 p.

DAJOZ R. 1996. Précis d'Ecologie 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> cycle universitaire. Edt. Dunod, Paris 551 p.

HASNAOUI O. 2008. Contribution à l'étude de la chamaeropie de la région de Tlemcen : Aspects écologiques et cartographie. Thèse de Doctorat en Bio écologie végétale. Université Abou Bakr Belkaïd – Tlemcen, 203p + annexes.

ITZCO J. 1975. Influence du substrat dans la composition floristique des *Thero-Brachypodietea*. Coll. Inter. du C.N.R.S., N° 235. La flore du bassin méditerranéen. Essai de systématique synthétique. Montpellier pp. 447– 456.

LOISEL R. 1976. La végétation de l'étage méditerranéen dans le sud-est continental français. Thèse Doct. Eb. –Sci. Marseille III, 384 p.

MOLINIER R. 1934. Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. 27 p.

OLIVIER L., Muracciole M. et Reduron J. P. 1995. Premier bilan sur la flore des îles de la Méditerranée. Etat des connaissances et conservation. *Ecologie mediterranea*. XXI (1/2) : 355-372.

QUEZEL P. et SANTA S. 1962-1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 2 vol. Paris, C.N.R.S. 1170 p.

## Les pelouses post-culturelles dans la région de Mansourah (Oranie-Algérie)

---

QUEZEL P., 2000. Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis press, Paris : 117 p.

RAUNKIAER C. 1905. « Types biologiques pour la géographie botanique », KGL. Dauske Videnskabenes Selskabs, Fashhandl, 5, pp. 347-437.

RAUNKIAER C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Claredon press, Oxford, 632p.



## Notas

**1. Correspondant : Mme NEDJOUA BENABADJI**

Adresse : **Benabadji Nadjoua N° 30 Faubourg El-Kiffane Les Dahlias Tlemcen13000 (Algérie)**

E-mail : **nedjouabenabadji@yahoo.fr**

**2. Adresse : Université de Tlemcen, Faculté des Sciences de la nature de la vie et de l'Univers, Département d'Ecologie et de l'Environnement, BP 119, Tlemcen 13000, Algérie**

# Phytoecological and phytoedaphological characterization of steppe plant communities in the south of Tlemcen (western Algeria)

Bahae-Ddine Ghezlaoui\*, Noury Benabadji, Nedjwa Benabadji

Department of Biology, Faculty of Natural Sciences and Life Sciences and Earth and the Universe, Pôle la Rocade No. 2, University of Tlemcen, Algeria; \*Corresponding Author: [ghezlaouibahae@gmail.com](mailto:ghezlaouibahae@gmail.com)

Received 23 September 2013; revised 23 October 2013; accepted 1 November 2013

Copyright © 2013 Bahae-Ddine Ghezlaoui *et al.* This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## ABSTRACT

In Algeria, the steppe areas of southern Sebdoou between Tlemcen, El-Aricha and Mecheria are the scene of an adverse and continuous ecological imbalance often caused by the strong support of human pressure in these ecosystems. In arid and semi-arid regions, salinity remains a constraint for the development of plants. This study focuses on the realization of floristic surveys, where attention was paid to areas occupied by the dominant perennial species (*Tamarix gallica* L.). A correspondence analysis by Minitab 15 software has allowed us to individualize the groups of species attracted by some parameters (edaphic, nitrates, humidity), and ecological gradients appear to affect the distribution of these taxa. The study of plant diversity shows the dominance of biological type of therophytes (41%) and morphological type of the Chenopodiaceae with (25%). For geographical types, the strict Mediterranean and circum-Mediterranean element predominates.

**Keywords:** Halophytes; Tamaricacées; Salinity; Human Impact; Algeria

## 1. INTRODUCTION

The flora of the arid, especially of high plains Algerian steppe is discontinuous. Plants use mainly the locations where water is a little more accessible than elsewhere. The vegetation of the steppe regions is relatively homogeneous and Mediterranean penetrations are common [1,2]. Endemism is high in these vast spaces [3]. A human action such as the action of man and his herd is a major factor that catalyzes the degradation of plant cover

in these ecosystems.

The apparent homogeneity of the vegetation in xeric and halophytes hides considerable heterogeneity that is related to the diversity of microclimates, topography and varying degrees of human pressure [4]. Algerian steppe is an expanse of 20 million hectares covered with low and sparse vegetation [5].

The overgrazing and long dry periods are among the factors that have contributed to increasing the fragility of these ecosystems and reducing their ability to regenerate, namely a decrease in their potential production [6]. The floristic analysis of different plant communities and their biological characteristics and chronologic could allow us to evaluate the critical value necessary for conservation management.

The objective of this work attaches great importance to the spatial distribution of plant taxa that occupy these places. This distribution follows a very irregular distribution of different plant species according to some environmental variations including climate, soil and human impact. This study highlights the influence of these parameters on the vector shown in factorial designs.

## 2. MATERIALS AND METHODS

### 2.1. Location and Choice of Stations

The region, as shown in **Figure 1**, is located in the western part of western Algeria. It is part of an area called "High Plains". The north side opposes a clear way for its richness and variety of its landscapes to aridity and the relative monotony of the vast plains that stretch to the South.

It is close to Dayet El Ferd, bordered by mountains to the northwest by the hills of Sidi Djilali (Jebel Tenouchfi, 1840 m). It is bordered in the southwest by El-Abed Mountains (1450 m) and south-east by the mountains of El Gor (Djebel El-Hariga, 1600 m).



Figure 1. Location of study site.

The area is crossed by the National Road No. 22 connecting the cities of South Tlemcen (Sebdou, El-Aricha, Méchéria and Bechar). It lies to the north with a latitude of  $34^{\circ}29'$  north and longitude  $1^{\circ}16'$  West. It is a central part of the steppe zone of Tlemcen. The occupied area is about 73,700 ha.

## 2.2. Climate Summary

We took into account recent rainfall and temperatures, which are spread over almost fourteen years (1998-2012), taken at a weather station near El Aricha (Table 1).

This synthesis was based on a number of parameters such as climate regimes seasonal rainfall, the drought index, extreme temperatures, minimum values, and finally  $Q_2$  of Emberger. A positioning on pluviothermic climagramme of Emberger was made to clarify the bioclimatic zone.

## 2.3. Soil Variables

Along a transect, we conducted soil samples corresponding to the horizon searched by rooting foster taxa [7,8]. The locations of these samples to the total number of six were selected in floristically homogeneous areas,

representative of the station studied. The samples with a shovel were brought to the laboratory in bags to carry out their analysis. Using a sieve of 2 mm in diameter, we recovered useful for the realization of physicochemical analyzes fine soil.

The measured parameters were: particle size, pH, salinity and organic matter, the rate of limestone and Munsell color (Table 2).

## 2.4. Floristic Diversity

In the arid conditions of the study area, the vegetation remains highly sensitive to climatic and mechanical influences, such as grazing or clearing [9].

In these areas, the kind *Tamarix* is among the taxa that play an important role in soil conservation against different physical erosion. Hardiness acquired resistance to drought, gives it a special interest in the floristic composition of the study area. The paths of these regions are also characterized by unfavorable conditions, mainly related to abiotic stresses (drought, salinity).

As a result of their location-related schemes aridity and well-defined salinity, halophytes are divided into groups arranged in zones around continental saline depressions or along the seashore [10].

**Table 1.** Average monthly rainfall and temperatures in the station of El-Aricha during the period 1998-2012.

Station	Months	J.	F.	M.	A	Ma	Ju	Jul.	Au.	S.	O.	N.	D.	Annual rainfall (mm)
El-Aricha	Annual rainfall (mm)	21.3	16.4	24.4	21.2	19.6	5.1	3.1	7.8	15.4	19.9	21.5	12.0	188.1
	Temperature (°C)	4.3	6.2	9.5	9.8	17.4	22.2	27.4	27	20.7	14.7	8.8	5.5	m (°C) -2.2

**Table 2.** Results of physic-chemical analyzes of soil.

Station	Sample No	Soil texture (%)				pH	CaCO <sub>3</sub> %	O.M %	C (% <sub>0</sub> )	E.C mS/cm	Color Munsell
		A	L	S	T						
Dayet El-Ferd	1	10	17	31	S.l	8.9	21.8	1.7	10.2	1.2	5YR5/4
	2	14	15	32	S.l	8.9	23.6	1.8	10.4	7.3	5YR5/6
	3	18	34	26	L.s	8.7	17.2	2.2	13.2	1.2	5YR5/6
	4	23	40	23	L	8.7	16.3	3.5	20.6	4.4	5YR6/6
	5	10	23	29	S.l	8.8	19	1.9	11.5	13.6	5YR5/6
	6	12	39	24	L.s	8.6	14.5	1.9	11.1	14.5	5YR4/8

A: Clay; L: Silt; S: Sand; S.l: Sandy loam; L.s: Loamy sand; T: Soil Texture; CaCO<sub>3</sub>: Limestone; O.M: Organic mater; C: Organic carbon; E.C: Electrical conductivity.

The method used for sampling the vegetation was that of Braun-Blanquet (1951) and Guinochet (1973) called stigmatiste [11,12].

The surface of the record must be at least equal to the minimum area [13], containing almost all of the species present [14]. The study area was divided into 3 zones with a minimum area measured at 64 m<sup>2</sup>.

We made the statements accompanied recording stations characters (location, altitude, exposure, substrate, geomorphology, slope and recovery rate).

This station is located near the inland basin Dayet El Ferd. We considered in our records only the presence and absence of the species, by setting the first number 1 and the second the number 0.

Analysis of floristic surveys was made from minitab 15 software. This bio-statistical analysis led to a hierarchy of environmental factors determining the diversity of vegetation. The variables were introduced in the form of codes to facilitate the reading of factorial designs. These codes were represented by lowercase letters from the vernacular name of the taxa presented and identified from the flora Quezel & Santa (1962) [15]. For example, it affects the species *Eurucaria uncata*, code (eu) (**Table 3**). Indices presence and absence were retained in the statistical treatment by correspondence analysis (A.F.C).

The determination of biological types of the species recorded was based on the Raunkiaer method (1934) [16].

### 3. RESULTS

#### 3.1. Climate

The dry season lasts from May until October, or 6

months of drought with a drought index equal to 0.49.

The rainfall amounts type is P.A.H.E. The value of Q<sub>2</sub> was 18.51.

According climagramme of Emberger, the station is positioned at the upper arid bioclimatic with cold winter (**Figure 2**). The bioclimatic study allowed us to deduce that the two weather variables (temperature and rainfall) contributed to the ecological bio-components, such as salinity; flooding... These factors were considered in determining the spatio-temporal distribution different plant species of halophytes.

#### 3.2. Soil Variables

Texture sandy loam to loamy sand is dominant. The limestone varies between 16.3 and 23.6. An alkaline pH exceeding 8 at all samples.

The electrical conductivity varies from 1.2 to 14.5 mS/cm, was increasing gradually as one approaches the Daya.

The level of soluble salts in the salt-affected soils was a function of the depth of the water table salt, texture, evapotranspiration and the humidity profile [17].

Organic carbon varied between 10.2% and 20.6%. The following Munsell color varied between samples (5YR5/4 5YR5/YR6 6.5/6 and 5YR4/8).

The edaphic analysis revealed some specific pre-salt steppe depressions colonized by halophyte vegetation tree on a very loose substrate texture more or less fine (silt and sand).

Other tree formations were generally excluded from this type of environment. These soils were characterized by the presence of shallow salt water and were subjected

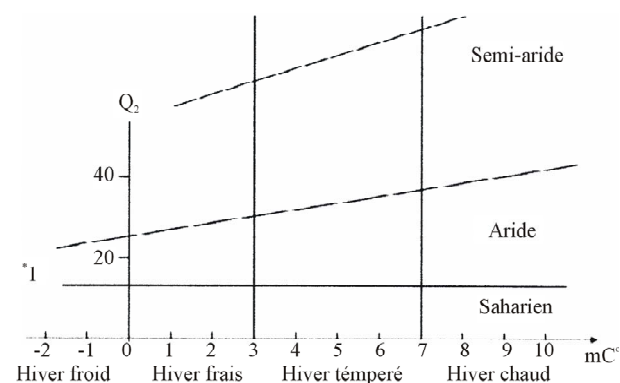
**Table 3.** Floristic inventories.

