

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen
Faculté des Sciences
Département de Biologie

THESE

*POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MAGISTER EN BIOLOGIE*

OPTION

ECOLOGIE VEGETALE

THEME

**CONTRIBUTION A UNE ETUDE SYNTAXONOMIQUE ET
ECOLOGIQUE DES MATTORALS DE LA REGION DE TLEMCEN**

Présentée par :

Mme MESLI Kheira née BESTAOUI

Soutenu en Septembre 2001 devant la commission de jury composée de :

Président	Mr. N. BENABADJI	Maître de Conférence	(U. Tlemcen)
Examineurs	Mme. M DAHMANI	Maître de Conférence	(U. S. T. H. B.)
	Mr. N. LETREUCH BELAROUCI	Maître de Conférence	(U. Tlemcen)
	Mr.K. MEDERBEL	Maître de Conférence	(U. Mascara)
	Mr. A. MAHBOUBI	Chargé de cours	(U. Tlemcen)
Directeur de recherche	Mr. M. BOUAZZA	Professeur	(U. Tlemcen)

2000 - 2001

المخلص

المؤلف : "مصري خيرة المزدادة بسطاوي"

المبحث : دراسة سانتاكسونومية و بيئية للتخطيط الغابي في منطقة تلمسان (الشمال الغرب الجزائري).

المخلص :

- ❖ في المرحلة الأولى، ندرس الخصائص الأرضية، الجغرافية، الجيومورفولوجية، و الطقسية ؛
- ❖ المرحلة الثانية تعكف على دراسة مدى التأثير الأدمي على حساب الأنواع النباتية : الرعي، الحرائق، انجراف التربة ؛
- ❖ المرحلة الثالثة كان الاهتمام بالدراسة البيئية و دراسة الأنسجة النباتين وجدا في المنطقة ؛
- ❖ المرحلة الرابعة و الخامسة تعكف من دراسة العلاقة بين التربة بالنبات و الخصائص البيولوجية للنباتات ؛
- ❖ المرحلة الأخيرة كانت دراسة للأنظمة النباتية، (التحطيم الغابي، الحشائش) و مناقشة عبر تحاليل للمتغيرات (AFC) لمختلف المناطق المدروسة مما سمح لنا بتحديد II مجمع نباتي و الكثير من الجمعيات (Associations) ؛

الكلمات المفتاحية :

منطقة تلمسان (شمال الغرب الجزائري)، تحطيم غابي، غابات، الطقس، التأثير الأدمي، العلاقة بين التربة و النبات، بيومتري، فيتوسوسيولوجيا، سانتاكسونوميا - (CAH-AFC)

Summary

Contribution to a survey syntaxonomic and ecological of matorralses of the region of Tlemcen (Western Algeria)

- In a first part, are first all specified the geological, geographical, geomorphological and bio climatic features.

- The second part treats the human impact on vegetation: grazing, fires, deforestation and erosion

- The third part treats the morphology, the histology and the biometry of two species inventoried in the region.

- The fourth and the fifth parts, treat the biologic specter and the relation soil-vegetation of our groupings.

- The last part treats the natural phytocénoses syntaxonomic (préforêts, matorrals, lawns)

The utilization of the method stigmatiste partner to the AFC and the CAH permitted to individualize eleven groupings and several associations and under - associations.

Key words: Tlemcen region (Western Algeria) - Matorral - Préforêt - Bioclimat - Anthropic actions -Biometry -Phytosociology - Syntaxonomy - AFC-CAH

Résumé

Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des matorrals de la région de Tlemcen (Ouest-Algérien)

- Dans une première partie, sont tous d'abord précisés les caractéristiques géologiques, géographique, géomorphologique et bioclimatique.
- La seconde partie traite de l'impact humain sur la végétation : pâturage, incendies, déforestation et érosion
- La troisième partie s'intéresse à la morphologie, histologie et la biométrie de deux espèces inventoriées dans la région.
- La quatrième et la cinquième parties, traitent du spectre biologique et de la relation sol-végétation de nos groupements.
- La dernière partie traite de la syntaxonomie des phytocénoses naturelles (préforêts, matorrals, pelouses)

L'utilisation de la méthode stigmatiste associé à l'AFC et la CAH ont permis d'individualiser onze groupements et plusieurs associations et sous- associations.

Mots clés : Région Tlemcen (Algérie-Occidentale)- Matorral- Préforêt- Bioclimat- Actions anthropiques, Biométrie, relation sol-végétation, spectre biologique, Phytosociologie – Syntaxonomie – AFC-CAH



Remerciements



Au moment de présenter ce travail, je mesure tous les prix de soutien et concours dont j'ai bénéficié dans l'accomplissement de ma tâche et sans lesquelles plusieurs obstacles auraient été insurmontables.

Mes remerciements vont d'abord à Monsieur BOUAZZA .M, Maître de Conférence à l'Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen, qui m'a fait profiter de son expérience en "écologie végétale". Qu'il soit remercié pour son incessante stimulation et sa vigilance dans le suivi de mon travail.

Que Monsieur BENABADJI .N, Maître de Conférences à l'Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen, veuille accepter ma profonde gratitude pour avoir bien voulu présider le jury de ma Thèse et pour son aide tout au long de mes années d'études..

Je tiens à remercier Monsieur LETREUCH BELAROUSSI .N, Maître de Conférences à l'Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen, pour avoir bien voulu siéger à mon jury et nous faire profiter de sa longue expérience dans le domaine de la foresterie.

Que Monsieur MEDERBAL .K, Professeur au Centre Universitaire de Mascara, soit remercié pour avoir accepté de faire partie du jury de ma thèse.

Mes remerciements s'adressent à Monsieur MAHBOUBI .A, Chargé de Cours à l'Université Abou Bekr BELKAID, Tlemcen.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance particulièrement à Madame DAHMANI .M, Maître de Conférence à l'U. S. T. H. B., Alger pour ses encouragements et précieux conseils dans le traitement des données et pour avoir accepté de juger mon travail.

Je remercie également Madame KADI HANIFI .H, Maître de Conférences à l'U. S. T. H. B. Alger, pour sa bienveillance et sympathique collaboration, ainsi que pour toute l'attention qu'elle a bien voulu accorder à mon travail.

J'exprime mes remerciements à mon collègue AMGAR .K, Etudiant en Post-Graduation à l' U. S. T. H. B., Alger pour sa précieuse aide et sa continuelle collaboration.

Mes remerciements s'adressent à Monsieur BENSALAH .M, Professeur à l'Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen pour sa gentillesse et sa collaboration.

Je ne saurais oublier d'exprimer tout ce que je dois à Monsieur SOULIMANE .M, Enseignant de Sciences Naturelles, au lycée "AHMED BEN ZEKRI" Tlemcen, dans le domaine de la floristique et de l'histologie. Qu'il en soit sincèrement remercié.

Je témoigne ma gratitude et reconnaissance à Monsieur BENABDELLI .K, Maître de Conférences à l'Université de Sidi Bel Abbès pour son apport scientifique.

J'adresse mes remerciements à Mademoiselle HASSAINE .K, Chargée de cours à l'Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen, département de Biologie pour son dévouement et ses encouragements. Qu'elle soit assurée de ma profonde reconnaissance.



Kheira





Remerciements



Ma sincère reconnaissance va à Monsieur GHOUALI .N, Recteur de l'Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen, pour sa compréhension et son aide.

Mes vifs remerciements s'adressent à Monsieur CHAABANE SARI .N, Doyen de la faculté des sciences de l'Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen, pour son aide efficace et sa compréhension.

Que tout le personnel du doyenné trouve ici l'expression de mes profondes sympathie et gratitude.

Mes reconnaissance et gratitude vont également à mes amies de toujours, à savoir, Nihel, Bouchra, Samira et Karima pour leur réconfort et leurs encouragements.

Je remercie également Mesdemoiselles ZERDOUMI . M et BEREKSI .N ainsi que Monsieur RAHMOUN .N pour la réalisation technique de cette Thèse.

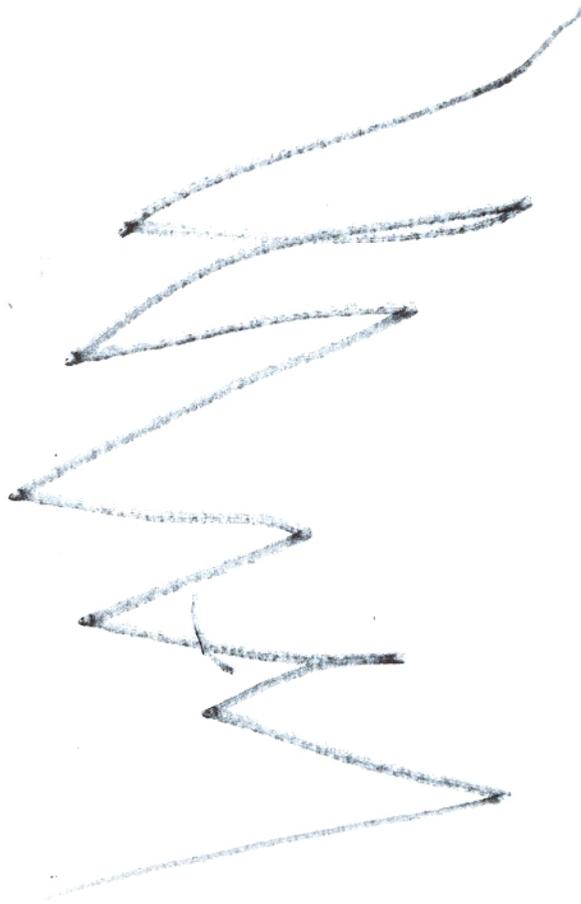
Que ma famille et ma Belle famille, petits et grands, trouvent ici ma profonde gratitude pour leur soutien moral.

Une affectueuse pensée est adressée à Mimi, qui a su avec beaucoup de compréhension me stimuler, me décharger et me soutenir avec patience pendant ces années de travail.

Kheira



*A mon Mari SABRI
A mon Fils RACHID ANISS*



SOMMAIRE

Introduction	1
Chapitre I : Cadre Physique	
1. Situation géographique	2
2. Substrat Géologique	2
2.1 Les Monts de Tlemcen	2
2.2 La plaine de Maghnia-Sidi Bel Abbès	6
2.3 Le littoral	6
3. Géomorphologie	11
3.1 Le Littoral	11
3.2 Le bassin de Tlemcen	11
3.3 Les Monts de Tlemcen	12
Chapitre II : Bioclimatologie	
Introduction	13
1- Choix des données des stations météorologiques	14
1.1- Extrapolation des Données	14
1.2- Les facteurs du climat.	14
1.3- Les facteurs hydriques	14
1.4- Les facteurs thermiques	18
2 Synthèse bioclimatique	20
3 Climagramme pluviothermique du quotient D'EMBERGER	21
5. Indice xérothermique.	25
6 Indice de DEMARTONNE	26
7- Les diagrammes ombrothermiques	26
Conclusion	30
Chapitre III : Milieu humain	
1. Aperçu historique	31
2 Importance des pressions anthropozoogènes	31
3. Modèles régressifs des principaux groupements végétaux en Afrique du Nord.	31
4 Différentes formes de pression	34
4.1. Parcours et élevage	35
4.2 Approche d'aménagement en Algérie	39

4.3 Les possibilités fourragères	40
4.4 La valeur pastorale	40
4.5 Distance parcourue à la recherche de la nourriture	41
4.6 La charge pastorale	42
4.7. Le pâturage et le surpâturage	42
Conclusion	44
5 Incendies	45
5.1 Bilan et importance des incendies sur le bassin méditerranéen	46
5.2. Bilan des incendies en Méditerranée occidentale	46
5.3 Bilan des incendies en Algérie.	47
5.4 Bilan des incendies de quelques Wilayates.	49
Conclusion	50
6 Erosion	54
6.1 Action anthropique	54
6.2. Action du climat	55
6.3 Erosion en Algérie	55
Conclusion	57
7 Défrichement et Déforestation	58
7.1 Déforestation en Afrique du Nord et en Algérie	58
Chapitre IV : Autoécologie des espèces	
Introduction	60
1 Biologie des deux espèces	60
1.1 Origine et répartition géographique	60
1.2 Classification botanique	61
1.3 Morphologie des deux espèces	62
1.4 Usage thérapeutique des deux espèces	64
2 Morphométrie	65
2.1 Méthode d'étude	65
Dans la zone d'étude nous avons pris :	65
2.2 Morphologie	65
2.3 Résultats	66
Conclusion	67
3. Histologie	68
3.1 Méthodologie	68

3.2 Matériel et méthode	68
3.3 Observation et résultats	69
3.4 Anatomie des différentes parties de la plante	69
4 Histométrie	74
4.1 Résultats	74
Conclusion	76
1. Echantillonnage.	77
2. Les données floristiques et écologiques.	77
3. Analyse des données.	78
3.1- Principe et méthode utilisés.	78
3.2 Classification Ascendante Hiérarchique	80
3.3- Intérêts et avantages de l'AFC en phytosociologie.	80
4. Individualisation des groupements végétaux par l'analyse factorielle des correspondances et leur caractérisation écologique et floristique.	80
4.1- Analyse globale.	81
4.2- Signification écologique de l'axe 2.	86
4.3- Signification écologique de l'axe 3.	89
5. Analyse partielle A : Individualisation des groupements de chênaie sclérophile d'altitude.	92
5.1- Carte des relevés pour l'axe 1.	93
5.2- Carte des espèces pour l'axe 1.	93
5.3- Carte des espèces pour l'axe 2.	94
6. Analyse partielle B : Individualisation des groupements de matorrals et de maquis de basse et moyenne altitude	98
6.1- Carte des espèces pour l'axe 1.	99
6.2- Carte des espèces pour l'axe 2.	99
7. Conclusion.	102
Chapitre V : Analyses des données	
1- Introduction	103
1- Classe des Quercetea ilicis	103
1.1. Ordre des Quercetalia ilicis	104
1.2 - Ordre Pistacio-Rhamnetalia Alaterni	107
1.3 Ordre Acacio-Arganietalia	113
1.4 Ordre Ephedro- juniperetalia	113
2 Classe Quercetea pubescentis	113

3 Classe Calluno-ulicetea	114
4 Classe Cisto-lavanduletea)	114
5 Classe Rosmarinetea officinalis	114
6 Classe Tuberarietea guttatae	121
7 Classe Thero-brachypodietea	122
8 Classe Lygeo- stipetea	123
9 Classe Helianthemetea Annua (1957)	123
10 Classe Stellarietea mediae	123
Conclusion	125
1. Individualisation des groupements dans la zone d'étude.	126
1.1- Le groupement G1 : Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae.	126
1.2- Le groupement G2 : Quercetum cocciferae-Quercetum rotundifoliae	132
1.3- Le groupement G4 : Erico arborea-Arbutetum unedi. NOVA ass (Prov).	139
1.4- Le groupement G5 : Lavandulo dentatae-Ericetum multiflorae	142
1.5- Le groupement G6 : facies de dégradation à Calycotome-chêne vert.	147
1.6- Le groupement G7 : Ampelodesmaie.	148
1.7- Le groupement G8 : Ampelodesmo mauritanicae-Chamaeropetum humilis	150
2. Description écologique des groupements végétaux individualisés dans la région	
	Erreur ! Signet non défini.
Conclusion.	157
Introduction	158
1. Type phytogéographique.	158
1.1- Origine, mise en place et endémisme des taxa du bassin méditerranéen	158
2. Types biologiques	160
2.1- Composition systématique	160
3. Spectre biologique	160
3.1 Indice de perturbation	161
Conclusion	162
Conclusion générale et perspectives	163

Introduction

La forêt est la résultante de conditions climatiques, locales et de l'action anthropique au cours des siècles. Nulle part ces caractères ne sont aussi accentués que dans la région méditerranéenne.

La forêt algérienne fût l'objet d'agression continues qui ont eu pour conséquence une réduction considérable des surfaces boisées. KADIK (1986)

Les efforts fournis en Algérie pour la reconstitution des forêts sont restés vains car faits sans méthodologie et sans concertations.

En 1924, fût publiée « la carte phytogéographique » de l'Algérie et de la Tunisie de Maire. Dans la notice détaillée l'auteur décrit les principales formations forestières.

Les travaux phytosociologiques et syntaxonomiques sur la région sont plus récents. Nous citerons quelques auteurs entre autres les travaux de DAHMANI (1984 1997); HADJADJ AOUEL (1995), BOUAZZA (1995, 1999), BENABDELLI (1983, 1996).

Notre travail se propose de contribuer à une étude diachronique des matorrals de la région de Tlemcen sur une base phytosociologique et phytoécologique.

Notre objectif initial était de faire un travail englobant toute la région de Tlemcen. Cela n'a pu être réalisé que pour une partie de cette région pour des raisons sécuritaires.

Nous consacrerons une première partie de notre travail à un aperçu sur les caractères physique, le milieu humain (parcours, incendie, déforestation, érosion) et histologie de deux espèces choisies au niveau de la flore de la zone d'étude.

Dans une deuxième partie, après un exposé sur la méthodologie. Nous aborderons l'étude de la végétation par une approche phytoécologique globale, elle se poursuivra par une étude syntaxonomique des groupements individualisés et caractérisés sur le plan écologique, basée sur une analyse stigmatiste (AFC-CAH).

1. Situation géographique

L'étude porte sur la partie occidentale du Nord-Ouest algérien. La dition couvre en grande partie, la wilaya de Tlemcen incluse quelques stations dans la wilaya de Aïn Témouchent.

Le choix des stations est en grande partie dépendant de la présence de formations préforetières et de matorrals. (carte n° 1)

2. Substrat Géologique

Notre étude, à travers la région de Tlemcen, nous conduit en fonction des différents points de prélèvement à présenter la géologie en 3 secteurs de substrats géologiques homogènes.

Ces différents secteurs se situent chacun :

- ❖ Dans les Monts de Tlemcen entre Tlemcen-Sebdou,
- ❖ Dans la plaine de Maghnia-Sidi Bel Abbès ; près de Hammam Bougherara d'une part et de Pierre du chat d'autre part,
- ❖ Sur le littoral, deux points situés simultanément près de la cimenterie Béni Saf et à proximité de Ghazaouet,

2.1 Les Monts de Tlemcen

Les Monts de Tlemcen sont constitués par des terrains mésozoïques et cénozoïques. Les assises sédimentaires attribuées au Jurassique supérieur et au Crétacé inférieur sont principalement formées de carbonates. Cet ensemble constitue la bordure méridionale des Monts de Tlemcen. (BENEST 1985) (fig. n°1).

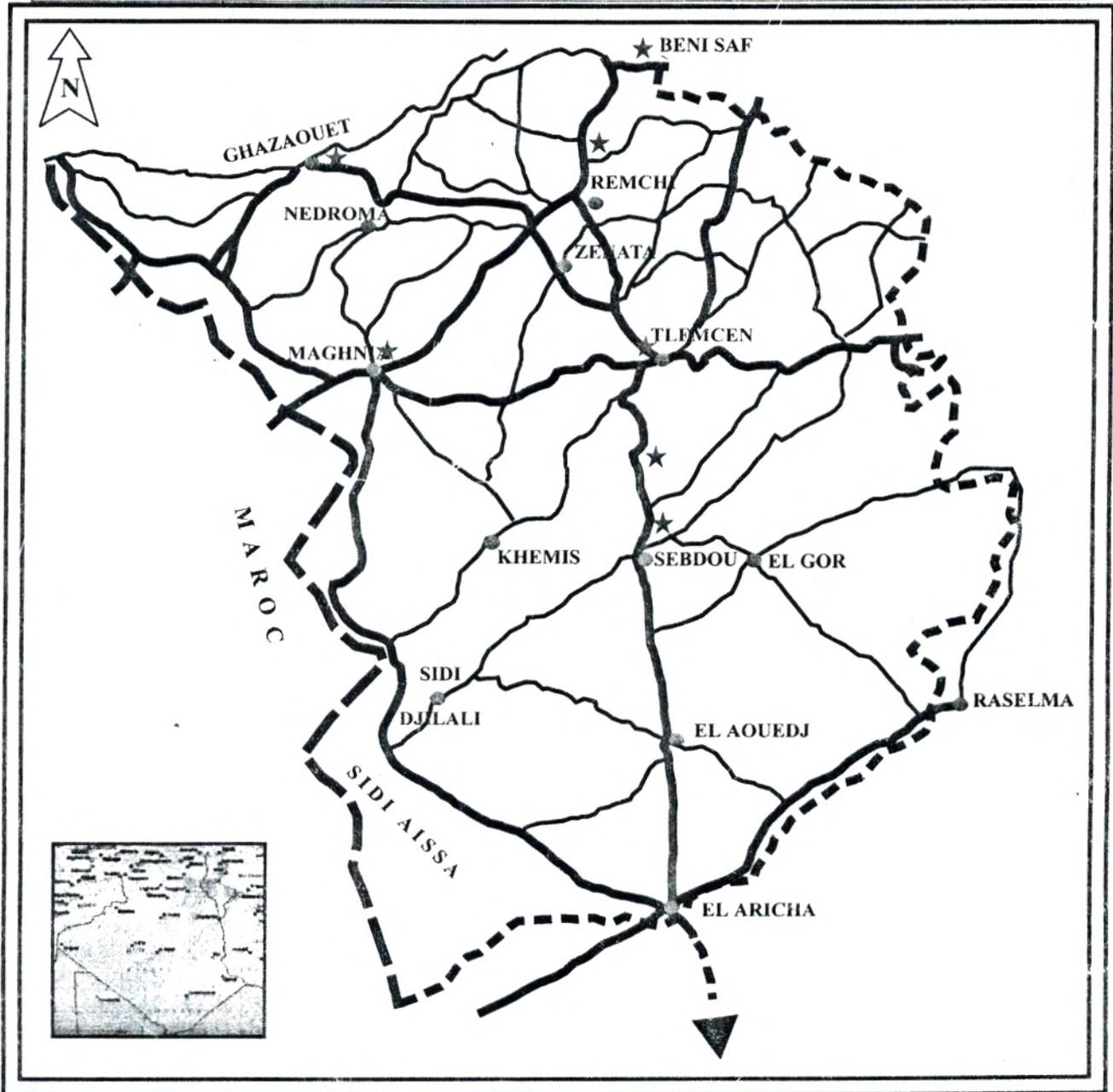
Les différentes unités stratigraphiques peuvent être observées depuis la localité de Mansourah jusqu'à Ghar Boumaza ; elles constituent latéralement la structure synclinale de Terni. Les différentes formations ont été largement décrites par BENEST (1985)

1.2.1 Les Grès de Boumédiene (oxfordien Supérieur - Kimméridgien supérieur)

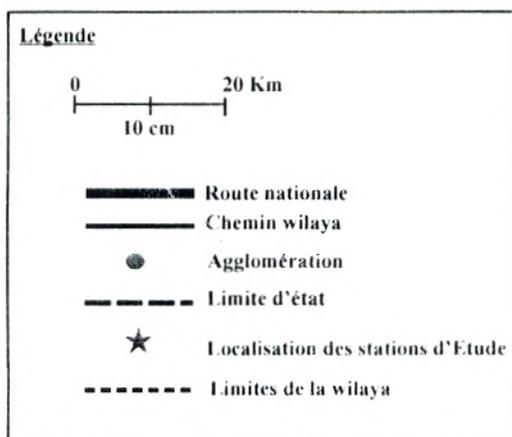
Il s'agit d'une formation argilo-gréseuse (alternance) d'argiles rouges ou vertes et de grès). Ces grès reposent sur les argiles de Saïda (formation argileuse, contenant des grès et des calcaires à ammonites). Cette formation affleure au niveau du sanctuaire de Sidi Boumediene. Ces grès ferrugineux à éléments fins et à ciment calcaire sont particulièrement développés dans la forêt de Zarifet au sud -ouest de Terni. Au niveau des cascades d'El Ouit et vers l'Est de la région d'Oum El allou. (DELFAUD 1974) *in* BENEST (1985)

1.2.2 Les Calcaires de Zarifet (Kimméridgien supérieur)

Les calcaires de Zarifet correspondent aux calcaires bleus à «géodes» formant la partie basale des Dolomies de Tlemcen, d'une épaisseur de 100 mètres au col de Zarifet.



Carte n° 1 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SECTEUR D'ETUDE



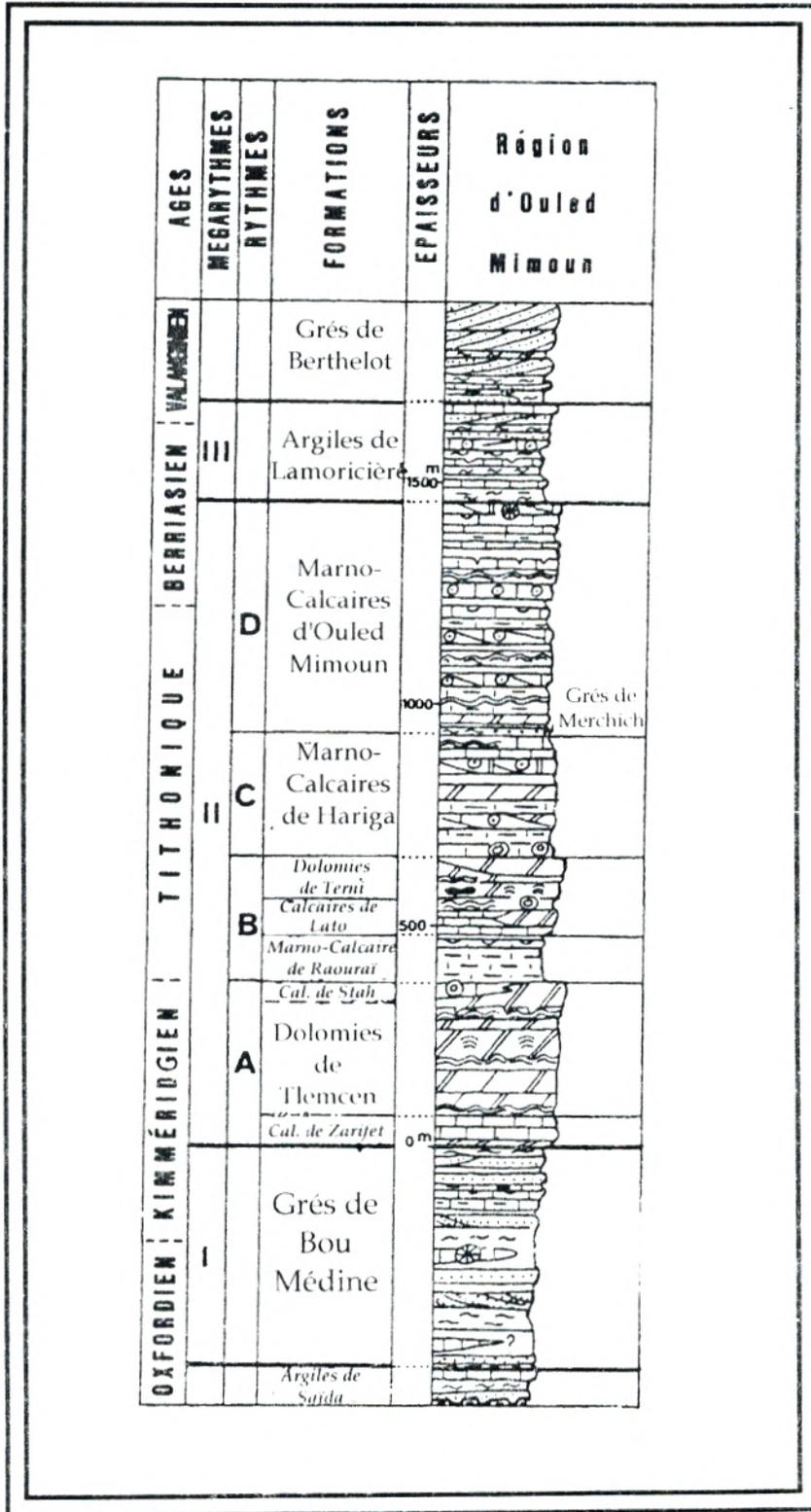


Fig. n° 1 : Les séries des Monts de Tlemcen au Jurassique supérieur et au Crétacé basal. Schéma lithostratigraphique (Route Tlemcen-Sebdou). in BENESE, 1985.

Il s'agit de bancs calcaires de position intermédiaire entre les Grès de Boumédiene et les Dolomies qui forment les falaises des environs de Tlemcen.

1.2.3 Les Dolomies de Tlemcen (Kimméridgien terminal)

Elles désignent les grands escarpements dolomitiques dominants Tlemcen avec un type morphologique pittoresque à aspects et intensément karstifiées ; leur épaisseur est d'environ 200 mètres. Dans leur partie sommitale, s'y différencient de nouveaux calcaires en calcaires de Stah.

1.2.4 Les Marno-Calcaire de Raouraï (Tithonien basal)

C'est un ensemble de marnes grises verdâtres ou blanchâtres à intercalation de calcaire en banc épais BENEST en 1972 *in* BENEST (1985), les désigne sous le nom de Marno-Calcaire de Raouraï car ils sont bien exposés au Djebel Raouraï où leur épaisseur est d'environ 400 mètres (100 mètres environ auprès de Terni). En outre, il leur attribue un âge Tithonien, alors que DOUMERGUE (1910), les avaient placés dans le Kimméridgien moyen.

1.2.5 Les Calcaires de Lato

Ce sont des calcaires micritiques (50 m en moyenne), parfois dolomitiques, riches en Favreina et dasycladacées.

1.2.6 Les Dolomies de Terni (Tithonien inférieur)

Il s'agit de Dolomies massives (50mètres environ), bien exposée sur le plateau de Terni (DOUMERGUE, 1910) qui couvrent de larges superficies dans les environs de Terni où elles peuvent former l'entablement terminal des plus hauts reliefs (Dj Nador 1579 m).

La limite supérieure se place à l'apparition du premier banc micritiques à oncolites : secteur de Ouled-Mimoun et Djebel Ouargla.

1.2.7 Les Marno-Calcaire de Hariga (Tithonien supérieur)

C'est une alternance de calcaires, de la micrite et des marnes à 165 mètres de Hriga et d'El Gor. La limite inférieure des Marno-Calcaires de Hariga se place au mur d'un niveau repère à oncolites surmontant les Dolomies de Terni.

Toutefois dans les Dolomies de Terni, on n'observe jamais les intercalations marneuses et les bioturbations intenses qui caractérisent la formation de Hariga (BENEST, 1985)

1.2.8 Les Grès de Merchich

Ils sont composés d'une alternance d'argiles rouges, de grès fins, de calcaires avec des manchettes d'huîtres.

En effet, le faciès de Grès de Merchich où la distribution est presque constante, peut être comparé dans certains cas à celui des niveaux transgressifs des Argiles de Ouled Mimoun.

2.2 La plaine de Maghnia-Sidi Bel Abbès

La plaine de Maghnia, en raison de sa position géologique comprise entre les Monts des Traras au Nord et les Monts de Tlemcen au sud, formant un couloir allongé de direction Ouest-Est.

En général, deux milieux géologiques peuvent être différenciés, les terrains Primaires et Secondaires au Nord et au Sud (Djebel Fellaoucène et Ghar Rouban) avec la mise en place du relief actuel fait principalement à l'aire Tertiaire et Quaternaire recouvrant les substrats formés dans le Primaire et le Secondaire. GUARDIA (1975).

1.3.1 Hammam Bougherara

Cette zone est recouverte de formations du Miocène synchro-nappes (m2-3) et du premier cycle post-nappes. (m3) (carte n° 2).

(m2-3)= Miocène synchronappe, c'est une serre marno-gréseuse épaisse de plus de 200m

Elle est constituée de marnes gris-verdâtres et des grès à roux à grains fins.

(m3)= Miocènes post-nappes, c'est une serre continentale, constituée de marnes ou d'argiles gypseuses vertes, puis lie-de-vin, ainsi que par des grès poudingues très hétérogènes de couleur rouge.

54 = Massif oxfordien, c'est une formation où alternent des barres de grès, épaisse de 99 décimètres et de petites argileuses ocre ou verdâtres légèrement marneuses.

Des niveaux calcaires épais de quelques mètres y sont intercalés, des calcaires Subrécifano avec des Polypiers, des Echinides et des Brachiopodes.

La coupe lithostratigraphique de la moyenne Tafna permet l'identification du Jurassique supérieur autochtones présentant des conglomérats de bases, des marnes bleues souvent gypseuses ainsi que des alluvions et conglomérats continentaux notamment (54c).

Alors que la coupe lithostratigraphique du bassin de Sebaa -Chioukh a permis d'observer des marnes sableuses saumâtres messiniennes, des grès, des argiles ainsi que des calcaires à polypiers messinien. (GUARDIA .P, 1975)

2.3 Le littoral

Cette zone fait partie des Monts des Traras où les points de prélèvement très localisé se situent à l'entrée de Ghazaouet et à proximité de la cimenterie de Béni Saf.

Chapitre II **AUTOCHTONE**

CADRE PHYSIQUE

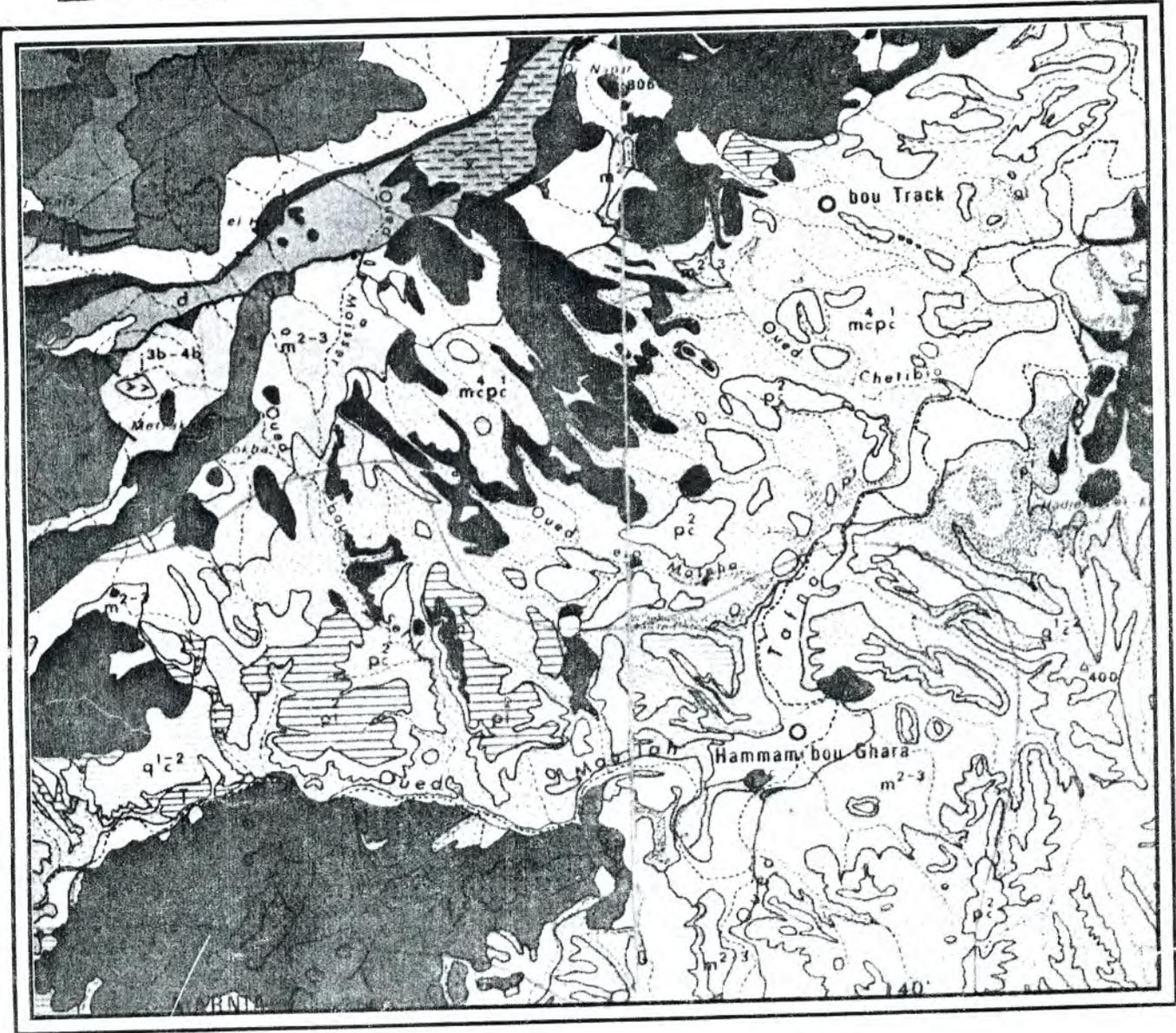
AUTOCHTONE **Géologie**

QUATERNAIRE	alluvions, collines dans les vallées étroites	A	
	terrasins	T	
	crêtes calcaires, anciennes	q ¹⁻²	
	plateaux calcaires, anciens	q ¹	
PILOCÈNE	Calcaires marins et durs	q ²	
	Calcaires lacustres	pl	
	Grès et sables (continental)	pc	
MIOCÈNE	Micaschistes et schistes	m ¹	
	Grès et sables (continental)	m ²	
	Grès et sables (continental)	m ³	
	Grès et sables (continental)	m ⁴	

contact stratigraphique (cutochane)	
contact entre unités (allochtones)	
contact inter-unités (triangles du côté chevauchant)	
contact par faille (chevauchante)	
gisement épiplastique récent	
metamorphisme de contact	

SECONDAIRE	Grès et sables (continental)	2-3	
	Calcaires Aptien	4-1	
	Lithologie Néogène	3-2	
	Micaschistes et schistes (continental)	1-2	
	Kimmeridgien	1	
	Détachement supérieur	1*	
	Calcaires Gatchev	2b-3b	
	Grès et sables (continental)	1-2a	
	Calcaires Aptien (continental)	2a-3a	
	Grès et sables (continental)	2a-3a	
	Grès et sables (continental)	2a-3a	
	Grès et sables (continental)	2a-3a	
	Grès et sables (continental)	2a-3a	
	Grès et sables (continental)	2a-3a	
	Grès et sables (continental)	2a-3a	
PRIMAIRE	Grès et sables (continental)	1	
	Grès et sables (continental)	1	
	Grès et sables (continental)	1	

Echelle : 1 / 100.000



Carte n° 2 : Carte géologique de Maghnia in GUARDIA (1975)

1.4.1 Ghazaouet

Le secteur est occupé de sédiments calcaires marnes et dunaires reposant sur le calcaire basique. (carte n°3)

1.4.1.1 Le calcaire basique (100 m2)

C'est une formation massive calcaire ou dolomitique. La dolomitisation y est secondaire. Elle surmonte les conglomérats (rouges sur la carte), à galets du Primaire et à ciment argilo-sableux.