SITES	El-Aouedj										
SLOPE	0%										
RECOVERY LEVEL	5à10%										
SURFACE AREA	64 m <sup>2</sup>										
SUBSTRATE	Lime store										
NUMEBER OF INVENTORIES	P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SPECIES											
<i>Stipa tenacissima</i>	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Atractylis humilis</i>	5	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Cistus villosus</i>	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tamarix gallica</i>	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Helianthemum rubellum</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thymus ciliatus</i>	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Schismus barbatus</i>	8	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Herniaria hirsuta</i>	8	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Adonis dentata</i>	6	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Plantago albicans</i>	6	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Bromus rubens</i>	5	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
<i>Poa bulbosa</i>	5	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
<i>Salvia verbenaca</i>	5	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Muricaria prostrata</i>	5	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
<i>Koeleria phleoides</i>	5	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Euphorbia falcata</i>	4	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Erodium moschatum</i>	4	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Ceratocephalus falcatus</i>	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Matthiola longipetala</i>	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Hordeum murinum</i>	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Peganum harmala</i>	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Sisymbrium runcinatum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Koeleria pubescens</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eruca vesicaria</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aegilops triuncialis</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Marrubium vulgare</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Paronychia argentea</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Micropus bombycinus</i>	7	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
<i>Alyssum campestre</i>	6	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
<i>Astragalus epiglottis</i>	5	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Brachypodium distachyum</i>	4	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Trigonella polycerata</i>	3	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
<i>Echinaria capitata</i>	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Medicago truncatula</i>	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astragalus pentaglottis</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bupleurum semi-compositum</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia exigua</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Evax pigmaea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Medicago minima</i>	7	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
<i>Malva aegyptiaca</i>	7	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
<i>Noaea mucronata</i>	5	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0

Continued

<i>Filago spathulata</i>	5	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Atractylis serratuloides</i>	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echium pycnanthum</i>	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Scorzonera undulata</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum apertum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum hirtum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Launea residifolia</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salsola vermiculata</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sanguisorba minor</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

P: Presence.



\*1: Study site.

**Figure 2.** Positioning of the study area on the Emberger climagramme.

since their implementation in terms of salinity and large water logging with variable intensity [18].

### 3.3. Discrimination by Correspondence Analysis (A.F.C)

The A.F.C has allowed us to individualize sets of species with similar ecological affinities; it clarifies the structures of differentiated vegetation in these stands [19]. Therefore, it can highlight the strong cash contribution in factorial designs and understand the distribution of these. This distribution is undeniably dependent on environmental factors.

Floristic surveys at this station show the presence of a population dominated by halophyte species *Tamarix gallica* L. introduced into the area by reforestation in the 1970 around the periphery of the Daya. This taxon is reproduced perfectly alongside therophytes species (*Brachypodium distachyum*, *Micropus bombycinus*...).

The minitab 15 software processes sets of species were distributed along the factorial designs formed by the Axes (1 and 2) with strong contributions. We tried to understand the distribution function of gathering structures of vegetation governed by environmental factors identified by gradients whose meaning obeys the location

of the cash contribution of strong factorial designs [20].

Each species represented by a code took its place on factorial designs.

The rest of the taxa included in the (Table 4) which are represented, their contact with the values on Axis 1 and 2. These values allowed us to easily identify the species of the factorial design.

### Interpretation of Factorial Designs

- (Zone 1). Axis 1 - 2 (Figure 3). Value = 4.73. Inertia ratio = 47%. This axis contains in the positive side species indicator gradients of salinization *Tamarix gallica* (2.0) of psammophitisation *Schismus barbatus* (1.9) and overgrazing *Noaea mucronata* (0.9). Tese gradients replaced limestone gradient indicated by the species *Poa bulbosa* (0.3). We also found some post-crop species *Malva aegyptiaca* (1.7) and *Muricaria prostrata* (1.0)...

On the negative side position, we found steppe species of Mediterranean dry grasslands, *Thymus ciliatus* (-0.9) and *Koeleria pubescens* (-1.2)... The gradients presented are those that show the human impact and thero-phitisation *Astragalus pentaglottis* (-0, 1) and *Mar-rubium vulgare* (-0.7)...

- (Zone 2). Axis 1 - 2 (Figure 4). Value = 4.63. Inertia ratio = 46%.

At this axis we find halophytes taxa *Tamarix gallica* (0.2), *Brachypodium distachyum* (0.6) creating a positive and increasing salinity gradient.

The gradient was also represented by psammophitisation, *Schismus barbatus* (0.4) alongside other gradients like overgrazing and steppe, *Noaea mucronata* (1.2), *Micropus bombycinus* (1.8).

On the negative side appeared species of the steppes and dry pre-steppes, like *Adonis dentata* (-1.4) *Filago spathulata* (-1.8), *Astragalus Pentaglottis* (-1.4) generating gradients steppe and human impact.

- (Zone 3). Axis 1 - 2 (Figure 5). Value = 2.70. Inertia ratio = 27%.

This line seemed to be managed by the same environmental factors that these precedents.

**Table 4.** Coordinates of species.

SPIECES	Code	Indiv.	Axis: 1	Axis: 2
<i>Tamarix gallica</i>	tg	1	2.06176483	1.82268615
<i>Atractylis humilis</i>	ahu	2	0.18746175	1.94189319
<i>Cistus villosus</i>	civ	3	-1.03007347	0.82624634
<i>Helianthemum rubellum</i>	hru	3	-0.78923077	0.09870069
<i>Thymus ciliatus</i>	tc	3	-0.9316649	1.32637496
<i>Schismus barbatus</i>	sb	4	1.96419167	0.09521696
<i>Herniaria hirsuta</i>	hh	5	1.98563516	0.18977741
<i>Adonis dentata</i>	ade	6	1.30057226	-0.05221344
<i>Plantago albicans</i>	pa	7	1.37906351	1.32570799
<i>Bromus rubens</i>	br	7	0.33587037	0.18333438
<i>Poa bulbosa</i>	pb	7	0.33587037	0.18333438
<i>Salvia verbenaca</i>	sav	7	0.97244641	-1.40852751
<i>Muricaria prostrata</i>	mp	7	1.03338802	-1.33890099
<i>Koeleria phleoides</i>	kph	7	0.97244641	-1.40852751
<i>Euphorbia falcata</i>	ef	7	-0.1562795	0.53203863
<i>Erodium moschatum</i>	emo	7	0.4173629	-1.11396642
<i>Ceratocephalus falcatus</i>	cf	7	0.23829721	-1.54413482
<i>Matthiola longipetala</i>	ml	7	0.23829721	-1.54413482
<i>Hordeum murinum</i>	hm	7	-0.13020138	-1.16316374
<i>Peganum harmala</i>	ph	7	-0.13020138	-1.16316374
<i>Sisymbrium runcinatum</i>	sr	3	-1.27008077	0.32645142
<i>Koeleria pubescens</i>	kp	3	-1.27008077	0.32645142
<i>Eruca vesicaria</i>	eve	3	-1.27008077	0.32645142
<i>Aegilops triuncialis</i>	at	3	-0.73944263	-0.28262378
<i>Marrubium vulgare</i>	mv	7	-0.71226568	0.50426885
<i>Paronychia argentea</i>	pa	7	-0.63549676	-1.24992711
<i>Micropus bombycinus</i>	mb	2	0.91628556	1.66756947
<i>Alyssum campestre</i>	alc	6	1.32201575	0.04234701
<i>Astragalus epiglottis</i>	ae	7	0.4173629	-1.11396642
<i>Brachypodium distachyum</i>	bd	7	0.68265098	-1.52699798
<i>Trigonella polycerata</i>	tp	7	0.06091577	1.60277886
<i>Echinaria capitata</i>	ec	7	0.23829721	-1.54413482
<i>Medicago truncatula</i>	mt	3	-0.98028533	0.44492188
<i>Astragalus pentaglottis</i>	ap	7	-0.15544409	-0.69530195
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	tpc	3	-1.27008077	0.32645142
<i>Bupleurum semi-compositum</i>	bsc	3	-0.78923077	0.09870069
<i>Euphorbia exigua</i>	ee	7	-0.71226568	0.50426885
<i>Evax pigmaea</i>	ep	7	-0.59020968	-0.79388841
<i>Medicago minima</i>	mm	8	1.46983785	2.33676754
<i>Malva aegyptiaca</i>	ma	5	1.74562787	-0.31001751
<i>Noaea mucronata</i>	nm	7	0.96818362	-0.91714688
<i>Filago spathulata</i>	fs	7	1.00523953	1.29674805
<i>Atractylis serratuloides</i>	ats	3	-0.98028533	0.44492188
<i>Echium pycnanthum</i>	ep	3	-0.40102676	0.71729977

Continued

<i>Scorzonera undulata</i>	su	3	-1.27008077	0.32645142
<i>Helianthemum apertum</i>	hap	3	-1.27008077	0.32645142
<i>Helianthemum hirtum</i>	hhi	3	-1.27008077	0.32645142
<i>Launea residifolia</i>	Lr	3	-0.73944263	-0.28262378
<i>Salsola vermiculata</i>	sv	3	-0.78923077	0.09870069
<i>Sanguisorba minor</i>	sm	7	-0.65541408	-0.3721343
<i>Stipa tenacissima</i>	stt	7	-0.65541408	-0.3721343
<i>Artemisia herba-alba</i>	aha	7	-0.65541408	-0.3721343

Indiv.: Individuel.

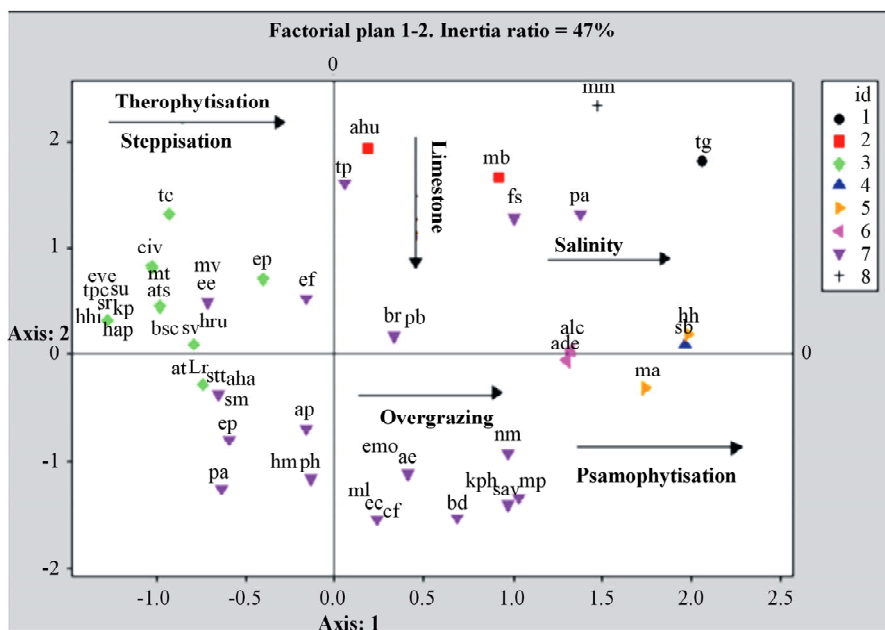


Figure 3. Factorial plan of taxa: Axis 1 - 2 (Zone 1).

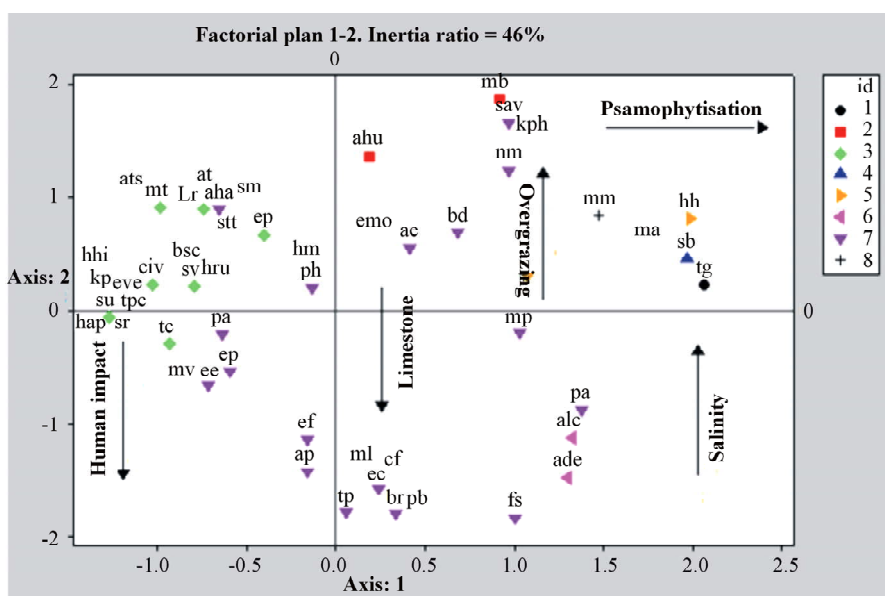


Figure 4. Factorial plan of taxa: Axis 1 - 2 (Zone 2).



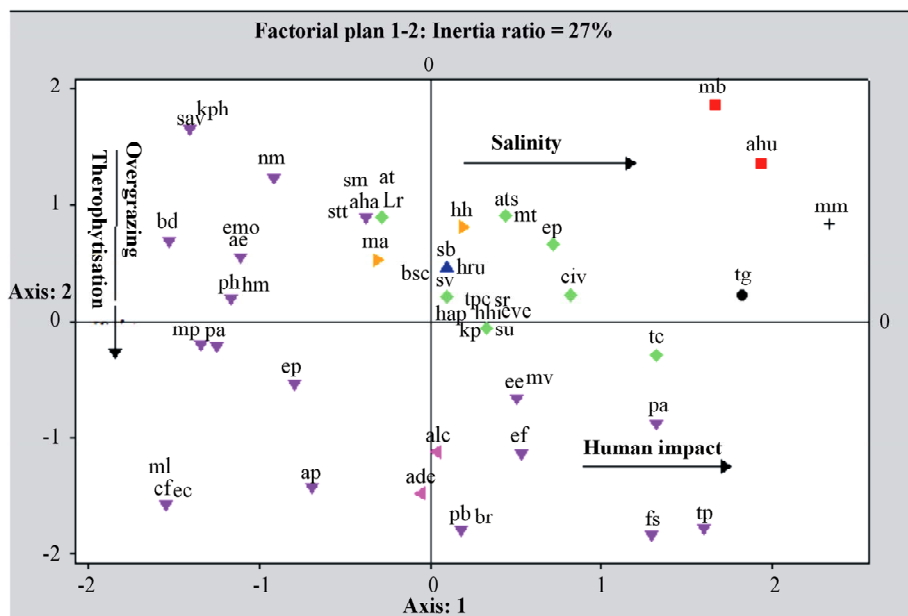


Figure 5. Factorial plan of taxa: Axis 1 - 2 (Zone 3).