1.4.1.2 Q₁m

Des déjections basaltiques (scones et coulées), surmontent ces dépôts Quaternaires qui sont des alluvions caillouteuses plus ou moins rubéfiées et contemporaines des sables fins rubéfiés à Helix-Littoraux. (GUARDIA .P, 1975)

1.4.2 Béni Saf

Le secteur correspond au plateau de Sidi Safi, le substrat est composé de calcaires supérieurs (m4b), correspondant au deuxième cycle post-nappes d'âge Miocène. (carte n° 4)

Ce sont des calcaires blancs crayeux (50m2), à lithotaminées, riches en microgarnes et où certains niveaux sont tendres, reposant sur les argiles jaunes ou blanches riches en huîtres. (GUARDIA, 1975)

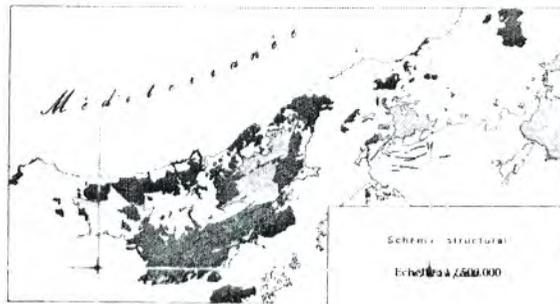
Granite hercynien

ALLOCHTONE

Unités de type rifain

Unités de type tellien

Unité numérienne



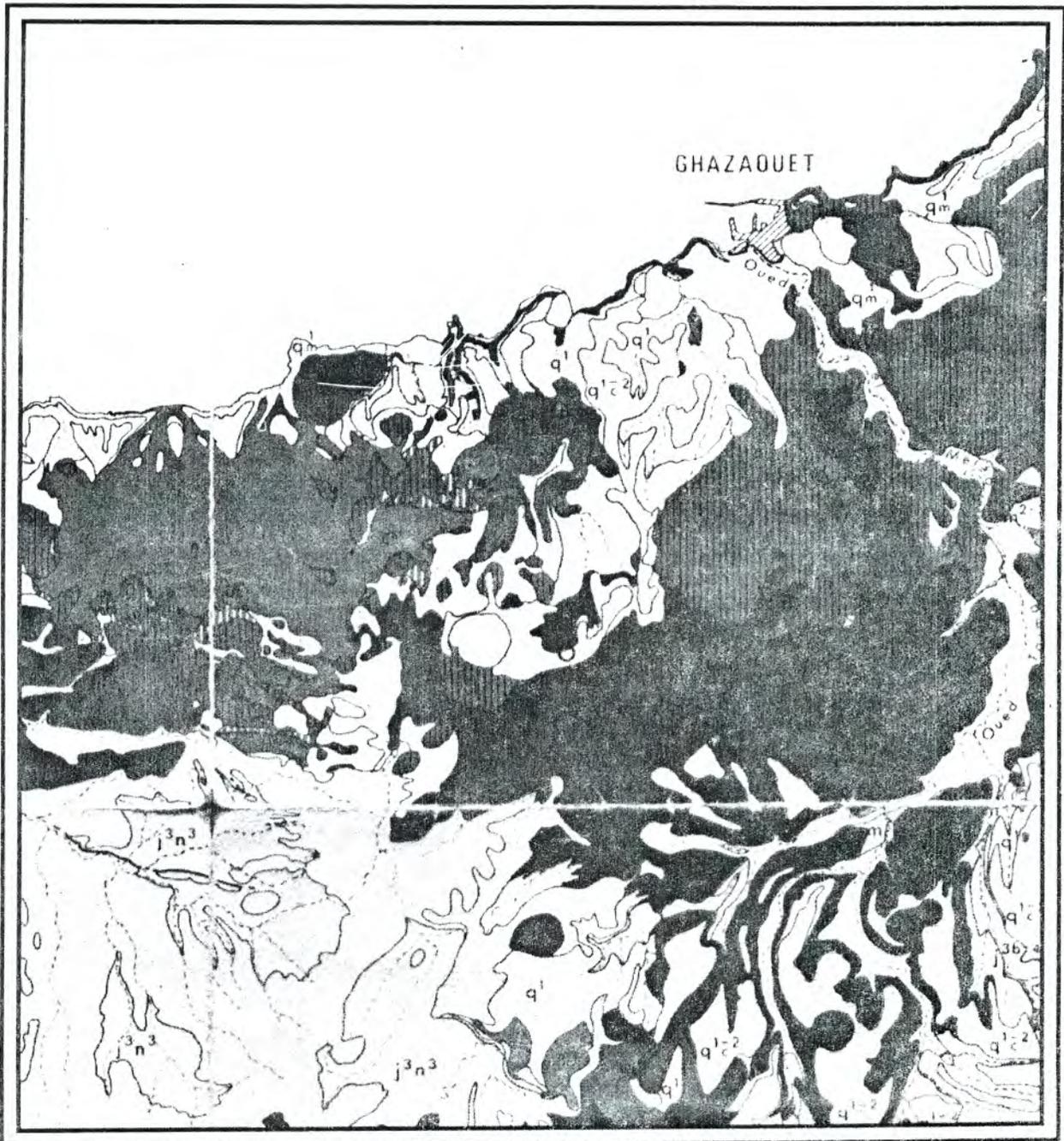
post-nappes

ocène synchro-nappes

Secondaire

primaire

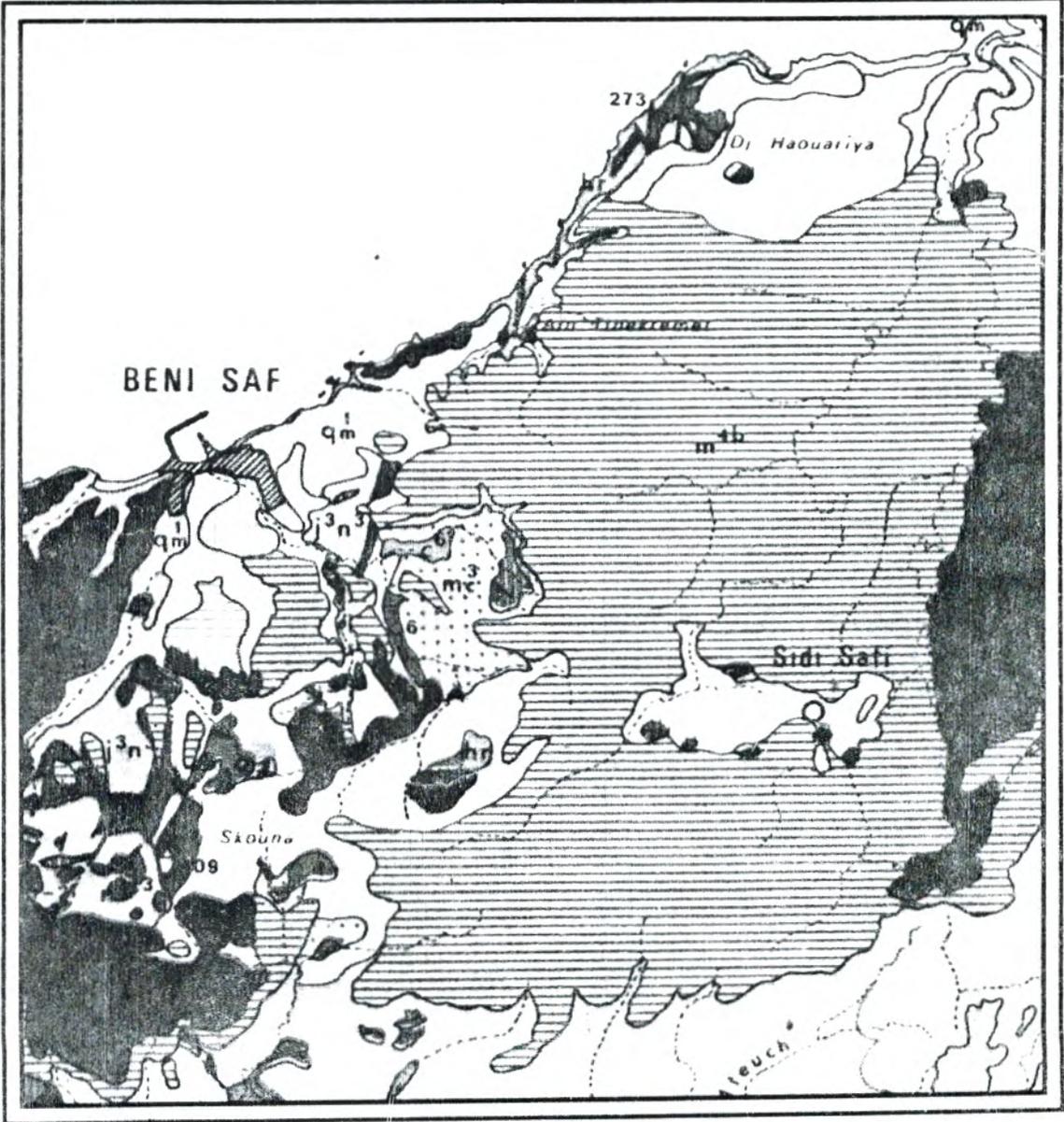
Echelle : 1 / 100.000



Carte n° 3 : Carte géologique de Ghazaouet. in GUARDIA (1975)

Chapitre II		CADRE PHYSIQUE		ROCHES Géologie					
	Touche interrie	2 ^a		OLIGO-MIOCENE	qm ¹		Basalte post-orogénique	2 ^a	
EL MOKRANE	Craie (Moulin, Soudan, Soudan)	2 ^b			qm ²		Basalte pré-orogénique	2 ^b	
	Basalte (Ain el Kebir)	2 ^c		TENOINIENNI	qm ³		Basalte pré-orogénique	2 ^c	
	Basalte (Ain el Kebir)	2 ^d			qm ⁴		Basalte pré-orogénique	2 ^d	
SKOUNA	Tribouze (Tribouze) (Soudan)	2 ^e			qm ⁵		Basalte pré-orogénique	2 ^e	
	Mari	2 ^f		CHOUALA	qm ⁶		Basalte pré-orogénique	2 ^f	
	Trias (Ain el Kebir)	2 ^g			qm ⁷		Basalte pré-orogénique	2 ^g	
TADJERA	Mari (Ain el Kebir)	2 ^h			qm ⁸		Basalte pré-orogénique	2 ^h	
EL MALAH	Déjà (Ain el Kebir)	2 ⁱ		COMPLEXE TRIASIQUE	qm ⁹		Basalte pré-orogénique	2 ⁱ	
SKOUNA	Déjà (Ain el Kebir)	2 ^j			qm ¹⁰		Basalte pré-orogénique	2 ^j	
HADUARIYA	Trias (Ain el Kebir)	2 ^k			qm ¹¹		Basalte pré-orogénique	2 ^k	
	Trias	2 ^l		UNITE NUMIDIENNE	qm ¹²		Basalte pré-orogénique	2 ^l	
	Trias	2 ^m			qm ¹³		Basalte pré-orogénique	2 ^m	
HADUARIYA	Trias (Ain el Kebir)	2 ⁿ			qm ¹⁴		Basalte pré-orogénique	2 ⁿ	
	Trias (Ain el Kebir)	2 ^o			qm ¹⁵		Basalte pré-orogénique	2 ^o	

Echelle : 1 / 100.000



Carte 4 : Carte géologique de Beni Saf, in GUARDIA (1976)

3. Géomorphologie

La région de Tlemcen est marquée par la diversité de son paysage. Nous pouvons la subdiviser en trois zones :

❖ Le littoral, occupe toute la limite Nord. Il est constitué du massif des Traras et Sebaa Chioukh.

❖ Les plaines telliennes, situées entre le littoral et les Monts de Tlemcen s'étendent de l'Est à l'Ouest de la Wilaya de Tlemcen, elles hébergent le grand cours de la Tafna.

❖ Les Monts de Tlemcen.

2.1 Le Littoral

2.1.1 Les Monts des Traras

Les Monts des Traras sont un massif accidenté, constitué de terrains à plus 25% de pente.

Ce massif est formé par une série de crête parallèle, le point le plus culminant est Djebel Fellaoucène (1136m). D'autres points culminants sont à signaler au niveau de 1000m (Dj Mahassar et Djarf El Ahmar).

Toutes ces crêtes sont constituées par de grès brun intercalé du calcaire du Jurassique qui donnent des reliefs abrupts. Ces reliefs se terminent par des glacis d'érosion (Pliocène), donnant des pentes adoucies jusqu'aux vallées et plaines.

Au Nord de Fellaoucène, la présence de roche primaire (schistes quartzites) donnent également des reliefs abrupts.

Les terrains miocènes constitués de marnes et d'argiles donnent des formes molles montrant un relief jeune toujours en mouvement lent qui provoque par endroit des glissements et des ravins très profonds et dans de nombreuses régions (Bab El Assa- Souk -Tleta) (BOUCHENAF, 1995)

Les régions de M'sirda Fouaga et Souahlia sont marqués par des coulées volcaniques.

2.1.2 Les Monts de Sebaa-Chioukh

Ces Monts forment un massif très lourd, très érodé, il fait partie de la chaîne tellienne qui débute à l'ouest avec les Traras et continue à l'est par le Tessala. La crête des Sebaa-Chioukh (662m), est constituée de calcaire dolomitique durs.

2.2 Le bassin de Tlemcen

Erodé au Nord- Ouest par la vallée de la Tafna et au Nord-Est par celle de l'Isser, affluent qui coule du Sud au Nord à partir des Monts de Tlemcen qui constituent la limite Sud de ces plateaux. Ces derniers sont des formations argilo-marneuses leur conférant à la fois des aptitudes céréalières et une sensibilité à l'érosion.

2.3 Les Monts de Tlemcen

Formés de reliefs accidentés à versant pentueux, Les Monts de Tlemcen sont garnis par un tapis végétal plus ou moins dense protègent ces Monts d'une érosion intense à l'exception de quelques Ilots telle que la zone d'El Khemis où la roche mère affleure. TRICART (1996)

1.3.2 : Régime saisonnier

En 1977, DAGET, définit l'été sous le méditerranéen comme la saison la plus chaude et la moins arrosée. Cet auteur considère les mois de juin, juillet et août comme les mois d'été. (Tableau n°4 et fig. n° 2, 3, 4, 5, 6)

Grâce à cette méthode les régimes saisonniers ont été élaborés.

Les lettres sont les abréviations correspondant aux quatre saisons.

H : Hiver ; E : Été ; P : Printemps ; A : Automne

Le type HPAE, se rencontre dans les stations de Tlemcen, Béni Saf, Ghazaouet et Maghnia.

Le type PHAE, caractérise la station de Zenata.

Ces précipitations hivernales et printanières permettent sans doute à la végétation d'entamer la saison estivale avec des réserves hydriques à la fois dans le sol et dans le végétal.

Enfin, les régimes hydriques ont une relation directe avec la progression ou régression du tapis végétal.

1.3.3. Variations inter-annuelles des précipitations

Le volume des précipitations diffère d'une année à l'autre car les précipitations sont très irrégulières. L'intérêt de cette étude est de montrer les fluctuations qu'ont subies les stations de la zone d'étude sur plusieurs années. (fig. n° 7, 8, 9, 10, 11)

L'analyse climatique s'est faite sur une période de 28 ans (de 1970 à 1998), car les données qui nous ont été fournies couvrent cette période.

L'examen des régimes des précipitations annuelles a permis de relever par exemple, qu'à Tlemcen sur 28 ans d'observations, 14 années ont une pluviométrie inférieure à la moyenne générale c'est à dire au-dessous de 482.4mm, à Zenata, ce sont 8 années sur 18 où les pluies sont au-dessous de la moyenne générale à 313.4mm, à Ghazaouet, la pluviométrie de 13 années est au-dessous de la moyenne qui est de 328.9mm. A Béni Saf et Maghnia 18 à 17 années sur 28, ont une pluviométrie au-dessous de la moyenne avec respectivement 340.6mm et 362.5mm (Tableau n°5).

L'examen de la variabilité inter annuelle a mis en évidence la dominance des années sèches.

L'année la plus humide à Tlemcen se trouve en 1976 avec 752.4mm, à Zenata c'est 1986 avec 495.6mm, à Ghazaouet c'est 1973 avec 558.4mm, à Béni Saf c'est 1979 avec 575.4mm et pour Maghnia c'est 1975 avec 687.2mm. Par contre l'année la plus sèche pour Tlemcen est l'année 1988 avec 259.6mm et 1983 pour l'ensemble des autres stations avec respectivement, 159.9mm, 154mm, 164.5mm et 137.4mm.

CHAPITRE II **BIOCLIMATOLOGIE**

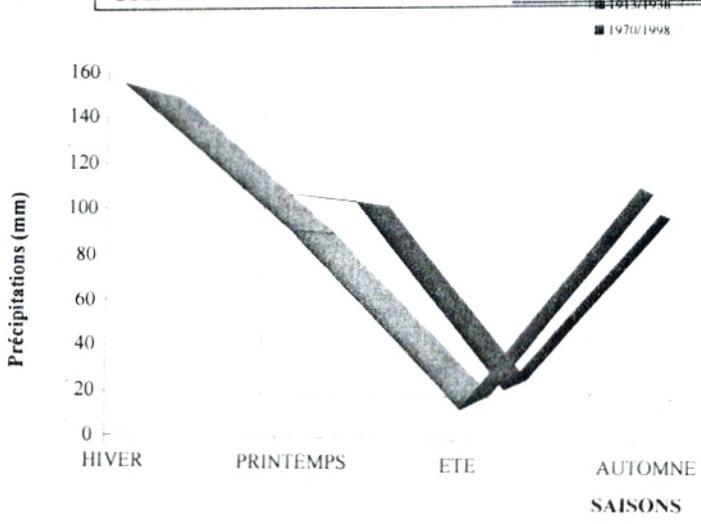


Fig. N°2 : RYTHME SAISONNIER DE LA STATION DE BENI SAF

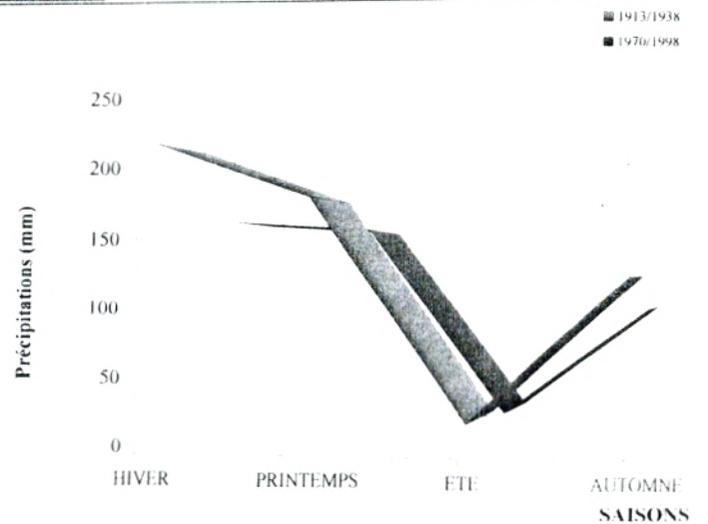


Fig. N°3 RYTHME SAISONNIER DE LA STATION DE SAF SAF

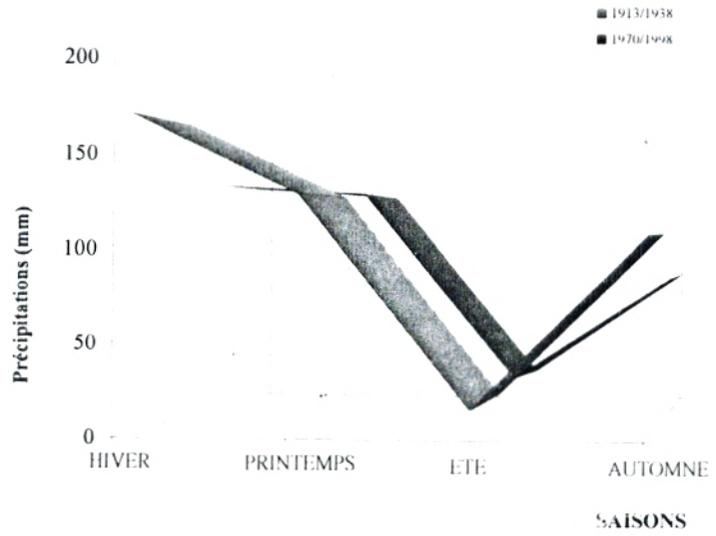


Fig. n°4 : RYTHME SAISONNIER DE LA STATION DE MAGHNA

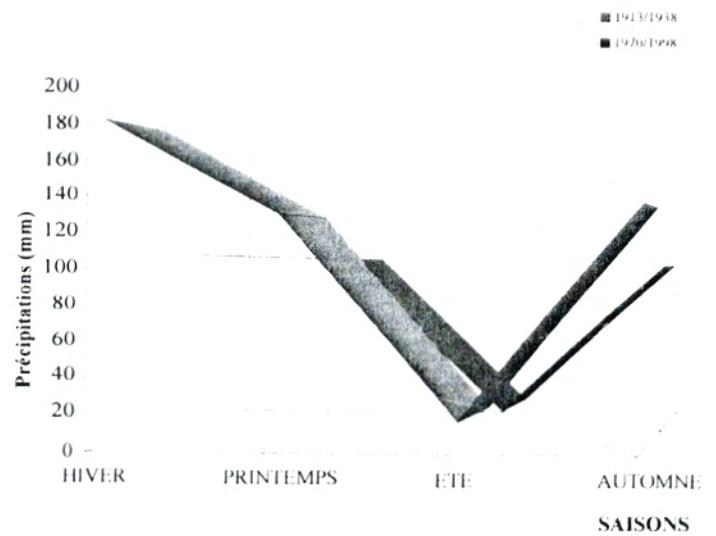


Fig. n°5 : RYTHME SAISONNIER DE LA STATION DE GHAZAOUET

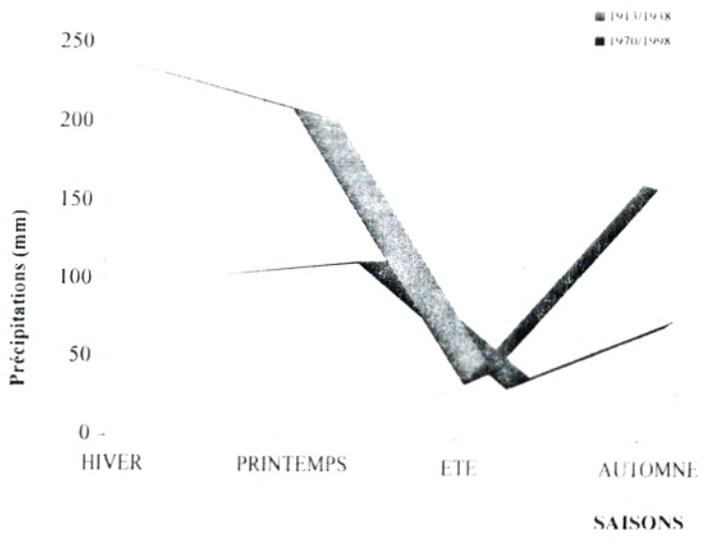
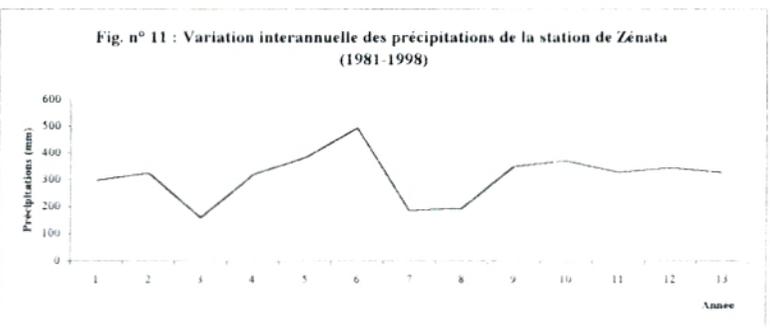
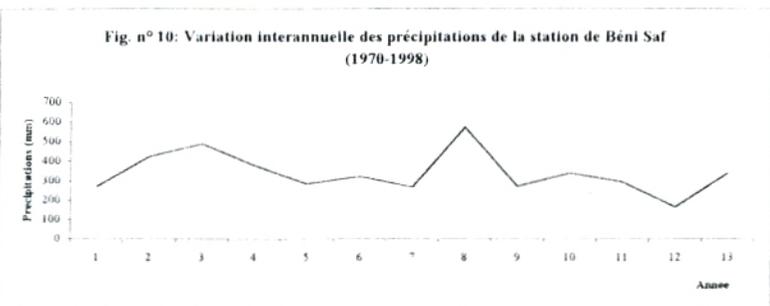
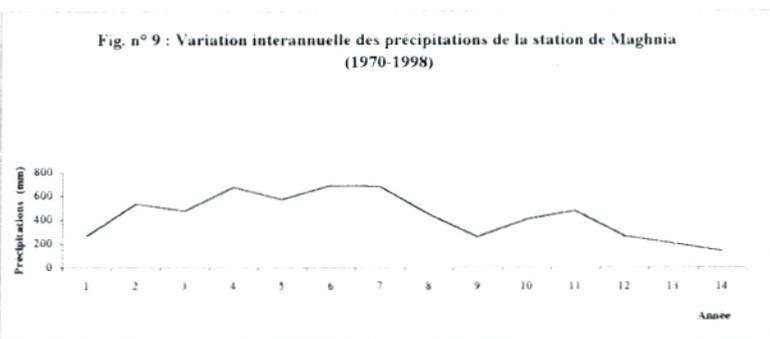
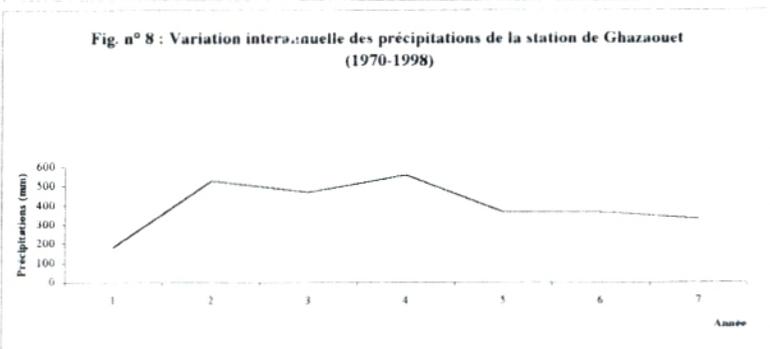
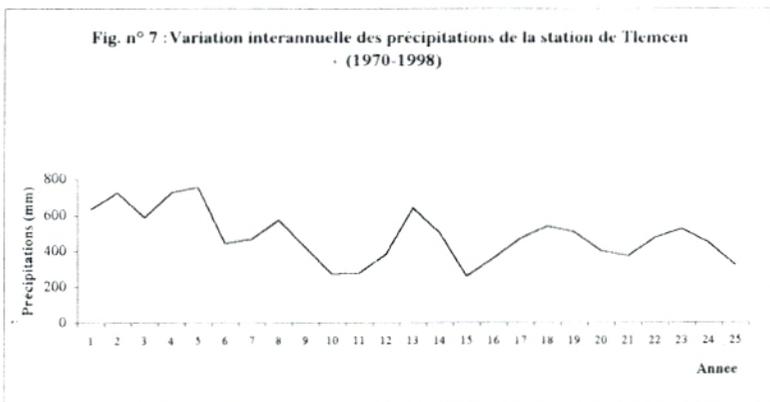


Fig. n°6 RYTHME SAISONNIER DE LA STATION DE ZANAT



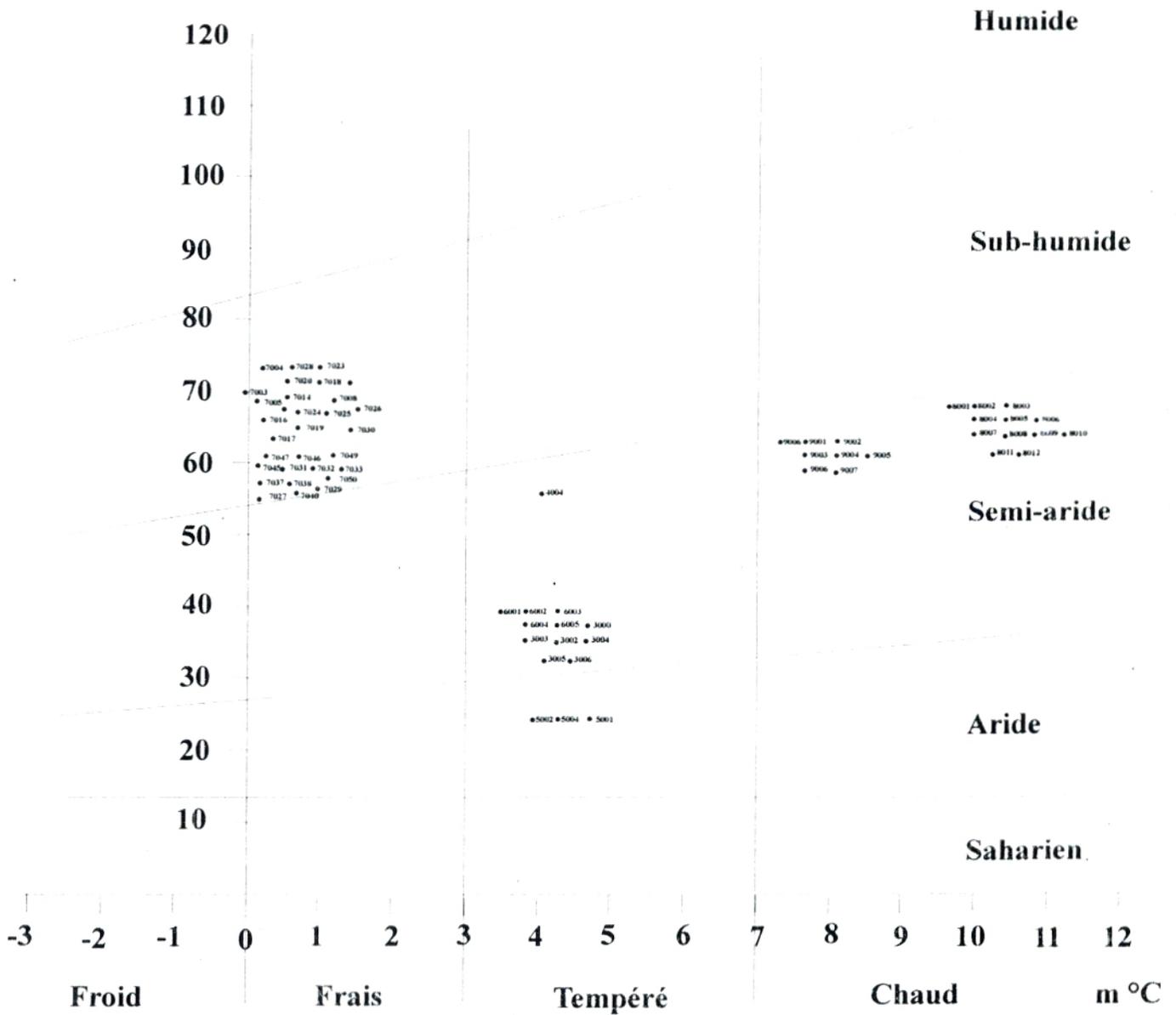


Fig. n° 13 : Climagramme pluviothermique du quotient d'EMBERGER (Q2) des relevés. Nouvelle période (1986 - 1998).

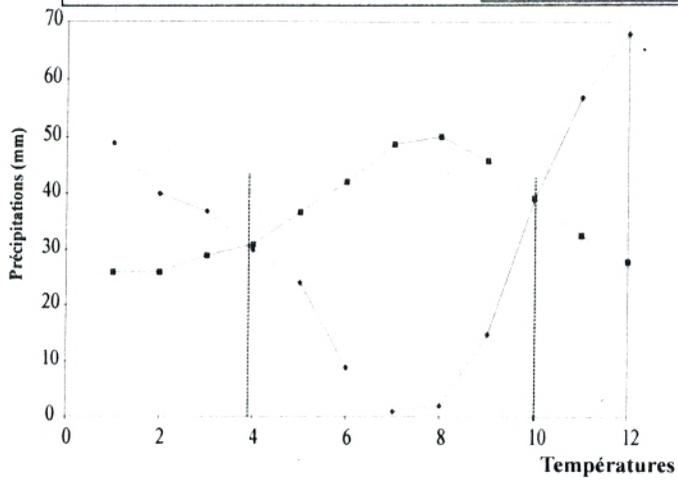


Fig. n° 16 : Diagramme ombrothermique de benisaf ancienne periode (1913/1938)

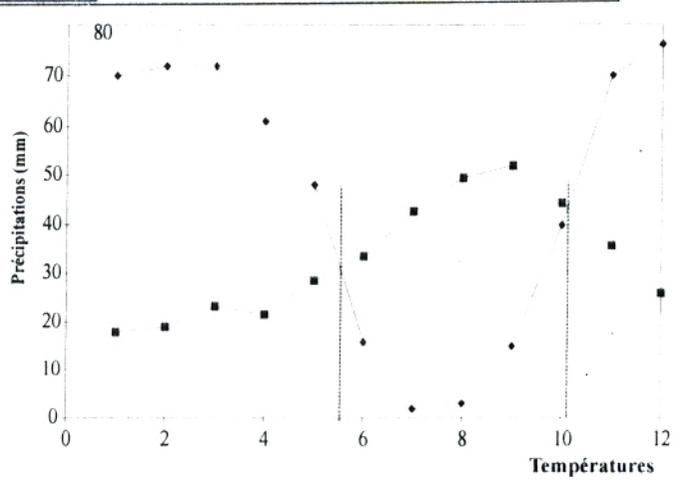


Fig. n° 17 : Diagramme ombrothermique de saf saf ancienne periode (1913/1938)

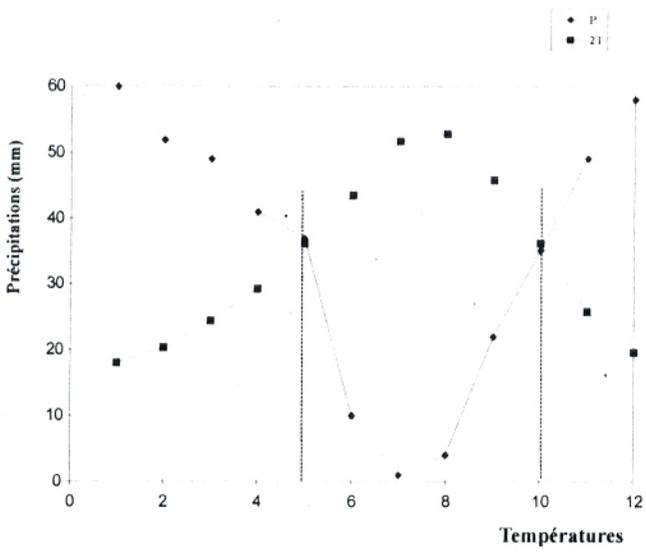


Fig. n° 18 : Diagramme ombrothermique de magnaia ancienne periode (1913/1938)

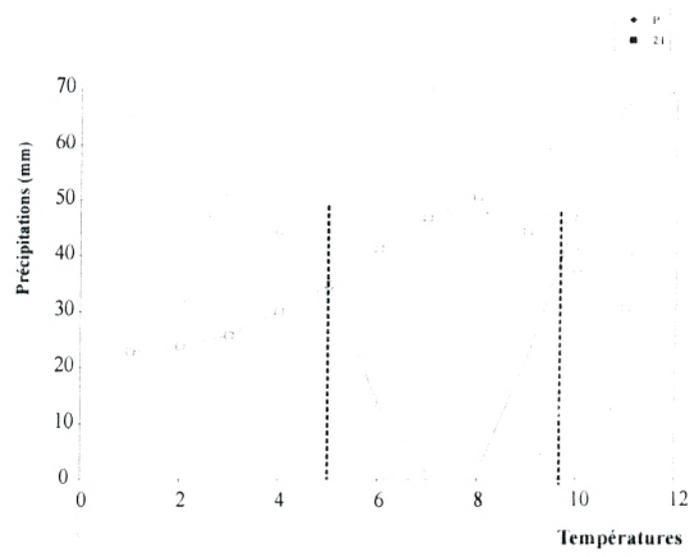


Fig. n° 19 : Diagramme ombrothermique de ghazaouet ancienne periode (1913/1938)

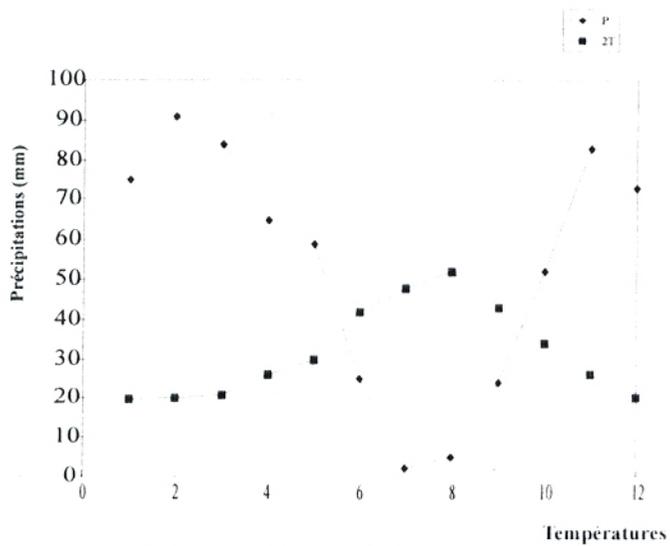


Fig. n° 19 : DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE ZENATA ANCIENNE PERIODE (1913/1938)

A partir des diagrammes ombrothermiques, il est possible de caractériser les stations par une saison sèche ou période déficitaire s'étalant sur 6 à 8 mois, cas de la station de Zénata montre la période de sécheresse la plus longue.

Elle peut aller jusqu'à 7 mois pour Ghazaouet, Maghnia, Béni Saf et de 6 mois pour Tlemcen.

Avec la comparaison des diagrammes établis pour chacune des périodes de référence, la région d'étude s'identifie par une accentuation nette de la sécheresse car la surface comprise entre les deux courbes est de plus en plus importante actuellement.

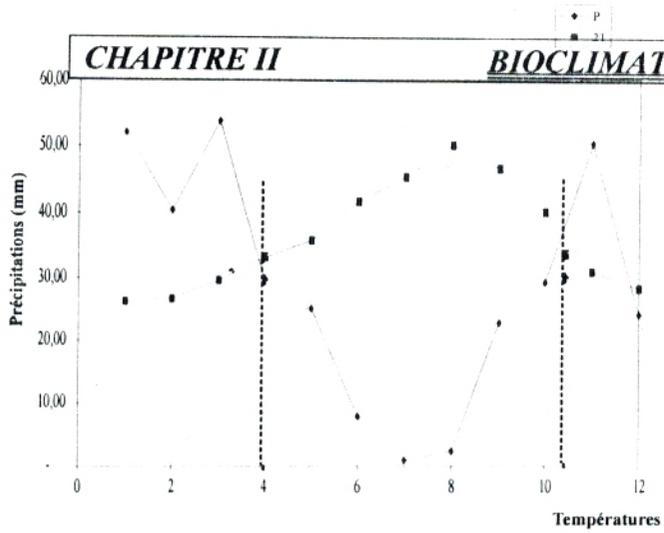


Fig. n° 21 : Diagramme ombrothermique de BENISAF nouvelle période (1970/1998)

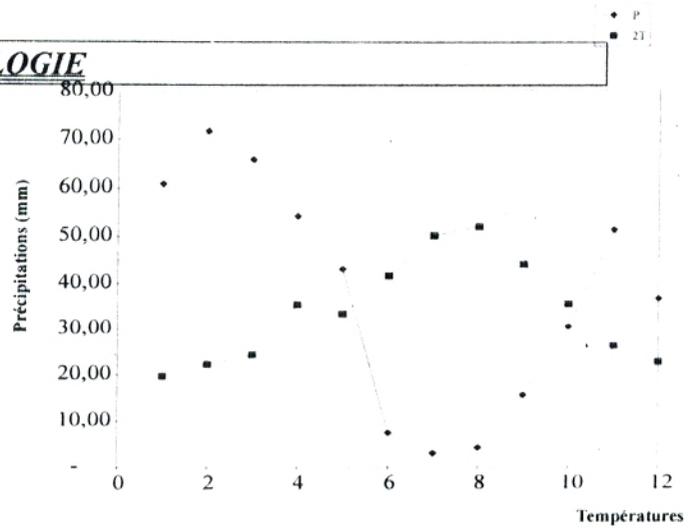


Fig. n° 22 : Diagramme ombrothermique de SAF SAF nouvelle période (1970/1998)

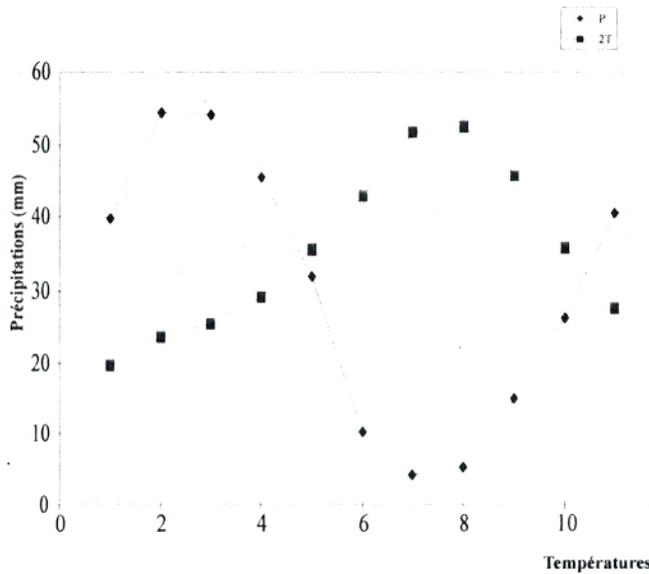


Fig. n° : 23 : Diagramme ombrothermique de magnia nouvelle période (1970/1998)

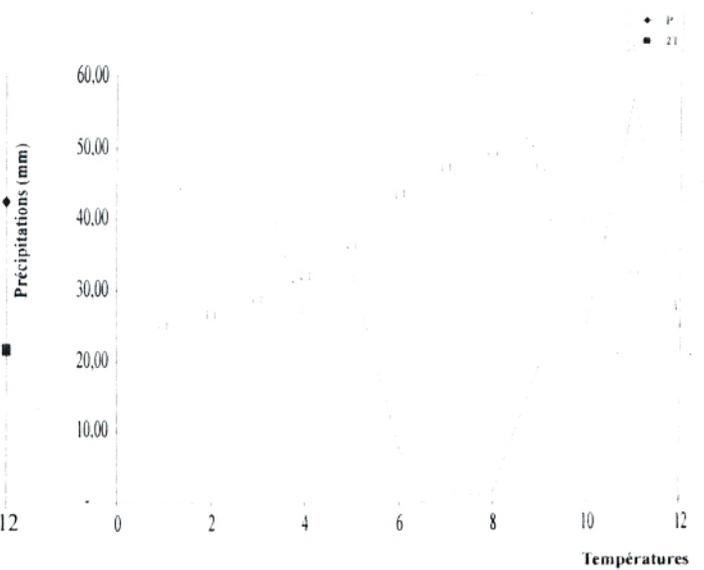


Fig. n° 24 : Diagramme ombrothermique de ghazaouet nouvelle période (1970/1998)

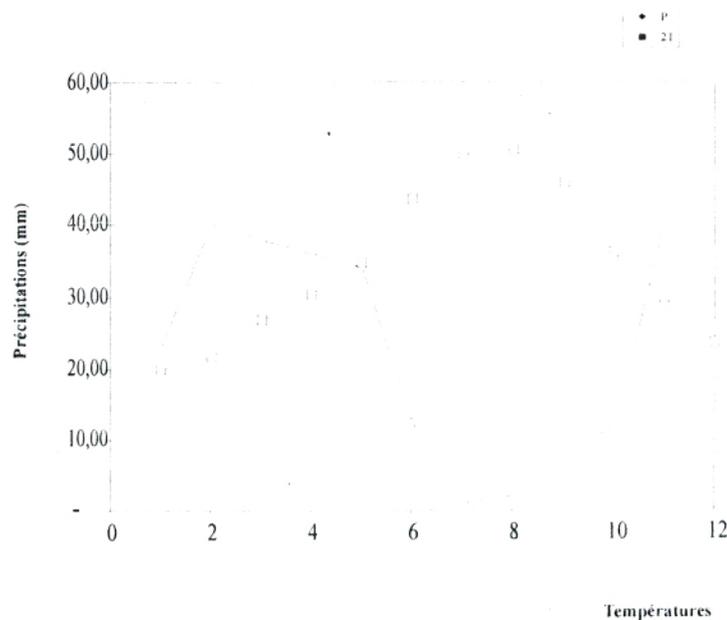


Fig. n° 25 : Diagramme ombrothermique de zenata nouvelle période (1970/1998)

1. Aperçu historique

Depuis la seconde moitié du vingtième siècle, nous assistons au Nord de la Méditerranée, à la concentration des cultures, abondons des terres cultivées en terrasses, au développement des conifères, à la mécanisation des terres, à la disparition des petites exploitations et donc un abondons de nombreux espaces ruraux. Cette tendance à la déprise rurale s'accélérera pour provoquer une évolution progressive des surfaces forestières. (QUEZEL et BARBERO, 1990)

Au Sud, tout au contraire les forêts représentent un milieu qui a toujours été utilisé par l'homme à des fins de survie avec même au cours des 4 dernières décennies, une accélération de l'utilisation des ressources forestières dépassant leurs capacités de renouvellement et ce en raison de l'importance démographique de ces pays.

Ces forêts sont utilisées pour le bois, pour le troupeau (système sylvo-pastoral) ou encore pour des cultures céréalières et légumières établies (système agro-sylvo-pastoral).

2 Importance des pressions anthropozoogènes

La forêt des pays du Maghreb joue un rôle stratégique aussi bien sur le plan socio-économique et pastoral qu'environnemental. Elle constitue un patrimoine par la diversité des systèmes écologiques qu'elle intègre et par l'importance de son étendue sur environ 13.5 millions d'ha, dont 9 millions d'ha au Maroc (Chêne vert, Chêne liège, Thuya, Cèdre, Arganier, Cyprès et diverses essences secondaires*), en Tunisie 900000 ha (Pin d'Alep, Chêne zeen, Chêne liège, Pin maritime et autres), 3.6 millions d'ha en Algérie (Chêne vert, Chêne liège et Pins). (SEMAI et SAADANI, 1995).

Les effets des perturbations anthropozoogènes sur les écosystèmes forestiers sont liés directement à leurs fréquences, leurs intensités et leur permanences. Ceux-ci doivent être donc au sein de chaque ensemble bioclimatique étudiés en fonction du stress hydrique, des contraintes géopédologiques mais aussi des aptitudes biologiques des principales essences constituant ces écosystèmes. (BENABID, 1985) (BARBERO et al 1990). Les peuplements forestiers, préforestiers et pré-steppiques subissent en Algérie et spécialement en Oranie depuis fort longtemps une pression anthropique (pâturage, incendie, déforestation) de plus en plus intense ce phénomène est suivi par une destruction inévitable des sols. BENABDELLI (1983, 1996)

3. Modèles régressifs des principaux groupements végétaux en Afrique du Nord.

Les paramètres endogènes et exogènes conditionnent le déterminisme des modèles structuraux des peuplements et leurs adaptations aux contraintes. Ce sont des phénomènes de matorralisation liés à un envahissement généralisé des structures forestières par des sclérophylles, quant à la dématorralisation, elle est considérée comme un processus de remplacement de matorrals primaire par des matorrals secondaires. (fig. n° 26 et 27)

* Y compris les nappes allatérières

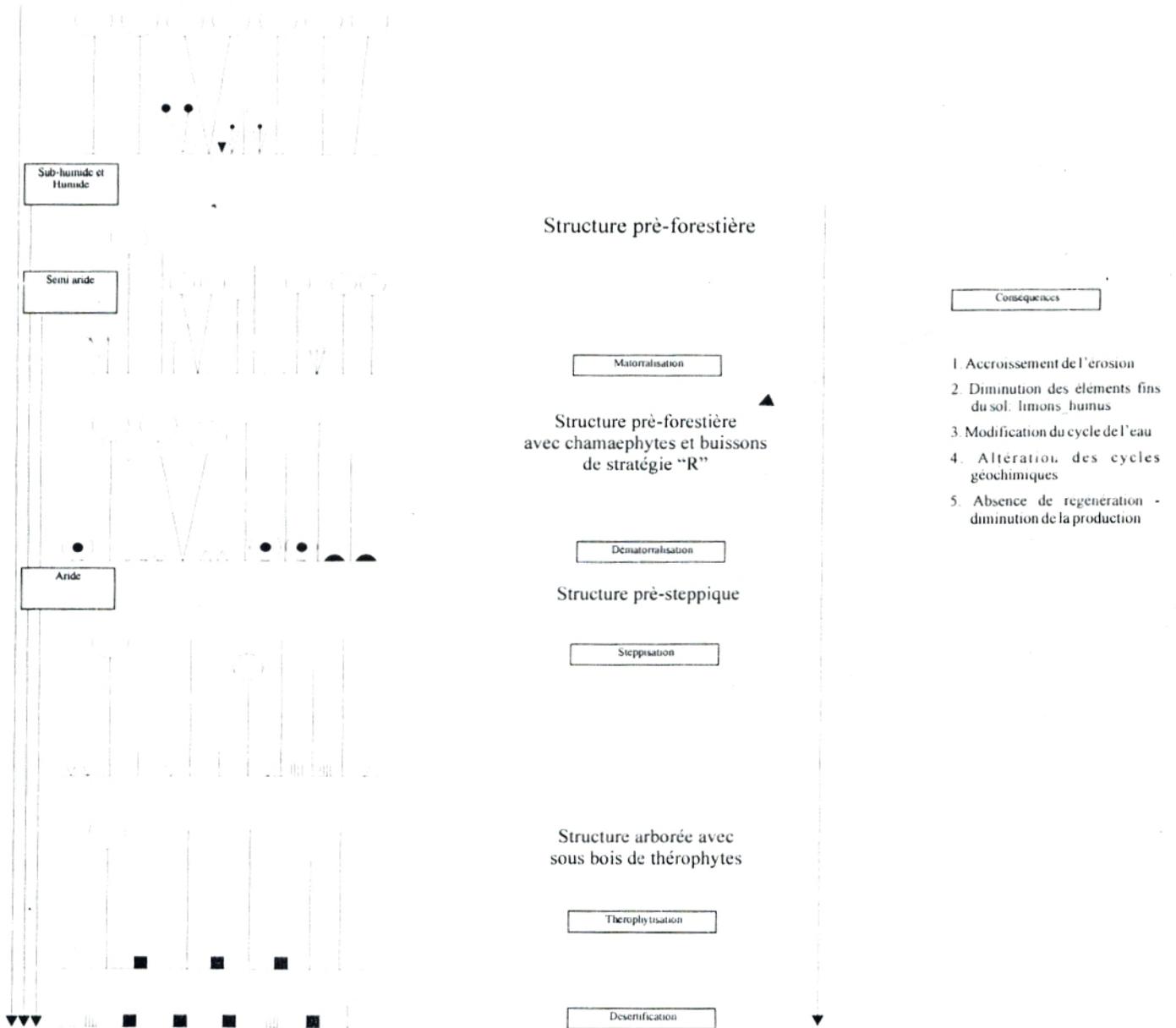


Fig. n° 26 : Stades de dégradation dans un écosystème méditerranéen
 in BARBERO et al (1990)

Etages bioclimatiques Etages de végétation	Semi-Aride 300<P<600mm par an	Subhumide 600<P<900mm par an	Humide et Perhumide P>900mm / an
Oroméditerranéen -6 < m < -4°C		Pelouse écorchée et ↑	
1800<Alt<2600m Variante très froide		← Xérophytes épineux → ↓ ZONE DE TRANSITION NON ELUCIDEE	
Supraméditerranéen – 4 < m < -1°C 1200<Alt<1800 m Variante froide	← <i>Juniperus oxycedrus</i> →	ERABLES <i>Cedrus atlantica</i> + ↑ <i>Pinus nigra</i> ↓ <i>Populus tremula</i> ↑ Chênaies caducifoliées	
Mésoméditerranéen -1<m<Alt<1200m Variante fraîche	↑ <i>Juniperus illex phoenicea</i> ↓	↑ <i>Quercus</i> ↓	↑ <i>Quercus suber</i> ↓
Thermoméditerranéen m>3 Alt<600m	↑ <i>Pinus halepensis</i> ↓	↑ <i>Olea europea</i> ↓	

Fig. N° 27 : Représentation de l'aire des chênaies caducifoliées en Algérie (OZENDA 1975 in RIVAS MARTINEZ 1994)

La steppisation et la thérophytisation sont considérées comme des phases ultimes de dégradation des écosystèmes forestiers et préforestiers du Maghreb (BARBERO et *al* ;1990, et BARBERO et QUEZEL 1995)

3.1 Principaux stades de dégradation

Les formations végétales dominantes dans la région de Tlemcen se caractérisent par un modèle architectural pluristrate. La physionomie générale explique une perturbation constante.

Les principales formations végétales rencontrées :

Matorralisation des ensembles forestiers

Le matorral à pin d'Alep et thuya et chêne vert : c'est le stade de dégradation le plus fréquent car il représente l'évolution régressive des deux principales formations (forêt claire de pin d'Alep et de thuya ainsi que la forêt claire à pin d'Alep-chêne vert)

Le matorral à chêne vert- filaire- lentisque : c'est une formation ubiquiste , les espèces ont un large spectre écologique.

Dématorralisation des ensembles préforestiers

- le matorral à Lavande-doum
- le matorral à ciste-doum-calicotome

Thérophytisation

Un stade inquiétant de régression quasi –irréversible avec des espèces subnitrophiles liées aux surpâturages.

4 Différentes formes de pression

En fonction de leur degré d'agression et de leurs impacts sur les paysages végétaux méditerranéens, les différentes formes de pression identifiées peuvent être classés comme suit :

- ❖ les parcours élevage
- ❖ les incendies
- ❖ l'érosion
- ❖ la déforestation

4.1. Parcours et élevage

Il est généralement reconnu que le pâturage peut avoir des effets positifs comme négatifs sur le couvert végétal. Selon BELSKY (1966), (GOUJON,1976), et PERES-TREJO (1994), un pâturage modéré peut stimuler la croissance des plantes en raison de la croissance compensatoire (compensatory growth), qui permet de surcompenser le prélèvement par broutage. Dans certains cas (Europe -Méditerranéenne), l'arrêt du pâturage peut constituer une perturbation plus que le pâturage lui-même, ARMIAUD et al (1996). Un pâturage modéré peut être considéré comme un processus dans l'évolution à long terme des communautés végétales.

Dans le cas contraire, un pâturage anarchique, disproportionné comme il est le cas dans les pays sous- développés peut avoir des effets négatifs ; parmi eux, la régression de la phytomasse pérenne avec une augmentation des éphémères dans les zones surpâturées, une diminution de la diversité floristique avec une diminution du nombre de taxons, une dynamique spatiale régressive qui a pour conséquence un appauvrissement édaphique et une prédisposition à l'érosion.

4.1.1 Généralités sur les parcours en Afrique du nord

Au Maghreb, la période précoloniale est caractérisée par l'ordre tribal et la prédominance des différentes formes d'appropriation communautaire des parcours et des forêts

Depuis la promulgation de la loi forestière au début du siècle, le parcours en forêt a été reconnu comme un droit d'usage dévolu aux populations riveraines et obéit à des règles administratives d'exploitation.

L'état devient propriétaire et gestionnaire de la quasi-totalité des forêts : à la fois conservateur d'un espace naturel menacé et garant d'une sylviculture productive.

Au cours des années 60, les centres d'intérêt portaient plus sur l'évaluation des ressources naturelles, leur renouvellement, leur gestion, les potentiels du milieu et sur des actions visant à accroître techniquement la production pastorale. La décade suivante vit au contraire l'émergence de projet plus intégré ayant le souci d'analyser le parcours dans le contexte général du système agricole.

Mais ce n'est qu'au cours des années 80 que les notions de développement participatif et de négociation avec les populations ont timidement fait leur apparition.

En Algérie, le domaine de l'état s'étend sur les terres de parcours, lesquelles ont reçu en partie au Maroc et en Tunisie le statut de terres collectives.

4.1.1.1 Maroc

Au Maroc, ses reliefs fortement contrastés et l'étendue des parcours forestiers offre une remarquable diversité pour tout ce qui touche à la structure des formations végétales associées à ces parcours et aux modes de vie des populations pastorales qui s'y rattachent. Ainsi la gestion varie sensiblement d'une région à l'autre.

Selon AUCLAIR (1995) *in* NEGGAR (1999), les principaux massifs forestiers sont à base de chêne vert et genévrier (Azilat, Aït Aidoud, Aït Bouguermez). Ces forêts et matorrals plus ou moins denses et dégradés couvrent les versants jusqu'à la limite supérieure d'étagement de la végétation arborée, plus en altitude le genévrier oxycèdre et chêne vert couvrent la plus vaste superficie. De même les forêts naturelles de pins d'Alep et de cyprès de l'Atlas occupent des espaces boisés assez importants et témoignent de la richesse du patrimoine forestier de cette région. Enfin le genévrier thurifère en formation très ouverte représente la limite de la végétation arborée.

Forêts et matorrals procurent aux villageois un ensemble de produits de première importance dans le cadre d'une économie largement orientée vers la subsistance.

La plupart des essences sont multi-usages et donnent entre autre du fourrage. Les arbres constituent une réserve fourragère sur pied vitale pendant les périodes de neige et de sécheresse. Autres le haut atlas, les montagnes pastorales du moyen Atlas constituent une région privilégiée par l'existence de sources abondantes et par un étagement propice. Les formations forestières à caractère pastoral sont essentiellement à base de chêne vert et de cèdre. NEGGAR (1999)

L'élevage dans la zone est de type extensif à base d'ovins de race Timahdit. Les pasteurs de la région utilisent de façon alternée les ressources de la montagne en été, les chênaies vertes du Dir au printemps et l'espace pastoral qu'offre l'Azahrar en hiver.

D'autres régions privilégient le pastoralisme l'Arganeraie du Sud-Ouest. La forêt d'Arganier (espèce endémique du Sud-Ouest), est soumise à une législation spéciale offrant aux usagers le droit de collecte des noix pour l'extraction des huiles et dont les tourteaux sont donnés au bétail privilégié pour les caprins.

Cependant le cheptel caprin et camelin venant du sud alourdit la charge pastorale ainsi que la Région Mamora, elle est considérée comme la plus vaste suberaie du monde. Elle s'étend sur plus de 7000 ha. Cette forêt joue un rôle économique important essentiellement lié au pastoralisme et semi-nomadisme. Actuellement cette forêt reste soumise à une forte pression animale. Cette situation est aggravée par l'absence de parcours collectifs et de la pratique des cultures fourragères.

La pratique des écimages et la surexploitation de parcours affectent sérieusement le devenir de cette suberaie. NEGGAR (1995) *in* NEGGAR (1999).

Un élevage de type extensif à base de race Béni Gnil offre la steppe, principalement celles de Debdou et El Ayate est utilisé en été-automne. Ces massifs connaissent une forte pression animale lors de cette période pendant laquelle les éleveurs campent en forêt NEGGAR (1999).

L'élevage représente une activité d'importance capitale pour la vie économique de la région. Trois catégories de parcours y figurent, les parcours en forêt, en matorrals et en steppe d'Alfa et d'Armoise.

A- Pratiques pastorales au Maroc

Pendant longtemps, les forestiers se sont concentrés, dans le domaine pastoral, sur le contrôle sévère des mises en défens de régénération ; différentes techniques d'amélioration

des ressources ont été expérimentées ; rotation de parcours, fertilisation pastorale, sylviculture liée aux parcours (dépressage, futaie pastorale, semi d'herbacés, plantations d'arbustes, cloisonnement de l'espace par des clôtures et des brises-vents.

Cependant dans la plupart des cas, les opérations de développement se sont heurtées à d'énormes difficultés liées aux ayants-droits, les actions n'ont pas eu d'effets sur l'alimentation du bétail. NEGGAR (1995) in NEGGAR (1999).

Dans les grands projets (Ain Béni Mtahar ; Ain Leuh), l'aménagement n'a concerné que des actions d'équipements. La seule réussite, certes provisoire mais incontestable est celle du projet de l'élevage et de parcours de (F. I. D. A), elle tente de concilier les avantages d'une structure moderne et ceux d'une organisation traditionnelle gérant les droits d'usages collectifs sur parcours. L'adhésion des éleveurs a permis la mise en défens de 300 000 ha

4.1.1.2 Tunisie

En Tunisie, dans la région Sud de (Medenine, Tataouine, Kebli, Gafsa et Galès), pour la période (1973-1985), l'agriculture n'a reçu que de modestes investissements publics, cependant au cours de la dernière décennie, les gouvernorats oasiens ont presque doublé le niveau de leurs investissements.

L'étape de la réforme agraire (1956-1970), à la suite de la nationalisation des terres de colons et le partager des terres collectives se fait dans le cadre des coopératives.

Lors du retour accéléré de la privatisation (1979-1981), les améliorations ont porté sur la plantation d'arbustes fourragers notamment le Cactus et l'Acacia.

L'étape de l'achèvement de la privatisation (après 1981), a permis la soumission de 600000 ha de parcours collectif au régime forestier dans le domaine des ressources pastorales et fourragères. (NASR et al, 1995).

a- Pratiques pastorales en Tunisie

Marquée par l'aridité de son climat et la précarité de ses ressources naturelles, la région du centre Sud-Tunisien a constitué depuis les temps reculés un espace à vocation pastorale où la transhumance jouait un rôle fondamental puisque le déplacement du cheptel se faisait vers le Nord et vers l'extrême Sud. Ces zones favorisées assurent l'alimentation du cheptel et le repos des parcours, mais la culture notamment de l'olivier et du jujubier a diminué la fréquence et limite les déplacements. Quoiqu'il en soit la gestion traditionnelle des parcours se fait selon la pluviométrie, la localisation des zones d'ombrage et la disponibilité de l'eau d'abreuvement. (NASR et al, 1995).

La conduite du troupeau se fait différemment si l'année est pluvieuse ou sèche.

Pendant la période pluvieuse, les troupeaux quittent «El Ghaba », où ils ont passé l'été et l'automne. En général cette transhumance marque le début de la mise en défens de la Ghaba. Quant les animaux demandent de l'eau vers la fin du mois de mai ou juin. A ce moment le Gdel de la Ghaba est ouvert. Contrairement à l'année sèche où le Gdel est pratiqué pendant une période relativement courte, par manque de pâturage et d'eau pastorale. Après avoir passé l'automne et l'hiver dans le Melk valorisant les maigres pâturage par une supplémentation à base d'orge, les troupeaux sont conduits selon la répartition spatiale des

pluies vers d'autres parcours ou l'Achaba (location des pâturages ou des champs de céréales pour le pâturage), après l'échec de la culture par la suite du manque d'eau)

Compte tenu aussi du rôle du sylvo-pastoralisme des zones montagneuses du Nord-Ouest du pays (Kroumerie), différentes actions anthropiques ont eu lieu qui ont permis la transformation de milliers d'hectares de maquis en prairies permanentes à trèfle souterrain, la création de périmètres publics irrigués ainsi que l'alternance de la céréaliculture avec la pratique de la jachère. Malgré toutes ces dispositions la production pastorale et fourragère est restée insuffisante en quantité et en qualité obligeant l'état à faire appel à l'importation des matières premières.

Afin de mettre fin à cette dépendance vis à vis de l'étranger des chercheurs comme CHABANE (1995), a proposé la valorisation de certains arbustes fourragers comme *Acacia cyanophylla*, *Acacia saligna* et *Anthyllis barba jovis*. Ce sont des légumineuses adaptées aux milieux sévères où les conditions de vie sont précaires. (semi-aride et aride).

4.1.1.3 Algérie

En Algérie, Nous pouvons distinguer quatre grandes périodes pour caractériser l'évolution des politiques de développement :

❖ De (1962-1975), la politique agricole s'intéresse naturellement beaucoup plus aux riches terres du Nord reprises aux colons puis à la création dans la steppe sur de long parcours d'une cinquantaine de coopératives dissoutes aujourd'hui. D'autres réalisations démarrèrent, le plus spectaculaire est le barrage vert.

❖ De (1975-1980), la révolution agraire produit un code pastoral qui prétend transformer radicalement la gestion de la steppe.

❖ Les années 80, ont connu la création du Haut Commissariat au Développement de la Steppe avec la plantation d'arbustes fourragers et des resemis sur parcours.

❖ Les nouvelles réformes des années 90, engagent la libéralisation de l'économie, l'état reconnaît la nécessité de faire participer de façon plus étroite les agro-pasteurs au processus de développement.

4.1.1.4 Pratiques pastorales

a- Les steppes

Suite aux écrits de différents auteurs dont, (BOUAZZA 1995 ; BENABADJI 1995 ; ZOUBIR, 1994 ; AIDOUUD et al 1995 ; BENABDELLI 1996), les conditions d'aridité de la steppe algérienne sont aggravées par la grande variabilité inter-annuelle rendant très aléatoire la production et les disponibilités fourragères. En effet, la dégradation des parcours signalée depuis plus d'un siècle a pris une ampleur sans précédent durant les deux dernières décennies lié surtout à l'augmentation du cheptel, à l'exploitation incontrôlée de ressources végétales steppiennes, aux changements des pratiques d'élevage. Ces caractéristiques ont conduit à l'accentuation de la dégradation des espèces pérennes tels que le Sparte, l'armoïse ainsi que l'Alfa. Cette dernière, montre dans ses plus beaux peuplements, une régression alarmante. Le suivi montre le rôle primordial du pâturage dans cette régression.

L'alfa, espèce steppique par excellence, est utilisé massivement comme simple aliment d'encombrement en complément d'une alimentation à base d'orge et de concentrés. Ce type d'alimentation, introduit à l'origine durant la période de disette, est utilisé couramment pour combler un déficit fourrager permanent.

La steppe algérienne de l'Est à l'Ouest est caractérisée par une structure sociale de type tribal ou confédérations ou arch. Exemple : Hmyans à Naâma, les Ouled Nhar à El Aricha pour ne citer que ceux là.

Il s'agit généralement d'un élevage extensif basé sur une transhumance double (achaba vers le Nord en été et azaba vers le Sud en hiver) mais qui a tendance à disparaître selon les déclarations des éleveurs.

En année favorable, les animaux sont correctement alimentés de février à juin. Certains troupeaux vont sur les chaumes et d'autres sont complémentés.

En année sèche, les éleveurs qui n'ont pas de ressources, réduisent l'effectif du troupeau, l'abreuvement se faisant à l'aide de point d'eau et pour 12% à l'aide de citernes.

En plus de l'activité pastorale, un certain nombre d'éleveurs cultivent des terres collectives labourables. Cette culture selon Smail (1995), n'est pas toujours liée à la recherche d'une récolte en grain. Leurs objectifs sont plutôt destinés à l'alimentation du troupeau en période difficile.

b - Les zones montagneuses

L'homme a complètement bouleversé la nature des formations végétales (forêts transformées en matorral), favorisé l'incendie et pratiqué le déboisement. Le résultat est un recul considérable de la forêt.

Le parcours en montagne fournit des pâturages de bonne qualité ; dès le début de l'été les troupeaux s'y déplacent. Ces ressources fourragères sont liées aux formations de pin d'Alep, de chêne vert, de romarin, de genévrier. BOUAZZA (1995); BENSALD et BERRAHMOUN (1995). Il y a lieu de signaler la régression de la population nomade 29000 en 1966 et 2100 en 1987, ce qui a entraîné une forte augmentation du cheptel élevé en pâture, la régression de la transhumance, la pratique du défrichement au profit des cultures, la dégradation des formations forestières et la généralisation de la sédentarisation.

4.2 Approche d'aménagement en Algérie

Le secteur pastoral nécessite des actions d'aménagement intégré qui devront tenir compte des préoccupations économiques et sociales en organisant le pastoralisme, l'amélioration des parcours et l'introduction de nouvelle technique.

Différents programmes et projets ont été élaborés et réalisés parmi eux la mise en défens et rotation des pâturages, 25% des espaces parcouru sont réservés selon ZOUBIR (1994), BENSALD et BERRAHMOUN (1995), à la régénération naturelle. L'office national des travaux forestiers en coopération avec l'organisation allemande GTZ, consiste à mettre en place une futaie régulière qui permettra un rééquilibrage de la forêt.

4.2.1 Oranie

L'Oranie bien que naturellement la moins arrosée et la moins boisée de toute l'Algérie septentrionale connaît la déforestation la plus intense.

Il y a à peine un siècle des rapports attestent que cette région possédait une armature végétale ligneuse honorable ou de nature à assurer l'équilibre écologique et même économique.

L'importance du tribut payé par cette couverture végétale concerne aussi les Monts de Tlemcen qui sont une partie intégrante de l'Oranie.

La région de Tlemcen selon BENABDELLI (1996), a vu une avancée du matorral qui a pris la place des forêts sur 220 000 ha Cette dégradation définie par BARBERO et al (1990) sous le terme de matorralisation.

4.3 Les possibilités fourragères

Selon BENABDELLI (1983), le surpâturage et la notion de charge pastorale ne peuvent être appréhendés que si nous pouvons apprécier la charge pastorale par formation végétale, une relation pluviométrie, production fourragère en UF/ha a été établie par AIDOUUD (1983), EL HAMROUNI (1992). (tableau n° 11, 12, 13).

D'autres auteurs comme LE HOUEROU (1969, 1980), ont abordé la notion de charge pastorale dans des zones écologiques similaires.

Selon l'étage bioclimatique BENABDELLI (1983), signale une production de biomasse consommable moyenne des différentes formations. Cette dernière oscille dans le semi-aride entre 80 à 260 UF avec un écart de plus ou moins 15 et dans le Subhumide entre 110 et 320 avec un écart de -25.

La pression animale sur la végétation pendant des mois est intense. En effet la charge réelle est 10 à 20 fois plus importante que les potentialités fourragères offertes annuellement.

Dans la région d'étude la production reste plus ou moins faible elle est l'équivalent de 180 UF/HA/AN (BENABDELLI, 1983).

Selon le même auteur, le taux de disparition des espèces fragiles est de 67% car dans ce type de bioclimat, l'hiver est moins rude (absence ou rareté des neiges), le troupeau broute continuellement la végétation.

4.4 La valeur pastorale

L'évaluation des ressources pastorales selon AIDOUUD (1983), peut être envisagée par deux approches différentes, la première aboutit à partir de la valeur énergétique du tapis végétal à la productivité pastorale exprimée en UF/ha /an, la seconde utilisant un indice de qualité spécifique attribué à chaque espèce ou catégorie d'espèces végétales permet d'affecter à chaque parcours un coefficient global de la qualité en valeur pastorale et est la plus aisée. (Tableau n°14,15,16, 17).

A partir d'un relevé linéaire, selon AIDOU (1983), nous pouvons calculer pour une espèce donnée, sa fréquence spécifique, sa contribution spécifique et par la suite sa valeur pastorale et estimé son indice de qualité selon AIDOU (1983)

❖ Fsi : Fréquence spécifique égale au nombre de fois où l'espèce est rencontrée le long d'une ligne

❖ Csi : Contribution spécifique au tapis végétal est égale au rapport de sa fréquence (Fsi), à la somme des fréquences spécifiques de l'ensemble des espèces recensées

❖ VP : la valeur pastorale au niveau de la station est obtenue par la multiplication du Csi par l'indice de qualité Is et en additionnant les résultats obtenus pour l'ensemble des espèces de la station

- ❖ Is : intérêt sur le plan pastoral
- sa vitesse de croissance
 - son assimilabilité
 - son acceptabilité
 - sa toxicité

L'analyse des valeurs montre que les espèces qui dominent sont le *Chamaerops humilis*, *Calycotome spinosa* mais d'un point de vue pastorale, ces deux espèces obéissent à un autre critère de classement « une espèce dominante physionomiquement ne l'est pas forcément sur le plan pastorale AIDOU (1983) car elles ne sont pas complètement consommables.

Les calculs réalisés montrent que la valeur pastorale la plus élevée est au niveau des stations des Monts de Tlemcen, vient ensuite les stations du littoral et en dernier lieu la station de la plaine de Maghnia avec respectivement comme valeur pastorale 34,67 ; 32,01 et 10,42 cela se confirme car les deux premiers endroits sont très prisés par les bergers.

Il est nécessaire de noter que seules les espèces éphémères donnent cette importance pastorale à ce type de formation végétale. Il y a une pulvérisation des espèces de pelouses *Avena bromoides*, *Fumana thymifolia*, *Brassica nigra*, les graminées, les labiées et les papilionacées à de fortes valeurs pastorales sont omniprésents.

La dominance des espèces annuelles entraîne une grande sensibilité de la composition floristique aux variations climatiques, les graminées sont favorisées par un début de pluies précoce, l'établissement automnal des papilionacées (légumineuses) est réduit quel que soit le régime de l'année. Elles ne se développeront de façon importante qu'en cas de printemps doux et pluvieux. Cette grande sensibilité ne leur permet pas de jouer un rôle déterminant dans la recherche d'une amélioration des pâturages, JOFFRE (1987)

4.5 Distance parcourue à la recherche de la nourriture

La distance de transhumance reste un facteur de sélection : les espèces déjà broutées sont spécifiquement refusées par le bétail. Par habitude les moutons broutent l'herbe d'une manière homogène, puis se déplacent de quelques mètres.

Cette distance a été estimée de 6 à 14 km par BENABDELLI en 1983 Ras El Maa dans la région de Sidi-Bel Abbès. La distance parcourue dépend en grande partie de l'accéssibilité des zones de pâturage et de la richesse floristique.

4.6 La charge pastorale

Le tableau n°18, montre une différence importante entre les charges réelles et théoriques, nous savons qu'une charge d'équilibre ne doit pas dépasser 3 têtes par hectare, cela est largement dépassé dans les stations citées.

A ce sujet, la région de Tlemcen n'échappe pas au fléau du surpâturage. Effectivement contre 16026 ha de surface versée au pâturage et pacage, nous avons 25060 têtes d'ovins, 2900 têtes de bovins et 1708 têtes de caprins conduisant ainsi à une surcharge pastorale source D. S. A. (1999). Cela se traduit selon LE HOUEROU (1971) et BENABDELLI (1983, 1996), à une réduction du couvert végétal imposé par l'animal par piétinement. Il s'agit aussi d'un aspect important qui est l'appétence des espèces broutées. Le taux de certaines substances comme le sucre ou le tanin semblent être un facteur de sélection ou non. Cette première agit sur l'écosystème d'une manière quantitative et qualitative, puisqu'il réduit le couvert végétal et modifie sa composition floristique. (Tableau 18).

4.7. Le pâturage et le surpâturage

Le pâturage peut ouvrir le milieu forestier et peut le garder ouvert. Dans leurs études concernant l'effet du débroussaillage POISSONNET et THIAULT (1981) in AIDOU (1983) pensent que ce débroussaillage favorise la proportion des espèces herbacées ainsi que la richesse spécifique et ce particulièrement dans la garrigue à Chêne Kermès, nous pouvons citer : *Avena sterilis*, *Bromus rubens*, *Sanguisorba minor*, *Echium vulgare* par contre son arrêt provoque la baisse de la richesse spécifique. (Tableau n°19)

Un autre paramètre le feu permet selon FAEBERRY (1998) l'augmentation de la valeur pastorale des terrasses de cultures après brûlage.

Le surpâturage est une perturbation qui limite la biomasse végétale en causant sa destruction ou bien son éradication. En effet, la hauteur moyenne de la végétation baisse avec le surpâturage ainsi que des modifications morphologiques et disparition quasi-totale des rameaux (chêne Kermès) de l'année précédente avec apparition des bourgeons sur la tige principale ou sur les anciens rameaux.

Le HOUEROU (1971), RAMADE (1993), BENABDELLI (1983, 1996) ont proposé à ce sujet une relation pour le calcul du taux de surpâturage

$$S = \frac{(1 - C_e)}{C_r} \times 100$$

- ❖ S : Taux de surpâturage
- ❖ C_e : Charge d'équilibre
- ❖ C_r : Charge réelle

Le taux de surpâturage calculé au niveau des différentes stations confirme la pression que subit ces stations tout le long de l'année, le taux le plus élevés reste au niveau des Monts de Tlemcen confirmant les résultats des valeurs pastorales de la zone. En effet, les valeurs pastorales des Monts de Tlemcen concordent avec le taux de surpâturage, vient ensuite la zone littorale et en dernier lieu la station de Maghnia qui n'est pas très pâturées car la qualité bromatologique ou appétabilité est faible.

Tableau N°18 : La charge réelle et théorique en fonction de la superficie

Station	Parcours /ha	Charge réelle (en têtes)			Total	Charge théorique.			Total
		Ovins	bovins	caprins		Ovins	bovins	caprins	
Tlemcen	13	550	655	120	1325	16	19	3	39
Zénana	204	3610	173	180	3963	557	26	29	612
Remchi	251	6850	92	53	6995	737	9	7	753
Mansourah	43	2500	400	210	3110	104	16	9	129
Terni	12782	5350	1060	1000	7410	27681	5487	5178	38346
Maghnia	2606	7400	848	275	8523	6786	781	251	7818
Ghazaouet	127	1300	72	80	1452	340	19	22	381

Tableau N°19 : LE TAUX DE SURPATURAGE DANS LES STATIONS A CARACTERE PASTORAL DE LA REGION DE TLEMCEM

Année	Station	B+C+O	Parcours	B+C+O	Taux de surpâturage
1998-1999	Tlemcen	1325	13	39	98%
	Zenata	3963	204	612	85%
	Remchi	6995	251	753	90%
	Mansourah	3110	43	129	96%
	Terni	7410	12782	38346	41.7%
	Maghnia	8523	2606	7818	10%
	Ghazaouet	1452	127	381	74%

B : Bovin

O : Ovin

C : Caprin

Conclusion

La forêt constitue un espace pastoral indispensable à la sauvegarde du cheptel et à la survie des populations en zones forestières et préforestières.

L'utilisation pastorale de la forêt ne se limite pas aux pâturage sur la strate herbacée mais s'étend à des écimages anarchiques sur la strate arborescente et arbustive, notamment lors des années de sécheresse ou en période de soudure (fin été et automne).

Il n'en demeure pas moins que les répercussions de ce pâturage dans notre région sur les écosystèmes forestiers sont négatives.

En définitive, les systèmes traditionnels d'utilisation et de gestion des parcours sont complexes. Cette complexité a entravé la mise en œuvre de plusieurs programmes de développement pastoral. Certes, seule une compréhension du fonctionnement de ces systèmes, une participation active des éleveurs, une législation foncière adaptée et une réglementation des droits d'usages permettra de sauver ce milieu (code pastoral).

Pour ce faire, l'aménagement sylvo-pastoral offre un cadre adéquat pour la sauvegarde des écosystèmes forestiers et le développement durable de l'économie basé jusqu'à présent sur l'élevage extensif et l'agriculture pluviale.

Toutefois en zone semi-aride, en particulier dans la région de Tlemcen, le problème pastoral constitue une véritable menace pour le peu de végétation qui reste.

Différents travaux et programmes ont été initiés par les centres de recherche dans le but d'introduire dans l'organisation et les fonctionnements, des changements importants qui permettent leur efficacité et leur durée.

En ce qui concerne, les parcours en steppes, BOUAZZA (1995) donne la priorité à la protection et à la restauration des nappes alfatières viables sans pour autant chercher à tous prix à recréer les nappes d'antan ainsi que la réhabilitation des parcours dégradés afin de ralentir la dégradation du sol. Selon le même auteur, le succès de ces aménagements dépend de tout un faisceau d'action dont certaines dépendent du législateur et du décideur ; celles qui sont du ressort du praticien de terrain, nécessairement en aval, doivent prendre en compte l'état actuel des principaux attributs vitaux du système pour rechercher en fonction du niveau de connaissance, les opportunités pour réorienter efficacement le système. Des stratégies qui s'inspirent des traditionnelles ont permis avec succès de surmonter des crises climatiques dans le passé.

Notre zone d'étude caractérisée par un bioclimat semi-aride subit une agression intense du parcours car ces formations sont ouvertes et la biomasse consommable est dans la strate herbacée. Grâce aux différents indices proposés par LE HOUEROU (1975) et appliqués par BENABDELLI (1983) et AIDOUUD et *al* (1995), la destruction des formations végétales par l'homme et l'animal a été quantifiée. Cette évaluation de la valeur pastorale de la région inspiré des travaux de ces auteurs, montre qu'elle reste la plus élevée au niveau des Monts de Tlemcen avec une valeur pastorale de 34.67, vient par la suite le littoral avec 32.01 et enfin la station de Maghnia avec une valeur de 10.42 ceci est en adéquation avec la charge pastorale recensée au niveau de la source D. S. A. (1999).

5 Incendies

Le feu fait partie du paysage méditerranéen affirment ALEXANDRIN et BENGELLI, 1984 in TATONI et BARBERO (1990). Mais à un feu autrefois maîtrisé par l'homme car lié à ses activités (bois de chauffage, pâturage) on oppose aujourd'hui, selon, DELABRAZE et VALETTE (1974), LE HOUEROU (1980); TATONI et BARBERO (1990), des incendies qui constituent une perturbation majeure des paysages méditerranéens liés à une pression anthropique intense, au caractère xérophytique et pyrophytique de sa végétation et à la particularité de son (sécheresse de l'été, température élevée, faible humidité, vent violent, malveillance, négligence, tourisme, etc.) (tableau n° 20, 21)

La fréquence et l'intensité ainsi que la saison d'occurrence d'un feu permettent le maintien ou l'élimination de certains taxons végétaux selon DEMBELLE (1996)

La majorité des travaux de recherche menés sur la dynamique de la végétation après incendies ont été réalisés dans les communautés végétales en zone méditerranéenne grâce à BAIRD (1958), SPECHT et al (1985), CREMER et MOUNT (1965), GILL (1977), TRABAUD (1980), DAVID ET ROSS (1994), CARRY et MORRISON (1995) in TATONI et BARBERO (1990)

Nombreux sont les auteurs qui considèrent la teneur en eau comme le facteur essentiel de l'inflammabilité et de l'apparition du feu POMPE et VINES (1966), TRABAUD (1976), VALETTE (1990), BERNARD et NIMOUR (1994) in FORGEARD et HELY (1998).

Toutefois selon TRABAUD (1991) les incendies débutent en général dans les strates inférieures suivis par les graminées et les buissons de proche en proche, l'âge de l'écosystème reste aussi un paramètre favorisant le feu (écosystème âgé).

Les risques de propagation sont les plus grands dans les régions de type semi-aride ou subhumide (zone d'étude), car les précipitations y sont faibles. Dans les zones plus humides, la saison sèche est courte et le risque est moindre. Dans les zones arides, l'étendue de la végétation est discontinue et par voie de conséquence le feu s'étend difficilement.

Selon KUNHOLTZ et al (1958), la dynamique engendrée par la répercussion des incendies et globalement la même pour toutes les ambiances bioclimatiques concernées : forêt, pré-forêt, matorral haut, matorral bas, steppe, végétation herbacée vivaces puis annuelles.

Il existe des végétaux qui résistent plus ou moins longtemps à la flamme, il y'en a même dont la multiplication ou la reproduction se trouve stimulée par le feu (par exemple les cistes)

Les mêmes auteurs distinguent les pyrophytes à résistance passive, à réaction végétative et les sociaux.

Les premiers doivent cette résistance à leur constitution propre (par exemple, la suberaie), les deuxièmes la doivent à leur aptitude à bourgeonner après destruction partielle ou totale de leurs organes aériens (exemple : garrigue à *Q. coccifera*), les troisièmes la doivent à leur régénération par voie de semis.(exemple : cistes, Pinèdes)

D'autres écrits mettent en exergue la liaison inflammabilité/combustibilité de certaines espèces au moment de la maturation Exemple : *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Ulex parviflorus*, *Rosmarinus*, *Calycotome*, *Thymus*, *Cistus villosus*, d'autres sont plus résistants (*Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*, *Viburnum tinus*).

5.1 Bilan et importance des incendies sur le bassin méditerranéen

Selon LE HOUEROU (1980), environ 5482 incendies en moyenne sont enregistrés chaque année dans le bassin méditerranéen, ils parcourent une superficie moyenne d'environ 660 000 ha chaque année.

Il est évident que les superficies parcourues par le feu sont en continuelle augmentation de décennie en décennie si l'on prend en compte l'ensemble de la région méditerranéenne.

Nous remarquons que la superficie est en général stable par contre le nombre d'incendie est plus élevé exemple : Yougoslavie, Israël, il y a même une diminution de la superficie brûlée en Italie liée sûrement à une intervention rapide et efficace.

Au Maghreb, l'Algérie reste le pays qui paye le plus lourd tribut avec une augmentation en superficie brûlée et en foyer alors que le Maroc malgré son taux de boisement plus élevé à une superficie incendiée moins importante. La question se pose.

5.2. Bilan des incendies en Méditerranée occidentale

5.2.1. Europe méditerranéenne

En Europe méditerranéenne, la végétation forestière (forêt + maquis + garrigue), couvrent selon les pays 20% à 30% du territoire. Près de 0.3% de ces superficies sont brûlés tous les ans en moyenne 22.2ha/an.

Quoiqu'il en soit, la surface forestière de ces pays a progressé avec une extension liée surtout aux pinèdes (ANSMEL, 1973) in LE HOUEROU (1980). Ces forêts sont particulièrement vulnérables au feu, elles occupent de vastes étendues (France, Italie, Espagne). Les chênaies sclérophylles sempervirentes autant que les pinèdes payent un lourd tribut.

Les autres formations caducifoliées le sont moins ; exemple : France méditerranéenne

a Technique de prévention

Nous allons énumérer les quelques techniques de prévention appliquées au niveau de l'Europe méditerranéenne :

❖ semis d'espèces fourragères dans les cendres (après incendie) sous semi-aride à humide

Cette méthode est très bien adaptée aux pentes raides et aux terres non arables, en présence d'arbres isolants. Cette alternative peut créer des paysages de type montado ou Dehesa qui sont extrêmement efficaces dans la prévention des incendies

❖ L'utilisation des pâturages par des animaux sauvages ou cervidés domestiques peut réduire les risques d'incendies et permettre une rentabilité importante comme il a été le cas aux Etats-Unis et la Nouvelle Zélande.

❖ Le débroussaillage doit être sélectif selon le type de formation, Exemple : un débroussaillage total sous une pinède est à déconseiller, selon TATONI et BARBERO (1990) car il diminue la résilience du système

❖ L'installation de pare-feu après étude fine du territoire

❖ Réhabilitation des agro-systèmes (terrasse et cultures)

5.2.2 Afrique du nord

En Afrique du Nord, les incendies de forêts connaissent une recrudescence depuis ces deux dernières décennies. Quand ils se déclenchent, ils entraînent des dommages considérables. Il faut citer le cas des suberaies, des tetraclinaies, des cédraies et en particulier des pinèdes naturelles ou artificielles qui sont les plus fréquemment affectées par le feu.

Une des causes majeures des incendies de forêts au Maghreb restent les feux pastoraux. Au Maroc, selon BENABID (1985), les incendies touchent jusqu'à 3000ha/an alors qu'en Algérie, ils sont estimés à 17830 ha/an en moyenne (source : conservation des forêts de la wilaya de Tlemcen 1999)

5.3 Bilan des incendies en Algérie.

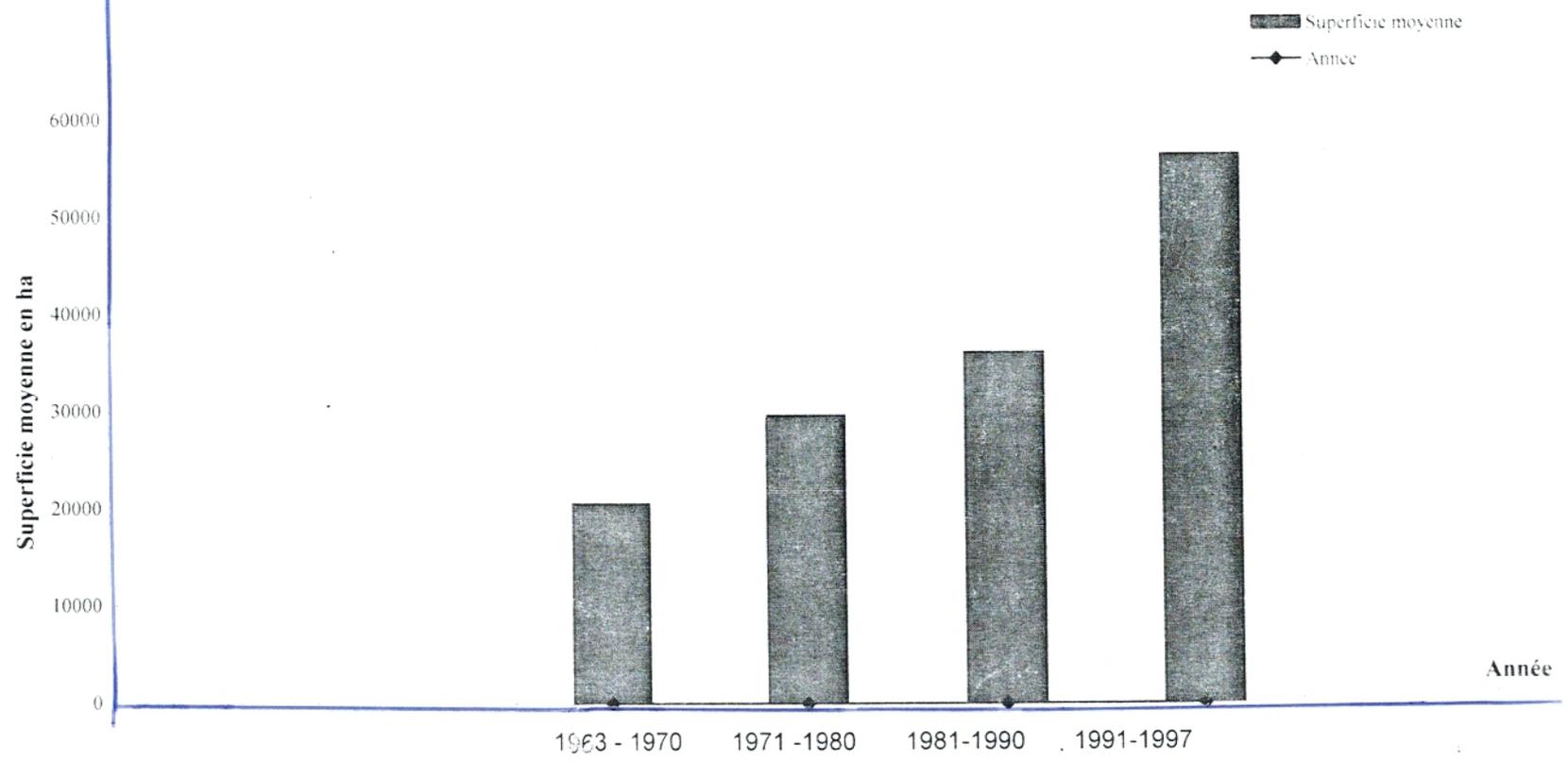
Il est clair que la forêt algérienne faisant partie du bassin méditerranéen n'a jamais été épargnée en matière de feu de forêt.

Au début du siècle, un rapport d'une commission coloniale considérait les pratiques agricoles et pastorales de l'autochtone comme seule cause des incendies.

Après l'indépendance, la forêt algérienne a connu une légère trêve en matière de feu de forêt, le nombre d'incendies a remarquablement chuté par rapport à la période antécédente.

Durant la deuxième décennie de l'indépendance, cette forêt a payé un lourd tribut l'équivalent de 29634ha/an en moyenne cette tendance va en s'accroissant avec respectivement 36152 ha/an en moyenne durant les années 80 et 56551 ha/an pendant cette dernière décade. (Tableau n°24, fig. n°28).

Fig. n° 28 : Bilan des incendies en Algérie depuis l'indépendance (1962 - 1998)



5.3.1 Type de formations brûlées en Algérie.

Les formations forestières de type futaie sont les plus touchées pendant les deux dernières décennies (1980-1989) et (1988-1997), avec respectivement une moyenne de 21059ha/an Soit 58,25% de l'espace incendié pour la première décennie et 34479 ha soit 68,49% pour la deuxième décennie. (tableau n° 25). Puis ce sont les maquis avec 10213 ha/an soit 28,25% pour la période des années 80 et 9000 ha/an soit 17,88% pour les années 90. Ensuite ce sont les broussailles avec 4792ha soit 13,25% pour la période de (1980-1989) et 6729 ha/an pour la période de (1988-1997) soit 13,36% et enfin les nappes alfatières avec 88 ha/an soit un taux de 0,24% pour la première décennie.

Il y a lieu de signaler une nette progression en superficie incendiée des forêts, broussailles, Alfa pendant les deux périodes et une diminution de cette superficie au niveau des maquis,

Comme le décrivent si bien BARBERO et LOISEL (1980), BENABDELLI (1996) ce sont les écosystèmes pré-forestiers sclérophylles comme les pinèdes et les suberaies dans le semi-aride qui sont les plus affectés par le feu car ne présentant aucune faculté naturelle de résistance au feu. Ces forêts sont souvent colonisées par des plantes aromatiques (genévriers, labiées, cistacées) dont les résines, gommés etc. contribuent à l'embrasement général.

Après l'incendie toute la végétation est détruite et ce n'est qu'à la deuxième années que la strate buissonnante atteint un taux de recouvrement avoisinant 20% où dominent les cistes suivis du romarin, de la globulaire et des herbacées.