### 3.4. Floristic Diversity (Figure 6)

Many examples show that changes in the composition and reduced diversity exert some influence on the biological characterization and especially the distribution of different classes of biological and morphological types and the systematic and biogeographical distribution.

#### 3.4.1. Biological Types

The floristic composition contains 41% of therophytes, 38% of chamaephytes, 9% of hemicryptophytes and 6% of geophytes and phanerophytes. It seems again that the plant communities identified also give great importance to therophytes and chamaephytes.

These two types of vegetation are well adapted to steppe zones. Overgrazing and aridity have consistently led the development of taxa such as, *Noaea mucronata*, *Atractylis serratuloides*, *Peganium harmala*...

#### 3.4.2. Morphological Types

Woody perennials types took the first dominant position with a rate of 37% followed by perennials herbaceous with 34% and annual herbs with 29%.

#### 3.4.3. Systematically Characterization

This area is characterized by the dominance of taxa belonging to the botanical family of Chenopodiaceae (25%). This category consists mainly of halophytes subjects.

The Asteraceae and Poaceae occupy second and third place with rates of 21% and 12% respectively. The rest is accounted for by families whose rate does not exceed 5%.

#### 3.4.4. Biogeography Characterization

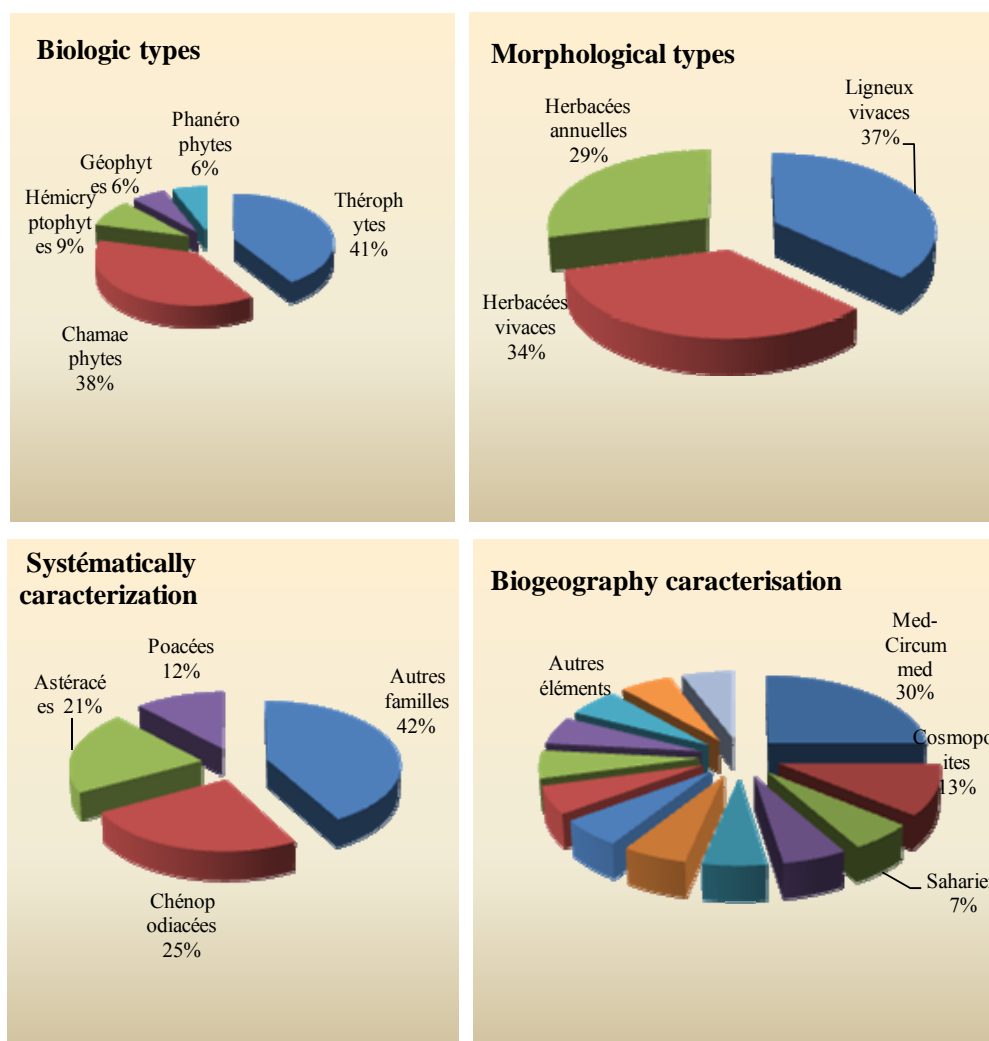
The strict Mediterranean element and circum-Méditerranéen occupy the first place with 30%, followed by the cosmopolitan species with 13%. The rest goes to the Sahara element with a rate that does not exceed 7%.

## 4. DISCUSSION

In this work, bioclimatic study area clearly indicates that we are in arid zone, which is a reduction factor of the floristic diversity that allows the installation of salt-tolerant vegetation. This halophytic vegetation has developed around the inland basin of the Daya creating a humid microclimate in dry areas [21]. At this scale, bioclimatic asymmetry creates fairness in the distribution of vegetation will depend on orographic and topographic contrasts.

On the substrate, the predominance of fine texture gives it a sandy-loam texture. The fine silts and clays react primarily to the dynamics of salts [22]. Indeed during the dry season, they favor the ascending soluble salts by capillary rise and salinity gradient is then directed towards the surface movement. In the rainy season, they promote stagnation of water and water logging of superficial horizon. Both soil factors (salinity and texture) are fundamentally responsible for the distribution of salt-tolerant species in our area.

The dynamic schemes developed from the factorial plans have managed to highlight ecological gradients of human impact (overgrazing and degradation) and biological gradients (therophytisation and psamophitisation). This link leads to a tendency to contiguity wealth therophytes which seems to be a corollary to the degradation



**Figure 6.** Representation areas of biological forms.

and desertification. We are in front of an adaptation strategy to lower canopy and soil resources. In any case, the rate of therophytes in plant communities naturally increases with aridity [23].

## 5. CONCLUSIONS

Algerian steppe was exposed for a long time to intensive exploitation of these resources (uprooting, grazing...). It is in the process of losing its potential resilience that ensured its restoration by a simple rational management. A state of floristic and ecological places could be very beneficial any time to initiate conservation programs.

The study of the vegetation in the steppe ecosystem sparked a demonstration of a number of gradients that are managed by different environmental factors. These gradients were positive or negative with respect to the center axes. The origin of these factors has a link with soil (salinity, lime...), human impact (overgrazing, deg-

radation) and biological (therophytisation, psamophitisation).

The plant communities of this area are dominated by chamaephytes and characterized by a low representation of hemicryptophytes and geophytes. On the phytochorique map the Mediterranean element (30%) dominates the other.

As for biodiversity beyond the local extinction of many species of pastoral taxa considered like "macro species", and lost their most important representation in terms of productive potential. Under the weight of permanent grazing, their gene pool is heavily eroded. This calls for further study of some endemic taxa to assess if possible the state of their regression.

The identification of these ecological gradients could be used to reorganize the research areas in these ecosystems. A triggering of a global approach will be based on a participatory conservation management device [24].

Finally, the recommendation for the preservation of

these populations in vulnerable areas could save a threatened biodiversity, and make sure even the breeding of livestock in the pastoral areas [25].

## REFERENCES

- [1] Higazy, M.A., Shehata, M. and Allam, A. (1995) Free proline relation to salinity tolerance of three sugar beet varieties. *Egypt. Journal of Agriculture*, **73**, 175-189.
- [2] Lauchli, L. and Epstein, E. (1990) Plant response to saline conditions. *Agricultural Salinity Assessment and Management*, **15**, 113-137.
- [3] Tremblin, G. (2000) Comportement auto-écologique de *Halopeplis amplexicaulis* plante pionnière des Sebkh de l'Ouest algérien. *Rev Sech*, **11**, 109-116.
- [4] Ozenda, P. (1991) Flore et végétation du Sahara. C.N.R.S. 3rd Edition, T.III, Paris, 660 p.
- [5] Le Houerou, H.N. (2000) Use of fodder trees and shrubs (trubs) in the arid and semi-arid zones of west Asia and North Africa. *Proceeding of Workshop on Native and Exotic fodder Shrubs in arid and Semi-arid Zones*, **1**, 9-53.
- [6] Zohary, D. (1974) Domestication of pulses in the old world. *Rev Scien*, **182**, 887-994.
- [7] Viano, J. (1963) Etude phytosociologie et écologique de la région de Fès. Univ. Marseille III. Thèse 3ème Cycle Ecologie, 122 p.
- [8] Babinot, M. (1982) Promoteur oriental du grand Rhône (embouchure). Etude de la végétation et cartographie écologique des aires culicidogènes à *Aedes*. Caspius en milieu instable. Thèse Doct. Sci. St Jérôme, Aix-Marseille III.
- [9] Le Houerou, H.N. (1993) Land degradation in méditerranéan Europe: Can agroforestry be a part of the solution? *Agroforestry Systems*, **21**, 43-61.
- [10] Lemee, G. (1978) Précis d'écologie végétale. Masson et Cie, Paris.
- [11] Braun Blanquet, J. (1951) PF Lauzensoziologie, Grundzuge, Vegetations Kunde Ed. 2 Springer, Vienne Autriche, 631 p.
- [12] Guinochet, M. (1973) Phytosociologie. Masson et Cie, Paris, 177 p.
- [13] Godron, M., Daget, P.H. and Emberger, L. (1983) Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. C.N.R.S., Paris, 296 p.
- [14] Chaabane, A. (1993) Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie: Typologie: Syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse Doct Es-Sci, Univ-Aix-Marseille III. Fac-Sci et Tech. S<sup>1</sup> Jerome, 216 p.
- [15] Quezel, P. and Santa, S. (1962) Nouvelle flore de l'Algérie et des régions méridionales CNRS. Tome 1 et 2, 1190 p.
- [16] Raunkiaer, C. (1934) The life form of plants and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford.
- [17] Bendaanoun, M. (1981) Etude synécologique et dynamique de la végétation halophile et hydro-halophile et de l'estuaire de Bou-Reg-Reg (Atlantique du Maroc). Application et perspectives d'aménagement. Thèse Doct. Ing Univ. St Jérôme, Aix-Marseille III, 221 p.
- [18] Hanotiaux, G., Lancla, C. and Mathieu, L. (1976) Un exemple d'évaluation des sols salins suite à la mise en valeur par la rizière en Camargue. *Ann. Inst. Nat. Agron. EL-Harrach*, **6**, 259-318.
- [19] Aboura, R., Benmansour, D. and Benabadji, N. (2006) Comparaison phytocologique des Atriplexaies en Oranie (Algérie). *Ecol Med*, **32**, 73-84.
- [20] El-Hamrouni, A. (1992) Végétation forestière et préforestière de la Tunisie. Typologie et éléments pour la gestion. Thèse Doct-état, Univ. Marseille, 220 p.
- [21] Aidoud, A., Le Floc'h, E. and Le Houerou, H.N. (2006) Les steppes arides du nord de l'Afrique. *Rev Sech*, **17**, 19-30.
- [22] Benabadji, N., Bouazza, M., Metge, G. and Loisel, R. (1996) Description et aspect des sols en régions semi-arides et arides au sud de Seb dou (Oranie, Algérie). *Bull Inst Sci*, **20**, 77-86.
- [23] Maire, R. (1962) Contribution à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord. *Bull Soc Afr Nord*, **26**, 186-196.
- [24] Nedjraoui D., Hirche, A. and Boughani, A.F. (1999) Désertification par télédétection des hautes plaines stepmiques du Sud-Ouest oranais. U.R.B.T. et I.N.C. Alger, **17**, 10-22.
- [25] Mostefa, S.A. and Benariad, M. (1999) Suivi diachronique des processus de désertification *in situ* et par télédétection des hautes plaines stepmiques du Sud-Ouest oranais. U.R.B.T. et I.N.C. Alger, **16**, 9-15.

**ECOLOGÍA DE HALÓFITOS EN HÁBITATS MEDITERRÁNEOS**  
**ECOLOGIE DES HALOPHYTES DANS LES HABITATS MÉDITERRANÉES**



EDITORES: M<sup>a</sup> ÁNGELES ALONSO VARGAS, BAHA-EDDINE GHEZLAOUI  
& ANA JUAN GALLARDO



**ECOLOGÍA DE HALÓFITOS EN HÁBITATS  
MEDITERRÁNEOS**

---

**ECOLOGIE DES HALOPHYTES DANS LES  
HABITATS MÉDITERRANÉES**

Diseño y maquetación: Joaquín Moreno Compañ

© 2014 M<sup>a</sup> Ángeles Alonso Vargas, Baha-Eddine Ghezlaoui & Ana Juan Gallardo

Depósito legal: A 747-2014

ISBN-10: 84-9717-338-4

ISBN-13: 978-84-9717-338-4

Editorial: Universidad de Alicante. Servicio de Publicaciones  
Apd. de Correos 99. Ctra. San Vicente del Raspeig, s/n  
03080-Alicante

Impresión: Industria Gráfica Set i Set

## ÍNDICE

Capítulo 1. Análisis comparativo de la estructura ecológica de comunidades vegetales halófilas del sureste de España y el noroeste de Argelia. J. Moreno, M. A. Alonso, A. Terrones, B. Ghezlaoui, A. Juan.....	9
Capítulo 2. El paisaje vegetal halófilo de Andalucía (S. España). M. L. Lendínez, F. M. Marchal, C. Salazar. ....	29
Capítulo 3. Utilisation d'une approche physiologique dans la comparaison des formations à halophytes en Oranie (Algérie). R. Aboura, A. Merzouk, D. Benmansour, N. Benabadji.....	67
Capítulo 4. Les gradients de répartition floristiques des peuplements. Végétaux halophiles dans la région occidentale de l'Algérie. R. Aboura, A. Merzouk, D. Benmansour, N. Benabadji.....	89
Capítulo 5. Influence des facteurs édapho-climatiques sur l'accumulation des protéines totales solubles au niveau des feuilles des halophytes d'Oranie (Algérie). Cas d' <i>Atriplex halimus</i> L. et <i>Tamarix gallica</i> L. B. Ghezlaoui, S. Rebiahi, M. C. Ghezlaoui, M. Benabdallah, N. Benabadji.....	113
Capítulo 6. Contribution à l'étude édaphique des formations de pelouses en Oranie (Algérie). N. Benabadji, S. Amrani, B. Ghezlaoui.....	135
Capítulo 7. Etude analytique et phytoécologique de quelques formations végétales à halophytes du Chott El-Gharbi (Algérie Occidentale). B. Ghezlaoui, R. Aboura, N. Benabadji. ....	167
Capítulo 8. Análisis fitogeográfico de la vegetación halófila en Andalucía (S. España). C. Salazar, F. M. Marchal, M. L. Lendínez.....	187
Capítulo 9. Remarks on the <i>Tamaricion tetragynae</i> Zohary 1949 Alliance in the Eastern Mediterranean. M. A. Alonso; A. Vicente, J. L. Villar, J. L.; A. Juan & M. B. Crespo.....	215

## CAPÍTULO 6

### Contribution à l'étude édaphique des formations de pelouses en Oranie (Algérie)

Nedjouda Benabadji<sup>1</sup>, Sidi -Mohamed Amrani<sup>1</sup>, Baha -Eddine Ghezlaoui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels. Département, d'Ecologie et Environnement, Faculté des Sciences de la Nature, de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers. Université de Tlemcen BP 119, 13000 Algérie.

e-mail:benabadji-n@yahoo.fr

#### Résumé

La mise en évidence de la nature du substrat et de ses principales caractéristiques physico-chimiques, notamment : la texture, l'humidité, le pH, le calcaire total, la matière organique, etc. a permis de confirmer l'influence et l'importance des conditions édaphiques dans le développement et la survie de ces espèces de pelouses *Brachypodium distachyum* (L.) P.B, *Hordeum murinum* L, *Chrysanthemum grandiflorum* (L.) Batt.

Les 'profils écologiques' restent un moyen efficace et assez fiable pour faire ressortir justement ces exigences écologiques existant dans l'environnement de chaque espèce. La plus part des espèces indiquent des exigences différentes pour toute une série de facteurs.

Ces profils font apparaître l'amplitude d'exigence ou de tolérance de chaque espèce à l'égard de chaque facteur, amplitude déterminant des seuils écologiques correspondant aux valeurs critiques du facteur qui limite cet intervalle.

**Mots clés:** Sol, Paramètres édaphiques, Espèces de pelouse, Profils écologiques, (Oranie, Algérie).



## Resumen

### **Contribución al estudio de las formaciones edáficas de césped en Orán (Argelia)**

Resaltando la naturaleza del sustrato y de sus principales características físico-químicas, entre ellas: la textura, humedad, pH, calcio total, materia orgánica, etc.) se confirma la influencia e importancia las condiciones del suelo en el desarrollo y la supervivencia de estas especies de hierba (*Brachypodium distachyum* (L.) PB, *Hordeum murinum* L, *Chrysanthemum grandiflorum* (L.) Batt.

Los "perfiles ecológicos" son una manera eficaz y bastante fiable para poner de relieve precisamente estas exigencias ambientales existentes en el entorno de cada especie. La mayoría de las especies muestran diferentes requisitos para una variedad de factores.

Estos perfiles muestran el requisito de amplitud o la tolerancia de cada especie con respecto a cada factor, la amplitud de la determinación de umbrales ecológicos correspondientes a los valores críticos del factor que limita la gama.

**Palabras clave:** Suelo, parámetros edáficos, especies de césped, Perfiles ecológicos, ( Orán, Argelia).

## Abstract

### **Contribution to the study of edaphic formations of lawns in Oran (Algeria)**

Highlighting the nature of the substrate and its main physico-chemical characteristics, including: texture, moisture, pH, total calcium, organic matter, etc.) confirmed the influence and importance soil conditions in the development and survival of these species of grass (*Brachypodium distachyum* (L.) PB, *Hordeum murinum* L, *Chrysanthemum grandiflorum* (L.) Batt.

The "ecological profiles" are an effective and fairly reliable way to highlight precisely these existing environmental requirements in the environment of

each species. Most of the species indicate different requirements for a variety of factors.

These profiles show the amplitude requirement or tolerance of each species with respect to each factor, amplitude determining ecological thresholds corresponding to the critical values of the factor limiting the range.

**Keywords:** Soil, soil parameters, species lawn Ecoprofiles (Oran, Algeria).

## 1. INTRODUCTION

Il va de soi que les associations végétales, ne sont pas indépendantes des conditions bioclimatiques, biotiques et édaphiques, c'est de ces dernières qu'il s'agit dans ce chapitre.

Ce qui importe ici, c'est de montrer qu'il existe une possible relation entre les espèces végétales et les conditions édaphiques.

Ces relations ne sont pas à sens unique, autrement dit si la nature du sol influe bien sur la composition floristique, réciproquement il ne peut y avoir pédogénèse sans le concours de la végétation (Guinochet, 1973).

Le sol est en effet défini comme étant une formation superficielle meuble et relativement stable du terrain portant une certaine végétation; il comporte une fraction minérale et une fraction organique (Jaques-Felix, 1960) in (Guinochet, 1973). Il existe une autre définition, beaucoup plus générale cette fois-ci proposée par Durand (1954, 1958) : le sol est le résultat de la transformation d'une roche mère sous l'influence des facteurs physiques, chimiques et biologiques.

Il convient de rappeler que notre zone d'étude a déjà fait l'objet d'études du sol, notamment celles de Bricheteau (1954), d'Alcaraz (1982), et de Amrani (1989) et plus récemment de Benabadji *et al.* (1996), Hasnaoui (2008), Merzouk *et al.* (2009), Ghezlaoui (2011) pour ne citer que ceux-là.

Nos échantillons du sol, au nombre de six (06) (deux pour chaque station d'étude) ont été prélevés au niveau de la rhizosphère des espèces de pelouses (objet de notre étude), il s'agit de : *Hordeum murinum*, *Brachypodium distachyum*, *Chrysanthemum grandiflorum*.

La région sur laquelle porte notre étude, se localise dans la partie occidentale de l'Ouest Algérien, faisant partie d'un secteur montagneux appelé « monts de Tlemcen ». Ces monts sont en fait, une chaîne de montagnes qui s'étend du sud de Tlemcen (Zarifet, 1060 mètres d'altitude), jusqu'aux environs de Sidi Djillali (Djebel Tenouchfi, 1843 mètres d'altitude), suivant une orientation générale nord - sud - ouest.

Basée directement sur l'étude auto-écologique des espèces, la méthode des 'profils écologiques', est un moyen de rechercher et d'apprécier les affinités (tendances bioclimatiques, édaphiques ou autres) que peuvent avoir certaines espèces vis à vis des facteurs de l'environnement. Selon Duvigneaud (1946) «chaque groupe écologique possède une amplitude écologique plus ou moins large, au-delà de laquelle il disparaît ».

D'après Gounot (1958), « le profil écologique d'une espèce pour un facteur est la distribution des présences ou des quantités de celles-là dans les classes entre lesquelles on a réparti les valeurs prises par celui-ci ».

Gounot (1969), désigne sous le nom de profils écologiques, les diagrammes de fréquence d'une espèce en fonction des classes ou segments d'un facteur. De plus, il a été démontré par ce même auteur, que c'est bien l'étude approfondie des profils qui permet de vérifier la validité des facteurs utilisés. D'un autre point de vue pourtant, les profils ont généralement un caractère irrégulier, et présentent des maximums et des minimums sans ordre (Gounot, 1969).

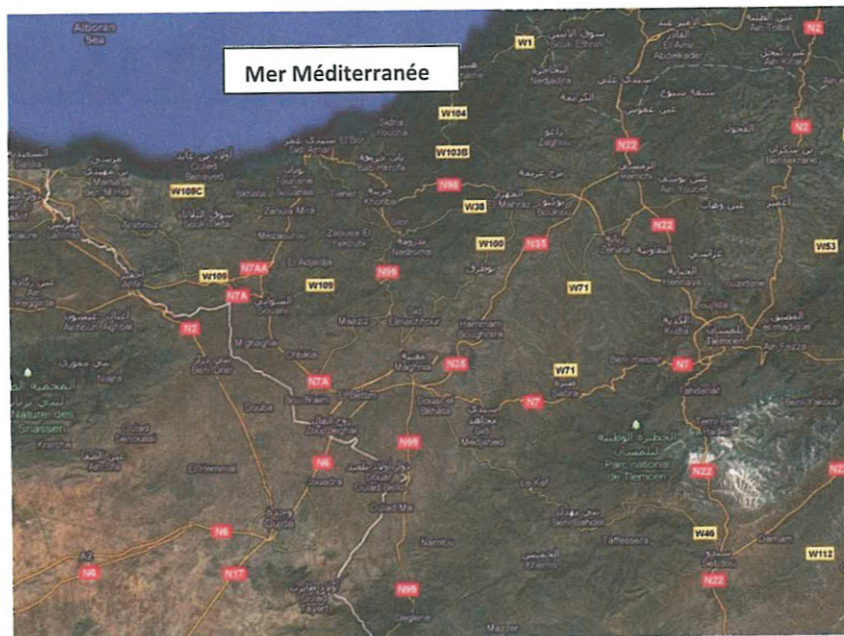
## **2. SITUATION ET METHODES**

### **2.1. Situation géographique**

Notre zone d'étude en question, se situe au centre de la commune de Mansourah, qui se trouve à 02 km ouest de la ville de Tlemcen, limitée au nord par la commune de Hennaya. au sud par la commune de Terny, à l'ouest par la commune de Sabra, et enfin au nord-est par la commune de Chetouane (voir Fig. 1). Elle est traversée par deux (02) routes nationales, la RN7, reliant Tlemcen vers Maghnia et la RN22 reliant Tlemcen vers Sebdou (Carte1).

Nos stations d'étude au nombre de trois (03) ont été choisies à partir d'un échantillonnage stratifié. Elles sont orientées vers les versants nord-ouest de Tlemcen, et se localisent approximativement aux environs de 34°52' de latitude nord, et le méridien 1°21' de longitude ouest. Il est à noter que ces dernières atteignent toutes une altitude approximative de 700 mètres (Carte 1).

Vu l'emplacement de nos stations d'étude (commune de Mansourah), l'étude du milieu physique concerne celle de la wilaya de Tlemcen en général et la commune de Mansourah en particulier.



Carte 1: Situation géographique de la région

## 2.2. Méthodes d'analyses des sols

Toutes les analyses et les méthodes utilisées sont détaillées dans le manuel d'Aubert (1978).

Nous avons été amenés dans ce chapitre à effectuer des analyses physico-chimiques qui à notre avis nous semblaient des plus significatives et des plus révélatrices pour un sol, nous avons pris en considération :

- Texture,
- Humidité,
- Couleur,
- pH,
- Conductivité électrique (CE) et la salinité,
- Calcaire total (CaCo<sub>3</sub>),
- Teneur en matière organique.

### **2.2.1. Texture**

La texture d'un sol correspond à la répartition des minéraux par catégories de grosseur indépendamment de la nature et de la composition de ces minéraux. La texture d'un sol ne tient pas compte du « calcaire » et de la « matière organique ».

En effet la texture définit une proportion relative des différentes fractions (sables- limons-argiles), autrement exprimée, c'est l'abondance relative des particules de dimensions variées : c'est « l'analyse granulométrique ».