5.4 Bilan des incendies de quelques Wilayates.

Durant cette dernière décennie, l'année 1994 peut être classée parmi les années noires du fait de l'importance de la superficie incendiée (271597,79 ha). (tableau n° 26).

Les wilayates les plus touchées et dont les pertes se chiffrent en moyenne en milliers d'ha sont celles de Skikda, El Tarf, Bejaïa, Jijel, Tizi Ouzou, Bouira, Relizane, Guelma, Souk Ahras, vient ensuite d'autres wilayates et parmi elles celle de Tlemcen où les dégâts se chiffrent en centaines d'ha par an en moyenne.

Si les superficies sont très importantes dans certaines wilayates par rapport à d'autres ceci est sûrement lié à la superficie forestière qui est plus importante par exemple : la Kabylie, les autres le sont moins car occupées par le pâturage et/ou l'agriculture.

5.4.1 Bilan des incendies dans la wilaya de Tlemcen.

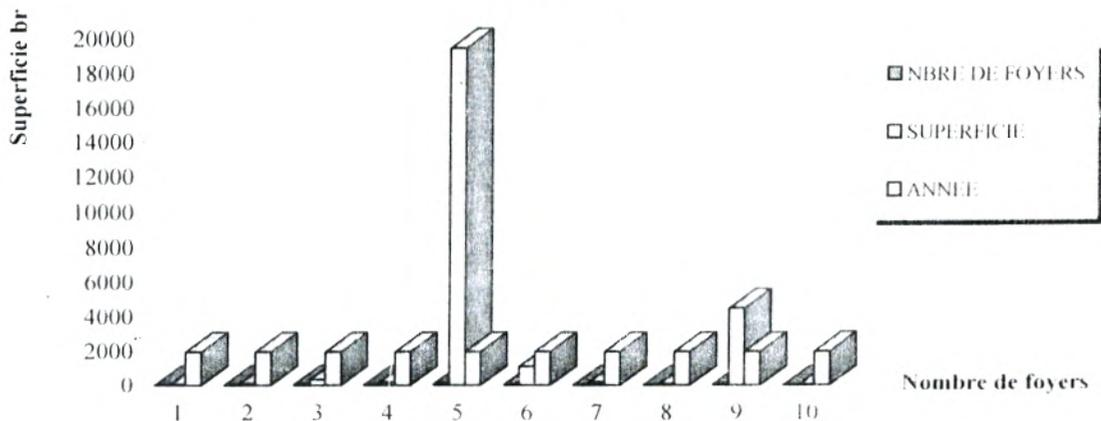
La situation des matorrals de la région de Tlemcen est sérieuse au regard de la menace du feu. (Tableau n°27, fig. n° 29).

Sa fréquence, sa localisation ainsi que ses effets dépendent de facteurs abiotiques etc. mais surtout du facteur humain qui joue un rôle très important au niveau des causes originelles. La superficie totale incendiée durant ces dix dernières années (1990-1999), est de l'ordre de 26567 ha dévastés avec deux pics, l'un en 1994 avec 19500ha, l'autre en 1998 avec 4531ha. Un chiffre important si nous le comparons à la superficie forestière qui est de l'ordre

de 217000 ha. Par contre l'année qui a enregistré le moins d'incendie est l'année 1999 avec 19 ha.

L'examen du bilan chiffré permet de constater que les incendies ont commencé à partir de la moitié du mois de mai jusqu'au mois d'octobre pour cette décennie mais le taux d'incendie le plus élevé est enregistré durant les mois de juillet et août où les températures maximales dépassent 29°C et où les pluies sont rarissimes.

Fig n° 29 : Bilan des incendies dans la wilaya de Tlemcen (1990-1999)



Conclusion

Le feu comme l'écrivent, TATONI et *al* (1990), constitue une composante essentielle, naturelle du milieu méditerranéen. Il apparaît comme un facteur d'organisation des paysages, s'exprimant à travers les processus phytodynamiques qu'il engendre.

La fréquence et l'intensité des feux sur une zone provoquent sans doute une cascade de dégradation en chaîne qui s'étalent sur de nombreuses années et s'avèrent parfois irréversible conséquence d'une action irréfléchie de l'homme sur un écosystème déjà fragilisé (MAHBOUBI et *al*, 1999).

A cet égard d'important incendies sont enregistrés depuis le début du siècle et jusqu'à ce jour à l'échelle du pays marquant des années tristement célèbres dans l'histoire de la forêt algérienne et locale. Après l'indépendance, la forêt algérienne a connu une légère trêve en matière de feu de forêt, le nombre d'incendies a remarquablement chuté par rapport à la période antécédente.

Durant la deuxième décennie de l'indépendance, cette forêt a payé un lourd tribut l'équivalent de 29634ha/an en moyenne cette tendance va en s'accroissant avec respectivement 36152 et 56551 ha/an en moyenne durant les années 80 et 90.

Ce sont les écosystèmes pré-forestiers sclérophylles comme les pinèdes et les suberaies dans le semi-aride qui sont les plus affectés par le feu car ne présentant aucune faculté naturelle de résistance au feu. Ces forêts sont souvent colonisées par des plantes aromatiques (genévriers, labiées, cistacées) dont les résines, gommés etc. contribuent à l'embrasement général. BARBERO et LOISEL (1980), BENABDELLI (1996).

Au niveau des wilayates, les pertes se chiffrent en moyenne en milliers d'ha pour les wilayates du centre et de l'Est, vient ensuite d'autres wilayates comme Tlemcen où les dégâts se chiffrent en centaines d'ha par an en moyenne. Cette différence est liée au taux de boisement du centre et de l'Est et au caractère agro-pastoral pour d'autres.

La zone d'étude a une superficie totale incendiée durant ces dix dernières années (1990-1999), de l'ordre de 26567 ha dévastés ; avec deux pics, l'un en 1994 avec 19500ha, l'autre en 1998 avec 4531ha par contre, l'année qui a enregistré le moins d'incendie est l'année 1999 avec 19 ha.

Les conséquences des incendies

- ❖ perte d'accroissement annuel par suite de la défoliation,
- ❖ altération des souches,
- ❖ risque d'invasion par des insectes xylophages et phytophages,
- ❖ la combustion des matières organiques provoquant une minéralisation avec tassement du sol,

Lutte contre les incendies

- ❖ connaître quand, où et comment se produit l'incendie ?

La première réponse servira à connaître l'espace rouge, la seconde permet d'identifier les foyers, la troisième permet d'organiser l'extinction. Ces indices de risques permettent de décrire l'état du combustible, définir l'espèce, l'humidité du milieu comme la signalée LORENZO GARCIA (1997),

Recommandations

- ❖ collaboration pluridisciplinaire au niveau du bassin méditerranéen,
- ❖ échanges d'information et d'expériences Nord-Sud qui serviront à formuler les stratégies de prévention des incendies,
- ❖ quantification du coût des incendies, devra convaincre les décideurs à fournir des moyens pour la prévention des incendies, sans parler des pertes humaines,
- ❖ profiter des expériences américaines et canadiennes qui ont mis au point des modèles mathématiques se rapportant à la propagation des incendies, cet aspect a souvent été négligé au niveau de l'Europe,
- ❖ traiter le fléau des incendies d'une manière différente car les causes des incendies ne sont pas les mêmes au niveau européen et au niveau maghrébin.

6 Erosion

Le bassin méditerranéen selon différents auteurs, MORSLI (1997) entre autres, est le berceau des civilisations qui a attiré au cours des siècles, différentes populations. Les activités qui ont accompagné ces colonisations (défrichement, agriculture, élevage urbanisation, guerre), ont entraîné la dégradation de la couverture végétale, des rivières et des sols.

Parmi les problèmes posés, l'érosion reste un sujet d'actualité qui mérite l'attention des chercheurs. La question qui se pose.

La dégradation du sol est-elle liée au milieu méditerranéen réputé fragile du fait de ses jeunes reliefs (roches tendres), de ces pluies agressives ou bien liés aux activités dévastatrices de l'homme ?

6.1 Action anthropique

Parmi les érosions d'origine anthropiques AVIAS (1997) *in* MORSLI (1997), décèle différents types d'érosions, les principales et les plus généralisées en espace rural sont les suivantes :

❖ Erosion liée à la façon culturale

Les labours mettent à nu la surface des sols meubles sans écran végétal interposé.

En période de pluie (cas des labours d'automne et de printemps), si la surface des labours est inclinée, se forment alors par fluxion et arrachement mécanique des chenaux suivants les lignes des plus grandes pentes, dans lesquels une érosion importante se produit par suite de l'action de l'eau de ruissellement.

Lorsqu'il s'agit de culture en terrasse, la pente s'annule généralement en bordure du mur de soutien. Cela provoque un ralentissement du flux et le dépôt de boue tandis que l'eau ou bien il s'infiltre ou suit la pente.

Des quantités considérables de terres peuvent être ainsi déplacées vers le bas ou elles peuvent s'entasser au fonds des thalwegs suivant un processus typique d'érosion-sédimentation.

❖ Erosion liée au surpâturage

Les bovins, ovins, caprins et équins circulant dans des terrasses transformées en pâturage accélèrent les processus érosifs liés à leur itinéraire de circulation, il s'ensuit de véritables sentiers débarrassés de toute végétation et pouvant en période de grosses pluies formées des ravines d'érosion.

En outre, par le surpâturage lui-même, la couverture végétale régresse et ne joue plus le rôle d'écran protecteur lors des pluies orageuses notamment.

❖ Erosion liée aux incendies et aux coupes de bois

D'après MARTIN et al (1997), il existe une relation étroite entre les incendies. En effet les pluies qui surviennent après un incendie provoquent l'élimination des stocks de terres au niveau du bassin versant. Ceci est d'autant plus sensible quand ces pluies sont de type orageux et automnal.

❖ Erosion liée aux coupes de bois

BENCHAABANE, (1997) met en relief l'impact des coupes de bois pour le feu sur l'érosion du sol entraînant la litière et la terre fine.

6.2. Action du climat

La sécheresse estivale met fin prématurément à la végétation des plantes annuelles et vivaces réduisant ainsi le couvert végétal au moment où la protection superficielle du sol au début de l'automne serait spécialement nécessaire (GRECO, 1966).

En effet, un couvert important diminue le ruissellement et par conséquent l'érosion.

Différentes méthodes ont été utilisées dans différents pays au climat similaire à celui de notre région (semi-aride).

SMOLISKOWSKI et al (1997) ont utilisé la méthode du paillage léger constitué de résidus de maïs au niveau des montagnes à raison de 1500 kg Ms/ha et de la haie mixte composée de *Leuceana leucocephala*, *Pennisetum purpureum* et *Vetiver*.

Cette technique a réduit considérablement le ruissellement et l'érosion, d'autres travaux réalisés par DEROUICHE (1997) propose une estimation et modélisation des composantes du bilan hydrique chez différentes formations arborées, arbustives et herbacé, il en ressort selon les différentes expérimentations sur plusieurs parcelles que le déficit hydrique est intense en été. Ce déficit est plus accentué chez les pinèdes à sous-bois arbustifs où la transpiration est élevée que dans les pinèdes à sous-bois herbacé. En effet la concentration de l'infiltration aux pieds des plantes est due à l'écoulement important le long des tiges observées lors de simulation au laboratoire.

Dans le cas des pelouses bien qu'elles évaporent plus en surface, la réserve hydrique en profondeur est plus importante.

6.3 Erosion en Algérie

Au Nord de l'Algérie, la région la plus productive mais aussi la plus fragile, nous montrent des montagnes sur-pâturées, des garrigues brûlées, des collines dénudées, des sols cultivés squelettiques décapés par l'érosion et des plaines lacérées par des ravines. Les oueds dévorent les basses terrasses et envasent les barrages.

Face au problème de l'érosion qui affecte les sols d'Algérie, différentes tentatives à travers des programmes de défense et restauration des sols dans le passé ont échoué comme l'a signalé MONJAUZE (1966).

Depuis 1985, l'Institut National de la Recherche Forestière en collaboration avec I.R.D ont uni leurs efforts pour développer un programme de recherche sur les causes et les facteurs des différents processus d'érosion et pour tester dans les montagnes méditerranéennes semi-arides d'Algérie, une nouvelle approche participative de la lutte anti-érosive.

Une stratégie alternative orientée vers l'intégration de la lutte anti-érosive dans une démarche agronomique a créé un début d'adhésion mais l'ampleur des phénomènes érosifs et leurs conséquences sont trop importants pour être résolues en peu de temps. Les expériences pilotes menées semblent constituer pour l'avenir la réponse la plus appropriée au problème de la dégradation des sols de montagnes.

Dans le cadre du plan de développement rural, la banque mondiale a fait bénéficier d'une somme importante la Wilaya de Tlemcen pour lutter contre l'érosion et la désertification.

La conservation des forêts de la Wilaya essaie de réaliser ce projet qui permettra de fixer les berges, de reboiser, de protéger les banquettes, de faire les corrections torrentielles et d'éviter l'envasement des barrages. Ces travaux seront réalisés avec la coopération des paysans.

Les effets escomptés sont les suivants :

- ❖ Création d'emplois directe.
- ❖ Préservations des ressources naturelles
- ❖ Réhabilitation du milieu forestier
- ❖ Récupération de l'espace perdu
- ❖ Désenclavement des zones agricoles
- ❖ Augmentation des ressources hydriques
- ❖ Augmentation de la superficie des terres irriguées

Conclusion

La lutte contre l'érosion des sols aujourd'hui est d'une extrême urgence. C'est à l'origine de l'érosion qu'il conviendrait d'agir comme l'a signalé (BENCHAAABANE, 1997).

Au terme de cette étude, l'analyse des principaux facteurs d'érosion dans la région de Tlemcen sont :

- ❖ Des pluies agressives, torrentielles et très irrégulières
- ❖ Une lithologie érodable représentée par des roches tendres
- ❖ Un relief très escarpé
- ❖ Une couverture végétale profondément dégradée par le surpâturage, le défrichage et les pratiques culturales traditionnelles

Cette végétation de faible densité est loin de protéger le sol contre l'érosion. L'évolution des formes d'érosion prend des dimensions de plus en plus importantes.

L'équilibre naturel entre végétation-sol- a été perturbé par l'exploitation incontrôlée de l'homme et par un climat capricieux.

7 Défrichement et Déforestation

La forêt est une richesse naturelle, un milieu vivant sa constitution et sa répartition géographique jouent un rôle très important notamment dans la protection de la nature contre les phénomènes d'érosion et de la désertification.

Les travaux multiples sur la forêt méditerranéenne réalisés par plusieurs auteurs entre autres LE HOUEROU (1980), BARBERO et LOISEL (1990), signalent la fragilité de ce milieu et sa perturbation.

La comparaison entre la forêt méditerranéenne au Nord et au Sud montre une divergence fondamentale. Au Nord, la tendance est à l'augmentation de la surface forestière (forêt et strates des matorrals secondaire), par contre au Sud, la situation est inversée.

7.1 Déforestation en Afrique du Nord et en Algérie

En Afrique du Nord, il y a une nette régression du capital forestier, BENABID (1985), distingue des perturbations dans ces écosystèmes liés sûrement à l'inadaptation des techniques sylvicoles conçues pour les forêts des zones tempérées.

Ces différentes perturbations sont nombreuses et correspondent à des niveaux de plus en plus sévères allant de la matorralisation, steppisation, thérophytisation jusqu'à la désertification et désertisation annoncée par BARBERO et LOISEL (1990).

Ces processus sont tous liés à l'action anthropique (défrichement, pastoralisme, feux contrôlés) et aux phénomènes iques.

L'examen de la situation forestière montre un délabrement des forêts dans certaines régions et la disparition de la couverture forestière originelle dans d'autres. LETREUCH (1995) et CFT (1999).

Cette situation grave appelle à un redressement urgent où la fonction de protection doit primer toute autre considération.

La région qui nous intéresse est l'Ouest (Oranie). Elle est caractérisée par des associations plutôt xérophiles, chênaie verts, pinèdes, tetraclinaies, oléantisque.

Le chêne liège est insignifiant. Il forme quelques reliques près de Sidi Bel Abbès et de Mostaganem ainsi que les forêts de Hafir près de Tlemcen.

Le déboisement intempestif qui a sévi sur d'immenses surfaces à travers tout le pays appelle aux reboisements. Selon BENABDELLI (1976) *in* BENABDELLI (1983), un reboisement quelque soit sa rigueur et son taux de réussite ne peut remplacer dans toutes ces composantes écologiques une formation végétale aussi dégradée soit-elle.

Les efforts de l'administration des forêts pour la reconstitution du patrimoine forestier ont surtout portés sur le reboisement en eucalyptus, conifères (pins et peupliers), encouragés par différents chercheurs, organismes et forestiers comme AZZOUNI (1960), GOES (1977), MEZIANE (1977), BENBDELMOUMENE (1978), SMAIN (1978), FAO (1979) KADI (1980), METRO (1988) *in* LETREUCH (1981, 1995).

Cet intérêt pour ces essences n'est pas fortuit mais lié à la croissance rapide de ces essence et à leur plasticité à l'égard du climat ainsi que leur adaptations aux sols pauvres.

Bien que ces essences avaient des arguments intéressants pour leur utilisation il s'est avéré par la suite qu'elles présentaient de nombreux inconvénients sur le plan pyrologique et écologique. Outre leur sensibilités à la chenille (processionnaire du pin, *Phorocantha* entre autres), ces essences restent vulnérables au feu, ont tendance à acidifier le sol pour les pinèdes et épuiser les nappes phréatiques qui reste un élément principal de survie des populations riveraines.

Introduction

Une bonne partie des parfums de la garrigue montent des corolles des labiées. Ces herbes et ces buissons aux rameaux quadrangulaires et aux feuilles opposées simples et sans stipules sont constellés de glandes épidermiques riches en huiles essentielles.

La famille des labiées dont les lavandes et ballotes font parties occupe une aire géographique importante en Algérie. Leurs exigences écologiques les cantonnent en montagne en bas des pentes et sur substrat rocailleux (BENISTON et BENISTON 1984).

Les deux espèces étudiées sont : *Lavandula dentata* et *Ballota hirsuta*

Cette lavande est rencontrée dans les garrigues à substrat calcaire, elle est commune dans le tell occidental. Elle couvre de ces coussins bleus les pentes qui descendent vers la mer.

Le choix de ces deux espèces n'est pas fortuit. En effet, le laboratoire d'écologie s'est donné comme objectif de faire l'histologie, l'histométrie et la morphométrie des espèces rencontrées dans notre région. Ces deux espèces choisies présentent un intérêt certain puisque la lavande caractérise les matorrals ; la ballote, son développement est surtout lié à l'action anthropogène.

1 Biologie des deux espèces

1.1 Origine et répartition géographique

1.1.1 *Lavandula dentata*

La lavande dentée d'origine africaine, croit spontanément au Maroc, en Algérie, en Erythrée ainsi qu'en Arabie Saoudite. Cette plante a pénétré l'Espagne par le littoral méditerranéen. Elle est rencontrée aux îles Baléares, les îles Canaries, Malte et la Sicile. (ROVESTI 1956) (fig. 30 a)

Lavandula dentata a été exportée en France et en Inde probablement pour son usage médicinal. (MONTALBO, 1986)

En Algérie plusieurs espèces poussent sous forme spontanée ou sauvage il s'agit de *Lavandula stoechas*, *Lavandula multifida*, *Lavandula stricta*, *Lavandula pubescens*, *Lavandula officinalis*, *Lavandula latifolia*, *Lavandula hybrida* et *Lavandula dentata*,

La lavande que nous allons étudier est la dentée tient le nom du genre au diminutif italien « lavando » dont le sens servant à laver.

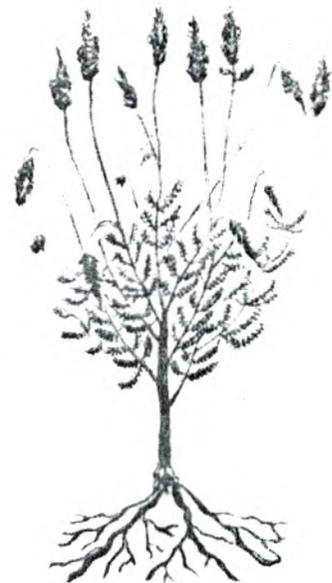


Fig. n° 30 a : *Lavandula dentata*

1.1.2 *Ballota hirsuta*

La ballote est d'origine Ibéro- Mauritanienne, croit spontanément dans les décombres, les cultures et aux bords des chemins.

Elle est rencontrée en Algérie avec deux espèces, *Ballota nigra* appelée Feracioune et *Ballota hirsuta* rencontrées dans les zones rocailleuses.

Cette dernière sera étudiée en détail par la suite. (fig. n° 31 a)

1.2 Classification botanique

Les deux espèces étudiées appartiennent à l'embranchement des Phanérogames du mot grec (Phanéros : visible), gamos (mariage) appelée actuellement spermaphytes.

Elles sont classées parmi les Angiospermes qui se caractérisent par des graines enfermées dans un fruit.

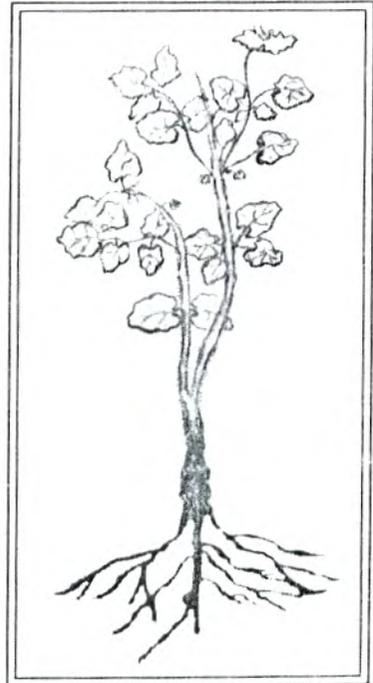


Fig. n° 31 a : *Ballota hirsuta*

Ces deux espèces font parties aussi des Dicotylédones comprenant un embryon à deux cotylédones, une racine principale, une tige ramifiée et des feuilles pennées, des formations libéro-ligneuses dans la racine et la tige qui leur permettent l'accroissement en épaisseur.

L'organisation permet de classer ces deux espèces *Lavandula dentata* et *Ballota hirsuta* dans la sous-classe des Gamopétales hypogynes.

D'après CRETE et GUIGNARD (1968) ces deux espèces appartient à la famille des Labiés. Les plantes de cette famille sont caractérisées principalement par leurs fleurs irrégulières, à pétales soudés entre eux, sauf vers le haut où ils sont disposés en deux lèvres rarement en 1 seule lèvre, à 4 étamines dont 2 plus grandes (rarement à deux étamines seulement) ; à ovaire formé de 2 carpelles profondément divisés chacun en deux. Dès le début de leur développement de sorte que l'ovaire se trouve ainsi composé de 4 parties entre lesquelles est inséré le style.

Le calice est persistant à 5 divisions (rarement 4 à 12), tantôt régulier ou presque régulier, tantôt disposés nettement en 2 lèvres. La corolle tombant généralement après la floraison, présente une lèvre supérieure entière ou échancrée (parfois non développée) et une lèvre inférieure à 3 lobes (rarement à 5 lobes). Les étamines sont soudées à la corolle et semblent s'insérer à l'intérieur du tube de celle-ci.

L'anthère à deux loges (rarement à 1 seule loge) s'ouvrent dans le sens de leur largeur (très rarement par une fente en arc par suite du recourbement des carpelles sur eux-mêmes, le style semble sortir de la base de l'ovaire).

Au milieu des quatre parties dont il est formé, ce style se termine par un stigmate divisé en deux. Le fruit est composé de 4 parties renfermant une seule graine chacune ne s'ouvrant pas, séparés les uns des autres et tombant isolément à la maturité.

La graine mûre est sans albumen ou contient un albumen très peu épais, la plantule qui s'y trouve est droite. Ce sont des plantes herbacées ou plus ou moins ligneuses dans leurs parties inférieures, à feuilles opposées sans stipule, à tiges marquées de quatre angles dans leur longueur, à fleur en grappe parfois d'apparence verticillée en épis ou en capitule de couleurs variées, ces plantes sont le plus souvent couvertes de poils glanduleux à leur sommet et renferment des essences aromatiques. Cette dernière comprend 200 genres, 3000 à 4000 espèces assez cosmopolites avec une prépondérance en Méditerranée.

1.2.1. Position systématique de *Lavandula dentata*

Embranchement :	Phanérogames
Sous-Embranchement :	Angiospermes
Classe :	Dicotylédones
Sous-Classe :	Gamopétales hypogynes
Ordre :	Lamiales
Famille :	Labiées
Genre :	<i>Lavandula</i>
Espèce :	<i>dentata</i>
Nom arabe :	Djaida
Nom local :	Khouzama

1.2.2 Position systématique de *Ballota hirsuta*

Embranchement :	Phanérogames
Sous-Embranchement :	Angiospermes
Classe :	Dicotylédones
Sous-Classe :	Gamopétales hypogynes
Ordre :	Lamiales
Famille :	Labiées
Genre :	<i>Ballota</i>
Espèce :	<i>hirsuta</i>

1.3 Morphologie des deux espèces

1.3.1 Morphologie de *Lavandula dentata*

1.3.1.1 Appareil végétatif

Sous-arbrisseau aromatique atteignant environ 60cm de haut, inflorescence en épi dense terminal. Tiges florifères longuement dénudées sous les épis. Feuilles dentées crénelées sur les marges, grisâtres en dessous QUEZEL et SANTA (1962, 1963).

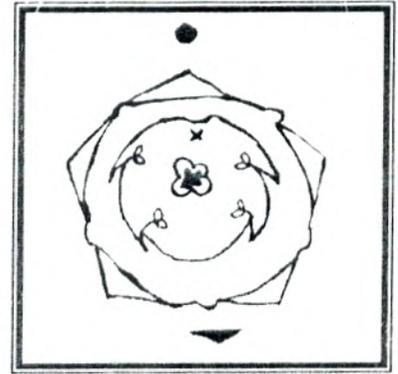
1.3.1.2 Appareil reproducteur

Fleurs bractéolées bleuâtres formées d'un périanthe à calice tubuleux à 5 dents courtes inégales et une Corolle exserte à tube dilaté à la gorge, à 2 lèvres et la supérieure à 2 lobes.

L'androcée est constitué de 3 étamines incluses alors que le gynécée est formé de 2 carpelles de couleur verte après la fécondation un seul carpelle reste. QUEZEL et SANTA (1962, 1963).

La formule florale de *Lavandula dentata*

$$FF= 5S+5P+4E+(1 \text{ réduite ou nulle})2C$$



1.3.1.3 Evolution phénologique

La lavande est une chamaephyte qui se présente sous forme de touffe, la pleine floraison a lieu entre le mois de janvier et de mai.

1.3.2 Morphologie de *Ballota hirsuta*

1.3.2.1 Appareil végétatif

Ballote du mot grec, rejeter, plante à odeur repoussante. Ce sont des plantes vivaces, velues, rameuse, très feuillées.

Les feuilles ont un pétiole et leur limbe est bordé de larges crénelures. Les fleurs purpurines ou blanches sont disposées en grappes écartées les unes des autres et portant chacune à leur bases, 2 feuilles florales assez semblables ou feuille ordinaire, portant chacune à leur bases, 2 feuilles florales assez semblables ou feuille ordinaire. (GUIGNARD, 1986)

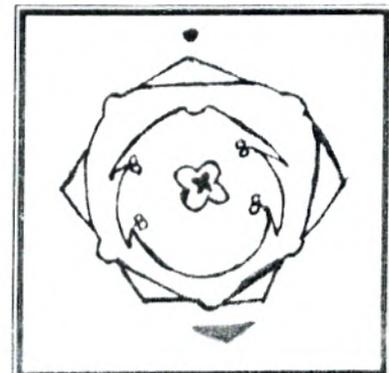
1.3.2.2 Appareil reproducteur

Les plantes de ce genre ont un calice un peu en forme d'entonnoir, à 10 nervures principales longitudinales et terminées par 5 dents, alternant parfois avec 3 à 5 autres dents plus petites. Toutes ces dents sont pliées en long, très élargies à leur bases et terminées par une pointe.

La corolle présente un tube qui n'est pas plus long que le calice et qui est pourvu en dedans d'un anneau de poils, la lèvre supérieure est dressée un peu concave portant en dehors des poils blancs, entières ou échancrées au sommet, la lèvre inférieure est à 3 lobes étalés dont le médian est plus grand et échancrée au sommet. Il y a 4 étamines à filets rapprochés et parallèles, les deux plus longues non rejetées en dehors après la floraison chaque paire d'anthere présente des loges très divergentes, s'ouvrant chacune par une fente longitudinale distincte. Les 4 parties du fruit sont à 3 angles et arrondies à leur sommet. (GUIGNARD, 1986)

La formule florale de *Ballota hirsuta*:

$$FF= 5S+5P+4E+2C$$



1.4 Usage thérapeutique des deux espèces

La lavande dentée est très utilisée dans la médecine populaire (ILLIDRISSI et *al* ; 1986). Certaines tribus marocaines l'utilisent pour parfumer le linge et le préserver de la vermine.

En Arabie Saoudite, elle est utilisée pour combattre la grippe, pour le traitement de la colique rénale ainsi que pour l'expulsion des calculs rénaux. (GARCIA VALLEJO et *al* 1986)

Concernant la Ballote aucune littérature ne cite un usage médicinal ou autre de cette plante.

2 Morphométrie

Les mesures de la biomasse ont été abordées depuis longtemps par plusieurs chercheurs dont nous allons citer quelques-uns : DEMELON (1968) ; GOUNOT (1969) ; LE HOUEROU (1971) ; ROY (1977) ; AIDOUUD (1983) ; DJEBAILI (1984).

2.1 Méthode d'étude

Cette étude est basée sur un coefficient de corrélation (r) qui varie entre -1 et $+1$. Ce coefficient permet de tracer graphiquement la droite correspondante (droite de régression), cette représentation met en exergue le degré de corrélation entre deux caractères donnés. (Tableaux n° 28, 29).

L'étude a été réalisée dans une population présentant des variables écologiques certaines et déterminantes. Les espèces que nous allons mesurer sont *Lavandula dentata* et *Ballota hirsuta*

Dans la zone d'étude nous avons pris :

- ❖ La hauteur
- ❖ Le diamètre
- ❖ Le nombre de feuille
- ❖ La longueur de la racine
- ❖ Longueur des épis

Les pieds sur lesquels les mesures ont été faites sont pris au hasard et sont au nombre de 10. Ce choix découle de notre expérience et des considérations écologiques.

2.2 Morphologie

2.2.1 Morphologie des feuilles

La feuille est une expansion latérale de la tige à symétrie bilatérale, insérée aux nœuds de la tige et disposée de façon définie, son rôle reste l'assimilation chlorophyllienne et le mouvement de l'eau. (DEYSSON, 1976).

2.2.2 Morphologie de la racine

La racine est un organe généralement souterrain dont le rôle est double, la fixation de la plante ainsi que l'absorption de l'eau et des sels minéraux. (DEYSSON, 1976).

2.2.3 Morphologie de la tige

La tige est un organe de soutien dont le rôle essentiel est le transport de la sève vers les tissus. (DEYSSON, 1976).

2.3 Résultats

2.3.1 *Lavandula dentata*

a) Corrélation entre le diamètre de la touffe et la hauteur de la touffe $r=0.53$

La corrélation entre ces deux caractères montre leur relation étroite. DEMELON (1968), précise qu'une corrélation positive assez lâche traduit la dépendance de l'espèce par rapport aux conditions du milieu (texture, humidité etc.) (Tableau n° 29, fig. n° 32, 33).

Cette bonne corrélation peut être le résultat d'un phénomène de compensation qui permet à cette espèce qui occupe le bas des pentes de profiter au maximum des facteurs stationnels notamment les précipitations.

La hauteur de la touffe peut aller du simple au double du diamètre ceci reste l'une des caractéristiques de cette espèce dans cette zone à matorral fortement anthropisé.

b) Corrélation entre le diamètre de la touffe et la longueur des racines

$$r=0.59$$

Étant donnée la forte corrélation entre le diamètre et la longueur des racines. Il est possible d'envisager une étude sur la vigueur de l'espèce surtout liée aux facteurs hydriques déterminant dans la région où le déficit est important

2.4.1 *Ballota hirsuta*

a) Corrélation entre la hauteur de la touffe et de la longueur de la tige

$$r=0.93$$

La corrélation entre la hauteur de la touffe et la tige exprime nettement la relation de la croissance qui existe entre ces deux paramètres. Les chiffres les plus significatifs sont ceux des pieds n°1, 2, 3, 7, 8. (Tableau n° 28, fig. n° 34, 35)

b) Corrélation entre la hauteur de la touffe et la longueur des racines

$$r=0.96$$

Malgré la forte pression anthropozoiique exercé dans notre zone, la longueur des racines est étroitement liée à la hauteur de la touffe.

Ces résultats peuvent être expliqués d'une part par le transfert hydrique et d'autre part par les phénomènes hormonaux.

Conclusion

L'approche morphométrique a été réalisée sur *Lavandula dentata* et *Ballota hirsuta*.

Les corrélations développées restent limiter dans l'interprétation physiologique et /ou dans certains cas il nous est difficile de donner des explications.

Cette approche a permis d'expliquer certaines corrélations mais pas toutes, si ce n'est grâce aux observations sur le terrain.

La majorité des corrélations expliquent le métabolisme des espèces ou bien l'action anthropique. Dans certains cas certaines corrélations sont expliquées par l'habitat de la plante (sécheresse, substrat, topographie etc.). Globalement, ces résultats pratiques restent non négligeables et peuvent nous ouvrir beaucoup d'horizons surtout en ce qui concerne le polymorphisme de ces espèces.

3. Histologie

L'étude histologique ou anatomie est une étude descriptive des tissus constituant les êtres vivants végétaux ou animaux permettant de connaître leur évolution et leur composition (LAROUSSE, 1990)

Un grand nombre de méthodes ont été mises au point permettant de connaître les tissus végétaux. Parmi les auteurs qui y ont contribué nous citons : DEYSSON (1976); CAMEFORT (1977); ROLAND et ROLAND (1977); LIESSON et LIESSON (1980); HARCH (1988) et autres. En effet, vers le XVII^e siècle, ROBERT et MARCELLO MALPIGHI *in* LAROUSSE (1990) ont étudié ces structures végétales grâce à de simples loupes par la suite LEEWENKOEK (1673,1716) *in* LAROUSSE (1990), publia une série d'observations sur les bactéries.

L'apparition du microscope permit une avancée fabuleuse de la science expérimentale et avec cet outil, des techniques de fixation, d'inclusion et de coloration ont vu le jour.

3.1 Méthodologie

3.1.1 Problème

Le problème en histologie reste la confection des coupes transversales de différentes parties de la plante (tiges, feuilles, racines) et le contrôle de la qualité des coupes concernant leur épaisseur ainsi que leur déformation lors de la coupe.

3.2 Matériel et méthode

3.2.1 Matériel

- ❖ verrerie, verre de montre, lame, lame porte objets, lamelle
- ❖ produits chimiques :eau de Javel, vert d'iode, acide acétique, carmin aluné, eau distillée, glycérine
- ❖ matériel optique : microscope
- ❖ matériel de coupe : lame de rasoir
- ❖ moelle de sureau

3.2.2 Méthode

Coupe au rasoir : ne disposant pas d'un microtome, nous ferons nos coupes à l'aide d'un rasoir dont la lame possède une face plane ; elle permettra de faire des coupes suffisamment minces mais notre matériel étant souvent assez petits nous l'incluons entre deux fragments de moelle de sureau.

3.2.3 Nettoyage

Les coupes ainsi obtenues sont nettoyées pendant un quart d'heure environ dans l'hypochlorite de sodium (eau de Javel) puis soigneusement lavés à l'eau distillée plusieurs fois. Enfin nous les laissons pendant quelques minutes (5 mn) dans de l'acide acétique très dilué pour neutraliser l'hypochlorite. L'acide a joué le rôle de fixateur. Un fixateur est une

solution qui doit tuer rapidement les cellules mais qui doit également autant que possible laisser en place sans les modifier ces éléments.

3.2.4 Coloration

Les coupes peuvent être plongées dans des colorants, vert d'iode permettant d'identifier les tissus du collenchyme et carmin aluné. Les tissus comme le sclérenchyme qui donneront aux cellules une teinte verte et rose pâle.

Par la suite ces coupes sont lavées mises sur lames et observées au microscope.

Dans le cas où la coupe est considérée comme réussie, elle est conservée grâce à la glycérine.

3.3 Observation et résultats

Le travail réalisé concerne deux plantes de notre région nous citons :

Lavandula dentata

Ballota hirsuta

Ces plantes n'ont pas été choisies par hasard mais parce qu'elles représentent en premier lieu le matorral de notre zone pour *Lavandula dentata*, pour la seconde espèce elle est fréquente et prend de l'ampleur dans certaines stations de la zone d'étude.

3.4 Anatomie des différentes parties de la plante

Les observations au microscope (Grossx20), (Grossx30) des différentes coupes ont permis de distinguer

3.4.1 Anatomie de la racine

A *Lavandula dentata*

Fig. n° 36 a et photo n° 36 b

- ❖ Epiderme : formé par une seule couche prolongée parfois par des poils absorbants
- ❖ Zone subéro-phéllodermique : elle est épaisse et donne naissance au phélloderme et au suber, elle est considérée comme une couche protectrice.
- ❖ Ecorce : ce tissu est épais, constitué par un parenchyme des fibres corticales dépourvus de chlorophylle
- ❖ Liber et cambium : Ils se trouvent écrasés entre les différentes formations primaires
- ❖ Le bois : il est formé de métaxylème de grosses cellules arrondies et de protoxylème (petites cellules en forme de chapelet)

3.4.1.1 Les tissus conducteurs

Ce sont des tissus assurant la circulation des sèves au sein des corps végétaux. Ils sont présents chez les cryptogames et les groupes supérieurs.

On distingue deux sortes de tissus conducteurs

Xylème. C'est un tissu conducteur assurant la conduction de la sève brute des racines où elle est absorbée vers les organes aériens du végétal. Ce tissu prend un développement considérable dans les tiges et racines des végétaux ligneux constituant le bois.

Dans le bois, on distingue le bois primaire dont les éléments dérivent du fonctionnement des méristèmes apicaux et le bois secondaire qui tire son origine du fonctionnement du méristème secondaire ou cambium.

Le protoxylème est constitué d'éléments conducteurs qui apparaissent au début de la différenciation du xylème. Lorsque la croissance de la partie de la tige ou de la racine qui les contient n'est pas encore achevée.

Le métaxylème est formé lorsque la croissance de la partie de l'organe (tige, racine) qui les constituent est achevée.

L'étude du xylème des végétaux vasculaires a conduit à la distinction entre 2 sortes d'éléments conducteurs : les trachéïdes éléments primitifs et les vaisseaux ligneux plus spécialisés et mieux adaptés au rôle de la conduction. (KILLIAN, 1954).

B *Ballota hirsuta*

Fig. n° 37 a et photo n° 37 b

- ❖ Epiderme : formé par une seule couche prolongée parfois par des poils absorbants
- ❖ Zone subéro-phéllodermique : elle donne naissance au phélloderme et au suber, elle est considérée comme une couche protectrice.
- ❖ Ecorce : ce tissu est épais, constitué par un parenchyme cortical dépourvu de chlorophylle
- ❖ Liber et cambium : Ils se trouvent écrasés entre les différentes formations primaires
- ❖ Le bois : il est formé de métaxylème de grosses cellules arrondies et de protoxylème (petites cellules en forme de chapelet) incorporés l'un dans l'autre.

3.4.1.2 Les tissus conducteurs

Dans le bois, on distingue le bois primaire dont les éléments dérivent du fonctionnement des méristèmes apicaux et le bois secondaire qui tire son origine du fonctionnement du méristème secondaire ou cambium.

Le protoxylème est constitué d'éléments conducteurs qui apparaissent au début de la différenciation du xylème. Lorsque la croissance de la partie de la tige ou de la racine qui les contient n'est pas encore achevée.

Le métaxylème est formé lorsque la croissance de la partie de l'organe (tige, racine) qui les constitue est achevée.

L'étude du xylème des végétaux vasculaires a conduit à la distinction entre 2 sortes d'éléments conducteurs : les trachéidés éléments primitifs et les vaisseaux ligneux plus spécialisés et mieux adaptés au rôle de la conduction. (CAMEFORT, 1977).

3.4.2 Anatomie de la tige

Des amas de collenchyme sous-épidermiques se localisent aux angles des tiges herbacées. L'épiderme porte de nombreux poils tecteurs et sécréteurs.

Les poils sécréteurs à essence peuvent avoir une tête unicellulaire et un pied pluricellulaire ou plus souvent, une tête bicellulaire et un pied large et court.

Ils peuvent encore présenter des têtes quadricellulaires ou octocellulaires et un pied habituellement court. Quand les têtes sont pluricellulaires tous les éléments demeurent juxtaposés sur un même plan horizontale de façon à former un plateau. L'essence s'accumule à l'extérieur de la paroi cellulosique sous la cuticule qui se soulève. (HAMMICHE, 1988).

A *Lavandula dentata*

Fig. n° 38 a et photo n° 38 b.

- ❖ Epiderme : il est formé d'une seule assise avec l'apparition de poils pluricellulaires articulés et ramifiés.
- ❖ Collenchyme angulaire : constitué de plusieurs assises de couleur rose, il est sous forme plus ou moins arrondie
- ❖ Parenchyme cortical : il est composé de plusieurs cellules disposées de manière anarchique mais plus fines que celles du sclérenchyme
- ❖ Sclérenchyme : formé de cellules groupées, il se trouve entre le parenchyme cortical et le phloème.
- ❖ Phloème primaire : il se résorbe au fur et à mesure tant il est écrasé entre les différents amas de sclérenchymes.
- ❖ Phloème secondaire est formé d'un anneau régulier avec des cellules serrés les uns des autres.
- ❖ Cambium : formé d'une assise difficilement observable
- ❖ Xylème secondaire : son observation reste aisée et est caractérisée par une évolution centrifuge.
- ❖ Xylème primaire : ce sont des faisceaux de bois. A ce niveau nous avons trouvé de petites cellules angulaires, leur évolution est centrifuge
- ❖ Moelle ou parenchyme médullaire: il occupe le centre de la coupe

B *Ballota hirsuta*

Fig. n° 39 a et photo n° 39 b.

- ❖ Epiderme : il est formé d'une seule assise avec l'apparition de poils pluricellulaires unisériés.
- ❖ Collenchyme angulaire : constitué de plusieurs assises de couleur rose, il est sous forme plus ou moins arrondie
- ❖ Parenchyme cortical : il est composé de plusieurs cellules arrondies
- ❖ Sclérenchyme : formé de cellules groupées en amas, il se trouve isolé au milieu du parenchyme cortical. Ces amas sont très abondants dans les organes adaptés à la sécheresse.
- ❖ Phloème primaire : difficilement observable.
- ❖ Phloème secondaire est formé d'un anneau régulier avec de petites cellules serrées les une contre les autres.
- ❖ Cambium : inobservable
- ❖ Xylème secondaire : son observation reste aisée et caractérisée par une évolution centrifuge.
- ❖ Xylème primaire : ce sont des faisceaux de bois. A ce niveau nous avons trouvé de petites cellules angulaires.
- ❖ Moelle ou parenchyme médullaire: des cellules arrondies occupant le centre de la coupe.

3.4.3 Anatomie de la feuille

A. *Lavandula dentata*

Fig. n° 40 a et photo n° 40 b.

- ❖ Epiderme : la feuille est limitée sur chaque face par un épiderme ou émergent des poils unicellulaires ramifiés
- ❖ Parenchyme chlorophyllien (feuille)
- ❖ Parenchyme pallissadique : ce sont des cellules allongées, siège d'une grande activité chlorophyllienne, ils sont constitués de deux assises de cellules et disposées les unes sur les autres en forme de pallissade.
- ❖ Parenchyme lacuneux : Ce sont des cellules plus ou moins arrondies avec de grandes lacunes, il est localisé généralement sous l'épiderme dorsal de la feuille favorisant les échanges gazeux et protégeant contre la dessiccation (HAMMICHE, 1988 ; KILIAN et LEMEE, 1956).
- ❖ Le collenchyme de couleur rose vif situé sous l'épiderme en un amas central bien distinct.
- ❖ L'appareil conducteur est situé dans la nervure principale, il est en forme de faisceaux libéro-ligneux (xylème-phloème)

- ❖ Le parenchyme est de part et d'autre, aucune forme précise n'est signalée.
- ❖ Les corrélations au niveau de cette partie de la plante n'ont pu être réalisées due à la symétrie bilatérale et non axiale de ces tissus.

B *Ballota hirsuta*

Fig. n° 41 a et photo n° 41 b.

- ❖ Epiderme : la feuille est limitée sur chaque face par un épiderme ou émergent des poils pluricellulaires unisériés, ces poils protègent l'épiderme.
- ❖ Parenchyme à méat : ce sont des cellules plus moins arrondies situées entre l'épiderme inférieur et le collenchyme
- ❖ Parenchyme chlorophyllien (feuille)
- ❖ Parenchyme pallissadique : ce sont des cellules allongées, disposés les unes sur les autres en forme de pallissade.
- ❖ Parenchyme lacuneux : Ce sont des cellules plus ou moins arrondies avec de grandes lacunes.
- ❖ Le collenchyme de couleur rose vif situé sous l'épiderme en un amas central bien distinct.
- ❖ L'appareil conducteur est situé dans la nervure principale, il est en forme de faisceaux libéro-ligneux (xylème-phloème)

Les corrélations au niveau de cette partie de la plante n'ont pu être réalisées due à la symétrie bilatérale et non axiale de ces tissus.

4 Histométrie

4.1 Résultats

Les mesures des dix meilleures coupes sont mentionnées dans les tableaux n° 18, 19. A travers ces résultats, une multitude de corrélation a été étudiée dont $r > 0.50$

4.1.1 Lavandula dentata

A Racines

Tableau n° 29 et fig. n° 42, 43.

- a) Corrélation entre le parenchyme cortical et le xylème secondaire

$$r=0.92$$

Chaque type de tissus est susceptible d'influencer un autre au cours de son évolution et de sa croissance. La corrélation entre le parenchyme cortical et le xylème secondaire peut être liée aux concentrations des réserves. (GOUNOT, 1969).

- b) Corrélation entre le xylème primaire et secondaire

$$r=0.63$$

Cette corrélation est tout à fait logique car la relation entre ces deux tissus est évidente.

B Tiges

Tableau n°30 et fig. n° 44, 45)

- a) Corrélation entre le parenchyme cortical et l'épiderme

$$r=0.50$$

Entre l'épiderme et le parenchyme cortical, la relation écophysologique est indéniable.

Par ailleurs des modifications d'ordre anatomique tels que la lignification des tissus et physiologique tel que le flux de la sève interviennent dans ces mêmes organes. (CAMEFORT, 1977)

- b) Corrélation entre l'épiderme et le sclérenchyme

$$r=0.60$$

La corrélation entre l'épiderme et le sclérenchyme reste significative. En effet ces deux tissus ont une formation morphogénétique privilégiée. La relation entre eux est assez forte. Le sclérenchyme considéré comme tissu de soutien peut profiter de ces tissus pour s'accroître.

4.1.2 *Ballota hirsuta*A Racines

Tableau n° 31 et fig. n° 46, 47.

- a) Corrélation entre le parenchyme cortical et le phloème

$$r=0.61$$

La seule corrélation positive obtenue concerne ces deux tissus.

B Tiges

Tableau n° 32 et fig. n° 48, 49.

- a) Corrélation entre le Parenchyme cortical et le phloème primaire

$$r=0.61$$

- b) Corrélation entre le Parenchyme cortical et le phloème secondaire

$$r=0.61$$

Ces deux corrélations restent satisfaisantes. Cette relation peut être expliquée du point de vue physiologique par le stockage des réserves.

- a) Corrélation entre le phloème primaire et secondaire

$$r=0.92$$

Cette corrélation est très forte et n'a point besoin d'explication car ces deux tissus sont fortement liés dans leur croissance et interdépendants.

- b) Corrélation Parenchyme cortical et Collenchyme

$$r=0.65$$

Le Collenchyme est un tissu de soutien chez les Dicotylédones. Cette corrélation peut être liée à la richesse en éléments nutritifs.

Conclusion

L'étude histologique que nous avons menée, nous a permis de nous familiariser avec deux espèces *Lavandula dentata* et *Ballota hirsuta* fréquentes dans notre zone d'étude la première représentative de notre matorral, la seconde signe d'une forte anthropisation de la zone.

Une étude histométrique en a découlée, cette dernière a permis d'identifier certaines corrélations entre les différents tissus. Dans la majorité des cas la corrélation reste faible < 0.50 , malgré le soin apporté au traitement statistique. Ces résultats sont sans nul doute liés à des facteurs multiples peu ou pas contrôlés.

L'étude histométrique de *Lavandula dentata* est la suivante :

- ❖ Parenchyme cortical et Xylème secondaire $r=0.92$
- ❖ Xylème primaire et secondaire $r=0.63$
- ❖ Epiderme et Parenchyme cortical $r=0.50$
- ❖ Epiderme et Sclérenchyme $r=0.60$

La seconde espèce *Ballota hirsuta* est une espèce expansionniste qui occupe de plus en plus de territoire car non palatable. Les meilleures corrélations obtenues sont:

- ❖ Parenchyme cortical et Phloème secondaire $r=0.77$
- ❖ Parenchyme cortical et Phloème primaire $r=0.58$
- ❖ Phloème primaire et secondaire $r=0.99$
- ❖ Collenchyme et Parenchyme cortical $r=0.65$

Ces résultats sans nul doute peuvent expliquer l'aptitude de ces espèces à occuper des milieux ingrats et expliquent leur développement qui est sûrement lié à leur non appétabilité.

1. Echantillonnage.

Les données qui ont servi à cette étude ont été récoltées suivant un échantillonnage phytosociologique, basé sur des cartes thématiques au 1/50.000 et améliorées sur le terrain en fonction des variations de la végétation.

Les cartes hypsométriques et celles des expositions établies à partir des cartes topographiques ont été superposées aux cartes géologiques et lithologiques afin de délimiter des strates suivant le principe de l'échantillonnage stratifié (GODRON, 1976) qui a permis d'effectuer cette échantillonnage dans un écosystème représentatif de la diversité tant du point de vue biogéographique qu'altitudinal.

Les zones écologiquement homogènes qui en résultent ont guidé le choix de l'emplacement. Le relevé a effectué revient à la végétation car il est évident que l'absence des cartes de la végétation ou leur ancienneté ne traduit pas toujours la réalité.

La station selon ELLENBERG (1958) *in* GUINOCHET (1973), dépend impérativement de l'homogénéité de la couverture végétale dans le but d'éviter des zones de transition.

La surface des relevés doit être suffisante pour l'obtention de la quasi-totalité des espèces présentes dans la surface floristiquement homogène et qui correspond à la notion d'aire minimale. GUINOCHET (1973).

Cette aire est de l'ordre de 100 à 400 m² pour les groupements forestiers, de 50 à 100 m² pour les groupements à matorrals de 20 à 50 m² pour les groupements de pelouse.

Dans notre cas, 64 m² ont été retenus comme aire minimale.

2. Les données floristiques et écologiques.

Les données floristiques se résument à une liste exhaustive de toutes les espèces présentes dans la surface du relevé. Chaque espèce est accompagnée d'un coefficient d'abondance dominance basée sur l'échelle de BRAUN-BLANQUET *in* GUINOCHET (1973), (tableau n° 37).

Echelle abondance dominance

+	:	Recouvrement et abondance très faible
1	:	espèce abondante mais recouvrement faible >5%
2	:	très abondante et recouvrement de 5 à 25 %
3	:	recouvrement de 25 à 50% abondance quelconque
4	:	recouvrement de 50 à 75 %abondance quelconque
5	:	recouvrement à >75 % abondance quelconque

Nous avons également noté pour chaque espèce son type biologique.

Les données écologiques d'ordre stationnel ont été soit recensées ou mesurées directement sur le terrain.

- ❖ surface du relevé
- ❖ pente
- ❖ altitude
- ❖ exposition
- ❖ géomorphologie
- ❖ type physionomique de la végétation et recouvrement.

Soit extrapolés à partir des données des références : à savoir

- ❖ la pluviosité moyenne
- ❖ la moyenne des températures minimales du mois le plus froid « m »
- ❖ la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud « M »

Les données édaphiques proviennent des résultats d'analyses physico-chimiques effectuées sur des échantillons de sols prélevés à l'intérieur de la surface de certains relevés..

3. Analyse des données.

Le choix de la méthode utilisée a été guidé par la démarche suivie dans l'étude de la végétation. Une approche a été adoptée : l'approche phytosociologique, elle est basée sur la méthode stigmatiste appelée méthode « de l'école Zuricho-Montpellierienne ».

Cette méthode utilise des tableaux à double entrée dit tableau phytosociologique où figurent les relevés et les espèces dotés de leur coefficient d'abondance dominance. Les relevés sont regroupés par ressemblance floristique et les espèces sont alors retenues pour déterminer et caractériser l'association végétale qui représente l'unité fondamentale syntaxonomique.

La classification phytosociologique s'effectue suivant la nomenclature habituellement retenue à savoir classe, ordre, alliance et association.

Cette approche dans le cadre de notre travail, permet de faire une étude diachronique en relation avec les travaux déjà réalisés dans la zone.

3.1- Principe et méthode utilisés.

3.1.1 Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

Les propriétés et les fondements mathématiques de l'AFC ont fait l'objet de nombreuses publications : BENZECRI (1973). On rappelle brièvement que cette méthode multidimensionnelle permet la représentation dans plusieurs dimensions à la fois. Elle consiste à calculer les distances qui existent entre un certain nombre d'objets (les relevés) en fonction des variables (les espèces).

Un des caractères originaux de cette méthode réside dans la pondération des « distancés » entre les éléments par la masse des objets et des variables. La masse d'un relevé étant fonction du nombre d'espèces et la masse d'une espèce étant fonction de sa fréquence au sein de l'échantillonnage.

L'avantage de cette opération est de rendre les résultats indépendants du nombre d'espèces de chaque relevé ou de fréquence des espèces.

L'analyse factorielle extrait les axes principaux ou facteurs qui sont caractérisés par :

- ❖ leur valeur propre qui exprime l'inertie du nuage le long de l'axe.
- ❖ le taux d'inertie par rapport à l'inertie totale du nuage.

L'analyse fournit une représentation graphique du nuage des points projetés dans les plans factoriels formés deux à deux, appelés diagramme ou carte factorielle.

Avant l'analyse statistique proprement dite, deux étapes sont nécessaires : le codage des espèces (espèces, relevés) et leur enregistrement.

3.1.2 Codage des données

Un- Les espèces sont codées par 4 chiffres en fonction de leur numérotation dans cet ouvrage.

Deux- Nous avons utilisé pour les relevés, un code numérique qui facilite la lecture de l'analyse factorielle formée de 4 caractères : quatre chiffres désignent le tableau phytosociologique.

Exemple : le relevé 7003 désignent le premier relevé des monts de Tlemcen.

3.1.3 Enregistrement des données

On a établi deux fichiers de base, l'une pour les espèces, l'autre pour les relevés. Chaque espèce est suivie de son coefficient d'abondance-dominance.

Ces fichiers de bases permettent l'utilisation des programmes d'analyses (AFC, CAH).

Extrait du fichier de base des espèces

Espèce	code
<i>Chamaerops humilis</i>	1259
<i>Quercus ilex</i>	4100
<i>Adonis annua</i>	0054

A gauche le nom de l'espèce, à droite son code selon Montpellier

Extrait du fichier de base des relevés

8001	1185+ 3669+ 1369+ 2279+ 3870+ 4199+ 3466+ 12591 0863+ 0498+ 1725+ 0934+
8002	0254+ 0778+ 4096+ 09381 38691 0247+ 3195+ 3806+ 4448+ 12593 28482 3818+ 20661 2403+
8003	1627+ 0778+ 38691 49181 40211 2085+ 1259+ 28481 09411 1991+ 12461
8004	1369+ 09382 38691 3195+ 26921 386651 12592 28481 12461 1169+ 3575+ 12461

Les 5 chiffres des 78 relevés correspondent :

- ❖ Les 4 premiers chiffres au numéro de l'espèce
- ❖ le 5^{ème} a son abondance-dominance

3.2 Classification Ascendante Hiérarchique

Le programme de cet algorithme de classification débute par la construction d'un tableau de distance entre les relevés de l'ensemble de départ.

A partir de ce premier tableau de distance, l'algorithme recherche le couple de relevés possédant la plus petite distance donc le plus homogène.

Le programme reconstruit ensuite un nouveau tableau de distance entre ce nœud et le reste des relevés non agrégés puis recherche un nouveau couple.

Par répétition successive, on aboutit à la fin à deux nœuds dont la réunion reconstitue l'ensemble de départ. VOLLE (1999).

La figure appelée arbre ainsi obtenue est de type dichotomique dont l'ordre de stratification (niveau des nœuds) correspondent à l'axe vertical intangible, alors que l'ordre séquentiel (position relative des relevés sous un même nœud) peut varier tel un mobil de Calder (CELLES, 1975).

3.3- Intérêts et avantages de l'AFC en phytosociologie.

Nous avons choisi pour assurer le traitement des données de l'analyse factorielle des correspondances qui est une méthode d'ordination, qui répond à notre objectif car cette dernière permet à partir de tableaux phytosociologiques brutes la mise en évidence de sous ensembles plus ou moins bien distincts d'espèces et de relevés se rapportant à des unités différentes. Elle permet entre autre, une répartition des relevés par étages de végétation et met en évidence dans l'espace factoriel de succession de groupements végétaux en relation avec les grands gradients écologiques (BONIN et al (1983) in MEDDOUR (1994)).

La considération des coefficients d'abondance dominance donne des résultats plus nuancés car c'est à ce niveau d'organisation que l'on se place. Il nous paraît donc avantageux d'analyser la matrice d'abondance-dominance au lieu de présence-absence.

4. Individualisation des groupements végétaux par l'analyse factorielle des correspondances et leur caractérisation écologique et floristique.

La démarche adoptée comporte une analyse de la totalité des relevés suivie des deux analyses partielles afin de parvenir à une typologie des groupements végétaux étudiés.

L'interprétation des résultats de l'analyse factorielle des correspondances (AFC) relevés-espèces permet la mise en évidence des principaux groupements. Chaque groupement discriminé par cette analyse sera caractérisé sur le plan floristique grâce à la superposition

relevés-espèces quant à la caractérisation écologique, nous avons adopté la démarche qui consiste à enseigner chaque relevé par ces données stationnelles.

A l'aide des relevés à forte contribution relative et absolue et de leur écologie fournies par la bibliographie et à l'aide de la dispersion des groupements végétaux sur les différentes cartes factorielles, nous allons tenter de déterminer les principaux facteurs écologiques responsables de la répartition et de la composition de la végétation, afin de donner une signification écologique aux axes factoriels.

4.1- Analyse globale.

La première phase du traitement numérique consiste en l'analyse de l'ensemble de la matrice des données (78 relevés x 214 espèces). Les cartes factorielles montrent une distribution des relevés en un nuage de points sans discontinuité apparente. Voici d'abord les valeurs propres et les pourcentages d'inertie relatifs aux axes.

Axe	1	2	3	4	5
Valeur Propre	0.52	0.34	0.32	0.29	0.27
Taux Inertie %	6.47	4.29	4	3.7	3.41

L'analyse est effectuée sur les plans habituellement retenus (1-2,1-3) car possédant le grand pouvoir discriminant de fortes valeurs propres et un fort % d'inertie.

L'examen des valeurs propres de la matrice de base montre des valeurs factorielles avec une valeur propre >0.50 ceci signifie qu'il y a une dichotomie au niveau des données (BENZECRI 1980).

Le taux d'inertie reste voisin à partir du troisième axe factoriel.

En outre, les valeurs propres à partir de deuxième axe sont relativement les mêmes, ce qui indique que l'information qu'il exprime est sensiblement la même.

Si une valeur propre dépasse 0.6, il est facile de trouver des groupements qui s'individualisent et l'interprétation devient alors aisée. Ce qui n'est pas le cas dans cette étude.

Nous pouvons à priori retenir l'idée que les structures floristiques organisées dans la région d'étude à grande échelle ne présentent pas une très forte hétérogénéité.

Une analyse globale a permis de confronter des relevés différents, tant par leur signification biogéographique que bioclimatique, édaphique et dynamique. Des traitements partiels viennent affiner par la suite, le niveau d'analyse de telle sorte que des unités floristiques statistiquement homogènes soient individualisées et servent de base à l'établissement des tableaux phytosociologiques. Une AFC-CAH abondance-dominance a été utilisée dans la discrimination des groupements.

4.1.1- Signification écologique de l'axe 1.

Nous allons tenter de mettre en évidence les facteurs écologiques qui agissent sur la distribution des végétaux et des groupements qui le constituent. Ces groupements apparaissent sous forme de nuage de points dont les directions expriment les facteurs du milieu. Pour cette analyse, nous avons retenu les relevés et les espèces qui apportent le plus d'informations à l'axe considéré, autrement dit ceux qui présentent une forte contribution absolue et relative.

4.1.1.1- Carte des relevés pour l'axe 1

L'axe 1, réuni dans sa partie positive les relevés de chênaie dans différentes étapes de dégradation et dans sa partie négative des formations à matorrals arborés et bas à base de pistachiers, de lavandes, d'oliviers, de romarins et de caroubiers. (fig. n° 50a-rel, 50a-esp)

Tableau n° 34a-rel : Relevés à forte contribution pour l'axe 1.

Côté négatif			Côté positif		
Relevés	CTA	CTR	Relevés	CTA	CTR
9001	81	237	7003	20	139
9002	75	237	7019	17	106
9005	46	228	7017	14	71
9006	36	209	7014	14	70
9008	21	184	7032	13	58
8011	28	107			

Parmi les variables écologiques considérées le degré de continentalité fait partie des plus significatifs. Des monts de Tlemcen coté positif, et le littoral du côté négatif. L'altitude varie également dans le même sens (670 – 1250 m) côté positif et elle passe à des valeurs de 35 – 150 m côté négatif.

4.1.1.2- Carte des espèces pour l'axe 1.

L'examen de la fig. 50a-esp révèle une opposition suivant l'axe 1 entre deux groupes d'espèces. Les espèces à forte contribution positive pour l'axe 1, tableau n° 33a-esp sont liées à la chênaie verte mésophile sur terrain calcaire et les trois espèces *Arisarum vulgare*, *Quercus rotundifoliae*, *Arbutus unedo*, pour ne citer que ceux là en sont des caractéristiques phytosociologiques (*Quercetalia ilicis*). Plus d'entre elles ont un caractère nitratophile marqué, et nous pouvons penser que leur présence est liée aux pâturages, exemple *Bromus madritensis*.

A l'opposé, pour des valeurs négatives sur cet axe, les espèces qui contribuent sont des espèces caractérisant les matorrals et maquis thermophiles. En général, ce sont des espèces qui se développent sur sol caillouteux et squelettique. Parmi ces espèces, nous citons : la *Lavandula dentata*, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus tournefortii*, *Pinus halepensis*.

Cet axe semble schématiquement opposer *Quercetalia ilicis* et *Rosmarinetea officinalis*.

Nous pouvons retenir comme variable corrélée à l'axe 1, le degré de continentalité et une évolution régressive des groupements avec une aridification du milieu signalée par DAHMANI (1984).

Tableau 34a-esp : Espèces à forte contribution relative et absolue pour l'axe 1

Coté négatif				Coté positif			
Code	Espèces	CTA	CTR	Code	Espèces	CTA	CTR
1246	<i>Ceratonia siliqua</i>	68	409	1299	<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	5	206
2848	<i>Lavandula dentata</i>	64	336	824	<i>Bromus madritensis</i>	6	189
1926	<i>Erica multiflora</i>	85	327	4374	<i>Salvia verbenaca</i>	5	184
3869	<i>Pistacia lentiscus</i>	33	200	5160	<i>Urginea maritima</i>	7	157
4261	<i>Rosmarinus tournefortii</i>	41	187	60	<i>Aegilops triuncialis</i>	11	149
3865	<i>Pinus halepensis</i>	27	128	5160	<i>Urginea maritima</i>	7	157
				417	<i>Arbutus unedo</i>	6	121
				442	<i>Arisarum vulgare</i>	6	97
				4100	<i>Quercus rotundifoliae</i>	8	60

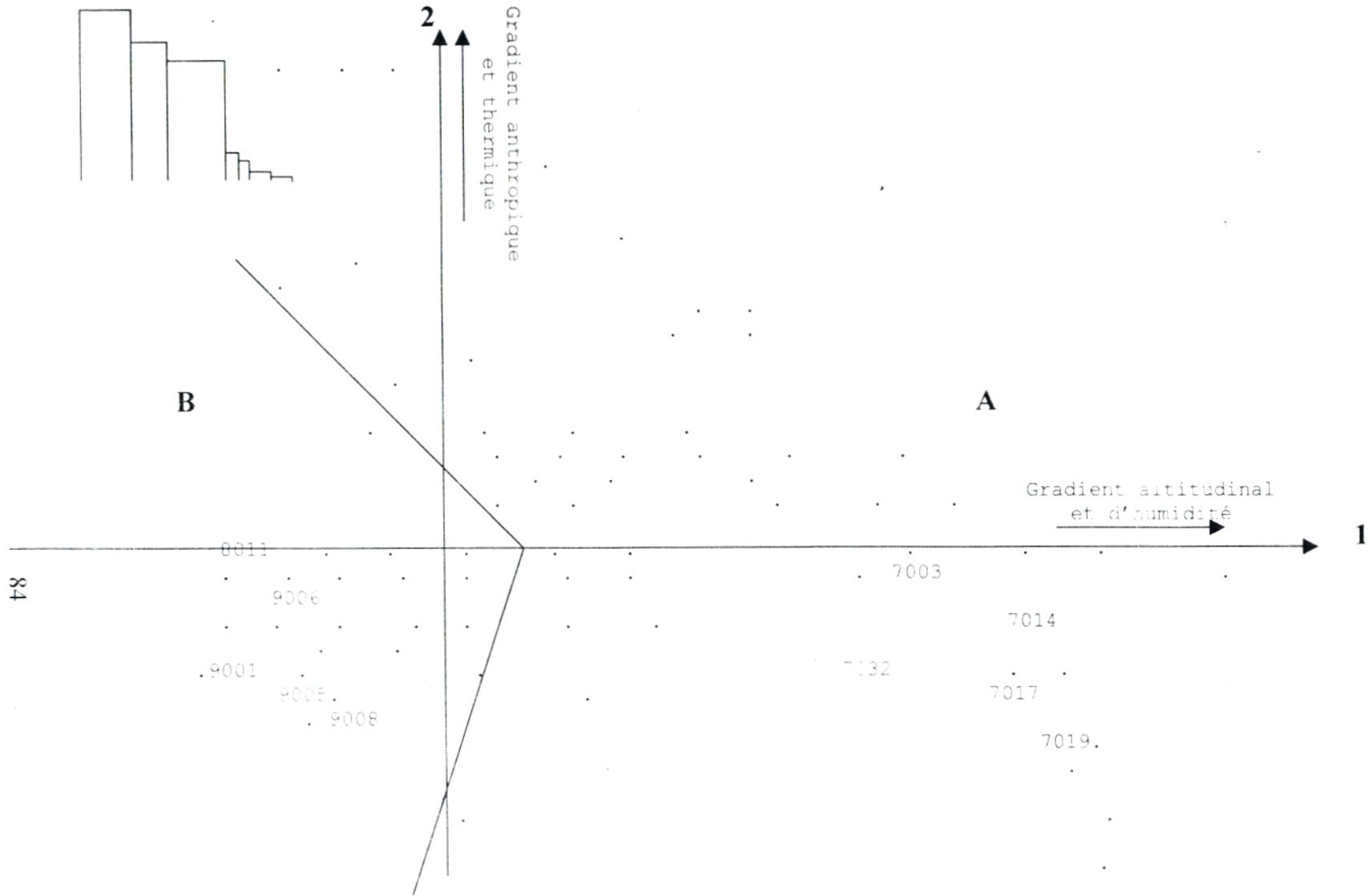


Fig. n° 50a-rel : Analyse globale (78 relevés x 214 espèces) : Relevés à forte contribution pour l'axe 1. (relevés)

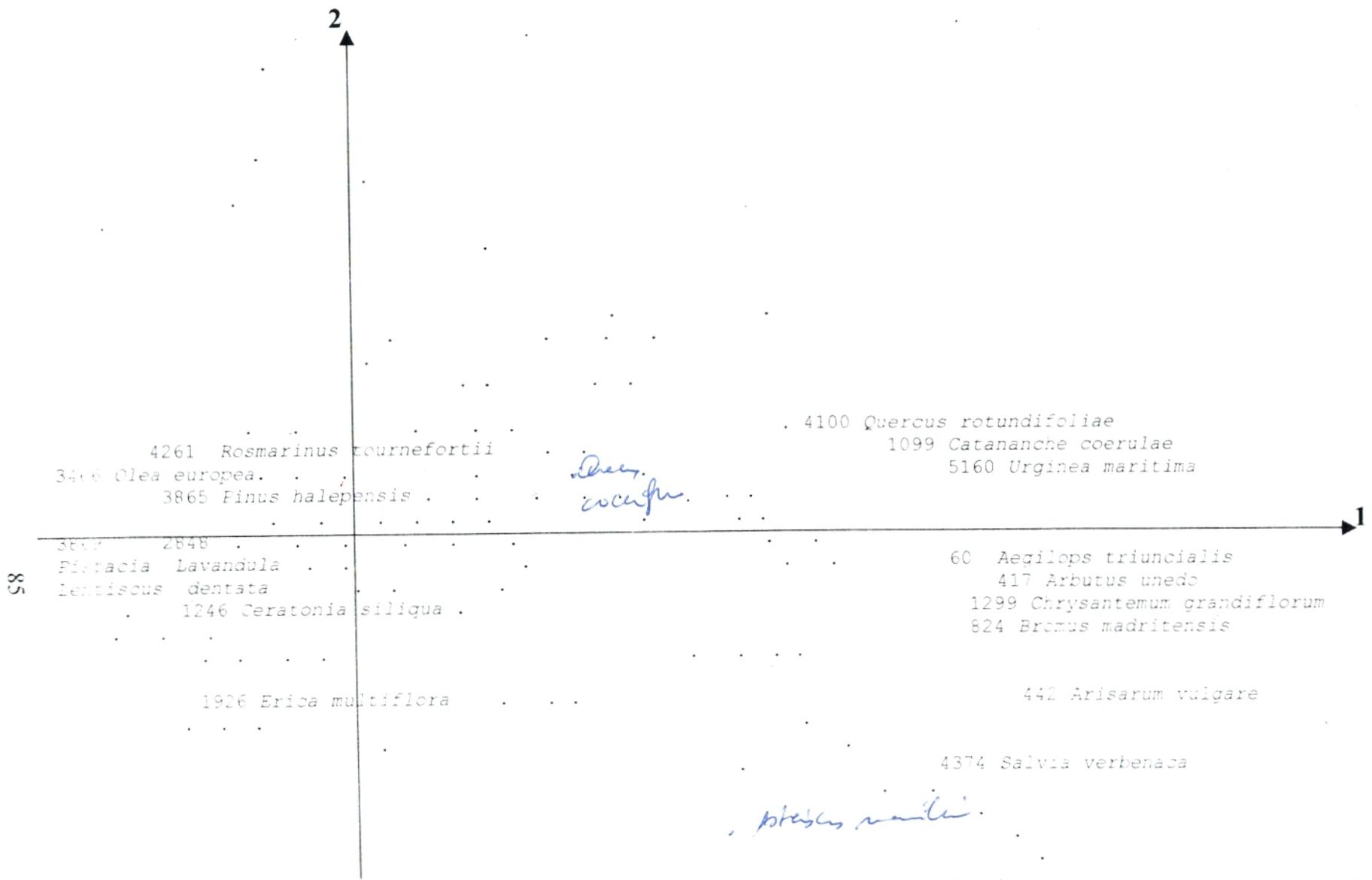


Fig. n° 50a-esp : AFC GLOBALE (78 relevés x 214 espèces) : Espèces à forte contribution pour l'axe 1

4.2- Signification écologique de l'axe 2.**4.2.1- Carte des relevés pour l'axe 2.****Tableau n° 34b-rel : Relevés à forte contribution pour l'axe 2.**

Côté négatif			Côté positif		
Relevés	CTA	CTR	Relevés	CTA	CTR
7018	18	63	5001	111	342
7028	6	22	5002	157	307
			8009	114	231
			5007	63	140
			8008	40	134

L'axe 2 sépare les relevés en deux groupes opposés présentés en fonction de leur contribution absolue et relative à cet axe dans le tableau n° 50b-rel. L'un correspond aux chênaies dégradées en étage sub-humide inférieur à hiver frais, l'autre est relative à une chênaie dégradée en étage semi-aride supérieur à hiver tempéré et chaud.

Les valeurs du Q_2 pour chaque relevé sont extrapolées à partir des stations météorologiques de référence. Les résultats le confirment.

4.2.2- Carte des espèces pour l'axe 2.**Tableau n° 34b-esp : Espèces à forte contribution pour l'axe 2**

Côté négatif				Côté positif			
Code	Espèces	CTA	CTR	Code	Espèces	CTA	CTR
369	<i>Anthyllis tetraphyla</i>	8	106	1363	<i>Cistus monspeliensis</i>	15	139
518	<i>Asparagus acutifolius</i>	7	82	1923	<i>Erica arborea</i>	26	107
560	<i>Asteriscus maritimus</i>	5	79	2731	<i>Juniperus oxycedrus</i>	17	106
				541	<i>Asphodelus microcarpus</i>	11	102
				276	<i>Anagalis arvensis</i>	12	67

Les espèces qui contribuent négativement à l'axe 2 sont comme le cas d'*Asparagus* héliophile. S'opposent à ces espèces du côté positif des espèces sciaphiles, l'axe 2 serait un axe thermique qui traduit également le degré d'ouverture des strates arborées et arbustives en opposant les espèces héliophiles à celles sciaphiles. Si on considère le pourcentage de recouvrement (50 à 60 %) les strates arborées sont plus éparées. Le pâturage bovin est accentué, exemple *Asphodelus microcarpus*.

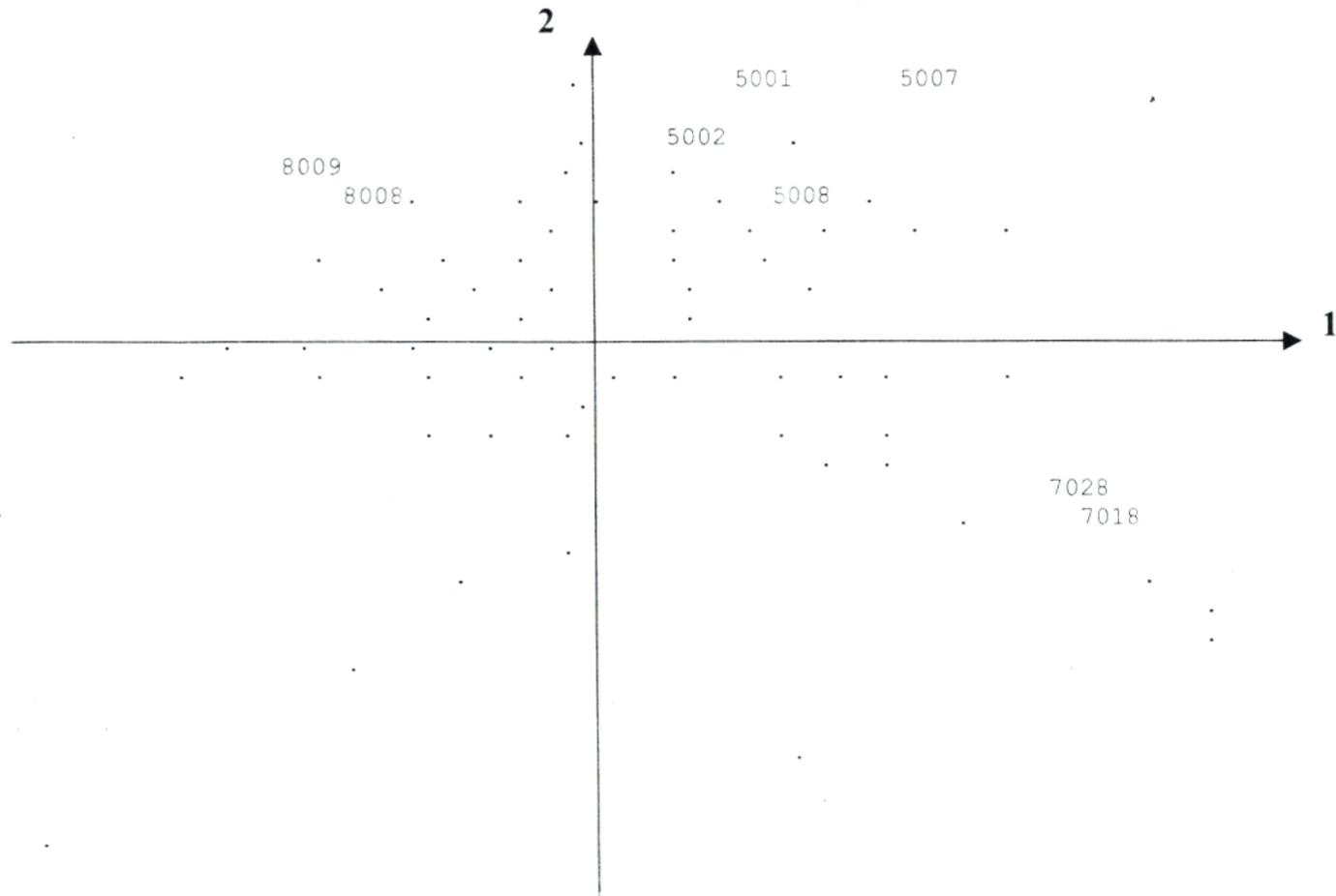


Fig. n° 50b-rel : Analyse globale (78 relevés x 214 espèces) : Relevés à forte contribution pour l'axe 2

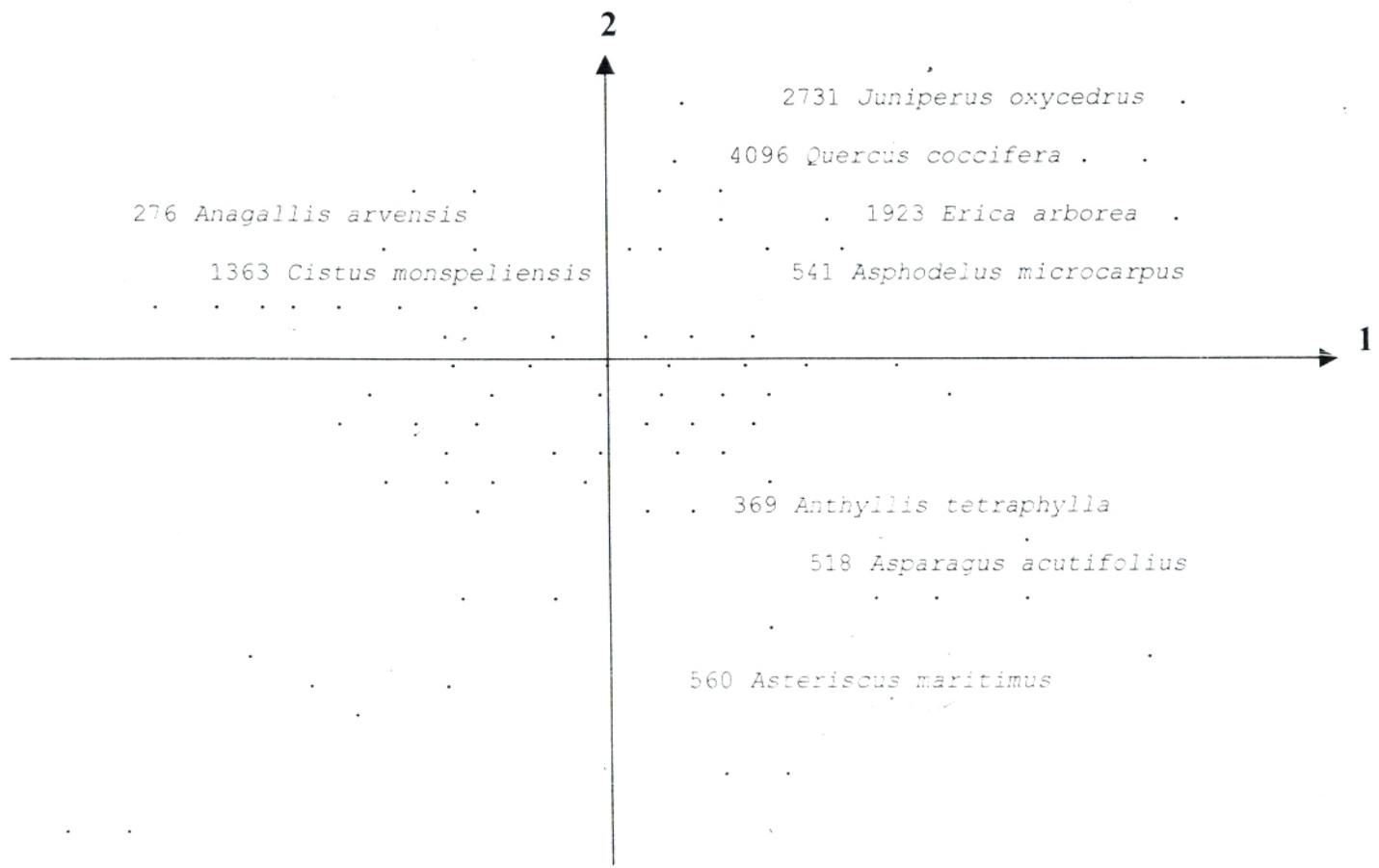


Fig. n° 50b-esp : Analyse globale (78 relevés x 214 espèces) : Espèces à forte contribution pour l'axe 2



4.3- Signification écologique de l'axe 3.**4.3.1- Carte des relevés.****Tableau 34c-rel : Relevés à forte contribution pour l'axe 3.**

Côté négatif			Côté positif		
Relevés	CTA	CTR	Relevés	CTA	CTR
8001	80	106	4007	21	107
9003	171	253	4003	17	91
			4004	30	84
			3002	13	79
			4002	17	51
			4001	17	45
			4006	19	44
			8004	70	114

Dans la partie positive de l'axe 3, les relevés qui présentent une contribution relative élevée (tableau n° 33c-rel) correspondent aux formations de matorrals et de maquis où dominant *Chamaerops humilis*, *Calycotome villosa*, *Teucrium fruticans* et *Olea europea*. Ils s'opposent aux relevés qui participent négativement à l'axe 3 et qui correspondent aux formations à Thuya et pistachiers terebinthe. (fig. 50c-rel, 50c-esp).

4.3.2- Carte des espèces pour l'axe 3.**Tableau n° 34c-esp : Espèces à forte contribution pour l'axe 3**

Côté négatif				Côté positif			
Code	Espèces	CTA	CTR	Code	Espèces	CTA	CTR
934	<i>Tetraclinis articulata</i>	103	235	1259	<i>Chamaerops humilis</i>	110	329
3870	<i>Pistacia terebinthe</i>	13	95	941	<i>Calycotome villosa</i>	71	237
1369	<i>Cistus villosus</i>	3	37	3467	<i>Olea europea</i>	7	69
					<i>Oleaster</i>		
				524	<i>Asparagus stipularis</i>	4	59
				4918	<i>Teucrium fruticans</i>	5	33

Les deux ensembles qui s'opposent ont pour point commun leur thermophilie, les deux ensembles aussi affectionnent les sols caillouteux et squelettiques. Ce sont deux ensembles qui organisent des structures phytosociologiques particulières représentant différents stades de dégradation dont les causes sont anthropozoogènes (surpâturage, incendies, péjoration du climat).

L'axe 3 indique une opposition donc de deux séries dynamiques, matorrals à doum associé aux calycotome, oliviers, et la formation à Thuya associée au ciste et aux pistachiers.

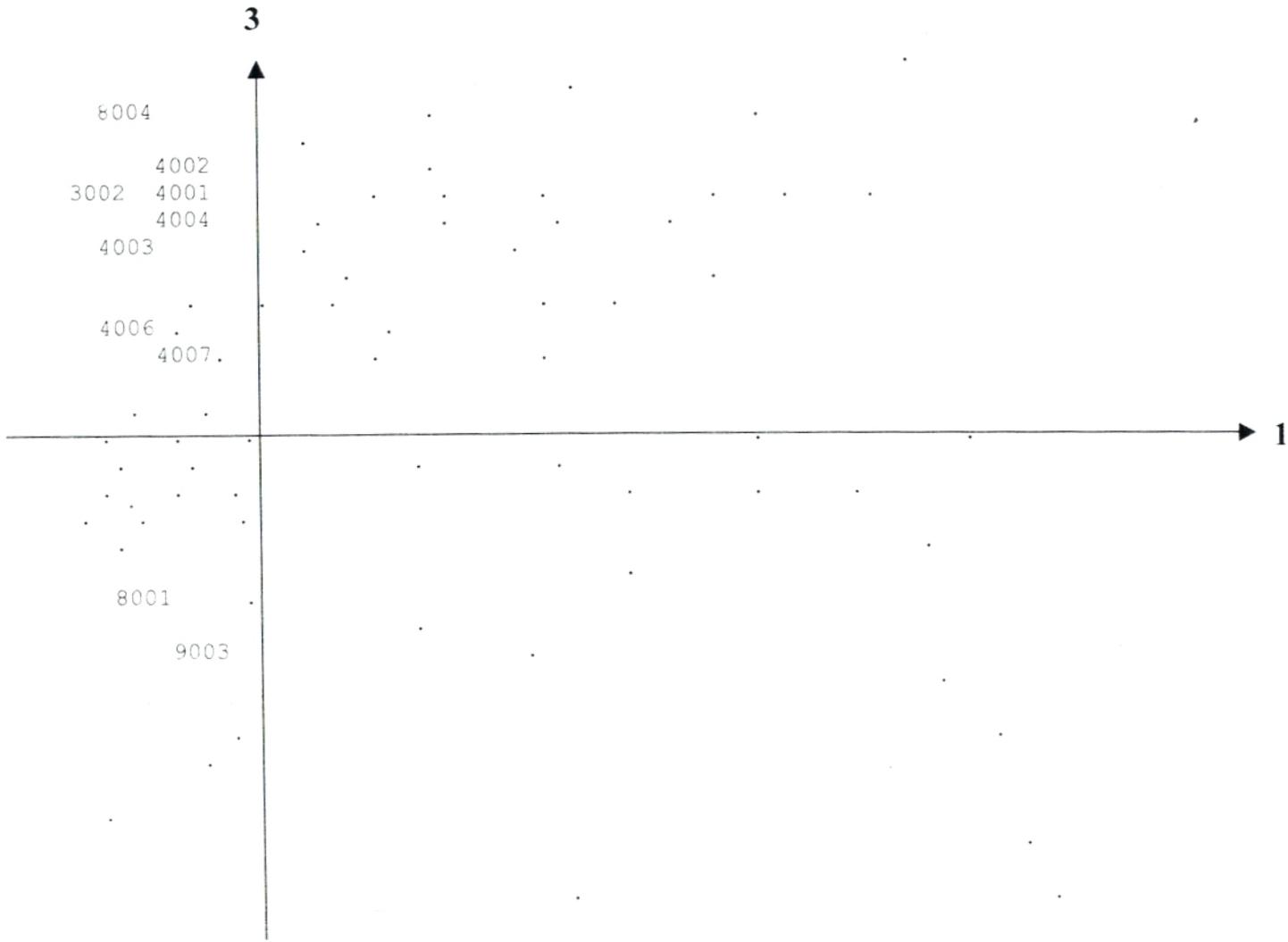
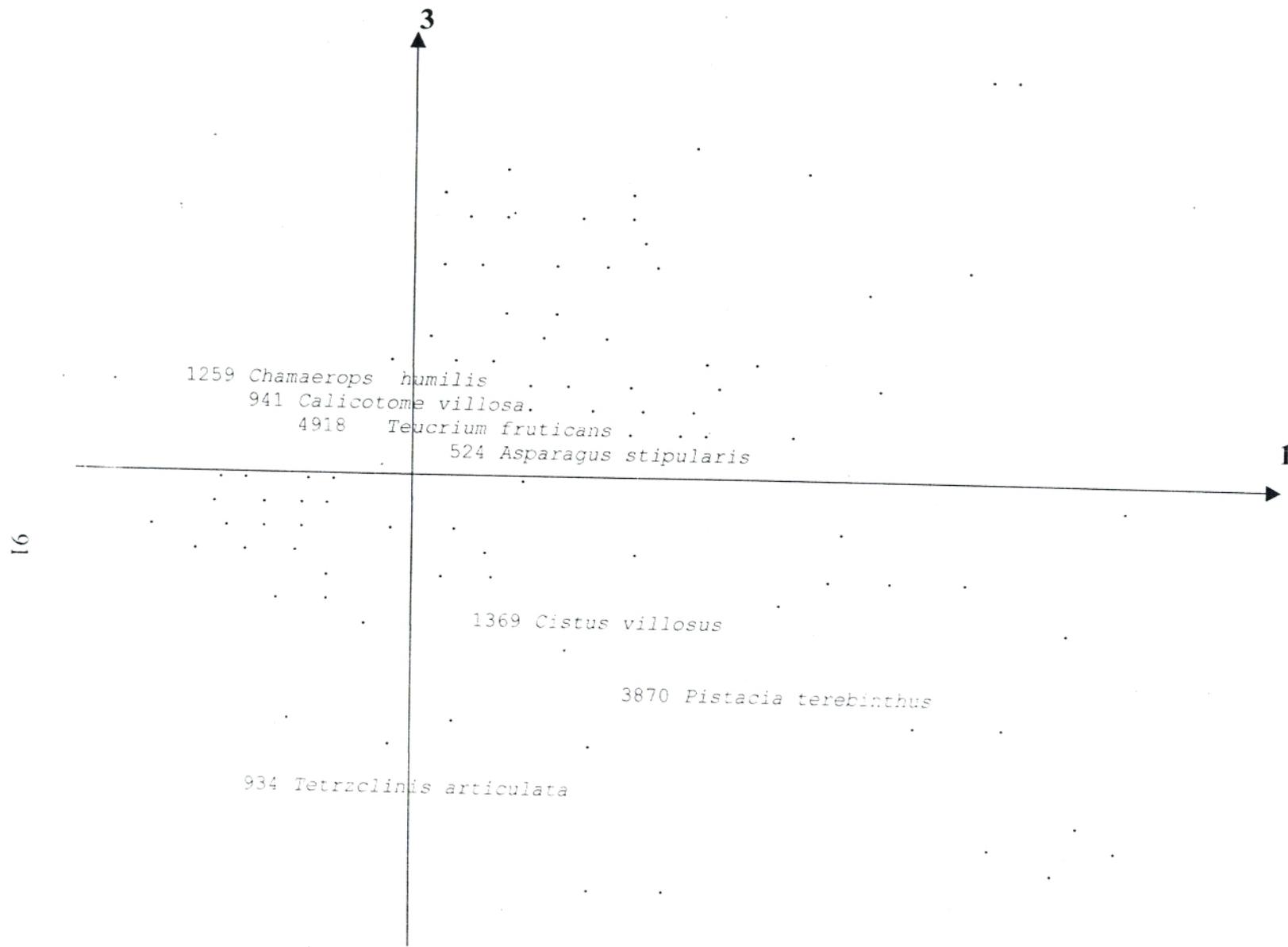


Fig. n° 50c-rel : Analyse globale (78 relevés x 214 espèces) : Relevés à forte contribution pour l'axe 3



16

Fig. n° 50c-esp : Analyse globale (78 relevés x 214 espèces) les espèces à forte contribution pour l'axe 3.