L'analyse granulométrique a pour objet la mesure de la taille des particules élémentaires qui constituent les ensembles de grains de substances diverses, elles offrent une définition « quantitative » à l'un des caractères fondamentaux des sols : la « texture »

Dans notre cas la texture a été déterminée à partir de l'analyse granulométrique par « densimétrie » (Casagrande). Les particules sont classées de la façon suivante en fonction de leur diamètre: cailloux et graviers : diamètre > 2 mm

Ainsi la « granulométrie » proprement dite concerne la terre fine obtenue par tamassage et après avoir éliminé le calcaire et la matière organique.

- Sables : 2 mm – 50 μ
- Limons : 50 μ – 2 μ

➤ Argiles :  $< 2 \mu$

Le principe de l'analyse est basé sur la vitesse de sédimentation des particules (terre fine obtenue auparavant) où chaque particule présente une vitesse de chute par rapport à son diamètre qui est donnée par la formule de « Stokes ».

Ensuite à l'aide d'un densimètre que nous avons plongé dans la solution contenant la terre fine, on a mesuré la densité de la solution à différents niveaux et en fonction du temps.

Ces éléments du sol (sables, limons, argiles) ont pu être ainsi quantifiés au pourcentage, et la texture en fin de compte a été obtenue grâce à un « triangle des textures » dont les trois cotés correspondent respectivement aux pourcentages des éléments du sol calculés.

### 2.2.2. Humidité au champ

L'humidité au champ correspond à la teneur en eau d'un échantillon de sol à un moment donné, notamment au moment où a été réalisé le prélèvement.

Exprimée en pourcentage, elle est obtenue par différence de poids de l'échantillon, après dessiccation à 105 °C, pendant 48 heures.

$$H\% = ((PF-PS)/PS) \times 100 \text{ ou } H\% = ((P1-P2)/P2) \times 100$$

Où :

H : humidité au champ (%)

PF = P1 : poids frais de l'échantillon (avant séchage) (en g)

PS = P2 : poids sec de l'échantillon (après séchage) (en g).

### 2.2.3. Couleur

C'est un caractère physique qui peut révéler certaines conditions de pédogénèse et parfois les vocations possibles du sol considéré. Celle-ci est en réalité déterminée sur l'échantillon à l'état sec, suivant le code international Munsell.

#### 2.2.4. pH

L'acidification des sols est une notion courante, puisqu'elle désigne un processus important la « fertilité » des sols cultivables. Bien que naturel, l'homme, par ses activités (pollutions atmosphériques, engrais) peut en accélérer les effets.

L'acidité d'un sol se définit par son potentiel hydrogène (pH) :

En dessous d'un certain seuil (environ 6 sur l'échelle pH) le sol est trop acide : il limite l'activité biologique (fertilité) et sa structure même est dégradée. En effet, l'acidité a une influence sur l'assimilation des « nutriments » et « oligo-éléments » par une plante.

Il faut également noter qu'en sol acide, certains éléments posent des problèmes de toxicité, car ils sont solubilisés grâce aux pH faibles. C'est le cas de « l'aluminium », on parle alors de « toxicité aluminique »

Ainsi la méthode la plus exacte pour mesurer le pH d'un sol consiste à utiliser un « pH mètre » électrique qui donne directement la valeur du pH quand on plonge des électrodes en verre dans une solution obtenue en mélangeant une part d'échantillon du sol avec deux parts d'eau distillée (Duchauffour, 1984).

Exemple : une suspension formée de 10 g de sol dissous à l'aide d'un agitateur pendant 30 minutes dans 25 ml d'eau distillée.

Après l'agitation et avant la lecture du résultat, il faut laisser la solution au repos durant 5 minutes.

Ainsi nous sommes arrivés à classer nos pH obtenus, à l'aide de l'échelle d'interprétation suivante :

**Tableau 1: Echelle de pH**

pH	Sol
< 4,9	Très acide
4,9 – 6	Acide
6 – 7	Peu acide
7	Neutre
7 – 8	Peu alcalin
8 – 9,4	Alcalin
> 9,4	Très alcalin

### 2.2.5. Conductivité électrique et salinité

C'est l'aptitude d'un matériau à laisser les charges électriques se déplacer librement, autrement dit à permettre le passage du « courant électrique ». La conductivité électrique est l'inverse de la « résistivité ». Elle correspond à la conductance d'une portion de un mètre de longueur et de un mètre carré (m<sup>2</sup>) de section.

Parmi les meilleurs « conducteurs », il y a les « métaux » comme le « cuivre » ou « l'aluminium ».

La conductivité d'un sol peut être mesurée à l'aide d'un « conductimètre ». L'unité de mesure communément utilisée est le « Siemens » (S/cm) exprimé souvent en micro Siemens / cm ou milliSiemens (mS / cm). Le résultat de mesure est le plus souvent indiqué en mS / cm.

Ainsi on a déterminé la conductivité électrique (extrait 1/ 5) de la manière suivante :

- On procède par la mise de 10 g de terre fine dans un bécher de 100 ml, on rajoute 50 ml d'eau distillée, et on met le bécher sous agitation pendant une demi-heure. Après repos de 5 minutes on mesure la conductivité électrique à l'aide du « conductimètre » qui est exprimé en milliSiemens / cm (mS / cm).



- En définitive nous nous sommes référés au tableau 2 suivant, pour interpréter nos résultats de la conductivité électrique :

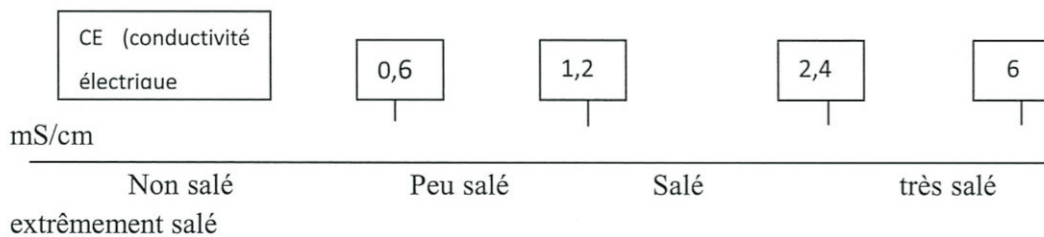
**Tableau 2**

CE (mS/cm)	Mises en garde
0 – 0,25	Convenable pour la plupart des plantes si les quantités recommandées d’engrais sont utilisées.
0,26 – 0,45	Convenable pour la plupart des plantes si les quantités recommandées d’engrais sont utilisées.
0,46 – 0,70	Pourrait réduire la levée et causer des dommages allant de légers à graves aux plantes sensibles au sel.
0,71 – 1,00	Pourrait empêcher la levée et causer des dommages allant de légers à graves à la plupart des plantes.
1,00	Causera de graves dommages à la plupart des plantes.

La salinité est souvent mesurée par la conductivité électrique de la solution du sol : « plus la conductivité électrique est forte, plus le sol est salé ».

En résumé la mesure de la conductivité électrique permet d’obtenir rapidement une estimation de la teneur globale en « sels dissous » et par voie de conséquence permet de connaître la « salinité » d’un sol.

❖ Echelle de salure 1 / 5



### 2.2.6. Calcaire total

Parmi les différents éléments chimiques qui entrent dans la composition du sol, le « calcaire » joue un rôle essentiel non seulement dans la nutrition des plantes mais encore dans la pédogénèse (Duchauffour, 1977 et 1984).

Le principe du dosage du calcaire total est basé sur la mesure du  $\text{CO}_2$  dégagé du calcaire ( $\text{CaCO}_3$ ) se trouvant dans 0,5g de terre fine neutralisée par 5 ml d'acide chlorhydrique (HCl). Le dispositif réactionnel est appelé « Calcimètre de Bernard » ou « procédé gazométrique », il est composé d'une burette pour la mesure du volume du  $\text{CO}_2$  dégagé, d'un tube d'essai pour le HCl et d'un erlenmeyer contenant le sol.

Par la suite, nous sommes arrivés à classer et interpréter nos charges en calcaire à l'aide du tableau suivant :

**Tableau 3**

% carbonates	Charge en calcaire
< 0,3	Très faible
0,3 – 3	Faible
3 – 25	Moyenne
25– 60	Forte
60<	Très forte

### 2.2.7. Teneur en matière organique

Elle peut être définie comme une matière carbonée provenant de la « décomposition » et du « métabolisme » d'êtres vivants végétaux, animaux et microbiens. Elle constitue « l'humus ».

Elle est composée d'éléments principaux (le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, l'azote), d'éléments secondaires (le soufre, le phosphore, le potassium, le calcium et le magnésium et oligo éléments).

La matière organique est plus concentrée en surface qu'en profondeur, et elle ne représente généralement que quelques pourcents (0,5 – 10 %) de la masse du sol.

De plus l'évolution du sol ou « pédogénèse » est liée directement à la décomposition de la matière organique, celle-ci permet la formation « d'humus » qui joue un rôle important dans la « fertilité du sol ».

La détermination de la matière organique est effectuée, par la méthode de Anne : le carbone organique est oxydé par du bichromate de potassium en milieu sulfurique.

Le calcul du pourcentage de carbone organique se fait par le titrage direct de bichromate de potassium avec la solution de Mohr (sulfate double d'ammonium et de fer). Et pour l'interprétation des résultats, on s'est référé à l'échelle suivante :

**Tableau 4**

Taux de matière organique %	quantité
<1	Très faible
1 – 2	Faible
2 – 3	Moyenne
3 – 5	Forte
>5	Très forte

### 2.3. Profils des sols

Basée directement sur l'étude auto-écologique des espèces, la méthode des 'profils écologiques', est un moyen de rechercher et d'apprécier les affinités (tendances bioclimatiques, édaphiques ou autres) que peuvent avoir certaines espèces vis à vis des facteurs de l'environnement. Selon Duvigneaud (1946) «chaque groupe écologique possède une amplitude écologique plus ou moins large, au-delà de laquelle il disparaît ».

D'après Gounot (1958), « le profil écologique d'une espèce pour un facteur est la distribution des présences ou des quantités de celles-là dans les classes entre lesquelles on a réparti les valeurs prises par celui-ci ». Ces profils font apparaître l'amplitude d'exigence ou de tolérance de chaque espèce à l'égard de chaque facteur, amplitude déterminant des seuils

écologiques correspondant aux valeurs critiques du facteur qui limite cet intervalle.

Gounot (1969), désigne sous le nom de profils écologiques, les diagrammes de fréquence d'une espèce en fonction des classes ou segments d'un facteur. De plus, il a été démontré par ce même auteur, que c'est bien l'étude approfondie des profils qui permet de vérifier la validité des facteurs utilisés. D'un autre point de vue pourtant, les profils ont généralement un caractère irrégulier, et présentent des maximums et des minimums sans ordre (Gounot, 1969).

Les espèces végétales *Brachypodium distachyum*, *Hordeum murinum* et *Chrysanthemum grandiflorum*, occupent pratiquement toute notre zone d'étude, et dominent généralement les formations herbacées basses. Pour cela, elles ont été choisies, afin d'étudier leur plasticité écologique et apprécier leur comportement face aux facteurs écologiques.

Les profils écologiques ont pu ainsi être élaborés, pour chacune des espèces citées et dans les trois (03) stations, de la manière suivante:

- Pour dix (10) individus pris de chaque espèce et des trois stations d'étude, nous avons considéré et pour chacune d'elles quatre (4) facteurs écologiques: Humidité, CaCO<sub>3</sub>, texture et structure (Fig. 9, 10, 11). Nous avons défini par la suite les classes, figurées de I à 4 sur les profils écologiques relatifs aux facteurs écologiques (humidité, CaCO<sub>3</sub>) qui sont d'ailleurs exprimés par les pourcentages ci-après. La texture et la structure sont définies par les classes qualitatives habituelles utilisées notamment:
  - Texture: sable grossier (SG), sable limon (SL), sable fin (SF), limon grossier (LG), limon fin (LF), argile (A).
  - Structure: particulaire (P), grumeleuse (G), lamellaire (L), massive (M).
- Les valeurs des classes (humidité, CaCO<sub>3</sub>), ont été obtenues à partir des valeurs extrêmes, mesurées lors de l'analyse des échantillons du sol correspondant aux bornes minimales et maximales de l'ensemble

des valeurs pour une variable donnée, ont été subdivisées en 4 classes d'intervalles égaux (tableau 21).