En conclusion, tout au long de cette partie il nous a été permis de constater que chacun des trois axes factoriels pouvait exprimer, en plus des facteurs écologiques un gradient dynamique variant suivant l'axe considéré en fonction de l'action exercée sur le milieu, à savoir coupe, incendie, culture et pâturage.

Cette analyse de la signification des axes met en évidence la prépondérance des facteurs climatiques et altitudinaux à cela s'ajoute l'action anthropique. Mais il convient pour l'individualisation d'associations végétales, bien caractérisées de recourir à une analyse partielle portant sur chacun des ensembles « A », « B » de l'analyse globale.

Ensemble	Nombre relevé	Relevés
A	25	7049, 7016, 7050, 7007, 7019, 7018, 7038, 7005, 7004, 7017, 7047, 7020, 7008, 7033, 7028, 7046, 7032, 7003, 7014, 7030, 7029, 5003, 7031, 7045, 7040
B	53	9003, 9001, 9005, 9002, 9008, 9004, 9007, 9006, 8011, 5002, 5001, 5006, 5008, 5007, 8009, 8007, 8010, 8006, 8008, 3005, 8004, 8005, 8003, 6001, 7037, 7026, 7025, 4010, 7023, 7027, 7027, 8012, 5005, 6004, 5004, 6005, 6003, 3001, 3006, 3004, 4002, 4001, 4006, 4004, 8002, 6002, 4009, 3003, 4008, 6005, 4003, 4007, 3002.

5. Analyse partielle A : Individualisation des groupements de chênaie sclérophile d'altitude.

Lorsque l'AFC s'applique à un nombre relativement élevé de relevés, la seconde phase de traitement consiste en l'analyse partielle des ensembles regroupés près de l'origine *in* MEDDOUR (1994).

Il convient d'envisager dans notre cas une première analyse partielle mettant en jeu les seuls relevés de l'ensemble « A » (formation de chênaies vertes dans différents stades de dégradation d'altitude).

Cet ensemble paraît relativement condensé et proche de l'origine, la matrice des données est cette fois réduite à (25 relevés x 158 espèces). Les valeurs propres et pourcentages d'inertie relatifs aux axes sont les suivants :

Axe	1	2	3	4	5
Valeur Propre	0.26	0.20	0.18	0.17	0.15
Taux Inertie %	9.5	7.4	6.9	6.5	5.7

L'examen de l'histogramme des valeurs propres de la matrice partielle A relative aux relevés des Monts de Tlemcen, montre des valeurs faibles des premiers axes factoriels. La plus grande valeur propre enregistrée est de 0.26. Cette situation traduit le fait qu'il n'existe pas une dichotomie au niveau des données, en d'autres termes, le nuage de points ou la

répartition spatiale des formations auxquelles le chêne vert participe ne présente pas une grande dissymétrie dans sa structure.

Le taux d'inertie reste voisin à partir du troisième axe. En outre, les valeurs propres relatives aux différents axes ne sont pas très différentes ce qui indique que l'information qu'ils expriment est sensiblement la même.

5.1- Carte des relevés pour l'axe 1.

Dans cette analyse, le plan de projection défini par les axes 1 et 2 (9.5 % d'inertie) permet d'observer une dissociation de nos relevés en 3 ensembles. (fig. n° 51a-rel). Le nuage de droite (pôle positif de l'axe 1) reconstitue les divers relevés de la chênaie verte associée ou non au chêne liège, tandis que celui de gauche, très dispersé parallèlement à l'axe 2, regroupe les relevés à chêne vert-chêne zeen dégradé.

En fait, une observation plus fine montre que le nuage de gauche se différencie en deux ensembles d'égale importance. L'ensemble G2 du quadrant 1 (-) et 2 (-) s'identifie en groupes de relevés réalisés sur des matorrals et des pelouses dégradées en présence du chêne vert (5 relevés au total).

L'ensemble G1 : s'étire en direction de l'extrémité négative de l'axe 2 et se compose de 3 relevés correspondant à du chêne zeen en relique envahi par une ampelodesmaie (stade de dégradation). Cette analyse aboutie donc à une discrimination satisfaisante de l'ensemble A du traitement global, plan factoriel (1-2) (fig. n° 51a-esp), puisque celui-ci se scinde suivant l'axe 1 avec une nette individualité en fonction de 3 ensembles.

G4 forme un grand ensemble où les relevés à fortes contributions sont formés de matorrals à *Arbutus unedo*, *Erica arborea* ainsi que du chêne vert et du chêne liège.

La considération successive des plans suivant (1-3 et 2-3) n'apporte pas beaucoup d'éléments nouveaux, mais confirme ce qui vient d'être mis en évidence, en particulier l'existence d'un ensemble G2 qui apparaît bien isolé, ce qui traduit sa forte originalité floristique.

5.2- Carte des espèces pour l'axe 1.

Tableau n° 35a-esp : Espèces à forte contribution pour l'axe 1.

Côté négatif				Côté positif			
Code	Espèces	CTA	CTR	Code	Espèces	CTA	CTR
4737	<i>Smilax aspera</i>	21	428	1663	<i>Cytisus arboreus</i>	55	433
4857	<i>Stipa tenacissima</i>	23	360	417	<i>Arbutus unedo</i>	35	432
3731	<i>Paronychia argentea</i>	14	304	4100	<i>Quercus rotundifoliae</i>	91	366
524	<i>Asparagus stipularis</i>	17	292	3675	<i>Osyris alba</i>	16	278
1672	<i>Dactylis glomerata</i>	13	259	4096	<i>Quercus coccifera</i>	22	257
4510	<i>Scorpiurus muricarus</i>	13	245	4101	<i>Quercus suber</i>	19	211
519	<i>Asparagus albus</i>	10	205	3806	<i>Phillyrea angustifolia</i>	18	194
4099	<i>Quercus canariensis</i>	11	188	4306	<i>Ruscus aculeatus</i>	16	192
				2731	<i>Juniperus oxycedrus</i>	16	129

Là aussi, la superposition directe du diagramme espèces sur le diagramme relevés permet d'apprécier indirectement le degré de liaison des espèces aux groupements et de dégager ainsi les espèces caractéristiques ou différentielles (BEGUIN et al, 1984) in MEDDOUR (1994). Nous avons reconnu 3 groupes floristiques notés A, B, C paraissant liés aux ensembles de relevés précédemment individualisés.

L'analyse de la répartition relevés-espèces sur les deux plans suivant l'axe (1-3 et 2-3) a permis de vérifier la localisation des espèces dans ces divers groupes floristiques est restée stable.

Le groupe floristique A en correspondance avec l'ensemble G4 : *Quercus rotundifoliae*, *Quercus suber*, *Quercus coccifera*, *Arbutus unedo*, *Aegilops triuncialis*, *Asphodelus microcarpus*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Viburnum tinus*, *phillyrea angustifolia*, *Calycotome spinosa*, *Stipa tenacissima*. Ces taxons sylvatiques mésophiles qui appartiennent au *Quercetalia ilicis*, traduisent par leur présence une ambiance sylvatique et présylvatique mais certaines sont indicatrices de surpâturage et d'ouverture du milieu.

Le groupe floristique B qui correspond à l'ensemble G2 représente des espèces comme *Quercus coccifera*, *Daphne gnidium*, *Quercus rotundifoliae*.

Le groupe floristique C, correspondant à l'ensemble G1 avec les espèces suivantes : *Ajuga iva*, *Adonis annua*, *Quercus canariensis*, *Ampelodesma mauritanica*, *Calicotome villosa* ce groupe marque l'individualisation floristique de l'espèce *Quercus canariensis* qui est présent sur les monts de Tlemcen avec du *Quercus rotundifoliae* en relique.

5.3- Carte des espèces pour l'axe 2.

Tableau n° 35b-esp : Espèces à forte contribution pour l'axe 2.

Côté négatif				Côté positif			
Code	Espèces	CTA	CTR	Code	Espèces	CTA	CTR
129	<i>Ajuga iva</i>	27	297	1686	<i>Daphne gnidium</i>	80	443
203	<i>Alyssum alpestre</i>	25	279	1923	<i>Erica arborea</i>	34	300
54	<i>Adonis annua</i>	25	279	778	<i>Brachypodium distachyum</i>	24	287
254	<i>Ampelodesma mauritanica</i>	66	254	5160	<i>Urginea maritima</i>	20	272
2089	<i>Ferula communis</i>	19	240	4923	<i>Teucrium fruticans</i>	14	223
938	<i>Calicotome villosa</i>	14	71	5260	<i>Viburnum tinus</i>	18	200
				1825	<i>Echinops spinosus</i>	14	193
				541	<i>Asphodelus microcarpus</i>	13	162
				60	<i>Aegilops triuncialis</i>	17	107

Le plan factoriel principal défini par les axes 1 et 2 ayant été le seul retenu, nous n'essayerons d'établir que la signification des deux premiers axes en considérant les tendances écologiques qui leur sont étroitement liés. (fig. n° 51b-rel, 51b-esp)

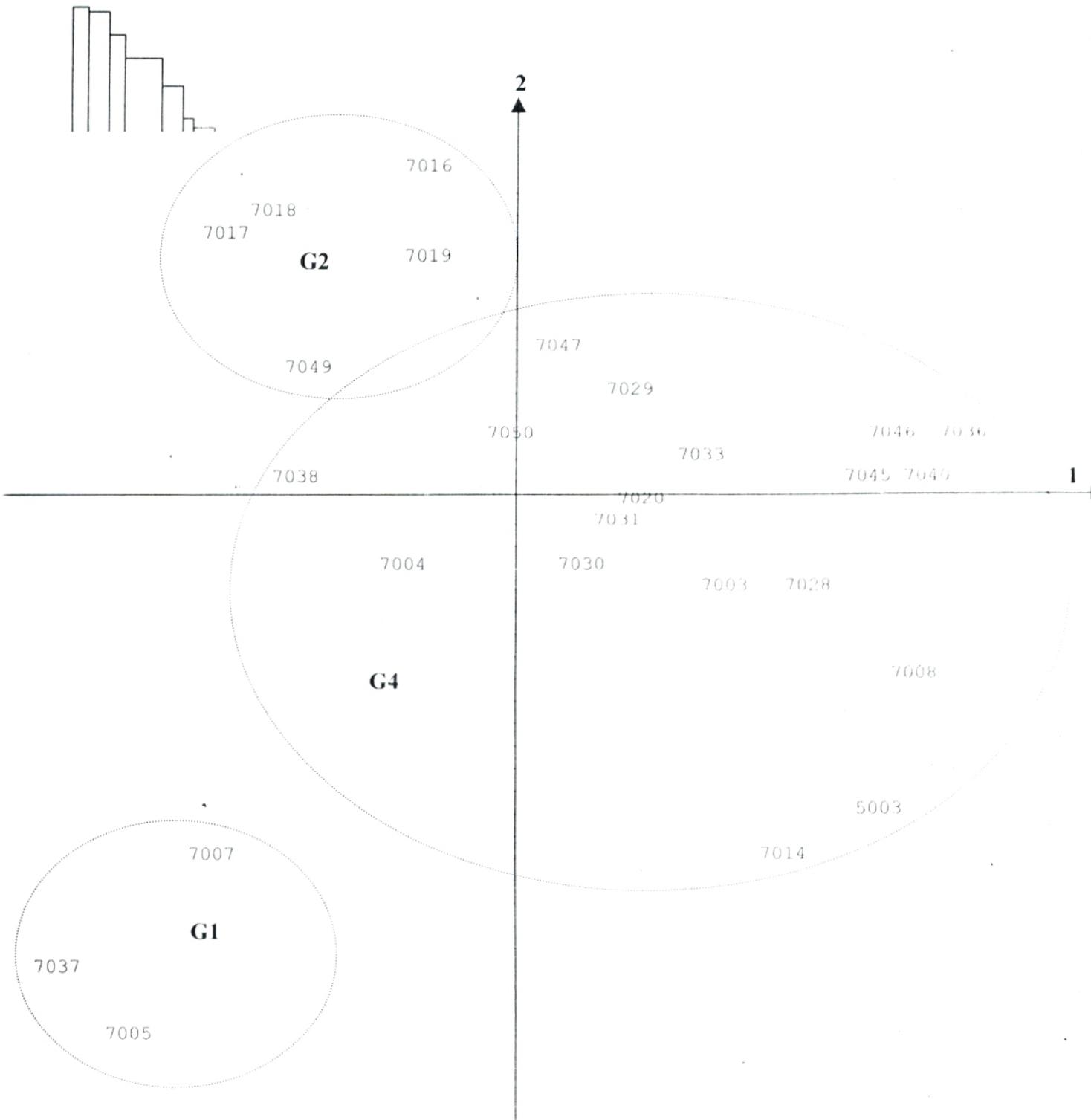


Fig. n° 51a-rel : Analyse partielle A (25 relevés x 158 espèces).
Carte factorielle des relevés pour l'axe (1-2).

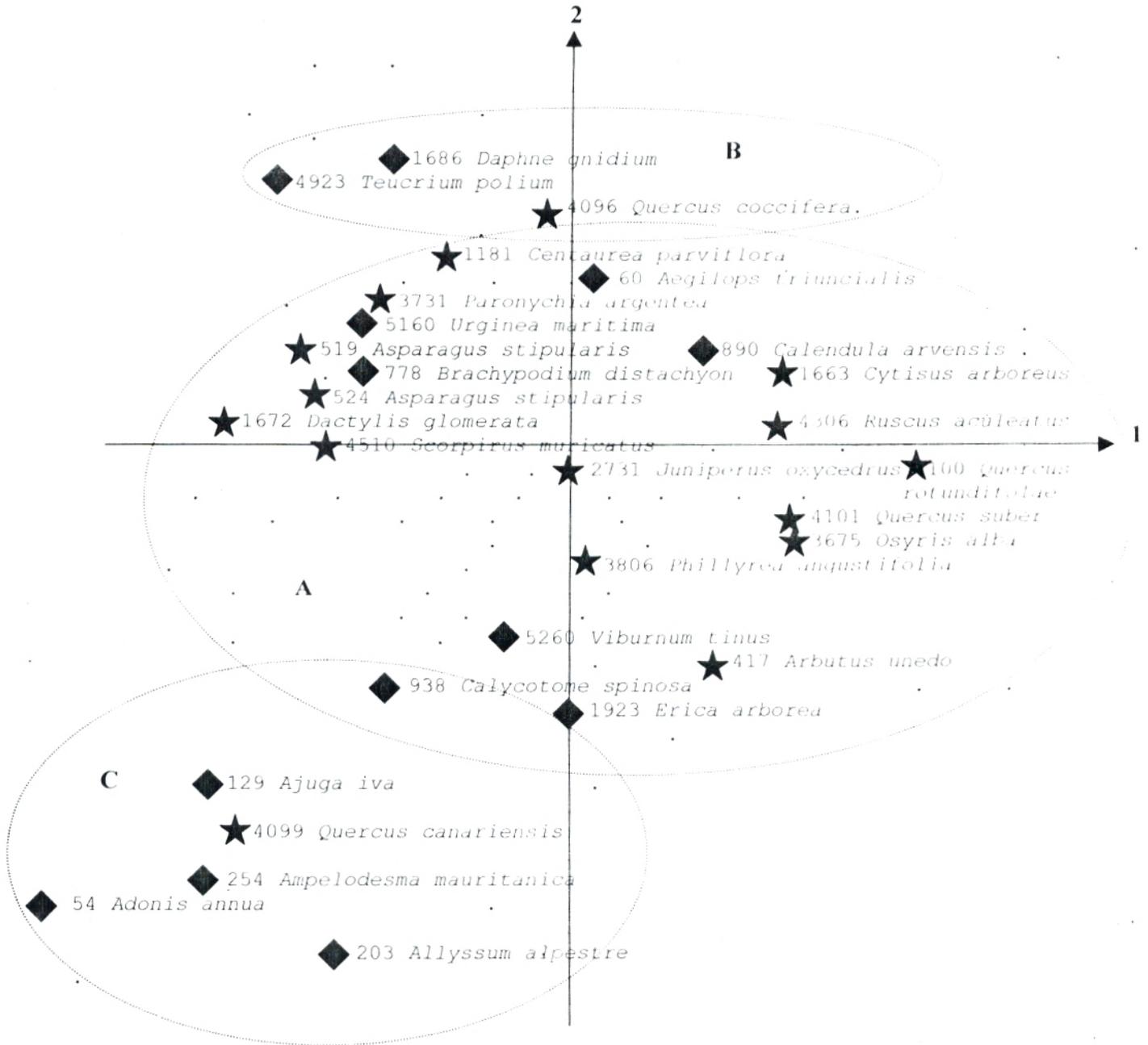


Fig. n° 51b-esp: Analyse partielle A (25 relevés x 158 espèces). Carte factorielle des espèces pour l'axe (1-2).

- ★ Espèce à forte contribution pour l'axe 1
- ◆ Espèce à forte contribution pour l'axe 2

6. Analyse partielle B : Individualisation des groupements de matorrals et de maquis de basse et moyenne altitude

Axe	1	2	3	4	5
Valeur Propre	0.51	0.43	0.39	0.38	0.35
Taux Inertie %	5.9	5.01	4.6	4.4	4.1

Afin de parvenir à une définition floristique plus précise des groupements c'est à dire de maquis et de matorrals issus de l'évolution régressive de chênaie verte et de tétraclinaies nous envisageons le traitement partiel des relevés correspondants à l'ensemble B de l'analyse globale.

Le plan factoriel principal défini par les axes 1-2 (pourcentage d'inertie 5.9%) rend compte du résultat obtenu (fig. n° 52a-rel). Nous pouvons remarquer que 4 ensembles se succèdent. Le nuage de gauche formé par G6 (3 relevés) quadrant positif représente la pelouse écorchée présteppe, celui du centre regroupe (relevé G8) représente le taillis bas de chêne vert dégradé et très ouvert de *Quercus rotundifoliae* où prédominent le *Chamaerops humilis* et *Ampelodesma mauritanica*.

L'ensemble G5 : ce groupe dénote par sa présence une ambiance *préforestière de Pistacio-Rhamnetalia avec des espèces comme le Tetraclinis articulata, Pistacia lentiscus*. Cette analyse révèle ainsi l'hétérogénéité des matorrals puisque celle-ci se différencie en plusieurs ensembles.

L'ensemble G7 est une Ampelodesmaie où *Ampelodesma mauritanica* est dominant avec quelques reliques de Genévrier et de chêne vert.

L'axe 1 opposerait des groupements de pelouse et de matorrals dans différents stades de dégradation caractérisant ainsi un gradient de dégradation croissant du couvert végétal. Le graphique correspondant aux espèces confirme cette interprétation. En effet, et ne retenant que les taxons les plus significatifs ayant une forte contribution sur cet axe nous trouvons du côté négatif *Ceratonia siliqua, Ephedra fragilis, Erica multiflora, Lavandula dentata, Pinus halepensis, Pistacia lentiscus, Prasium majus*.

Du côté positif, nous trouvons sur l'axe 1 les espèces suivantes : *Aegilops triuncialis, Ampelodesma mauritanica, Brassica nigra, Urginea maritima*. (fig. n°52a-esp)

L'axe 2 oppose deux ensembles de matorrals, un matorral à *Chamaerops humilis* et un matorral bas dégradé à chêne vert, chêne Kêrmes et Genévrier. (fig. n° 52b-rel, 52b-esp).

6.1- Carte des espèces pour l'axe 1.

Tableau n° 36a-esp : Espèces à forte contribution pour l'axe 1.

Côté négatif				Côté positif			
Code	Espèces	CTA	CTR	Code	Espèces	CTA	CTR
1246	<i>Ceratonia siliqa</i>	58	362	60	<i>Aegilops triuncialis</i>	15	215
2848	<i>Lavandula dentata</i>	75	358	1099	<i>Catananche coerulae</i>	23	217
1926	<i>Erica multiflora</i>	72	275	890	<i>Calendula arvensis</i>	52	185
4021	<i>Prasium majus</i>	34	226	5160	<i>Urginea maritima</i>	11	146
3869	<i>Pistacia lentiscus</i>	36	201	799	<i>Brassica nigra</i>	10	126
1887	<i>Ephedra fragilis</i>	17	159	254	<i>Ampelodesma mauritanica</i>	19	84

6.2- Carte des espèces pour l'axe 2.

Tableau n° 36b-esp: Espèces à forte contribution pour l'axe 2.

Côté négatif				Côté positif			
Code	Espèces	CTA	CTR	Code	Espèces	CTA	CTRA
1923	<i>Erica arborea</i>	147	485	938	<i>Calicotome spinosa</i>	18	97
4982	<i>Thymus ciliatus</i>	155	383	1259	<i>Chamaerops humilis</i>	19	100
1286	<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	27	290				
4100	<i>Quercus rotundifolia</i>	46	255				
4096	<i>Quercus coccifera</i>	22	180				
1363	<i>Cistus monspeliensis</i>	35	141				
370	<i>Anthyllis tetraphylla</i>	11	100				
2731	<i>Juniperus oxycedrus</i>	17	85				

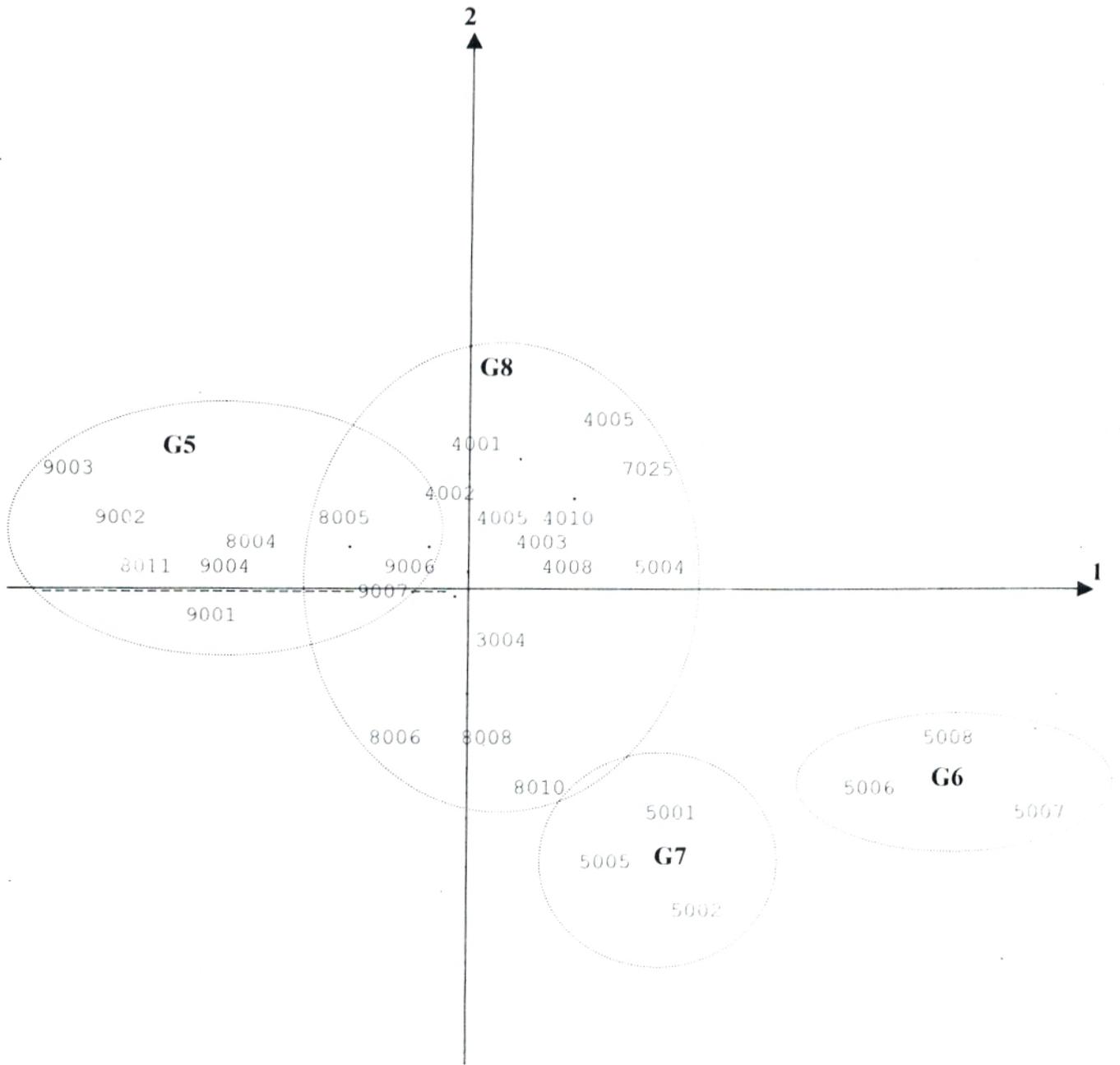


Fig. n° 52a-rel : Analyse partielle B (53 relevés x 179 espèces).
 Carte factorielle des relevés pour l'axe (1-2).

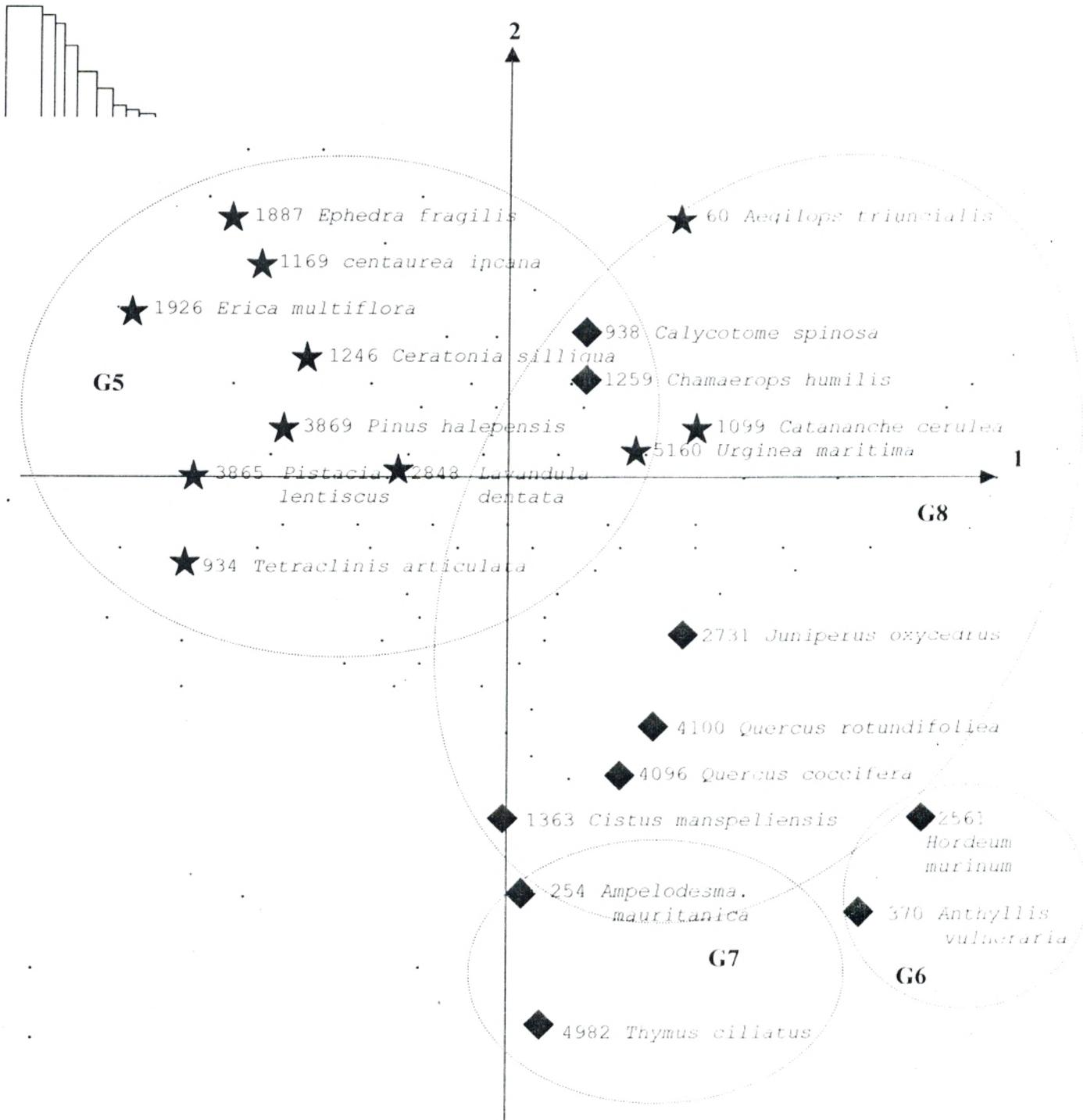


Fig. n° 52b-esp: Analyse partielle B (53 relevés x 179 espèces). Caret factorielle des espèces pour l'axe (1-2).

- ★ Espèce à forte contribution pour l'axe 1
- ◆ Espèce à forte contribution pour l'axe 2

7. Conclusion.

A la suite des différentes analyses (une globale et deux partielles), 7 groupes de relevés avec un maximum d'homogénéité ont été mis en évidence, et ce avec une totale objectivité à base de l'analyse factorielle.

Ces divers groupes de relevés correspondent à des communautés végétales ayant valeur d'association ou de faciès que nous aurons à définir par la suite.

Il apparaît que la chênaie verte est présente sur la zone étudiée avec des caractères floristiques et écologiques très diversifiés. Nous constatons à cet effet que le gradient altitudinal constitue un facteur d'évolution très dominant. Il représente non seulement les changements d'ordre climatiques tels que pluviométrie, température mais aussi le degré de l'action anthropique sur le milieu, les zones les plus anthropisées résultent en grande partie de l'urbanisation, de la fréquentation touristique, des incendies perpétrés cette décennie et au pâturage permanent.

1- Introduction

La végétation tunisienne, marocaine et algérienne ont fait l'objet depuis longtemps d'investigations ; toutefois le pays le mieux connu sur le plan phytosociologique et phytodynamique reste le Maroc.

Ce sont les résultats de ces études phytosociologiques que nous allons résumer ici. Nous tenterons, en effet, de présenter une synthèse globale relative à la hiérarchisation phytosociologique de l'ensemble des groupements, en rappelant les traits essentiels de leur écologie et de leur répartition géographique.

Nous avons ordonné nos groupements en prenant pour référence les schémas des *Quercetea ilicis*, *Rosmarinetea officinalis*, *Cisto-lavanduletea stellarietea mediae* et *Thero-Brachypodietea* proposés par QUEZEL et BARBERO (1986) et BENABID et FENNANE (1994) au Maroc.

Seront donc envisagés : les groupements forestiers, préforestiers, pré-steppiques et steppiques essentiellement sclérophylles, et appartenant à la classe des *Quercetea ilicis* ; les groupements mésophiles développés en altitude et s'encartant dans la classe des *Quercetea pubescentis* ; et les groupements de matorrals et quelques autres de steppes, des *Cisto-lavanduletea*, des *Rosmarinetea*, des *Tuberrarietea guttatae*, des *Thero-Brachypodietea*, des *Lygeo-Stipetea* et des *Stellarietea mediae*.

Les groupements retenus seront présentés selon la hiérarchisation classique.

1- Classe des *Quercetea ilicis* BRAUN BLANQUET*, (1947)

La classe des *Quercetea ilicis*, regroupe, en effet, toutes les formations sclérophylles ainsi que certaines chênaies caducifoliées et certaines cédraies. Cette classe est donc représentées au niveau de tous les étages de végétation et dans toutes les ambiances bioclimatiques.

Les espèces caractéristiques de la classe sont : *Arbutus unedo*, *Lonicera etrusca*, *Arisarum vulgare*, *Olea europea subsp oleaster*, *Asparagus acutifolius*, *Rosa sempervirens*, *Juniperus oxycedrus*, *Rubia peregrina subsp peregrina*, *Lonicera implexa*, *Smilax aspera*.

Deux ordres s'individualisent au sein de cette classe en Afrique du Nord : l'ordre des *Quercetalia ilicis*, pour les formations franchement forestières, l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*, pour les formations préforestières, deux autres ordres sont exclusifs au Maroc : l'ordre des *Acacias-Arganietalia*, pour les associations présteppiques infra-méditerranéenne; l'ordre des *Ephedro-Junioperetalia*, pour les associations présteppique de l'intérieur.

* BENABID et FENNANE (1994)

1.1. Ordre des *Quercetalia ilicis* BRAUN BLANQUET*, (1947)

En Algérie, au Maroc et en Tunisie, le chêne vert est l'essence forestière la plus commune, grâce à sa très large plasticité écologique, cet arbre organise comme le décrit DAHMANI (1984), BENABID (1985) et autres, des peuplements dans des territoires soumis à des conditions bioclimatiques très diverses. En effet, on observe des chênaies vertes depuis le thermoméditerranéen jusqu'au montagnard méditerranéen dans toutes les variantes thermiques depuis le bioclimat semi-aride jusqu'au perhumide et sur tous les types de substrats géologiques.

Les espèces caractéristiques de cet ordre sont les suivantes: *Carex distachya*, *Ruscus aculeatus*, *Moeringia pentandra*, *Viburnum tinus*, *Asplenium onopteris*, *Viola dehnhardtii*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus canariensis*, *Teucrium pseudoscorodonia*, *Quercus rotundifolia*, *Gallium ellipticum*, *Quercus suber*, *Luzula fürsteri subsp baetica*, *Cytisus arboreus*

Cet ordre regroupe les quelques rares formations forestières subsistant encore dans les Monts de Tlemcen, en témoignage de l'ambiance sylvatique qui y régnait DAHMANI (1984). Les espèces caractéristiques sont : *Arisarum vulgare*, *Cystisus trifolius*, *Quercus faginea subsp tlencenensis*, *Viburnum tinus*, *Quercus ilex*, *Erica arborea*, *Teucrium pseudoscorodonia*, *Rubia peregrina*.

Cette formation des *Quercetea ilicis* a tendance à disparaître pour laisser la place dans la plupart des cas à des groupements dits xérophites, épineuses ou/et toxiques liées aux matorrals à *Rosmarinetea officinalis* et *Cisto-Lavanduletea*.

Quatre alliances sont distinguées au sein de cet ordre:

Alliance *Oleo sylvestris- Quercion rotundifoliae suberis* (BARBERO et al (1981) RIVAS-MARTINEZ et al* (1984)

Groupements sylvatiques essentiellement sclérophylles commun au Maghreb, localisés au niveau du thermoméditerranéen et presque exclusivement en zone bioclimatique perhumide, humide, subhumide, chaud et tempéré.

En raison de leur accessibilité, une forte action anthropique peut aller jusqu'à leur élimination au profit de mise en culture et d'urbanisation. DAHMANI (1997).

Cette alliance est caractérisée par les espèces suivantes : *Arisarum vulgare*, *Aristolochia baetica*, *Smilax aspera*, *Ceratonia siliqua*, *Teucrium pseudoscorodonia*, *Ruscus hypophyllum*, *Olea europea subsp oleaster*, *Gennaria diphylla*, *Rubia peregrina*, *Clematis cirrhosa*.

Dans la région de Tlemcen, ces groupements forestiers apparaissent en ambiance subhumide et qui du point de vue syntaxonomique ne peuvent être rattachée qu'à cette alliance. MAHBOUBI et al (1999).

Sous alliance *Tetraclini-Quercion cocciferae* HADJADI (1991)

Identifiée en Algérie, elle couvre selon l'auteur l'étage thermoméditerranéen et par endroit le mésoméditerranéen, du Dahra oriental et de l'Ouarsenis avec les caractéristiques

suivantes : *Tetraclinis articulata*, *Phillyrea latifolia*, *Ceratonia siliqua*, *Juniperus oxycedrus*, *Lonicera implexa*, *Ruscus hypophyllum*.

Les associations maghrébines décrites au sein de l'alliance sont au nombre de sept, une est aussi signalée en Tunisie : *Myrto communis-Quercetum suberis* (BARBERO et al. 1981)

Association *Smilaco mauritanicae-Quercetum rotundifoliae* (BARBERO et al. (1981)

- ❖ *Rusco hypophylli-Quercetum canariensis* BARBERO et al. (1981)
- ❖ *Telino limifoliae-Quercetum suberis* ZÉRAIA (1981)
- ❖ *Tamo communis-Olcutum sylvestris* BENABID (1982)
- ❖ *Rusco hypophylli-Quercetum cocciferae* BENABID (1982)
- ❖ *Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae* BARBERO et al. (1981)
- ❖ *Pistacio terebenti-Quercetum rotundifoliae* DAHMANI (1984)
- ❖ *Pistacio aspera lentisci-Quercetum rotundifoliae* DAHMANI (1984)

Alliance *Quercion suberis** (LOISEL, 1971)

Elle devrait s'étendre sur l'ensemble du bassin méditerranéen occidental. Cette alliance est caractérisée par les espèces caractéristiques suivantes : *Cistus monspessulanum*, *Melica major*, *Cytisus villosus*, *Pulicaria odora*, *Quercus suber*, *Adenocarpus grandiflorus*, *Genista temifolia*, *Phillyrea angustifolia*, *Chamaerops humilis Subsp argentea*.

Une seule association en Tunisie lui est rattachée : *Cytiso-Quercetum suberis* BRAUN BLANQUET* (1953)

Alliance *Medicago tunetanae-Crataegion azardi nova* all

La raréfaction des caractéristiques des *Quercetea ilicis* et l'action destructrice n'a pas permis de les rattacher à des alliances méditerranéennes, africaines ou européennes déjà décrites. Une nouvelle alliance est donc née. Les associations attachées à cette alliance sont au nombre de six en Tunisie et d'une seule en Algérie:

- ❖ *Roso- caninae-Quercetum rotundifoliae* Nova ass
- ❖ *Coluteo atlanticae-Quercetum rotundifoliae* Nova ass
- ❖ *Acero- monspessulani-Quercetum rotundifoliae* Nova ass
- ❖ *Roso sicculae-Quercetum rotundifoliae* Nova ass
- ❖ *Asphodelino lutae-Quercetum rotundifoliae* Nova ass
- ❖ *Crataego azaroli-Quercetum rotundifoliae* Nova ass

❖ *Erico scopariae- Quercetum suberis* Nova ass

Elle est le groupement le plus psammophile lié au substrat riche en sable mais le chêne liège grâce à sa racine pivotante peut puiser l'eau en profondeur.

Alliance *Balansae Glaberimae-quercion rotundifoliae* (BARBERO et al (1981).

Associations sylvatiques essentiellement sclérophiles, situées au niveau des étages mésoméditerranéen et supra méditerranéen, en bioclimat perhumide, humide et subhumide. Certaines associations du montagnard dominées par le chêne vert ou le cèdre peuvent s'encarter dans cet ordre au Maroc.

En Algérie ZERAIA (1981) ; DAHMANI (1984); KHELIFI (1987). lui rattachent les suberaies du pays, grâce à leurs différents travaux.

Les caractéristiques de l'alliance sont : *Anarrhinum pedatum*, *Luzula atlantica*, *Balansae glaberrimae*, *Bupleurum montanum*, *Festuca triflora*, *Rubia laevis*

DAHMANI (1984) complète l'édifice en identifiant deux associations au niveau des Monts de Tlemcen.

Les associations attachées à cette alliance sont marocaines et algériennes dont une est commune aux deux pays :

- ❖ *Luzulo atlanticae- Quercetum rotundifoliae* BARBERO et al, (1981)
- ❖ *Genisto jahandiezii- Quercetum rotundifoliae* BARBERO et al, (1981)
- ❖ *Paenio marocanae- Quercetum rotundifoliae* BENABID* (1981)
- ❖ *Balansae glaberrimae-Quercetum canariensis* BENABID* (1981)
- ❖ *Balansae glaberrimae- Cedretum atlanticae* BENABID* (1981)
- ❖ *Teucrio afares- Quercetum suberis* BENABID* (1981)
- ❖ *Cytiso triflori- Quercetum canariensis* BENABID* (1981)
- ❖ *Arbuto unedonis- Quercetum rotundifoliae* ACHHAL (1986)
- ❖ *Euphorbio briquetti- Quercetum rotundifoliae* TRÉGUBOV* (1963)
- ❖ *Festuco scaberimae- Quercetum rotundifoliae* BARBERO et al, (1981)
- ❖ *Sileno melliferae- Quercetum rotundifoliae* BARBERO et al, (1981)
- ❖ *Cytiso villosi - Quercetum rotundifoliae* DAHMANI (1997).
- ❖ ✕ Dans les Monts de Tlemcen les groupements mixtes à chêne liège-chêne vert porte le nom de *Cytiso triflori-Quercetum suberis*. (DAHMANI 1997)
- ❖ *Festuco Quercetum viburnetosum* (DAHMANI 1997)

Elle est localisée au niveau des Monts de Tlemcen, Saida, Frenda, Ouarsenis, Senalba, Hodna, Boutaleb et Aurès.