**Tableau 5**

Humidité (%)		CaCO <sub>3</sub> (%)	
Classe 1 :	1,61 – 2,145	Classe 1 :	10,85 – 13,407
Classe 2 :	2,145 – 2,68	Classe 2 :	13,407 – 15,964
Classe 3 :	2,68 – 3,215	Classe 3 :	15,964 – 18,521
Classe 4 :	3,215 – 3,75	Classe 4 :	18,521 – 21,08

### 3. RESULTATS

#### 3.1. Interpretation d'analyses des sols (Tableaux 6, Figures 1 à 6)

Les résultats analytiques obtenus figurent dans le tableau ci-après :

**Tableau 6: Résultats analytiques du sol**

Stations	1		2		3	
	1	2	3	4	5	6
Echantillons						
Profondeur (cm)	0 – 45		0 – 40		0 – 40	
Couleur MUNSELL	10 R 3/4		10R 3/4		10R 3/6	
Sable fin (%)	51	48	49	45	31	58
Sable grossier (%)	10	9	11	10	1	14

<b>Limon (%)</b>	22	27	18	24	18	16
<b>Argile (%)</b>	11	13	5	10	12	6
<b>Texture</b>	Sablo limoneu se	Sablo limoneu se	Sablo limoneu se	Sablo limoneu se	Sablo limoneu se	Sablo limoneu se
<b>Humidité (%)</b>	1,98	1,93	3,75	1,61	2,3	2,03
<b>pH</b>	7,91	8	8,02	8	8,1	8
<b>Conductivité électrique (mS/cm)</b>	0,15	0,177	0,202	0,165	0,225	0,225
<b>CaCo3 (%)</b>	15,66	21,08	10,85	15,5	18,29	20,15
<b>Matiere organique (%)</b>	2,1	1,68	3	2,04	2,6	2,6

### 3.1.1. Couleur

Comme nous l'avons déjà cité auparavant, la couleur est un caractère physique qui peut révéler certaines conditions de pédogénèse. Cela est vrai, puisque notre sol est un sol rouge de gamme 10 R, cette couleur confirme en effet, qu'il a subi une possible décarbonatation par lessivage du calcaire d'une part, et d'autre part une rubéfaction des sels de fer par déshydratation, d'où l'apparition de la couleur rouge (Lozet et Mathieu, 1986). Par conséquent, notre sol est un sol « rouge fersialitique » caractéristique des régions méditerranéennes.

Ainsi tous nos échantillons prélevés (les six des trois stations d'étude) sont de couleur 10R allant du type 10R 3/4 (station 1 et 2) à 10R 3/6 pour la station (3)

### 3.1.2. Texture

Tous les échantillons des trois (3) stations présentent une texture « sablo limoneuse ». Ces textures sont généralement des « textures équilibrées » : elles se caractérisent par des proportions à peu près égales de limons, d'argiles et de sables. Elles ne renferment aucune composition granulométrique en excès et possèdent de bonnes qualités physiques, chimiques et biologiques.

« Du point de vue fertilité », ce sont des sols riches en éléments nutritifs, ils répondent aux travaux du sol et aux apports d'engrais. Leur capacité d'emmagasinement et de rétention d'eau est considérable, à condition de les irriguer régulièrement et de corriger leurs déficiences.

En résumé ces textures correspondent à « l'optimum », dans la mesure où elles présentent la plupart des qualités des trois types de textures connues : sableuses, limoneuses, argileuses, sans en avoir les défauts.

Les proportions de sable fin qui varient entre 31% (station 3—échantillon 5) et 58% (pour la même station – échantillon 6), qui sont d'ailleurs assez fortes. Le sable est en effet très perméable, ne retient pas l'eau et est bien aéré, mais ce sont des sols qui restent très peu fertiles selon Durand (1958).

Ce taux de sable très élevé peut être la conséquence d'une érosion sélective, qui a entraîné par effet de ruissellement superficiel l'ensemble des éléments fins. Ce phénomène est défini « d'appauvrissement » par Servat (1966) et Roose (1970).

Les fractions limoneuses et argileuses quant à elles ne sont pas très importantes, puisque la teneur en limons la plus élevée reste 27% (station 1 – échantillon 2), alors que la teneur en argile la plus forte est de 13% pour la même station et le même échantillon. Ce sont des valeurs relativement idéales et favorables pour de bonnes cultures, puisque l'excès de limons et d'argiles confère au sol de piètres propriétés physiques à savoir : milieu imperméable, mal aéré formant obstacle à la pénétration des racines, travail du sol difficile ... etc.

En définitive, les textures permettent généralement de définir les principales propriétés d'un sol.

### **3.1.3. Humidité**

Tous les pourcentages d'humidité obtenus restent très faibles, pour toutes les stations et pour tous les échantillons. Ils varient entre 1,61% (station 2 – échantillon 4), et 3,75% pour la même station, échantillon 3.

Cette constatation, atteste encore une fois, une capacité de rétention d'eau très faible pour ces sols, à prédominance sableuse. Il est intéressant d'observer que le peu d'eau existant dans le sol, n'est pas accessible par la plupart des végétaux, et plus précisément les espèces de pelouses (Thérophytes), d'où leur flétrissement rapide et leur durée de vie relativement courte.

### **3.1.4. pH**

Les pH obtenus dans nos stations restent globalement à tendance « peu alcaline » puisqu'ils oscillent entre 7,91 (station 1 – échantillon 1) à 8,1 (station 3 – échantillon 5). Les sols sont par voie de conséquence pas « acides », et ne posent guère de problèmes de « toxicité » vis-à-vis de la végétation de manière générale, ni pour l'agriculture de manière beaucoup plus précise.

Ces valeurs du pH peuvent être dûes en effet à la présence de « calcaire », ce dernier ayant pour origine l'altération physique de la roche mère le plus souvent, ceci étant vrai puisqu'il y a affleurement de la roche mère dans nos trois (03) stations d'étude .

### **3.1.5. Conductivité électrique (CE) et salinité**

Les mesures obtenues de conductivité électrique sur les (06) six échantillons sont comprises entre 0,15 mS / cm (station 1 – échantillon 1) et 0,225 mS / cm (station 3 – échantillon 5 et 6). Ce sont des résultats qui restent globalement « convenables pour la plupart des plantes, si les



quantités recommandées d'engrais sont utilisées » (en se référant au tableau 6 qui est très explicite).

Ainsi donc, nos sols ne sont « nullement salés » puisque la conductivité électrique ne dépasse guère 0,225 mS/cm, remarque révélée d'ailleurs par l'échelle de salure.

### **3.1.6. Calcaire total (CaCo3)**

Toutes les stations sont marquées par des taux de calcaire relativement moyens allant de 10,85% (station 2 – échantillon 3) à 21,08% (station 1 – échantillon 2). Ces charges sont probablement dues, selon Duchauffour (1977) à la remontée en surface, des solutions contenant du calcium, et selon le même auteur toujours des teneurs moyennes en calcaire favorisent l'élaboration de la structure stable, mais précipitent sous forme cristalline en profondeur.

En résumé, les sols de notre région (Ouest de Tlemcen) sont riches en calcaire, ce qui est dû dans le cas général à la roche mère calcaire qui est souvent présente ou à l'apport de matériaux riches en calcaire à leurs tours.

### **3.1.7. Teneur en matière organique**

Les pourcentages de matière organique obtenus varient de 1,68% (station 1 – échantillon 2) à 3% (station 2 – échantillon 3). On estime que ces valeurs sont de « faibles » à « moyennes » selon le tableau 17. Cela serait lié en effet au taux de recouvrement de la végétation : plus le tapis végétal est dense et plus la teneur en matière organique est élevée, puisque la végétation (comme il a déjà été cité) est le plus important, sinon l'unique fournisseur de la matière organique, qui à son tour constitue la matière première de « l'humus ».

En ce qui concerne nos stations d'étude, le taux de recouvrement le plus élevé reste celui de la station (03), où celui-ci atteint les 35%, et où l'on remarque aussi une épaisse couche de débris essentiellement végétaux, qui n'est autre que la « litière ».

## **3.2. Interpretation des profils ecologiques**

### **3.2.1. *Brachypodium distachyum* (L.) P.B (Figures 1 et 2)**

#### **Station 1**

Le profil écologique du *Brachypodium distachyum* présente pour cette première station, une texture variant du limon (limon grossier) à l'argile, une structure particulière et grumeleuse, une très forte humidité (classe 4), et un taux de CaCO<sub>3</sub> relativement important.

#### **Station 2**

Pour cette seconde station, le profil conserve le même taux d'humidité (très élevé) que celui de la première station. Le profil est caractérisé entre autres, par un spectre élargi à l'égard du paramètre texture une fourchette s'étalant du sablo-limoneux à l'argile. La teneur en carbonate est faible, elle reste comprise entre la première et la deuxième classe, en dernier lieu on note une structure à tendance grumeleuse à lamellaire.

#### **Station 3**

Le profil de cette station offre un spectre écologique relativement réduit, vu le très faible pourcentage de CaCO<sub>3</sub> (classe 1 uniquement). Par ailleurs, l'espèce semble préférer un sol de la même texture que la station précédente, dominée cette fois-ci par du sable et du limon fin. L'humidité reste très élevée et très significative (classe 3, 4), cela prouve bien l'exigence de l'espèce vis à vis de ce facteur qui jouerait à notre avis un rôle primordial dans son épanouissement.