1.2 - Ordre *Pistacio-Rhamnetalia Alaterni* (RIVAS-MARTINEZ, 1975)

Ce sont des groupements d'arbres ou d'arbustes qui sont soit des climas potentiels développés en bioclimat semi aride et aride, exceptionnellement subhumide ou humide sur les dunes maritimes, soit des formations de dégradation dérivant des groupements forestiers des *Quercetalia ilicis*.

L'ordre est caractérisé par les espèces suivantes: *Ampelodesma mauritanicum*, *Myrtus communis*, *Asparagus stipularis*, *Osyris alba*, *Bupleurum fruticans*, *Osyris quadripartita*, *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Clematis flammula*, *Pistacia terebinthus*, *Daphne gnidium*, *Prasium majus*, *Ephedra fragilis*, *Rhamnus alaternus*, *Jasminum fruticans*, *Rhamnus lycioides*, *Rubia peregrina var longifolia*

La taxonomie de cet ordre a été beaucoup controversée et elle reste assez confuse. Jusqu'à présent cinq alliances ont été distinguées au Maroc, et en Algérie et une en Tunisie dont deux sont communes en Afrique du nord.

Selon HADJADJ** (1991) et DAHMANI (1984, 1997), cet ordre regroupe les formations de dégradation des *Quercetalia ilicis*. Il est représenté par cinq alliances.

Alliance *Ericion arboreae* (RIVAS-MARTINEZ, 1987)

Ce sont des groupements préforestiers, proclimaciques ou de dégradation. Les espèces qui les caractérisent sont: *Quercus coccifera*, *Teucrium fruticans*, *Sarothamnus arboreus*. Un sous-alliance est identifié en Algérie la *Quercenion cocciferae* avec trois associations, le Maroc avec quatre, et une seule en Tunisie.

- ❖ *Erico arboreae-Quercetum cocciferae* (BARBERO et al*, 1992)
- ❖ *Cytiso arborei- Quercetum cocciferae* (BARBERO et al*, 1992)
- ❖ *Erico arboreae- Myrtetum communis* (BARBERO et al*, 1992)
- ❖ *Phillyreo latifoliae- Quercetum cocciferae* (BARBERO et al*, 1992)
- ❖ *Prasio majoris -Quercetum cocciferae* (HADJADJ, 1995)
- ❖ *Tamo communis- Risetum sempervirentis* (HADJADJ, 1995)
- ❖ *Tetraclino articulatae-Phylleretum latifoliae* (HADJADJ, 1995)

Alliance *Quercion fruticosae* (BARBERO et al 1981)

Ces groupements correspondent à des matorrals de dégradation de la suberaie et de la zénaie en bio humide sur substrat gréseux en étage thermoméditerranéen

** HADJADJ (1995)

Alliance *Juniperion lyciae* (BARBERO et al, 1981)

Ce sont des groupements potentiels des dunes maritimes en Afrique du Nord, ils sont caractérisés par *Juniperus lyciae* et *Juniperus oxycedrus subsp macrocarpa*

Les associations décrites ont été rencontrées au Maroc et en Tunisie et dont les deux premières sont communes.

- ❖ *Pino pinastri- Juniperetum lyciae* (BARBERO et al, 1981)
- ❖ *Clematido cirrhosae- Juniperetum lyciae* (BARBERO et al, 1981)
- ❖ *Rhamno rotundifoliae- Juniperetum turbinatae* (BARBERO et al, 1981)

Alliance *Asparago-Rhamnion oleoides* et *Tetraclino Pistacion atlanticae* (RIVAS-MARTINEZ, (1975)

Elles concernent des formations préforestières ou présteppiques proclimacique ou de dégradation. Trente trois associations ont été identifiées au Maroc, quatre sous-alliance et 4 associations en Algérie et six associations en Tunisie dont une est commune à l'Algérie et le Maroc.

- ❖ *Periploco laevigatae- Tetraclinetum articulatae* (BENABID*.1982)
- ❖ *Digitali laciniatae- Buxetum laberaicae* (BARBERO et al*, 1988)
- ❖ *Chamaeropo-Rhamnetum lycioides* (BOLOS * .1957)
- ❖ *Phillyreo-Arbutetum* (GODAY. GALIANO.* 1959)
- ❖ *Ampelodesmo mauritanicae- Chamaeropetum humilis* (BARBERO et al*, 1992)
- ❖ *Clematido cirrhosae-Ceratonietum siliquae* (BARBERO et al*, 1992)
- ❖ *Tetraclino- Pinetum halepensis* (FENNANE*.1988)
- ❖ *Tetraclino- Jasminum fruticantis* (FENNANE*.1988)
- ❖ *Phillyreo latifoliae-Pistacietum lentisci* (BENABID * 1982)
- ❖ *Ceratonio siliquae-Tetraclinetum articulatae* (FENNANE*.1982)
- ❖ *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum articulatae* (FENNANE*.1982)
- ❖ *Calicotomo intermediae- Oleetum sylvestris* (BARBERO et al*, 1988)
- ❖ *Bupleuro gibraltarici- Pinetum halepensis* (TREGUBOV*.1963)
- ❖ *Coronillo valentinae-Pinetum halepensis* (BARBERO et al*, 1992)
- ❖ *Rhoos pentaphyllae- Pistacietum atlanticae* (BARBERO et al*. 1992)

- ❖ *Phillyreo latifoliae-Oleetum sylvestris* (BARBERO et al*, 1992)
- ❖ *Coronillo viminalis-Tetraclinetum articulatae* (BARBERO et al*, 1992)
- ❖ *Rosmarino officinalis- Tetraclinetum articulatae* (FENNANE*, 1982)
- ❖ *Junipero oxycedri-Tetraclinetum articulatae* (FENNANE*.1982)
- ❖ *Phillyreo mediae- Tetraclinetum articulatae* (FENNANE*1982)
- ❖ *Loncera implexae- Tetraclinetum articulatae* (FENNANE*.1982)
- ❖ *Pistacio atlanticae-Ziziphetum loti* (BENABID*.1988)
- ❖ *Tetraclino articulatae-juniperetum turbinatae* (BARBERO et al*, 1992)
- ❖ *Tetraclino- Euphorbietum resiniferae* (FENNANE*.1988)
- ❖ *Lavandulo dentatae-Tetraclinetum articulatae* (FENNANE*, 1982)
- ❖ *Polygalo balansae-Tetraclinetum articulatae* (BARBERO et a*L, 1992)
- ❖ *Quercu rotundifoliae-Tetraclinetum articulatae* (FENNANE*, 1988)
- ❖ *Cytiso fontanesii-Pinetum halepensis* (ACHHAL*, 1988)
- ❖ *Agrolobo linneani- Pinetum halepensis* (ACHHAL*, 1988)
- ❖ *Genisto sparsiflorae- Tetraclinetum articulatae* (FENNANE*, 1988)
- ❖ *Junipero phoenicea-Tetraclinetum articulatae* (FENNANE*, 1988)
- ❖ *Pistacio atlanticae-Juniperetum turbinatae* (Nova ass)
- ❖ *Phillyreo latifoliae- Quercetum rotundifoliae* (Nova ass)
- ❖ *Arbuto unedi-Bupleuretum gibraltarci* (Nova ass)
- ❖ *Prasio majoris- Quercetum rotundifoliae* (Nova ass)
- ❖ *Rhoo tripartitae-Periplacetum angustifoliae* (Nova ass)
- ❖ *Tetraclino- Cyclaminetum persici* (EL HAMROUNI***, 1979)

Les associations tunisiennes montrent toutes, une forte imprégnation des espèces des Ononido-Rosmarinetea.

Deux associations ont été observées au niveau de ce groupement de formation préforestière en Algérie occidentale.

*** EL HAMROUNI (1992)

Calicotomo intermediae- Tetracinetum articulatae (BARBÉRO et al, 1981)

Groupement plus ou moins ouvert à Thuya rencontré en Algérie occidentale et au Maroc.

Quercetum cocciferae rotundifoliae (HADJADJ 1991).

Elles sont représentées au niveau de l'Atlas tellien oranais. Les espèces caractéristiques sont les suivantes : *Quercus coccifera*, *Quercus rotundifoliae*, *Calicotome intermedia*, *Asparagus albus*, *Bupleurum gibraltarium*, *Aristolochia baetica*.

Trois sous-associations s'intègrent à cette association: *Pinetosum*, *Juniperetosum oxycedri* et *Lavanduletosum stoechadi*.

❖ **Ampelodesmo mauritanicae-Tetracinetum articulata** (HADJADJ, 1991)

Elle occupe tout l'Atlas tellien oranais depuis les Monts de Tlemcen à l'Ouest jusqu'aux Monts de Frenda. Elle est caractérisée par les deux espèces qui lui ont donné leurs noms mais aussi par des différentielles de milieux plus ouverts tels que *Stipa tenacissima*, *Rosmarinus officinalis* et *Globularia alypum*. Bien qu'appartenant à l'ordre des Pistacio-Rhamnetalia alatarni, ce groupement semble renfermer de nombreuses espèces du matorral.

❖ **Genisto quadriflorae-Tetracinetum articulata** (HADJADJ 1995).

Les espèces rattachées à ce groupement sont : *Genista quadriflora*, *Tetraclinis articulata*, *Calicotome intermedia*, *Pinus halepensis*, *Ephedra fragilis*, *Juniperus oxycedrus subsp rufescens*.

Alliance *Tetraclinis articulatae - Pistacion atlanticae* RIVAS-MARTINEZ et al*, 1984

Deux sous-alliances ont été décrites au sein de cette alliance

Sous-alliance *Pistacion atlanticae* (BARBERO et al*, 1986)

Cette sous- alliance s'est encartée de l'alliance *Tetraclinis articulatae - Pistacion atlanticae* RIVAS-MARTINEZ.* (1984). Deux associations y ont été décrites en Algérie par HADJADJ (1991)

Rhuo pentatphyllae-Tetracinetum articulatae HADJADJ (1991)

Elle occupe les versants sud littoraux oranais mais pouvant atteindre l'algérois, elle est considérée comme un groupement des plus xérophiles et la vicariante de l'association marocaine (*Rhuo pentatphyllae- Pistacion atlanticae*)

En effet, la présence côte à côte du Thuya et pistachier de l'Atlas vers 700m d'altitude à Ouled Mimoun et les Monts de Tlemcen permet de confirmer cette association.

Rhamno oleoides- Tetracinetum articulatae (HADJADJ, 1995)**Sous-alliance** *Tetraclinion juniperenion phoeniceae* BARBERO et al*, (1986)

Une association nouvelle a été décrite en Algérie.

Junipero turbinatae- Quercetum cocciferae (DAHMANI, 1997).

Les groupements de cette association s'observent à la charnière des étages thermo-méditerranéens et mésoméditerranéen entre 800 et 1200m d'altitude évoluant dans le semi aride ou subhumide tempéré ou frais aux expositions les plus froides. Celle-ci peut être rencontrée dans les environs de Frenda et dans les forêts de changoura au Sud de Médéa. Cette cocciferae représente un stade dynamique regressif avec une limite continentale pour la tetraclinaie. Cette limite est due probablement à l'influence marine et facteur gel signale. HADJADJ (1988)**

Deux autres sous-alliances ont été décrites en Algérie sont les suivantes:

Cerantonio-Quercenio cocciferae BARBERO et al*.1986

Arganienion spinosae BARBERO et al*.1981

Alliance *Junipero oxycedri-Rhamnion atlanticae* QUEZEL et al. 1986

Cette alliance semble pouvoir intégrer certains matorrals à chêne vert, genévrier oxycèdre et genévrier rouge de l'Atlas Saharien. Elle est rencontrée En Algérie avec une association citée en premier et au Maroc avec quatre associations. Les espèces caractéristiques : *Juniperus oxycedrus*, *Chamaerops humilis subsp argentea*, *Juniperus turbinata*.

Junipero-turbinatae-Quercetum rotundifoliae (DAHMANI, 1997)

Ce groupement est rencontré dans l'Atlas Saharien où il représente la limite méridionale de la chênaie verte. Il représente les matorrals à chêne vert-genévrier oxycèdre-Alfa en mélange parfois avec le genévrier rouge.

- ❖ *Cisto laurifolii-Quercetum rotundifoliae* ACHHAL (1986)
- ❖ *Festuco coeruleae-Quercetum rotundifoliae* ACHHAL (1986)
- ❖ *Coronillo ramosissimae-Quercetum rotundifoliae* ACHHAL (1986)
- ❖ *Junipero oxycedri- Pistacietum lentisci* ACHHAL (1986)
- ❖ *Leuzo coniferae-Pinetum halepensis* QUEZEL et al, (1987)

Alliance *Genisto tricuspidatae-Calicotomion spinosi* DAHMANI (1997)

Cette alliance observée en Algérie compte deux associations nouvelles

Cisto salvifolii-Quercetum rotundifoliae (DAHMANI, 1997)

Ce groupement est composé de formations préforestières découlant de la dégradation des chênaies vertes du secteur algérois et Kabyles sur substrat siliceux et admet comme caractéristiques de l'alliance : *Cistus salvifolius*, *Lavandula dentata*, *Cistus monspeliensis*

***Calicotomo spinosi-Quercetum rotundifoliae* DAHMANI (1997)**

Ce groupement correspond à des taillis de chêne vert, de *calycotome spinosa* et de diss.

Sur le plan syntaxonomique, ce groupement se situe à la limite entre *Quercetea ilicis* et *Rosmarinetea* mais la prédominance physiologique le rapproche de l'alliance *Junipero oxycedri-Rhamnion atlanticae* QUEZEL et al (1986) déjà décrite.

Le groupement à *genistetosum atlanticae* se développe sur les piémonts des Monts de Tlemcen et de Traras où l'action anthropique reste significative. En effet l'importance relative des espèces appartenant à l'ordre des *Pistacio Rhamnetalia alaterni* justifie son maintien dans l'alliance à *junipero oxycedri-Rhamnion atlanticae*.

Alliance *Calicotomo intermediae-Quercion cocciferae* DAHMANI (1997)

Elle intègre une association avec trois nouvelles sous-associations :

***Calicotomo intermediae-Quercetum rotundifoliae*. DAHMANI (1997)**

Ce groupement est localisé dans les massifs montagneux de l'Oranie, notamment ceux du Tessala et des Traras. Il est affiné du groupement *ampelodesma mauritanicae-chamaeropetum humilis* et est formé de chêne vert souvent accompagné par *Calycotome spinosa subsp intermedia*

Deux sous-associations ont été identifiées par l'auteur au niveau des Monts de Traras et des Monts de Tlemcen nous avons respectivement l'*arbutetosum unedi* et *calicotometosum*.

Alliance : *Tetraclino articulatae-Pistacion atlanticae* RIVAS-MARTINEZ et al*, (1984)

Une seule association lui a été rattachée, *Rhuo pentaphyllae-Tetraclinetum articulatae* qui réunit côte à côte le Thuya et le pistachier de l'atlas vers 700m d'altitude à Ouled Mimoun et les Monts de Tlemcen.

Alliance : *Genisto tricuspidatae- Calicotomion spinosae Quercetosum atlanticae* DAHMANI (1997)

Les groupements à *genistetosum* a été rencontrée dans notre région.

Alliance : *Calicotomion intermediae-Quercion cocciferae* DAHMANI (1997)

Une association et deux sous-associations s'y rattachent au niveau de la zone *Calicotomion intermediae-Quercion rotundifoliae calicotometosum arbutetosum unedi*

Groupement particulier

Dans la région de Tiaret un type particulier de chênaie a été identifié sur substrat siliceux à texture sableuse. Il s'agit des matorrals à chêne vert-genévrier oxycèdre, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*, dont l'ouverture favorise le développement de matorrals à *Halimium halimifolium*.

1.3 Ordre *Acacio-Arganietalia* BARBERO et al, (1982)

Les *Acacio-Arganietalia* réunissent les groupements potentiels au Maroc, en bios semi-aride et saharien. Cet ordre serait bien représenté dans les provinces sahariennes mais sa valeur réelle y est encore inconnue.

Deux alliances sont individualisées au sein de cet ordre :

Alliance *Senecio anteuphorbi-Arganion spinosae* BARBERO et al, (1982)

Alliance *Acacion gummiferae* BARBERO et al, (1982)

1.4 Ordre *Ephedro-juniperetalia* BARBERO et al, (1981)

A cet ordre se rattachent les formations arborées présteppiques clairsemées à recouvrement toujours faible. Les associations de cet ordre s'encartent dans deux alliances:

Alliance *Ephedro majoris -Juniperion phoenicea* BARBERO et al*, (1981)

Alliance *Junipero thuriferae-Quercion rotundifoliae* BARBERO et al*, (1981)

2 Classe *Quercetea pubescentis* (OBORDORFER* 1948) (DOING KRAFT* 1955)

La classe des *Quercetea Pubescentis* regroupe les associations forestières des étages supraméditerranéens et montagnard méditerranéen. Elle est représentée par quatre ordres sur l'ensemble du pourtour méditerranéen. En Algérie. Comme en Afrique du Nord, seul existe l'ordre des *Quercu -Cedretalia atlanticae* BARBERO et al*, (1974). Ces espèces caractéristiques sont : *Geum sylvaticum*, *Bunium alpinum*, *Geum urbanum*, *Cedrus atlantica*, *Cynosurus balansae*, *Crataegus monogyna*, *Doronicum atlanticum*, *Luzula noduloza*, *Lonicera arborea*, *Daphne laureola*, *Geranium malviflorum*, *Senecio perralderianus*

Cet ordre regroupe deux alliances en Algérie dont une est commune avec le Maroc. Le Maroc quant à lui décrit trois alliances.

Alliance *Paenio maroccanae- Cedrion atlanticae* BARBERO et al, (1981) : Localisée en Algérie, elle réunit les forêts à *Abies numidica* et *Quercus canariensis*.

Alliance *Lamio numidicae-Cedrion atlanticae* ABDESSAMED**, (1981).

En Algérie, Il est rare d'observer des groupements à chêne vert appartenant aux *Quercetea Pubescentis*. Il s'agirait d'un envahissement par les chênes verts de peuplements mixtes à chêne vert- Cèdre. Bien que le cèdre soit rare, il reste attaché à cette alliance. Les espèces qui le caractérisent sont les suivantes: *Lamium gragoricum*, *Ranunculus montanus*, *Poa nemoralis*, *Carum montanum*, *Cephalanteis grandiflora*. Les associations décrites au sein de cette alliance:

Cedro atlanticae-Quercetum rotundifoliae juniperetosum ABDESSAMED** (1981).

Ce groupement décrit en Algérie par ABDESSAMED, réunit les taillis de chêne vert assez dense, il abrite une strate frutescente peu abondante.

***Ranunculo spicati- Cedretum atlanticae quercetosum* ABDESSAMED (1981)**

DAHMANI (1997), observe une faible abondance des caractéristiques de l'association dans la cédraie –chênaie. Toutefois elles restent présentes dans les cédraies continentales avec une meilleure représentation des *Quercetea Pubesentis*, par contre elles sont totalement absentes de l'association des cédraies de l'Atlas tellien.

Alliance *Viola munbyanae-Cedrenion atlanticae* BARBERO et al. (1981)

Elle n'est observée qu'au Maroc, ce sont des groupements des régions les plus pluvieuses; ils sont organisés par les essences forestières les plus exigeantes en eau.

3 Classe *Calluno-ulicetea* BRAUN-BLANQUET et Trxm* (1943)

Cette classe est absente en Tunisie et en Algérie, sa représentation se limite au Maroc et aux formations de matorrals développées sur substrat siliceux dans la péninsule tingitane.

4 Classe *Cisto-lavanduletea* BRAUN-BLANQUET* (1950)

Cette classe est essentiellement méditerranéenne, elle réunit les bandes à cistes, les pelouses à thérophytes calcifuges d'origine anthropogène. Elle s'installe après les coupes, les incendies dans la partie chaude de la forêt méditerranéenne. Les caractéristiques de cette classe sont les suivantes: *Cistus crispus*, *Cytisus hypocistis*, *Cistus ladaniferus*, *Erica scoparia*, *Cistus monspeliensis*, *Adenocarpus complicatus*, *Cistus populifolius*, *Halimium halimifolium*, *Cistus laurifolius*.

Notons que cette classe ne peut s'individualiser qu'en ambiance perhumide, humide et subhumide. En effet, lorsqu'on se trouve en bioclimat semi-aride voir aride, la distinction entre la classe des *Cisto-Lavanduletea* et des *Rosmarinetea officinalis* est difficile : les groupements de la première classe cèdent la place à ceux de la seconde.

En Algérie et en Tunisie, aucune synthèse n'est disponible pour mettre une hiérarchisation syntaxonomique, Au Maroc par contre un ordre a été individualisé ; *Halimeletalia Riphaeo-Atlanticae* BARBERO et al*, (1988)

Alliance *Erico riphaeae-Cistion varii* BARBERO et al*, (1988)**Alliance *Halimio-Cistion Atlanticae* DEIL* (1984)****5 Classe *Rosmarinetea officinalis* (BRAUN BLANQUET*, 1947) RIVAS – MARTINEZ, et al*, (1991)**

Cette classe réunit les groupements de matorrals où dominant les chamaephytes. La classe des *Ononido-Rosmarinetea* BRAUN BLANQUET* (1947), a été scindées en deux classes distinctes par RIVAS –MARTINEZ et al* (1991).

En Effet, ces auteurs distinguent la classe des *Festuco hystricis-Ononido striatae* et celle des *Rosmarinetea officinalis*. La première est caractérisée par les espèces suivantes: *Allium senecens*, *Anthyllis montana*, *Arenaria grandiflora*, *Astragalus austriacus*, *Bupleurum ranunculoides*, *Carduncellus monspeliensium*, *Draba aizoides subsp estevei*, *Festuca gautieri subsp scoparia*, *Festuca pseudotrychophylla*, *Fumana procumbens*, *Globularia borjae*, *Inula*

montana, *Koeleria vallesiana*, *Medicago suffruticosa*, *Ononis cenisia*, *Paronychia kapela subsp serpyllifolia*, *Potentilla velutina*, *Ranunculus gramineus*, *Serratula nudicaulis*, *Seseli montanum*, *Seseli nanum*, *Sideritis hyssopifolia*, *Stipa iberica* etc.

Ces taxons dont la moitié au moins existe en Algérie, s'observent en situation nettement continentale les travaux concernant cette classe restent très rares.

Par contre, la deuxième classe, celle des *Rosmarinetea officinalis* est mieux représentée dans les Monts de Tlemcen. Les espèces caractéristiques sont : *Rosmarinus officinalis*, *Asperula hirsuta*, *Atractylis humilis*, *Fumana thymifolia*, *Helianthemum cinereum*, *subsp rubellum*, *Teucrium polium*.

L'existence à l'état rabougri du *Quercus ilex* et de *Juniperus oxycedrus subsp rufescens* témoigne des stades de dégradation successifs des groupements de la région. Cette évolution régressive explique le remplacement des espèces forestières par *Ampelodesma mauritanicum*, *Calycotome spinosa*, *Chamaerops humilis subsp argentea* QUEZEL et al (1992). Ces végétaux se développent dans une ambiance subhumide inférieure à semi-aride supérieur. Leur présence renseigne déjà sur la manifestation d'une certaine dégradation qui par ailleurs est encore repéré par des espèces tels que *Urginea maritima*, *Asphodelus microcarpus*, *Ferula communis*.

La classe des *Rosmarinetea officinalis* regroupe quatre alliances individualisées en Afrique du Nord et en particulier au Maroc.

5.1 Ordre Cisto-Mauritanici-Thymetalia munbyani QUEZEL et al, (1992)

Cet ordre réunit les matorrals telliens organisées par le genre *Cistus* et *Rosmarinus* du thermoméditerranéen, mésoméditerranéen et supraméditerranéen des trois pays maghrébins avec quatre alliances.

A ce groupement commun à toute l'Afrique du Nord, trois alliances ont été repérées dans la région.

Alliance *Ulici africani- Rosmarinion officinalis* QUEZEL et al (1992)

Elle se développe dans le semi-aride ou subhumide chaud, elle est rencontrée depuis l'ouest d'El Hoceima au Maroc jusqu'au littoral oranais et algérois. Les espèces caractéristiques sont: *Genista erioclada*, *Rosmarinus tournefortii*, *Bupleurum balansae var balansae*, *Ulex africanus*, *Sideritis incana*, *Cistus sericeus*, *Genista tricuspida*, *Helianthemum polyanthum*.

Les Sept associations premières sont marocaines les trois dernières sont algériennes

Salvio aegyptiacae-Thymetum glandulosi QUEZEL et al, (1988)

Helianthemo capitis- Felis - Cistetum heterophylli QUEZEL et al, (1988)

Genisto mulleronii-Ericetum multiflorae QUEZEL et al, (1988)

Ulici africani- Cistetum sericei QUEZEL et al (1988)

Lavandulo dentatae- Genistetum durieaei QUEZEL et al. (1988)

Artemisio incultae-Rosmarinetum tournefortii QUEZEL et al. (1988)

Artemisio incultae- Sideritis briquatanae QUEZEL et al. (1988)

Ruto chalepensis- Cistetum heterophylli HADJADJ, (1995)

Ce groupement est un matorral arboré s'étend sur une aire relativement sèche entre Oran et Mostaganem pour le faciès littoral et entre Sidi bel Abbès et Mascara pour le faciès sublittoral caractérisé par *Ruta chalepensis*, *Cistus heterophyllus*, *Micromeria inodora*, *Rosmarinus officinalis*, *Genista tricuspida dureieui*, *Genista erioclada*, *Helianthemum origanifolium* et *Rosmarinus tournefortii*

Helianthemo syriacei-Cistetum sericei DAHMANI (1997)

Elle se développe en ambiance subhumide à hiver chaud du littoral de Tipaza et du ahra oriental en Algérie

Lavandulo dentatae-Ericetum multiflorae (HADJADJ, 1991)

Elle est localisée sur le littoral oranais et est caractérisée par les espèces suivantes : *Erica arborea*, *Lavandula dentata*, *Micromeria inodora*, *Cistus heterophyllus*.

Deux sous-associations y ont été décrites: *Genistetosum duraei*, *Juniperetosum*

Alliance *Genisto atlanticae-Cistion villosi* DAHMANI (1984)

Elle réunit en Algérie les matorrals de la zone continentale semi-aride mésoméditerranéenne. Les espèces caractéristiques décrites au sein de cette alliance sont : *Centaurea lagascae*, *Cistus villosus*, *Cistus creticus*, *Festuca scaberrimae*, *Fumana fontanesii*, *Genista erioclada*.

Trois associations y ont été rencontrées

Helianthemo racemosi-Genistetum atlanticae Nova ass (DAHMANI, 1997)

Ce groupement correspond aux formations dégradées à pin d'Alep, chêne vert avec ou sans chêne kermès et Thuya du revers sud de l'Atlas tellien notamment occidental (Monts de Tlemcen aux Monts de Frenda). La présence de chêne kermès dans cette association atteste de sa thermophilie.

Centaureo tenuifoliae- Genistetum atlanticae (DAHMANI, 1997)

Ce sont des matorrals bas à Alfa- chêne vert- genévrier oxycèdre- Diss des Monts de Daya. Ce groupement est très clair et occupé par des pelouses xérophytiques avec quelques espèces significatives des *Rosmarinetea officinalis*.

Helianthemo pilosi- Thymetum munbyani (DAHMANI, 1997)

Ce sont des matorrals bas occidentaux des Monts de Tlemcen, Telagh, Hassasna, Dégradé et organisé par *Stipa tenacissima*, *Genista atlantica*, *Ampelodesma mauritanicum*, *Asphodelus microcarpus*, *Thymus munbyani*.

Il y a lieu de signaler la présence forte des *Tuberaria guttatae* et *Stellarietea mediae*

Alliance Erinaceo schoenbergeri- Gensition speciosae EL HAMROUNI (1992)

Elle regroupe les matorrals centro-orientaux de l'étage mésoméditerranéen au subhumide et semi-aride supérieur frais à tempéré. Elle a été décrite en premier lieu par EL HAMROUNI (1992) en Tunisie ; par la suite DAHMANI (1984) l'a identifiée en Algérie.

Cette alliance n'a pas été décrite dans les différents travaux marocains, elle est donc commune en Tunisie et en Algérie seulement. Les espèces caractéristiques: *Astragalus armatus*, *Astragalus incanus*, *Centaurea temifolia*, *Centaurea incana*, *Genista minima*, *Erinacea anthyllis*, *Genista cinelea*, *Thymelea nitida*.

A cette alliance, EL HAMROUNI (1992) rattache six associations nouvelles. Quant à DAHMANI (1997), elle lui rattache une sous-alliance nommée Ammoïdo atlanticae-Genistenion microcephalae :

- ❖ *Rosmarino officinalis -Erinaceetumschenbergeri* (EL HAMROUNI, 1992)
- ❖ *Erico multiflorae- Globularietum alypi* (EL HAMROUNI, 1992)
- ❖ *Fumano thymifoliae - Rosmarinetum officinalis* (EL HAMROUNI, 1992)
- ❖ *Thymo algeriensis - Bupleuretum spinosi* (EL HAMROUNI, 1992)
- ❖ *Bupleuro balansae- Rosmarinetum officinalis* (EL HAMROUNI, 1992)
- ❖ *Genisto tunetanae -Astragaletum numidici* (EL HAMROUNI, 1992)

Genisto microcephalae-Rosmarinetum officinalis DAHMANI (1997)

Ce groupement réunit divers aspects dynamiques, les formations mixtes à pin d'Alep, le chêne vert de l'Atlas saharien ainsi que les matorrals à romarin à alfa et à globulaire. Il est marqué en outre par l'abondance des caractéristiques des *Rosmarinetea officinalis*. Trois sous- associations ont été décrites :

- ❖ *anthyllidetosum subsimplicis*
- ❖ *juniperetosum turbinatae*
- ❖ *genistetosum speciosae*

Sideritido incanae- Cistetum cretici DAHMANI (1997)

Il s'agit de taillis de matorrals des Monts de Hodna et Aurés à chêne vert -genévrier oxycèdre parfois arboré à pin d'Alep occupant une position charnière entre les matorrals des *Rosmarinetea* et des *Pistacio Rhamnetalia alaterni*.

Coronillo minimae-Centaureetum parviflorae DAHMANI (1997)

Cette association réunit les matorrals découlant de la dégradation de taillis de chêne vert de la région tellienne semi- continentale du secteur algérois.

La dégradation est si intense qu'il y a substitution des espèces du matorral par des espèces appartenant aux Thero-Brachypodietea et Stellarietea mediae.

Astragalo monspessulani-Genistetum tricuspidae DAHMANI (1997)

Sur le plan dynamique ce groupement découle d'une dégradation des taillis de *calycotomo spinosi-Quercetum rotundifoliae*, parmi les espèces qui lui sont affines nous avons : *Hedysarum flexuosum*, *Onobrychis alba*, *Odonites purpurea*.

Rosmarino tourneforti-Stipetum tenacissimae DAHMANI (1997)

Ce groupement est localisé au niveau des Monts de Tlemcen, de Daya, Saida et El Bayadh. Groupement de transition à *Stipa tenacissima* et *Rosmarinus eriocalyx*.

Malgré la disparition de nombreuses caractéristiques, son intégration à la classe semble encore possible par contre son rattachement à un ordre et à une alliance donnée est plus délicat. Il semble par contre assurer la transition entre l'ordre tellien et l'ordre steppique.

Alliance *Stachelino macrocephalae-Genistion pseudoretamoides* QUEZEL et al. (1992)

Elle intègre des groupements de matorrals depuis le revers septentrional de la chaîne Bou Iblane et dans le Rif au Maroc aux régions sublittorales de l'atlas tellien des Monts de Tlemcen jusqu'aux revers méridonaux des Monts de Médéa. Cette alliance n'a pas été décrite en Tunisie. Les espèces caractéristiques sont les suivantes : *Genista erioclada*, *Genista retamoides*, *Onobrychis argentea*, *Stachelina dubia*, *Thymus munbyanus*.

Sept associations ont été décrites au sein de cette alliance au Maroc nous allons vous décrire les quatre identifiées en Algérie.

Genistetum ramosissimae-pomariensis DAHMANI (1997)

Elle est caractérisée par les espèces suivantes : *Genista cinerea subsp ramosissima*, *Rosmarinus tournefortii*, *Genista spartioides subsp pseudoretamoides var pomariensis*

Globulario alypi- Tetraclinetum articulatae DAHMANI (1997)

Elle est rencontrée sur les Monts de Tlemcen, les Monts de Saida et sur tout l'Atlas Tellien oranais.

Lavandulo stoechadis- Cistetum mauritanici DAHMANI (1997)

Elle s'observe depuis les Monts de Tlemcen à l'ouest jusqu'à l'arrière pays de Relizane, cette association est caractérisée par : *Lavandula stoechas*, *Cistus creticus var mauritanicus*, *Teucrium fruticans*, *Sedum sediforme*, *Thymus munbyani*

Cisto eriocephalae- Rosmarinetum officinalis DAHMANI (1997)

Ce groupement se caractérise par : *Cistus creticus var eriocephalus*, *Rosmarinus officinalis*, *Genista erioclada*, *Atractylis humilis subsp caespitosa*, *Genista tricuspida subsp tricuspida*

L'espèce *Cistus creticus* est une variété endémique des Monts de l'Ouarsenis, Médéa et de QUEZEL et *al.* 1962

Alliance : *Genisto – Atlanticae cistion villosi* DAHMANI (1984)

Helinathemo racemosi gensitetum atlanticae DAHMANI (1984)

Elle correspond aux formations dégradées à Pin d'Alep, chêne vert, avec ou sans chêne kermès ou Thuya.

Helianthemo pilosi Thymetum munbyani DAHMANI (1984)

Ce sont des matorrals bas occidentaux des Monts de Tlemcen, Telagh, Hassasna, Dégradé et organisé par *Stipa tenacissima*, *Genista atlantica*, *Ampelodesma mauritanica*, *Asphodelus microcarpus*, *Thymus munbyani*.

Il y a lieu de signaler la présence forte des *Tuberaria guttatæ* et *Stellarietea mediae*

Alliance : *Erinaceo schoenbergeri – genistetum speciosae* EL HAMROUNI (1992)

Rosmarino tournefortii- Stipetum tenacissimae DAHMANI (1997)

Ce groupement est localisé au niveau des Monts de Tlemcen, Dayas, Saida et el Bayadh

Alliance *Stachelino macrocephalae-Genistion pseudoretamoides* QUEZEL et *al.* (1992)

Elle intègre des groupements de matorrals depuis le revers septentrional de la chaîne Bou Iblane et dans le Rif au Maroc aux régions sublittorales de l'atlas tellien des Monts de Tlemcen jusqu'aux revers méridonaux des Monts de Médéa. en Algérie

Globulario alypi- Tetraclinetum articulatae DAHMANI (1997)

Elle est rencontrée sur les Monts de Tlemcen, les Monts de Saida et sur tout l'Atlas Tellien oranais.

Lavandulo stoechadis- Cistetum mauritanici DAHMANI (1997)

Elle s'observe depuis les Monts de Tlemcen à l'ouest jusqu'à l'arrière pays de Relizane,

Cette association est caractérisée par : *Lavandula stoechas*, *Cistus creticus var mauritanicus*, *Teucrium fruticans*, *Sedum*

5.2 Ordre *Anarrhino Fruticosi-Astragaletalia Armati* QUEZEL et *al.* (1992)

Cet ordre remplace le précédent (*Cisto-Thymetalia*) en bioclimat plus sec aride ou semi- aride inférieur, étages mésoméditerranéen et supra méditerranéen présteppe. Il est présent depuis le maroc centro-oriental jusqu'en Tunisie, et se caractérise par : *Anarrhinum fruticosum*, *Astragalus armatus*, *Atractylis humilis*, *Bupleurum atlanticum*, *Convolvulus valentinus*, *Coronilla juncea*, *Genista uniflora*, *Echium humile*, *Fumata ericoides*, *Hernieria*

fontanesii, *Polycnemum fontanesii*, *Ormenis africana*, *Thymelea virescens*, *Thymus munbyanus*. Deux alliances sont connues jusqu'à présent.

Alliance *Bupleuro aiouensis-Globularion nainii* QUEZEL et al, (1992)

Neuf associations s'écartent de cette alliance :

Artemisio mesatlanticae-Genistetum pomariensis QUEZEL et al, (1992)

- ❖ *Salvio mesatlanticae-Teucrietum midletensis* QUEZEL et al, (1992)
- ❖ Groupement à *Sideritis jandiezii* et *Erinacea anthyllis midletensis* QUEZEL et al. (1992)
- ❖ *Teucrio ducellieri-Artemisietum incultae midletensis* QUEZEL et al, (1992)
- ❖ *Ormenido africanae-Centaureetum benoistii midletensis* QUEZEL et al, (1992)
- ❖ *Scabioso condensatae-Astaragaletum exulis midletensis* QUEZEL et al, (1992)
- ❖ *Buffonio murbekii-Lotononidetum tapetiformis midletensis* QUEZEL et al, (1992)
- ❖ *Arenario parviflorae-Sixalidetum parielii midletensis* QUEZEL et al, (1992)
- ❖ *Anarrhino fruticosi-Globularietum nainii midletensis* QUEZEL et al, (1992)

Alliance *Heliantemo ruficomi-Genistion tunetanae* EL HAMROUNI (1992)

Huit associations ont été décrites au sein de cette alliance en Tunisie :

Globulario alypi-helianthemum ruficomae EL HAMROUNI (1992)

- ❖ *Limonio delicatuli-Rosmarinetum officinalis* EL HAMROUNI (1992)
- ❖ *Diantho caryophylli-helianthemum ciliatae* EL HAMROUNI (1992)
- ❖ *Fagonio microphyllae-Echioti trigorrhizi* EL HAMROUNI (1992)
- ❖ *Teucrio alapecuri-Rosmarinetum troglodytori* EL HAMROUNI (1992)
- ❖ *Rhanterio suaviolentis-helianthemum sessiliflorae* EL HAMROUNI (1992)
- ❖ *Stipo tenacissimae-Hammodetum scopariae* EL HAMROUNI (1992)
- ❖ *Corydothymo capitati-Lavanduletum multifidae* EL HAMROUNI (1992)

5.3 Ordre *Erinecetalia anthyllidis* QUEZEL* (1952)

Cet ordre réunit les garrigues à xérophytes épineux et les pelouses écorchées des hautes montagnes nord-africaines et de la portion méridionales et orientale de la péninsule ibérique.

L'ordre admet un lot important d'espèces caractéristiques : *Erinacea anthyllis*, *Marrubium multibracteatum*, *Alyssum spinosum*, *Cerastium boissieri*, *Cytisus balansae*, *Arenaria agregata*, *Astragalus boissieri*, *Jasione humilis*, *Erysimum bocconci*, *Clamintha granatensis*, *Echium flavum* *Jurinea humilis* etc.

Les *Erinecetalia* réunissent des groupements très diversifiés : la première alliance a été connue en Algérie les cinq autres au Maroc :

Alliance *Festucion algeriensis* QUEZEL* (1957)

Cette alliance a été décrite dans les sommets du Djurdjura et des Aurès en Algérie avec une seule association *Erinaceo festucetum* QUEZEL* (1957)

Alliance *Diantho maroccani-Astragalion midletensis* QUEZEL et al* (1992)**Alliance *Genisto pseudopilosi-Thymion comosi* BENABID* (1988)****Alliance *Ormenion scariosae* QUEZEL* (1957)****Alliance *Arenarion pungentis* QUEZEL* (1957)****Alliance *Playticapnion saxicolae* QUEZEL* (1957)**

Les études sur la végétation steppiques ont connu un essor important depuis les années cinquantes avec, OZENDA (1954), d'autres auteurs ont suivi cette démarche, je cite LE HOUEROU (1969), CELLES (1975), DJEBAILI (1982, 1990), BOUZENOUNE (1984) et KAABECHE (1990). Ces derniers proposent une diagnose plus satisfaisante pour chacune des deux phytocénoses vivaces et annuelles.

6 Classe *Tuberarietea guttatae* RIVAS-MARTINEZ (1977)

Les groupements annuels thérophytiques représentée par cette classe sont enrichies par un lot d'espèces couvrant les deux régions méditerranéennes et saharo-arabique, l'ordre des *Brachypodietalia distachyae* semble spécifique aux groupements des bioclimats semi-aride et aride. Les espèces caractéristiques sont: *Arenaria serpilifolia*, *Asterolinon linum stellatum*, *Cerostinum puerulum*, *Hypocrepis ciliata*, *Leontodon rothii*, *Medicago minima*, *Trifolium campestre*, *Trifolium scabrum* etc.

Cette classe réunit trois ordres dans le bassin occidental méditerranéen, les *Tuberarietalia guttatae* BRAUN BLANQUET* (1940) ; RIVAS GODAY* (1957); *Agrostidetalia annua* RIVAS GODAY* (1957) et *Malcolmietalia* RIVAS-GODAY* (1957)

Les *Tuberarietalia* et *Malcolmietalia* sont connues en France et en Espagne, à l'état actuel des investigations, il semble que seul le premier de ces ordres est représenté en Tunisie mais faiblement en Algérie. Les espèces caractéristiques sont : *Aire cuperiana*, *Aire tenorei*, *Cerastium pentandrum*, *Logfia gallica*, *Tuberaria guttata*, *Hypochoeris glabra*, *Lathyrus sphaericus*, *Linum trigynum*, *Lupinus angustifolius* *Ornithopus campressus*

6.1 Ordre *Tuberarietalia guttatae* BRAUN BLANQUET* (1940)

Cet ordre englobe 3 alliances, les *Tuberanion guttatae* BRAUN BLANQUET (1931), *Moenchion erecti* RIVAS-GODAY, (1957) et *Vulpion ligusticae* AUBERTET (1952)

Alliance *Tuberanion guttatae* BRAUN BLANQUET* (1931)

Seule l'alliance *Tuberanion guttatae* semble être représentée en Tunisie et en Algérie avec les caractéristiques suivantes : *Galium divariticum*, *Linaria pelliceriana*, *Plantago bellardii*, *Plantago serraria*, *Trifolium bocommei*, *Trifolium isthmocarpum*

Les associations qui se rattachent à l'alliance *Tuberanion guttatae* sont au nombre de trois :

- ❖ *Filago pyramidatae-plantaginetum lagopi* DAHMANI (1984)
- ❖ *Vuplio(Sciuroïdes)- Galietum divarcati* CHAABANE**** (1984)
- ❖ *Plantagino (serrariae)- Trifolietum glameroti* CHAABANE**** (1984)
- ❖ *Plantagino (bellardii)- Trifolietum cherberi* RIVAS-GODAY* (1984)

Sous-association *Ampelodesmetosum mauritanicae* et *hypochoeridetosum achyrophori*

Ce groupement correspond aux clairières observées au sein des taillis de chêne vert ouvert de l'atlas tellien au mésoméditerranéen semi-aride et sub humide. Il est rencontré au niveau des Monts des Traras, de Tlemcen, de Daya, Mascara, Tiaret, Ouarsenis, Monts de Titeri. Ce groupement occupe une tranche altitudinale de 900 à 1250m.

Groupement *Echinario capitatae- Euphorbietum falcatae* DAHMANI (1984).

Ces pelouses thérophytiques xérophytiques occupent les espaces laissés libres par les matorrals à alfa-chêne vert- genévrier oxycèdre (*Centaureo tenuifoliae- Genistetum atlanticae*). Elles sont constituées par une mosaïque de thérophyte des *Tuberarietea guttatae* et de celle plus ou moins nitrophile des *Stellarietea mediae*.

Groupement *Filago pyramidatae-Plantaginetum lagopi* DAHMANI (1984)

7 Classe *Thero-brachypodietea* BRAUN BLANQUET* (1947)

Elle réunit essentiellement des associations végétales à base d'éphémérophytes méditerranéennes plus ou moins xérophiles.