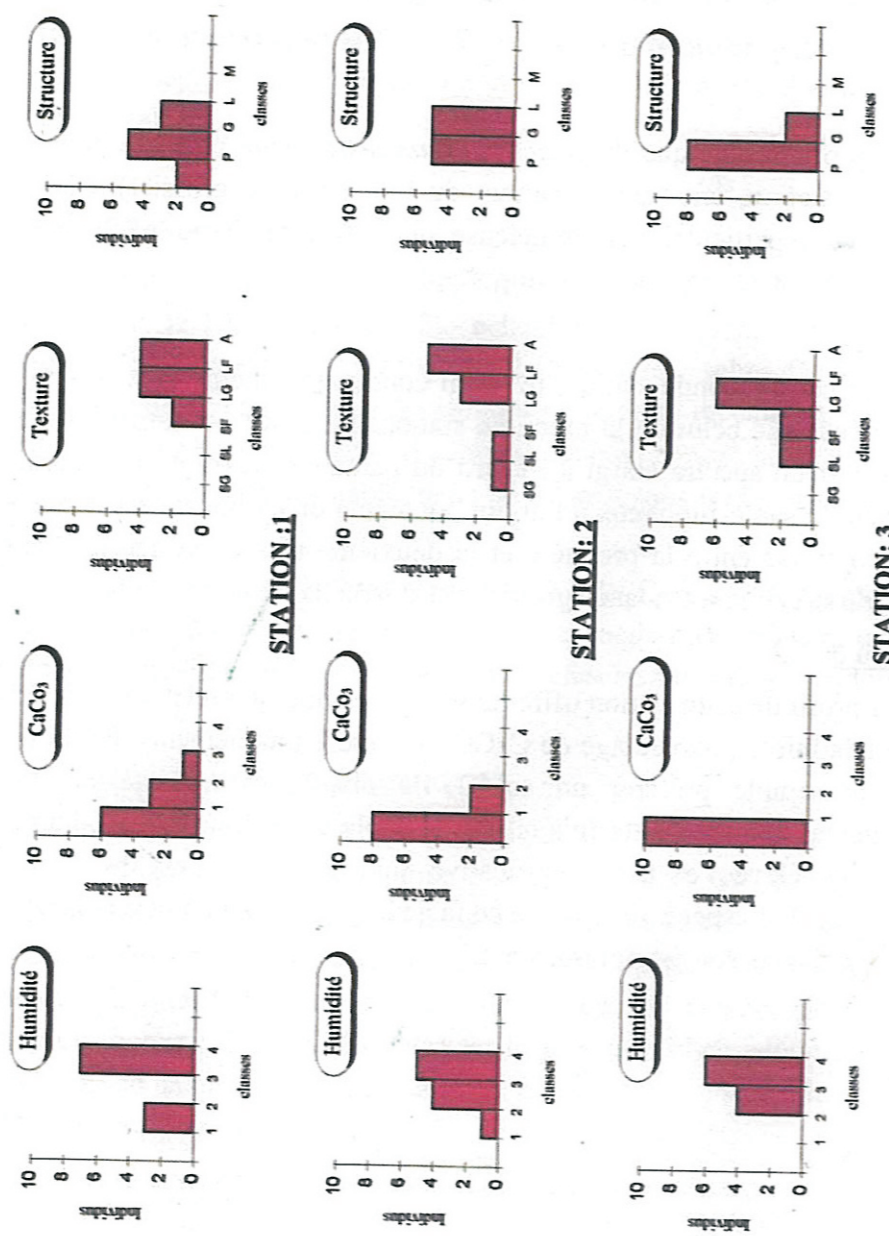


Fig. 1: Valeurs écologiques du *Brachypodium distachyum*

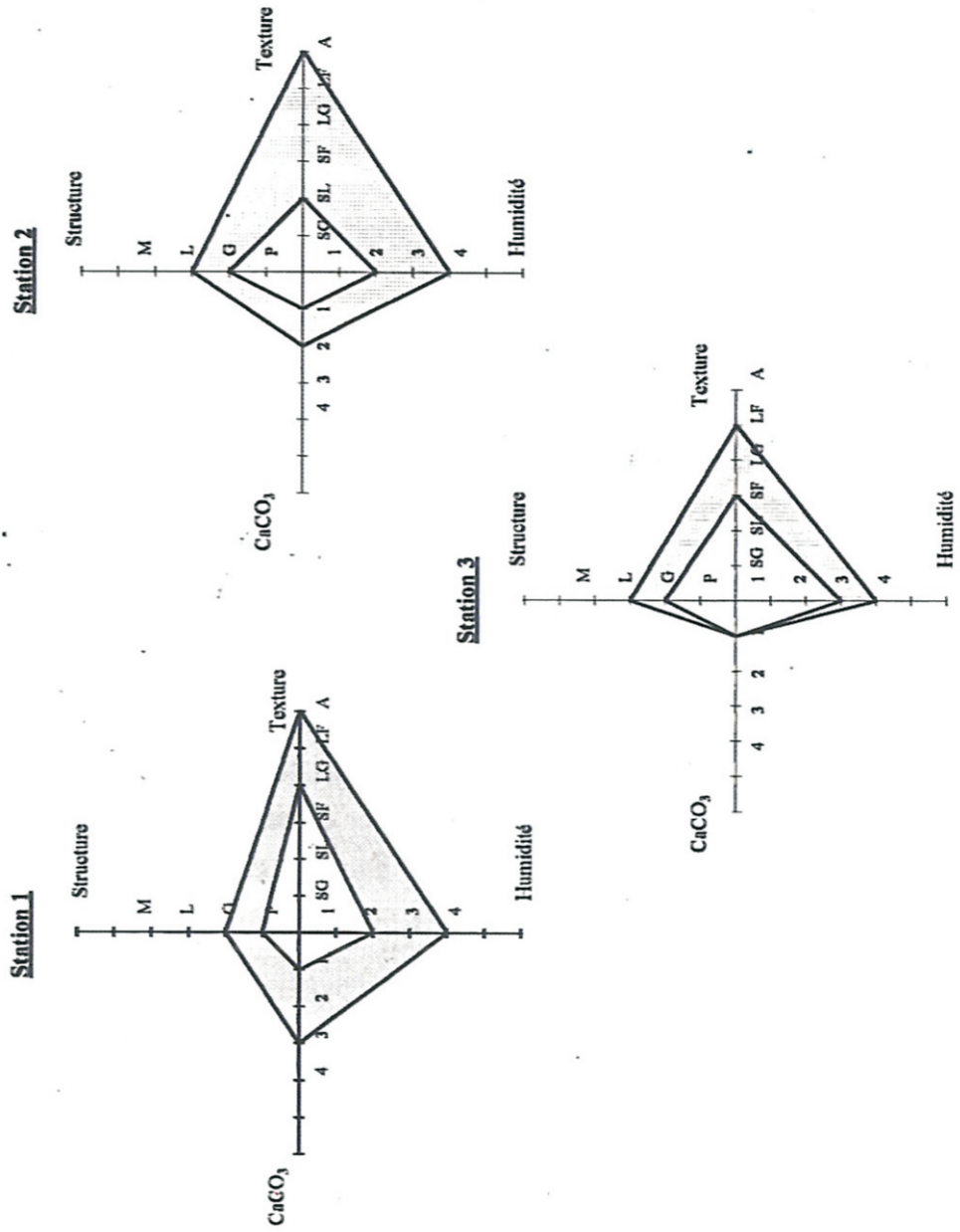


Fig. 2: Profils écologiques du *Brachypodium distachyum* dans les trois stations

### **3.2.2. *Hordeum murinum* L. (Figures 3 et 4)**

#### **Station 1**

L'*Hordeum murinum* semble se développer dans cette première station sur un sol de texture sablo-limoneuse à limoneuse, dans des structures particulières et lamellaires. Le profil est caractérisé par un taux d'humidité très variable (du 01 au 04), le pourcentage de CaCO<sub>3</sub> est lui par contre faible.

#### **Station 2**

Au niveau de cette station, la texture ne change pratiquement guère, en comparaison avec celle de la première station. Nous remarquons en revanche, en plus d'une nette augmentation du pourcentage de carbonate, il y a également une réduction considérable du spectre de l'humidité (classe 3). Pour la structure, celle-ci varie entre la grumeleuse et la lamellaire.

#### **Station 3**

Le profil écologique de cette station, traduit une certaine exigence de l'espèce. On relève que la texture est exclusivement argileuse pour une structure variant entre grumeleuse et massive. Une telle texture (argileuse), retient beaucoup d'eau, ceci se confirme puisque l'humidité prélevée est importante à ce niveau. Concernant la teneur en carbonates, elle est plus ou moins identique à celle de la première station.

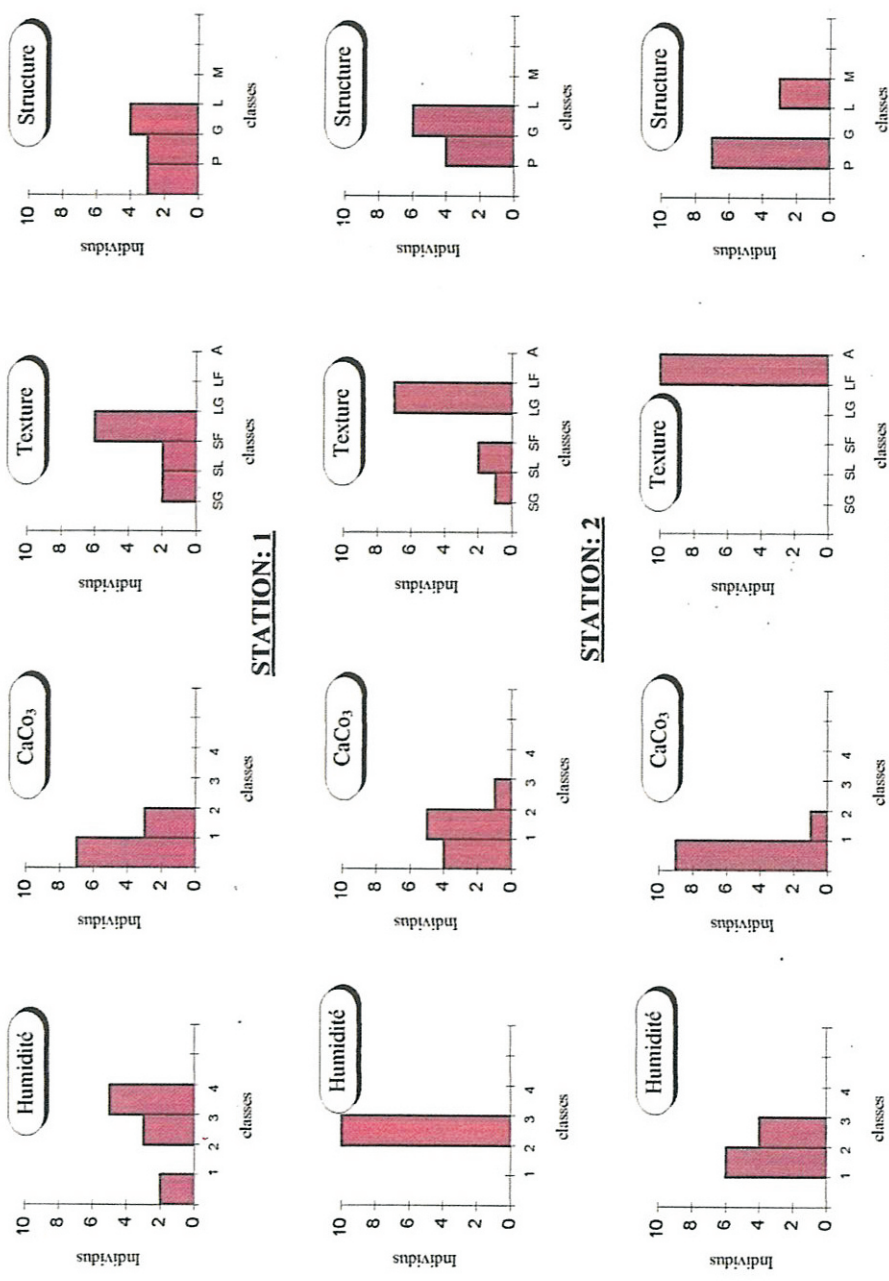


Fig. 3: Valeurs écologiques de l'*Hordeum murinum*

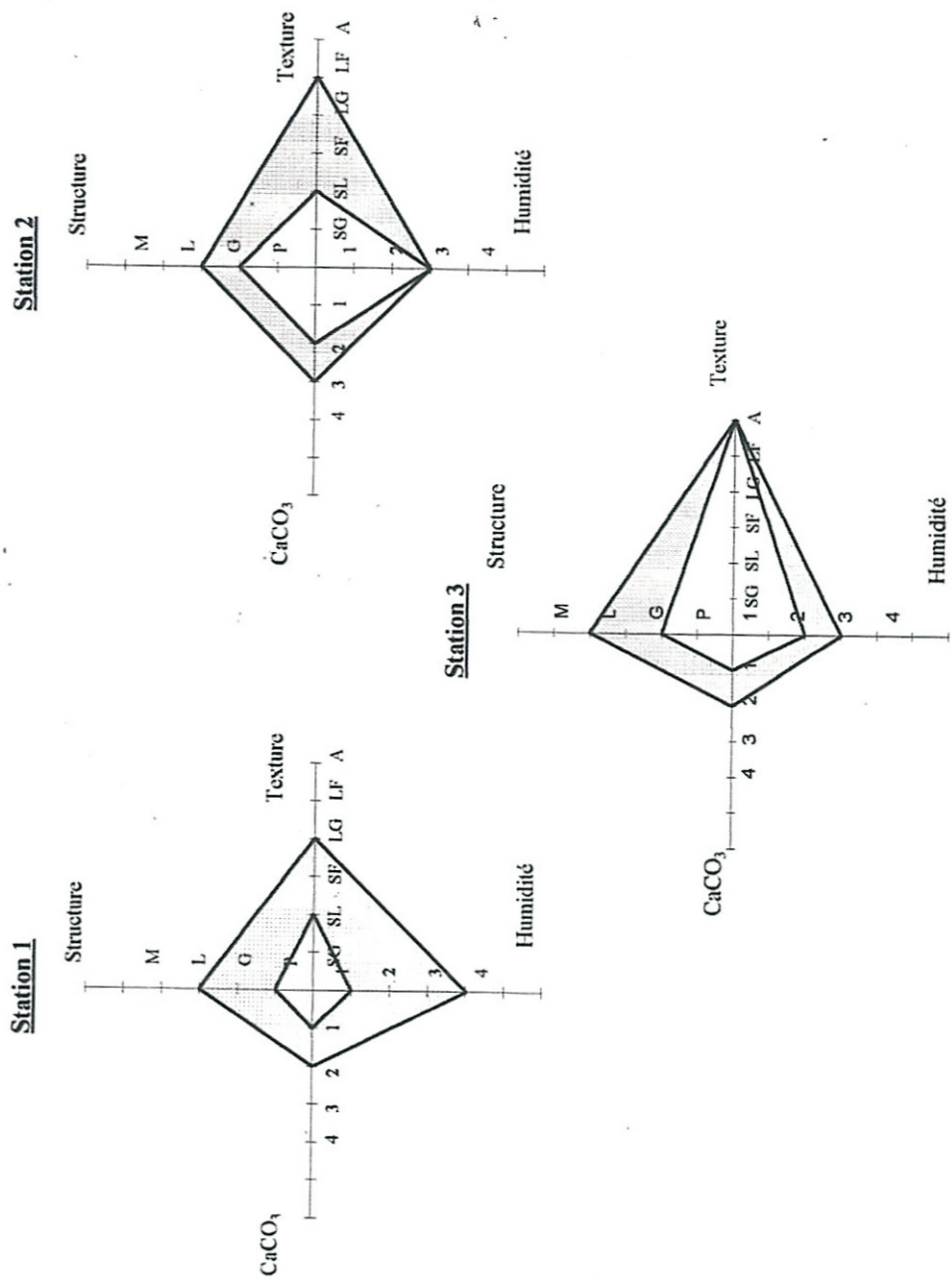


Fig. 4: Profils écologiques de l'*Hordeum murinum* dans les trois stations

### **3.2.3. *Chrysanthemum grandiflorum* (L.) Batt. (Figures 5 et 6)**

#### **Station 1**

L'aspect général du profil offre un domaine écologique assez restreint, notamment à l'égard du pourcentage de CaCO<sub>3</sub>, où le taux est faible. La texture est sablo-limoneuse, à structures lamellaires et massives. Ces structures généralement imperméables, possèdent de grandes capacités de rétention d'eau.

#### **Station 2**

Le profil de cette deuxième station présente des taux d'humidité, et une teneur en carbonates relativement moyens. La texture se répartit entre le sable fin et l'argile (spectre assez large), enfin la structure se situe entre la grumeleuse et la lamellaire.

#### **Station 3**

Le profil du *Chrysanthemum grandiflorum* est caractérisé dans cette station par une humidité faible. La texture varie du sable fin au limon grossier, la structure est particulière à lamellaire, et le pourcentage de CaCO<sub>3</sub> est assez important (atteint la classe 3).



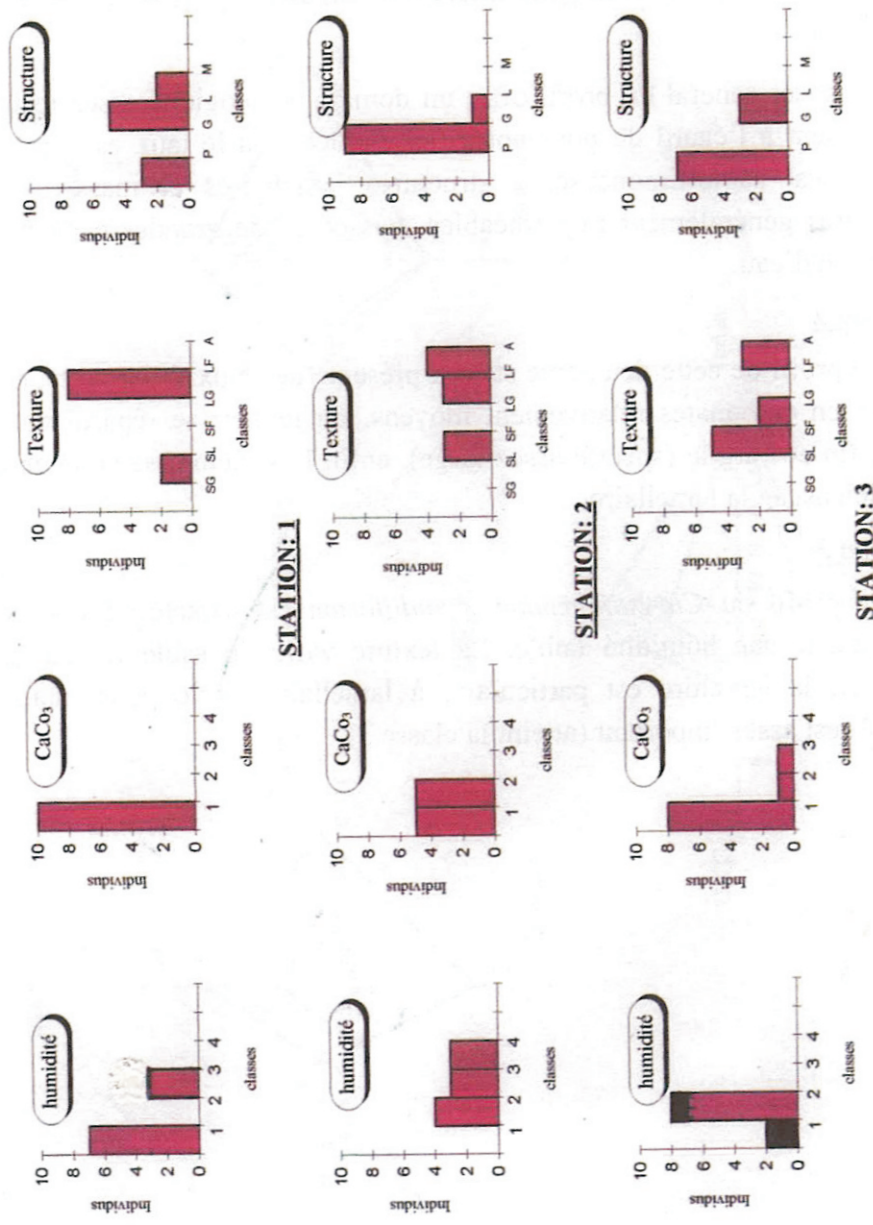


Fig. 05: Valeurs écologiques du *Chrysanthemum grandiflorum*

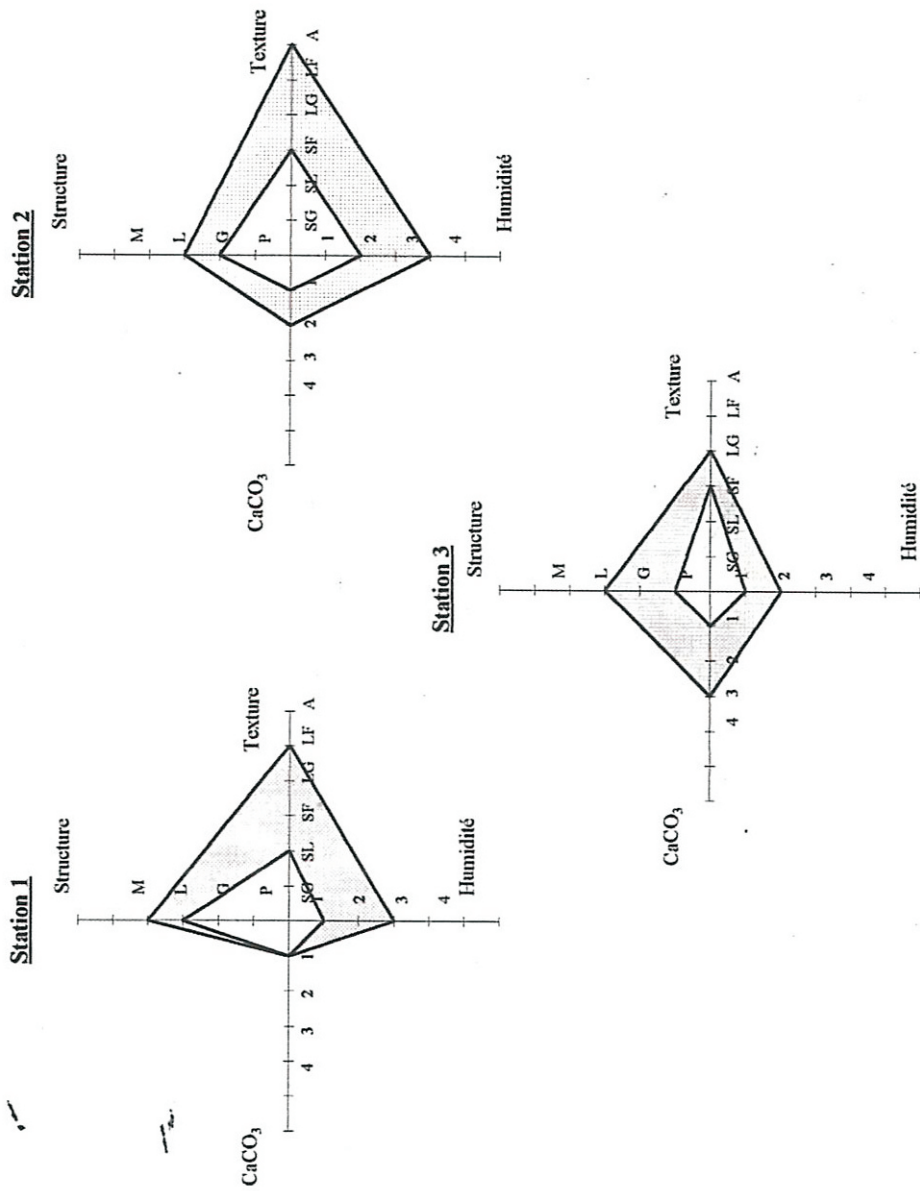


Fig.6 : Profils écologiques du *Chrysanthemum grandiflorum* dans les trois stations

#### 4. CONCLUSION

Les résultats analytiques du sol obtenus nous révèlent un certain nombre de points évocateurs :

- La texture de ce type de sol rouge méditerranéen est plutôt « sablo-limoneuse », avec une prédominance de « sable » bien évidemment.
- La teneur en humidité reste très faible (ne dépasse pas les 3,75% pour toutes les stations), un pourcentage qui ne permet pas ainsi aux espèces les plus fragiles (thérophytes) une longévité et une croissance normale.
- Les pH obtenus restent « peu alcalins » n'engendrant ainsi aucune toxicité vis-a-vis de la végétation de manière globale.
- Les valeurs de la conductivité électrique n'étant pas élevées (avec un maximum de 0,22 mS/cm pour toutes les stations) révèlent par transitivité que les sols ne sont pas salés.
- Les charges en calcaire sont moyennes (allant de 10,85% à 21,08%), une des caractéristiques des sols méditerranéens, à savoir leur richesse en « calcaire ».
- Pour la matière organique, les pourcentages sont compris entre 1,68% et 3%, donc de « faibles » à « moyens ». Cette quantité moyenne d'humus est directement liée à la densité du couvert végétal.

Par ailleurs, même si ces analyses n'apportent pas trop d'informations sur le tapis végétal, et nécessitent une étude édaphologique beaucoup plus approfondie, ce qui est apparent est que les espèces de pelouses se développent çà et là dans nos stations, et peuvent avoir une préférence pour les textures « sablo-limoneuses », qui confèrent au sol un milieu assez équilibré et favorable pour le développement de ce genre d'espèces.

A ce sujet Camiz *et al.* (1991), précisent que les espèces des pâturages, semblent s'installer sur des sols plus riches en argile et en éléments nutritifs,

par conséquent, leur type de croissance dépend fortement des conditions édaphiques ajoute le même auteur.

La plus part des espèces, sinon toutes, sont indicatrices ou préférantes pour toute une série de facteurs (Gounot, 1958 et 1969). Les 'profils écologiques' restent un moyen efficace et assez fiable pour faire ressortir justement ces exigences écologiques existant dans l'environnement de chaque espèce.

En ce qui nous concerne, l'étude des profils édaphologiques a abouti aux conclusions suivantes:

- L'espèce *Brachypodium distachyum* semble être une espèce indicatrice de la présence d'humidité édaphique importante. En effet, en se référant aux profils de l'espèce en question on voit l'exigence de cette dernière à l'égard de ce facteur (la classe maximale 4 de l'humidité est atteinte et pour toutes les stations d'étude). De plus, le *Brachypodium distachyum* se développe sur les sols riches en limons et argiles, à structure variable.
- L'*Hordeum murinum* par contre, montre une plus grande plasticité vis à vis des facteurs de la station. Cette espèce semble s'y adapter dans des sols à textures et à structures différentes, et pour des teneurs d'humidité et de  $\text{CaCO}_3$  plutôt moyens.
- Les profils écologiques du *Chrysanthemum grandiflorum* mettent en évidence une plasticité écologique remarquable. Effectivement, celle-ci s'adapte facilement: elle pousse aussi bien dans des sols à structures lamellaires et massives qu'à structures grumeleuses et particulaires, les textures varient, elles sont limoneuses, sableuses, argileuses. Le pourcentage de carbonate peut être faible ou moyen, le taux d'humidité est important en général. Ces observations confirment, la résistance de l'espèce déjà remarquée sur le terrain, où l'on a constaté que c'est une espèce qui pousse pratiquement partout, même là où les conditions du milieu sont des plus défavorables.

En définitive et dans le cas général, de telles études ont pour but principal de définir des groupes d'espèces de même exigences édaphiques,

pouvant éventuellement faire par la suite l'objet de recherches complémentaires. Il serait aussi judicieux de suivre ces travaux en prenant en considération d'autres stations et en effectuant d'autres mesures quantitatives sur les substrats sols.

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- Alcaraz C., 1982. La végétation de l'Ouest algérien. Thèse doctorat Etat, Univ. Perpignan, 415p.
- Amrani S.M., 1989. Contribution à l'étude de la mise en valeur des zones steppiques. Thèse Mag. Ecol. Univ. Tlemcen, 171p.
- Aubert G., 1978. Méthodes d'analyses des sols. 2<sup>ème</sup> édition. C.N.D.P. Marseille, 191 p.
- Benabadji N., Bouazza M., Metge G. et Loisel R. 1996. Description et aspects des sols en région semi-aride et aride au Sud de Sebdo (Oranie-Algérie), Bull. Inst. Sci. Rabat, 20 : 77-86.
- Bricheteau J., 1954. Esquisse pédologique de la région de Tlemcen. Terny. Ann. Inst. Agro. Alger. Maison carrée, VII. 3, 28 p.
- Camiz S. Dowgiallo G. and Lucchese F., 1991. Edaphic characters of *Brachypodium* communities on the seps and the Apennines. Ecol. Med. Marseille, Tome XVII 33-49.
- Casagrande A., 1934. -Die Oraometer- Methode Zûr Bestimmung 1er Koruverteiluug Von boden. Berlin.
- Duchauffour Ph., 1977. Pédologie I : Pédogenèse et classification. Ed. Mass. et Cie. Paris 477 p.
- Duchauffour Ph., 1984. Abrégé de pédologie. Ed. Mass. et Cie. Paris 220 p.
- Durand J., 1954. Les sols d'Algérie. Alger. Gouv. Gén., de l'Algérie. Service pédologie et hydraulique, 224 p.
- Durand J., 1958. Les sols irrigables (étude pédologique). Alger. Serv. Et. Sols. 177 p.

- Ghezlaoui B. E. , 2011. Biomorphologie et polymorphisme des appareils aériens de quelques espèces halophytes en Oranie, cas de *Atriplex halimus* L. et *Tamarix gallica* L. Thèse Doct. Biol. Univ. Tlemcen 338p. + Annexes.
- Gounot M., 1958. Contribution à l'étude des groupements végétaux messicoles et rudéraux de la Tunisie. Ann. Serv. Bot. Agron. Tunisie. 31 p, 1-282.
- Gounot M., 1969. Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Ed. Mass. et Cie. Paris 314 p.
- Guinochet M., 1973. Phytosociologie Ed. Mass. et Cie Paris 296p.
- Hasnaoui O., 2008. Contribution à l'étude de la Chamaeropaie de la région de Tlemcen : Aspects écologiques et cartographie. Thèse de Doctorat en Bio-écologie végétale. Univ. Tlemcen 203p + annexes.
- Lozet J. et Mathieu C., 1986. Dictionnaire des sciences du sol. Ed. Technique et documentation.
- Merzouk A. Benabadji N., Benmansour D. et Thinon M., 2009. Quelques aspects édapho-floristiques des peuplements halophiles de l'Algérie occidentale. Bull. Soc. Linn. 60 : 58-98.
- Munsell Soil Color Charts., 1970. Munsell Color Inc. Baltimore, Maryland 21218. U.S.A.
- Quezel P., 2000. Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis press, Paris : 117 p.
- Roose E., 1970. Cahiers ORSTOM. Série pédologie. 8(4), 469-482.
- Servat E., 1966. Conférence, Sols méditerranéens. C.R. Madrid, p : 407-411.