7.1 Ordre *Thero-brachypodietalia* BRAUN BLANQUET* (1931) MOLINIER* (1977)

Au sein de cet ordre trois alliances ont été individualisées

Alliance *Thero-Brachypodion* BRAUN BLANQUET* (1952)

Elle réunit les associations de thérophytes qui occupent les clairières des groupements forestiers et préforestiers. Les espèces caractéristiques sont les suivantes : *Arabis parvula*, *Minuartia campestris*, *Brachypodium dichotomum*, *Neostema apulum*, *Callipetris cucullaris*, *Ononis reclinata*, *Euphorbia sulcata*, *Vehezia rigida*

Alliance *Atractylo stipion* IZCO* (1975), GUINOCHE* (1977), LOISEL* (1984)

Elle a été décrite sous le nom de *Stipion capensis* par BRAUN BLANQUET*, BOLOS (1954). Les espèces caractéristiques sont les suivantes. *Neostema apulum*, *Atractylis*

**** CHAABANE (1993)

cancellata, Silene tridentata, Bupleurum semi compositum, Valerianella colorata, Vulpia geniculata

Alliance *Chrysanthemo paludosi-Linon stricti* AIME*** (1991).

Cette nouvelle alliance Nord africaine englobe les associations de pelouses sèche du thermoméditerranéen semi-aride occupant les vides laissés par la dégradation des groupements des *Cisto Rosmarinetea*.

8 Classe Lygeo- stipetea RIVAS –MARTINEZ (1977)

Elle représente les groupements vivaces steppiques maghrébins. Une sous-classe y a été individualisée *Atractyleneae-serratuloides* caractérisée par un lot d'espèces absentes dans les steppes ibériques. A cette sous-classe sont rattachés deux ordres *Stipetalia tenacissimae* et *Lygeo stipetea*.

Les espèces de l'ordre des *Stipetalia tenacissimae* ont une amplitude plus large qui leur permet de s'infiltrer dans le Saharien. Deux alliances ont été individualisées, *Stipo launacion* représentant les steppes à Alfa pur et arborée et l'alliance *Noae mucronatae-Artemision -Herba -Albae* AIDOUUD et AIME*** (1983) qui caractérise les groupements mixtes d'armoises blanche et sparte.

La dégradation et la thérophytisation de l'ordre des *Stipetalia tenacissimae* a permis l'installation de l'ordre des *Lygeo stipetalia* mais sa place reste à préciser puisqu'elle occupe un stade de transition.

9 Classe *Helianthemetea Annuia* BRAUN BLANQUET (1952), RIVAS GODAY* (1957)

Cette classe regroupe les pelouses essentiellement thérophytique et calcifuge à dominance d'éphémérophytes. Un ordre a été individualisé *Helianthemetalia guttati* qui a été érigé en classe par GUINOCHEHET en (1977). Les espèces caractéristiques sont : *Plantago serraria, Trifolium tomentosum, Galium parisiens, Lobularia maritima*

10 Classe *Stellarietea mediae* BRAUN BLANQUET (1931) PREISG et TX (1950)
(RUDERO SECALINETEA BRAUN BLANQUET (1936)‡

Elle réunit les pelouses nitratophile composées principalement des mauvaises herbes annuelles ou vivaces, colonisant les décombres, les bords de chemins, les anciennes cultures et les parcelles ayant reçu une fumure organique ou synthétique. Celles ci restent encore peu connues en Afrique du Nord. Au Maroc, ABDELKRIM*** (1995), a étudié ces groupements, en Algérie, en Tunisie GUINOCHEHET*** (1977) et CHAABANE*** (1984). Les espèces caractéristiques sont : *Aphanes arvensis, Gallium aparine, Anacyclus clavatus, Geranium molle, Avena sterilis, Hordeum murinum, Bromus madritensis, Rostraria cristata, Bromus diandrus subs maximus, Lamium amplexicaulis, Calendula arvensis, Lolium rigidum*, etc.

Cinq ordres ont été individualisés par RIVAS –MARTINEZ et IZCO (1977), *Polygono-Chenopodietalia* R.TX et LOHM in R.TX (1950) JTX (1961) OBERDORFER * (1962).

Chenopodietalia muralis BRAUN BLANQUET (1936), BOLOS* (1962).

Secalietalia BRAUN BLANQUET (1931) et J et R.TX (1960) LOHM et al* (1962).

Aperetalia spicati-venti R et J.TX* (1960)

Brometalia rubenti tectori RIVAS –GODAY ; RIVAS –MARTINEZ (1963), RIVAS–MARTINEZ et IZCO* (1977)

10.1 Ordre *Secalietalia* BRAUN BLANQUET (1931) en J et R.TX (1960) LOHM et al* (1962)

Selon DAHMANI (1997), les groupements nitrophiles qui se substituent aux pelouses thérophytiques, occupant les clairières issues de la dégradation des groupements forestiers et préforestiers s'intègrent à cet ordre. Les espèces caractéristiques : *Asperula arvensis*, *Lithospermum arvens*, *Androsace maxima*, *Ornithogallum umbellatum*, *Biscutella didyma*, *Papaver hybridum*, *Bunium pachypodium*, *Scandix pecten veneris*, *Centaurea pullata*, *Sinapsis arvensis*, *Coronilla scorpiodes* *Silene vulgaris*

10.2 Ordre *Brometalia rubenti tectori* RIVAS–GODAY* ; RIVAS–MARTINEZ* (1963), RIVAS –MARTINEZ* et IZCO* (1977)

Ce groupement réunit les espèces thermophiles, subnitrophiles essentiellement méditerranéen. Les espèces caractéristiques sont : *Alyssum granatense*, *Hypochoeris achyrophorus*, *Aegilops triuncialis*, *Hedypnois rhagadioloïdes*, *Bromus rubens*, *Hirschfeldia incana*, *Bromus tectorum*, *Plantago lagopus*, *Daucus muricatus*, *Reichardia picrioides*, *Galactites elegans*, *Trifolium striatum*.

Conclusion

Suite a cette diagnose phytosociologique des pays du Maghreb, il est évident de confirmer les écrits de plusieurs auteurs parmi eux, EL HAMROUNI (1992), qui note la similitude des *Quercetea ilicis* et des *Rosmarinetea officinalis* pour tout le Maghreb mais beaucoup d'alliances et d'associations retrouvées au Maroc sont absentes en Algérie et en Tunisie, d'autres sont rencontrées en Tunisie et en Algérie seulement.

La richesse floristique va en s'amenuisant vers l'Est. A cet appauvrissement d'ordre biogéographique vient se greffer l'hétérogénéité du substrat et la faible présence d'endémiques.

Au niveau de la région de Tlemcen l'homogénéité relative de la flore aggravée par l'action destructrice de l'homme est à l'origine de la disparition d'une grande partie de celle-ci dans la région et avec elle l'élimination de beaucoup d'alliances et d'associations syntaxonomique remplacée par d'autres car la présence des *Quercetea ilicis* ne peut faire illusion, elle a tendance à disparaître laissant place à d'autres classes, ordres et alliances plus thermoxéophiles.

1. Individualisation des groupements dans la zone d'étude.

Tableau n° 38, 39 et 40 (annexes).

1.1- Le groupement G1 : *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae*. (DAHMANI, 1997).

1.1.1¹ Physionomie, structure et Synsystème.

Le *Quercus canariensis* est présent sous forme dispersée ou résiduelle. Il se présente en peuplement mixte avec le chêne vert qui est aussi en relique.

La strate arbustive est composée de nombreux nanophanérophyles *Pistacia lentiscus*, *Olea europea*, *Calycotome spinosa* et plus rarement de quelques mésophiles : *Ruscus aculeatus*, *Rhamnus alaternus*, d'autres ligneux participent, en fait, à une strate sous arbustive inféodée aux groupements de matorrals, exemple *Lavandula dentata*. Plusieurs lianes grimpantes se sont *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*.

Le tapis herbacé est important : ce sont essentiellement des espèces de *Stellarietea mediae*. *Ampelodesma mauritanica* y est toujours présent où il joue un rôle physionomiquement important. *Dactylis glomerata* y est fréquente. Ce groupement se présente comme une pelouse arborescente organisée par *Quercus canariensis*, *Quercus rotundifoliae*, *Pistacia lentiscus* et *Ampelodesma mauritanica*.

Le cortège floristique de ce groupement est marqué par la juxtaposition de quatre ensembles :

- un lot d'espèces considérées comme indicatrices des *Quercetea ilicis* : *Phillyrea angustifolia*, *Quercus canariensis*, *Lonicera implexa*, *Asparagus acutifolius*, *Teucrium fruticans* et *Viburnum tinus*.
- Un nombre de taxons caractéristique des manteaux préforestiers du *Pistacio-Rhamnetalia* : *Pistacia lentiscus*, *Festuca coerulescence*, *Jasminum fruticans*.
- Un ensemble de plantes caractérisant les *Rosmarinetea officinalis* et autres matorrals : *Catananche cerulea*, *Chamaerops humilis*.

Parmi les alliances des *Pistacio-Rhamnetalia* seul le *Genisto tricuspideata-Calicotomion spinosae* atteint un développement optimal : *Calycotome spinosa*, *Genista atlantica*. Au niveau de l'association, nous croyons pouvoir ranger parmi la combinaison caractéristique en plus des deux espèces qui ont servi à la nommer, nous rajoutons *Quercus canariensis*. Cette espèce qui formait jadis des zénaies n'est rencontrée que sous forme de relique.

1.1.2- Affinité phytosociologique et comparaison.

C'est au *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* décrit par DAHMANI (1997) qu'il est possible de rapprocher le groupement. D'autres parts, notre groupement s'encarte dans l'alliance *Genisto tricuspidatae-Calicotomion spinosae*.

Bien que l'association ici définie soit sensiblement différente de celle de DAHMANI, (1997) le nom proposé par ce dernier peut être conservé. La sous-association pourrait être nommée *Quercetosum canariensis* différentielle du groupement

Tableau n° 41: GE *Calicotomo spinosae-quercetum rotundifoliae* (DAHMANI, 1997)

N° Relevés	7007	7037	7005	
Altitude	1350	1120	1120	
Exposition	N	S	NE	
Inclinaison	35	25	30	
Recouvrement	55	66	45	
Substrat	G.C	G.C	CD	
Caractéristiques et différentielles d'association et d'alliance				Pr
<i>Quercus rotundifoliae</i>	1	1	+	3
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	4	2	2	3
<i>Calycotome spinosa</i>	.	+		1
Espèces des <i>Quercetea ilicis</i> et <i>Pistacio-Rhamnetalia alaterni</i>				
<i>Asparagus acutifolius</i>	1	1	+	3
<i>Quercus Canariensis</i>	+	+	1	3
<i>Urticum tinus</i>	1	1	.	2
<i>Teucrium fruticans</i>	+	+		2
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	+		2
<i>Aristolochia longa</i>	+		+	2
<i>Lonicera implexa</i>	1	.	+	2
<i>Asparagus albus</i>	+		+	2
<i>Phillyrea angustifoli</i>	2			1
<i>Jasminum fruticans</i>	.	+		1
<i>Arisarum vulgare</i>	.	+		1
<i>Asperula hirsuta</i>	.		+	1
<i>Prasium majus</i>	.		+	1
<i>Rubia peregrina</i>	+	.	.	1
<i>Ruscus aculeatus</i>	+	.	.	1
<i>Rhamnus alaternus</i>	+	.	.	1
Espèces des <i>Cisto-Rosmarinetea</i>				
<i>Atractylis humilis</i>	.	+	+	2
<i>Lavandula dentata</i>	.	+	+	2
<i>Chamaecrops humilis</i>	+	1	.	2
<i>Sedum acre</i>	+		+	2
<i>Thymus ciliatus CO</i>	.	1	+	2
<i>Catananche coerulea</i>	.		+	1
<i>Centaurea incana</i>	.		+	1
<i>Centaurea pallida</i>	.		.	1
<i>Helianthemum heticantifolium</i>	.	+	.	1

<i>Stipa tenacissima</i>		+			1
<i>Eryngium tricuspdatum</i>		+			1
<i>Ruta chalepensis</i>		+			1
<i>Verula communis</i>		+			1
<i>Satureja rotundifoliae</i>		+			1
<i>Satureja vulgaris</i>		+			1
Especies des <i>Stellarietea mediae</i>					
<i>Erodium moschatum</i>		+			2
<i>Plantago lagopus</i>		+	1		2
<i>Plantago scerraria</i>			+		2
<i>Fumaria capreolata</i>		+			2
<i>Leontodon hispidulus</i>		+			2
<i>Sinapis arvensis</i>		+			2
<i>Alyssum alpestre SE</i>				+	2
<i>Aegilops triuncialis</i>				+	1
<i>Anagallis arvensis LA</i>				+	1
<i>Avena sterilis</i>				+	1
<i>Stellaria media</i>				+	1
<i>Bromus madritensis</i>				+	1
<i>Euphorbia SP</i>				+	1
<i>Lagurus ovatus</i>			+		1
<i>Brassica nigra</i>	1				1
<i>Papaver rhoeas</i>		+			1
<i>Convolvulus althaeoides</i>				+	1
<i>Fedia corniculata</i>				+	1
<i>Caltha aparine</i>				+	1
<i>Linaria heterophyll</i>				+	1
<i>Linaria reflexa</i>				+	1
<i>Origanum SP</i>	+				1
<i>Ornithogalum umbellatum</i>			+		1
<i>Sanguisorba minor</i>		+			1
<i>Silene cucubalus</i>				+	1
<i>Capsella bursa PASTO</i>				+	1
<i>Carduus pycnocephal</i>			+		1
Especies des <i>Tuberraria guttatae</i>					
<i>Paronychia argentea</i>	1			+	2
<i>Schismus barbatus</i>		+			2
<i>Bellis annua</i>			+		1
<i>Bellis silvestris</i>			+		1
<i>Salvia verbenac</i>	1				1
<i>Medicago rugosa</i>		+			1
<i>Sideritis montana</i>				+	1
Autres					
<i>Asteriscus maritimus</i>		+		+	3
<i>Dactylis glomerata</i>		+		+	3
<i>Reseda alba</i>		+	1		3
<i>Asparagus stipularis</i>		+			2
<i>Ziziphus lotus</i>		+			2
<i>Adonis annua</i>				+	2
<i>Adonis dentata</i>				+	2
<i>Limon corniculatum</i>					1
<i>Lobularia maritima</i>				+	2

<i>Ajuga chamaecyprip</i>	+	1
<i>Ajuga reptans</i>	+	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	1
<i>Lotus creticus</i> CY	+	1
<i>Malva sylvestris</i>	+	1
<i>Marrubium vulgare</i>	+	1
<i>Raphanus raphanistrum</i>	+	1
<i>Scabiosa stellata</i>	+	1
<i>Scorpiurus muricatus</i>	+	1
<i>Tetragonolobus purpureus</i>	+	1
<i>Thapsia garganica</i>	+	1
<i>Ulex boivini</i>	+	1
<i>Ulex parviflorus</i>	+	1
<i>Urginea Maritima</i>	+	1
<i>Daucus carota</i>	+	1
<i>Delphinium peregrinum</i>	+	1
<i>Lathyrus sphaericus</i>	+	1

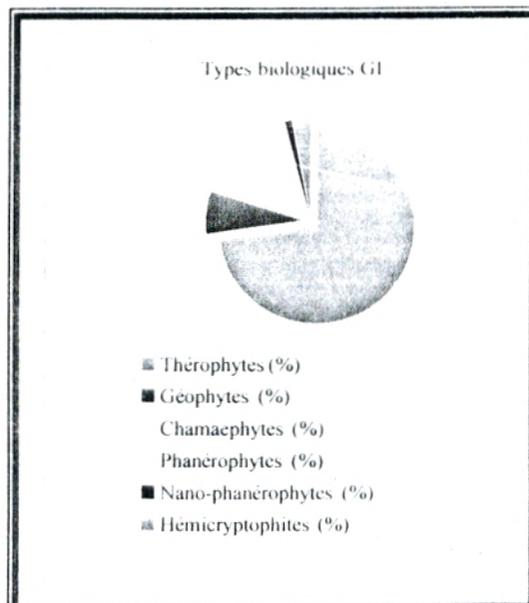
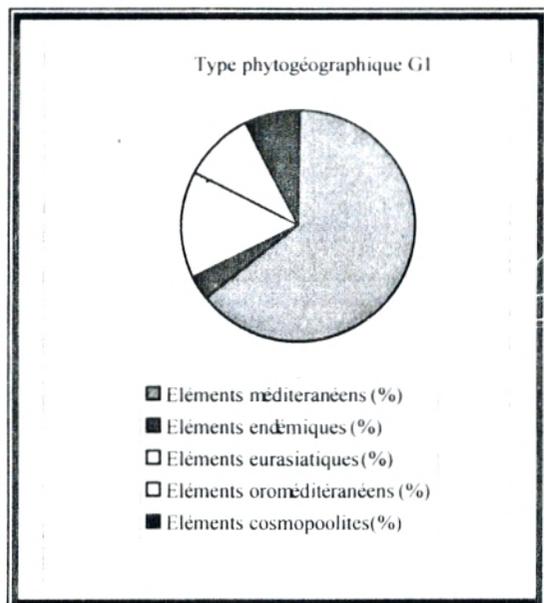


Tableau n° 42 G1. *Calicotome spinosae-quercetum rotundifoliae*, (DAHMANI 1997)

	A	B
Caractéristiques et différentielles d'association et d'alliance		
<i>Quercus rotundifoliae</i>	V	V
<i>Ampelodesma mauritanicu</i>	V	VI
<i>Calicotome spinosa</i>	II	I
<i>Genista atlantica</i>		II
<i>Valeriana tuberosa</i>		II
Especies des <i>Quercetea ilicis</i> et <i>Pistacio-Rhamnetalia alaterni</i>		
<i>Asparagus acutifolius</i>	VI	III
<i>Quercus canariensis</i>	V	
<i>Viburnum tinus</i>	VI	I
<i>Icicrium fruticos</i>	VI	I

<i>Pistacia lentiscus</i>	VI	V
<i>Aristolochia longa</i>	VI	.
<i>Lonicera implexa</i>	VI	III
<i>Asparagus albus</i>	VI	.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	II	III
<i>Jasminum fruticans</i>	II	III
<i>Arisarum Vulgare</i>	II	.
<i>Asperula hirsuta</i>	II	.
<i>Prasium majus</i>	II	.
<i>Rubia peregrina</i>	II	II
<i>Ruscus aculeatus</i>	II	.
<i>Rhamnus alaternus</i>	II	.
<i>Festuca coerulescens</i>	.	III
<i>Rhamnus lycioides</i>	.	I
<i>Bupleurum rigidum</i>	.	II
<i>Epipactis helleborine</i>	.	II
<i>Nepeta multibracteata</i>	.	II
<i>Clematis flammula</i>	.	II
Espèces des Cristo-Rosmarinetca		
<i>Atractylis humilis</i>	VI	.
<i>Lavandula dentata</i>	VI	.
<i>Chamaecrops humilis</i>	VI	.
<i>Sedum acre</i>	VI	.
<i>Thymus ciliatus.CO</i>	VI	.
<i>Catananche cocculca</i>	II	.
<i>Centaurea incana</i>	II	I
<i>Centaurea pullata</i>	II	.
<i>Helianthemum helianthemoides</i>	II	.
<i>Stipa tenacissima</i>	II	I
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	II	.
<i>Ruta chalepensis</i>	II	.
<i>Ferula communis</i>	II	.
<i>Satureja rotundifoliae</i>	II	.
<i>Satureja vulgaris</i>	II	.
<i>Cistus creticus</i>	.	III
<i>Alyssum serpyllifolium</i>	.	II
<i>Leuzea confera</i>	.	II
<i>Avenula Bromoides</i>	.	II
<i>Dianthus caryophyllus</i>	.	I
<i>Erysimum grandiflorum</i>	.	I
<i>Helianthemum cinereum</i>	.	I
<i>Agrolobium zanonii</i>	.	I
<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	.	I
<i>Thymus munbyan</i>	.	I
<i>Thymus Hirtus</i>	.	I
Espèces des Stellarietca mediae		
<i>Erodium moschatum</i>	VI	.
<i>Plantago lagopus</i>	VI	.
<i>Plantago serraria</i>	VI	.
<i>Fumaria capreolata</i>	VI	II
<i>Leontodon hispidulus</i>	VI	.
<i>Smapiis arvensis</i>	VI	.
<i>Alyssum alpestre.sc</i>	VI	.

<i>Aegilops triuncialis</i>	II	
<i>Anagallis arvensis</i> la	II	
<i>Avena sterilis</i>	II	
<i>Stellaria media</i>	II	
<i>Bromus madritensis</i>	II	
<i>Euphorbia</i> sp.	II	
<i>Lagurus ovatus</i>	II	
<i>Brassica nigra</i>	II	
<i>Papaver rhoeas</i>	II	
<i>Convolvulus althaeoides</i>	II	
<i>Fedia cornucopiae</i>	II	
<i>Galium aparine</i>	II	II
<i>Linaria heterophyll</i>	II	
<i>Linaria tetlexa</i>	II	
<i>Origanum</i> sp.	II	
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	II	
<i>Sanguisorba minor</i>	II	
<i>Silene cucubalus</i>	II	
<i>Capsella bursa-pasto</i>	II	
<i>Carduus pycnocephal</i>	II	
<i>Bromus rubens</i>		III
Espèces des <i>Tuberraria guttatae</i>		
<i>Paronychia argentea</i>	VI	
<i>Schismus barbatus</i>	VI	
<i>Bellis annua</i>	II	II
<i>Bellis silvestris</i>	II	
<i>Salvia verbenaca</i>	II	
<i>Medicago rugosa</i>	II	
<i>Sideritis montana</i>	II	
Autres		
<i>Asteriscus maritimus</i>	V	
<i>Dactylis glomerata</i>	V	III
<i>Reseda alba</i>	V	
<i>Asparagus stipularis</i>	VI	
<i>Ziziphus lotus</i>	VI	
<i>Adonis annua</i>	VI	
<i>Adonis dentata</i>	VI	
<i>Linum corymbiferu</i>	VI	
<i>Lobularia maritima</i>	VI	
<i>Ajuga chamaepitys</i>	II	
<i>Ajuga reptans</i>	II	
<i>Arenaria serpyllifol</i>	II	
<i>Lotus creticus</i> cy	II	
<i>Malva sylvestris</i>	II	
<i>Marrubium vulgare</i>	II	
<i>Raphanus raphanistrum</i>	II	
<i>Scabiosa stellata</i>	II	
<i>Scorpiurus muricatus</i>	II	
<i>Tetragonolobus purpureus</i>	II	
<i>Thapsia garganica</i>	II	
<i>Ulex boivin</i>	II	
<i>Ulex parviflorus</i>	II	
<i>Ulex maritima</i>	II	

<i>Daucus carota</i>	II	
<i>Delphinium peregrinum</i>	II	
<i>Lathyrus sphaericus</i>	II	
<i>Senecio vulgaris</i>		III
<i>Cynosurus effusus</i>		III
<i>Asphodelus aestivus</i>		II
<i>Brassica soulet</i>		II
<i>Asterolimon stellatum</i>		II
<i>Bunium alpinum</i>		II
<i>Chrysanthemum paludosum</i>		II
<i>Centhrantus calcitrapa</i>		II
<i>Sedum sediforme</i>		II
<i>Sedum australe</i>		II
<i>Silene vulgaris</i>		II

A : Données personnelles (Relevés 7005, 7007, 7037)

B : *Calicotomo spinosae-quercetum rotundifoliae*, (DAHMANI 1997)

1.2- Le groupement G2 : *Quercetum cocciferae-Quercetum rotundifoliae* (HADJADJ, 1995).

1.2.1- Physionomie, structure et synsystème.

Ce groupement appartient à l'ordre des *Pistacio Rhamnetalia*. Ce sont des groupements d'arbres et d'arbustes qui sont soit des climax potentiels en bioclimat semi-aride et aride, exceptionnellement en subhumide et humide, soit des formations de dégradation dérivant des groupements forestiers des *Quercetalia ilicis*. La taxonomie de cet ordre reste controversée et assez mal connue en Afrique du Nord.

Nous remarquons la présence des espèces caractéristiques des *Pistacio Rhamnetaliae* dans notre groupement. Parmi elles : *Daphne gnidium*, *Jasminum fruticans*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Prasium majus* et *Rubia peerigrina*.

La classe des *Quercetalia ilicis* est, quant à elle représentée par les espèces suivantes : *Asparagus acutifolius*, *Arisarum vulgare*, *Phillyrea angustifolia*.

Ce groupement est une chênaie mixte que nous rencontrons que les monts de Tlemcen et qui se dessine comme une dynamique régressive de la chênaie verte.

1.2.2- Affinité phytosociologique et comparaison.

Ce groupement a été comparé à d'autres associations citées au niveau des monts de Tlemcen. Nous n'avons pu le rattacher qu'à l'association *Quercetum cocciferae-Quercetum rotundifoliae* malgré qu'il y ai une certaine différence dans les espèces. Nous remarquons que les espèces caractéristiques de l'alliance ne sont pas tous présents dans nos relevés et qu'il y a certaines espèces absentes dans les relevés de l'auteur.

Tableau n° 43 G2: *Quercetum cocciferae- Quercetum rotundifoliae* (HADJADJ 1995)

N° Relevés	7017	7049	7016	7018	7019	
Altitude	710	1020	690	750	670	
Exposition	SW	SW	NE	N	NE	
Inclinaison	30	20	45	25	15	
Recouvrement	55	60	45	60	65	
Substrat	CD	CD	C	CD	CD	
Espèces caractéristiques et différentielles de l'association						
<i>Quercus coccifera</i>	1	+	+	1	1	5
<i>Quercus rotundifoliae</i>	3	1	2	3	2	5
<i>Calycotome intermediae</i>	2		1	2	2	4
<i>Asparagus albus</i>		+	+	+	+	4
Espèces des <i>Pistacio-Rhamnetalia alaterni</i> et <i>Quercetea ilicis</i>						
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	2	1	+	+	5
<i>Chamaecrops humilis</i>	+	+	1		+	4
<i>Pistacia terebinthus</i>			+	+	+	3
<i>Juniperus oxycedrus.r</i>	+	+				2
<i>Daphne gnidium</i>			1		1	2
<i>Phillyrea angustifoli</i>	+	+				2
<i>Viburnum tinus</i>		+				1
<i>Arisarum vulgare</i>						1
<i>Pistacia lentiscus</i>		+				1
<i>Jasminum fruticans</i>			1			1
<i>Rhamnus alaternus</i>		+				1
<i>Rubia peregrina</i>			+			1
<i>Olea europea ole</i>				+		1
<i>Prasium majus</i>				+		1
<i>Ziziphus lotus</i>				+		1
<i>Crataegus oxyacantha</i>			+			1
Espèces des <i>Cisto-Rosmarinetea</i>						
<i>Teucrium polium</i>		+	+	+	+	4
<i>Thymus ciliatus co</i>	1	1	+		1	4
<i>Lavandula dentata</i>	+	+		+		3
<i>Helianthemum helianthemo</i>			+	+	+	3
<i>Eryngium tricuspida</i>		+		+	+	3
<i>Ammoides verticillat</i>		+		+	+	3
<i>Ruta chalcensis</i>		+				3
<i>Cistus villosus</i>	1					1
<i>Stipa tenacissima</i>						1
<i>Teucrium fruticans</i>		+				1
<i>Thymus sp</i>	+					1
<i>Helianthemum cinereum</i>				+		1
<i>Helianthemum hirtum</i>				+		1
<i>Satureja rotundifoli</i>	+					1
<i>Satureja vulgaris</i>	1					1
<i>Sedum acre</i>	+					1
<i>Cistus albidus</i>	+					1
Espèces des <i>Stellaricetea mediae</i>						
<i>Aegilops triuncialis</i>	1	1	1	+	+	5
<i>Plantago lagopus</i>		1		+		3
<i>Salvia verbenaca</i>				1	+	5

Tableau n° 44 : G2 : Quercetum cocciferae- Quercetum rotundifoliae HADJADJ (1995)

	A	B
Especies caracteristiques et differentielles de l'association		
<i>Quercus coccifera</i>	V	V
<i>Quercus rotundifoliae</i>	V	III
<i>Calycotome intermediae</i>	VI	III
<i>Asparagus albus</i>	VI	I
<i>Bupleurum gibraltarium</i>	.	I
<i>Aristolochia baetica</i>	.	I
Especies des <i>Pistacio-Rhamnetalia alaterni</i> et <i>Quercetea ilicis</i>		
<i>Asparagus acutifolius</i>	V	II
<i>Chamaecrops humilis</i>	VI	II
<i>Pistacia terebinthus</i>	III	.
<i>Juniperus oxycedrus.r</i>	II	I
<i>Daphne gnidium</i>	II	I
<i>Phillyrea angustifoli</i>	II	III
<i>Viburnum tinus</i>	I	I
<i>Arisarum vulgare</i>	I	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	I	VI
<i>Jasminum fruticans</i>	I	I
<i>Rhamnus alaternus</i>	I	I
<i>Rubia peregrina</i>	I	I
<i>Olea europea ole</i>	I	I
<i>Prasium majus.</i>	I	.
<i>Ziziphus lotus</i>	I	.
<i>Crataegus oxyacantha</i>	I	.
<i>Tetraclimis articulata</i>	.	V
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	.	VI
<i>Pinus halepensis</i>	.	III
<i>Carex halleriana</i>	.	III
<i>Lonicera implexa</i>	.	II
<i>Myrtus communis</i>	.	I
<i>Clemmatis flammula</i>	.	I
<i>Ephedra fragilis</i>	.	I
<i>Asparagus altissimus</i>	.	I
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	I
<i>Bupleurum rigidum</i>	.	I
<i>Bryonia dioica</i>	.	I
Especies des <i>Cisto-Rosmarinetea</i>		
<i>Cistus creticus</i>	.	VI
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	III
<i>Globularia alypum</i>	.	III
<i>Genista tricuspudata</i>	.	II
<i>Fumana thymifolia</i>	.	I
<i>Lavandula stoechas</i>	.	I
<i>Cistus clusii</i>	.	I
<i>Satureja graeca</i>	.	I
<i>Annharinum pedatum</i>	.	I
<i>Teucrium polium</i>	VI	II
<i>Thymus ciliatus.co</i>	VI	I
<i>Lavandula dentata</i>	III	.
<i>Helianthemum helianthemis</i>	III	I

<i>Eryngium tricuspdatum</i>	III	
<i>Ammoides verticillata</i>	III	
<i>Ruta chalepensis</i>	II	I
<i>Cistus villosus</i>	I	
<i>Stipa tenacissima</i>	I	III
<i>Teucrium fruticans</i>	I	
<i>Thymus sp.</i>	I	I
<i>Helianthemum cinereum</i>	I	I
<i>Helianthemum hirtum</i>	I	
<i>Satureja rotundifolia</i>	I	
<i>Satureja vulgaris</i>	I	
<i>Sedum acre</i>	I	
<i>Cistus albidus</i>	I	
Especies des <i>Stellarietia mediae</i>		
<i>Aegilops truncialis</i>	V	
<i>Plantago lagopus</i>	V	
<i>Salvia verbenaca</i>	V	
<i>Bromus rubens</i>	VI	
<i>Lagurus ovatus</i>	VI	
<i>Anagallis arvensis la</i>	III	
<i>Bromus madritensis</i>	III	
<i>Erodium moschatum</i>	III	
<i>Pallenis spinosa</i>	III	
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	III	
<i>Anagallis arvensis ph</i>	II	
<i>Avena sterilis</i>	II	
<i>Convolvulus althaeoides</i>	II	
<i>Thapsia garganica</i>	II	
<i>Euphorbia sp.</i>	I	
<i>Euphorbia falcata</i>	I	
<i>Fumaria capreolata</i>	I	
<i>Brassica nigra</i>	I	
<i>Plantago serraria</i>	I	
<i>Salvia officinalis</i>	I	
<i>Fedia corniculata</i>	I	
<i>Leontodon hispidulus</i>	I	
<i>Linaria reflexa</i>	I	
Especies des <i>Tuberaria guttatae</i>		
<i>Paronychia argentea</i>	V	
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	VI	
<i>Brachypodium distachyum</i>	VI	I
<i>Papaver rhoeas</i>	III	
<i>Sideritis montana</i>	III	
<i>Trifolium stellatum</i>	III	
<i>Sinapis arvensis</i>	II	
<i>Rifolium angustifolium</i>	II	
3237 <i>Medicago rugosa</i>	II	
<i>Bellis annua</i>	II	
<i>Trifolium campestre</i>	I	
<i>Schismus barbatus</i>	I	
<i>Chrysanthemum polichium</i>	I	

Autres	
<i>Ulex boivini</i>	V
<i>Urginea maritima</i>	V
<i>Asparagus stipularis</i>	VI
<i>Atractylis humilis</i>	VI
<i>Capsella bursa-pastori</i>	VI
<i>Dactylis glomerata</i>	VI
<i>Marrubium vulgare</i>	VI
<i>Ranunculus spicatus</i>	VI
<i>Asphodelus microcarpus</i>	III
<i>Asteriscus maritimus</i>	III
<i>Calendula arvensis</i>	III
<i>Catananche coerulea</i>	III
<i>Centaurea pullata</i>	III
<i>Echinops spinosus</i>	III
<i>Reseda alba</i>	III
<i>Xeranthemum inapertum</i>	III
<i>Raphanus raphanistrum</i>	II
<i>Scabiosa stellata</i>	II
<i>Scorpiurus muricatus</i>	II
<i>Anthyllis vulneraria</i>	II
<i>Ballota hirsuta</i>	II
<i>Biscutella didyma</i>	II
<i>Chenopodium sp.</i>	II
<i>Daucus carota</i>	II
<i>Lobularia maritima</i>	II
<i>Malva sylvestris</i>	II
<i>Muscari comosum</i>	II
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	I
<i>Asperula hirsuta</i>	I
<i>Ajuga chamaepitys</i>	I
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	I
<i>Centaurea parviflora</i>	I
<i>Delphinium peregrinum</i>	I
<i>Echium parviflorum</i>	I
<i>Festuca cuculidescens</i>	I
<i>Lathyrus sphaericus</i>	I
<i>Lotus edulis</i>	I
<i>Malva sp.</i>	I
<i>Scolymus grandiflorus</i>	I
<i>Senecio vulgaris</i>	I
<i>Tetragonolobus purpureus</i>	I
<i>Ulex parviflorus</i>	I
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	II

A : Données personnelles

B : Relevés de HADJADJ 1995

1.3- Le groupement G4 : *Erica arborea*-*Arbutetum unedi*. NOVA ass (Prov).

Cette alliance définie en Espagne par RIVAS-MARTINEZ (1975, 1987) réunit les formations préforestières qui dérivent des suberaies sur substrat siliceux. Elle est caractérisée par *Erica arborea* et *Arbutus unedo*, elle se trouve également dans le rifin à l'étage thermo-méditerranéen localement dans le méso-méditerranéen dans les bioclimats, sub-humides et humides.

A cette alliance que nous avons reconnue se rattache une association : *Erica arborea*-*Arbutetum unedi*. NOVA ass (Prov).

Ce groupement est formé par les relevés (7032, 7045, 7040, 7033, 7029, 7020, 7004, 7030, 7050, 7031, 7047, 7003, 7046, 7028). Nous y retrouvons la majorité des espèces des *Pistacio Rhamnetalia alaterni* et en particulier les caractéristiques de l'*Ericion arborea* et de l'association dont *Erica arborea*, *Arbutus unedo* et *Quercus coccifera*. Cette dernière est bien représentée dans nos relevés. Selon HADJADJ (1995), ces groupements ne sont rencontrés que dans les variantes chaudes et au bord de la mer. Dans notre cas, ce groupement que nous avons identifié est plus alticol puisqu'il est rencontré dans les monts de Tlemcen et dans des variantes plus fraîches.

Cette association n'a pu être rattachée au *Balansae glaberrimae-Quercion* car aucune espèce caractéristique n'a été identifiée ainsi que la caractérisation des deux espèces qui lui ont donné leur nom.

Tableau n° 45: G4 *Erica arborea*-*arbutetum unedi* NOVASS, (PROV)

N°Relevés	7032	7045	7040	7033	7029	7020	7004	7030	7050	7031	7047	7003	7046	7028
Altitude	1050	1130	950	1020	980	1010	950	1100	1030	1120	1120	1110	1010	1010
Exposition	W	S	N	SW	NW	S	N	NE	NW	N	N	W	N	SW
Inclinaison	40	35	40	35	25	20	20	15	20	40	15	45	25	35
Recouvrement	60	55	45	60	65	45	55	50	65	60	55	60	60	60
Substrat	GC	GC	CD	GC	GC	GC	CD							

Espèces caractéristiques et différentielles de l'association et de l'alliance

	7032	7045	7040	7033	7029	7020	7004	7030	7050	7031	7047	7003	7046	7028	Pt
<i>Arbutus unedo</i>	1	1	+	-	-	+	-	1	-	-	+	1	1	-	10
<i>Quercus coccifera</i>	1	+	-	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	7
<i>Quercus suber</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1	5
<i>Erica arborea</i>	-	+	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	4

Espèces des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* et *Quercetea ilicis*

	7032	7045	7040	7033	7029	7020	7004	7030	7050	7031	7047	7003	7046	7028	Pt
<i>Quercus rotundifolia</i>	+	1	1	-	+	2	-	1	-	1	+	2	2	2	12
<i>Juniperus oxycedrus r</i>	+	+	+	1	1	-	-	-	1	2	-	1	-	-	4
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	-	-	-	-	1	-	2	-	1	+	+	-	1	11
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2	1	+	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	11
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	+	-	+	+	+	3	-	-	-	-	+	-	-	1	10
<i>Rubia peregrina</i>	-	1	+	+	1	+	+	-	-	-	+	-	-	-	10
<i>Chamaecroptus humilis</i>	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Arisarum vulgare</i>	-	-	-	+	1	-	1	-	-	-	+	-	-	2	8
<i>Cytisus arboreus ba</i>	2	-	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	8
<i>Daphne gnidium</i>	-	-	-	+	1	-	-	-	-	-	+	+	-	-	7
<i>Smilax aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7

- un lot d'espèces considérées comme indicatrices des *Rosmarinetea officinalis* et des *Cisto-lavanduletea*. Leur nombre est important.
- Un nombre non négligeable des *Pistacio Rhamnetaliae* est à relever : *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Ceratonia siliqua*.
- Un nombre de taxons caractéristique des *Quercetea ilicis*, *Tetraclinis articulata*, *Asparagus acutifolius*.

Parmi les alliances des *Rosmarinetea officinalis*, une classe qui regroupe les matorrals formés essentiellement de nanophanérophytes chamaephytes et hémicryptophytes sur substrat calcaire marneux. Nous retrouvons parmi les caractéristiques de l'alliance une espèce *Rosmarinus tournefortii*.

1.4.2- Affinité phytosociologique et comparaison.

C'est au *Lavandulo dentatae-Ericetum multiflorae tetraclinetosum articulatea* (HADJADJ, 1997) qu'il est naturellement possible de rapprocher le groupement qui a été décrit par cet auteur, sur le littoral oranais depuis les traras jusqu'au Dahra occidental dans l'ambiance bioclimatique du semi-aride à hiver chaud.

Tableau n° 46 : G5. *Lavandulo dentatae-Ericetum multiflorae, tetraclinetosum articulatea*, HADJADJ (1995)

N° DU RELEVÉ	8003	8004	8005	8011	9001	9002	9003	9004	9005	9006	9007	9008
Altitude	90	80	60	40	125	120	150	60	60	60	50	35
Exposition	N	N	N	NE	SW	NW	NE	NW	N	NW	N	N
Inclinaison	15	10	10	25	25	70	35	40	45	70	75	80
Recouvrement	30	30	50	30	30	70	30	35	30	70	50	30
Substrat	C	C	C	C	MC							

Espèce caractéristique et différentielle de l'association et de l'alliance

<i>Erica multiflora</i>				1		2	1	1	1	1	1	7
<i>Rosmarinus tournefortii</i>				1	1			1	1			5

Espèces des *Rosmarinetea officinalis* et *Cisto-lavanduletea*

<i>Lavandula dentata</i>	1	1	1	+	2	1		1			1	1	9
<i>Cistus villosus</i>		+											2
<i>Ammoides verticillat</i>													2
<i>Centaurea involucreta</i>	+												2
<i>Lavandula stoechas</i>													1
<i>Cistus monspeliens</i>						+							1
<i>Eryngium tricuspida</i>	+												1
<i>Scilum acre</i>						+							1
<i>Thymus ciliatus co</i>													1
<i>Stipa tenacissima</i>				+									1

Espèces des *Quercetea ilicis*

<i>Chamaerops humilis</i>	1	1	1	1	1		1			1	1	1	9
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	1			1				1	2	1		6
<i>Calycotome villosa, mt</i>		2			1		1	1					6
<i>Tetraclinis articulata</i>				3	1	1							4
<i>Asparagus acutifolius</i>					+					1	1		4
<i>Olea europca</i>					2	1							3

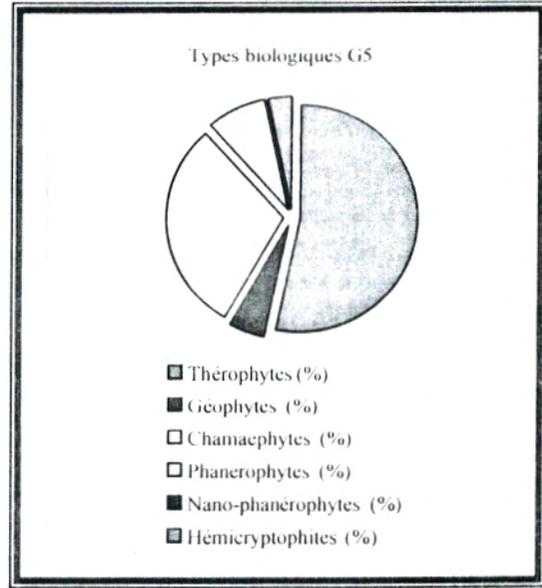
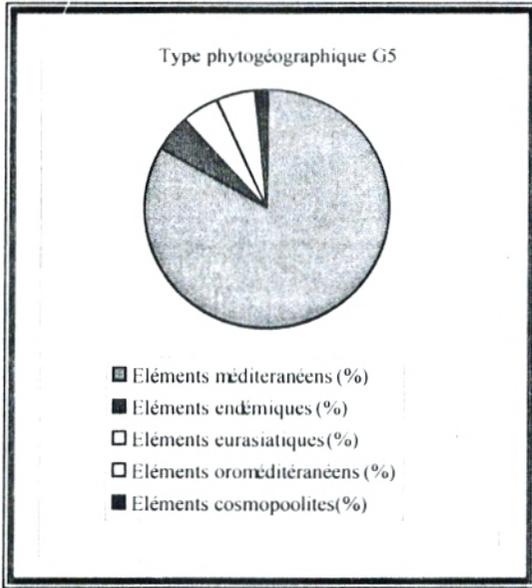


Tableau n° 47 G5 *Lavandula dentata*-*Ericetum multiflorae*, *tetraclinum articulatae*, (HADJADI (1995))

	A	B
Espèces caractéristiques et différentielles de l'association et de l'alliance		
<i>Erica multiflora</i>	III	VI
<i>Rosmarinus tournefortii</i>	III	III
Espèces des <i>Rosmarineta officinalis</i> et <i>Cisto-Lavanduletea</i>		
<i>Lavandula dentata</i>	VI	VI
<i>Lavandula stoechas</i>	I	
<i>Cistus monspeliensis</i>	I	VI
<i>Cistus villosus</i>	I	
<i>Cistus albidus</i>		I
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	I	II
<i>Stipa tenacissima</i>	I	II
<i>Sedum acre</i>	I	
<i>Thymelea nitida</i>	I	
<i>Thymus ciliatus coloratus</i>	I	
<i>Ammoides verticillata</i>	I	
Espèces des <i>Quercetea ilecis</i>		
<i>Tetraclinis articulata</i>	II	V
<i>Arisarum vulgare</i>		II
<i>Asparagus acutifolius</i>	II	I
<i>Asparagus albus</i>		I
<i>Quercus coccifera</i>		II
Espèces des <i>Pistacio-Rhamnetalia ulaterni</i>		
<i>Calycotome villosa</i>	III	VI
<i>Calycotome spinosa</i>	I	
<i>Olea europaeaster</i>	II	
<i>Daphne gnidium</i>	II	I
<i>Asparagus stipularis</i>	I	I
<i>Pinus halepensis</i>	II	I
<i>Pistacia lentiscus</i>	III	
<i>Jasminum fruticans</i>	I	I
<i>Ephedra fragilis</i>	II	

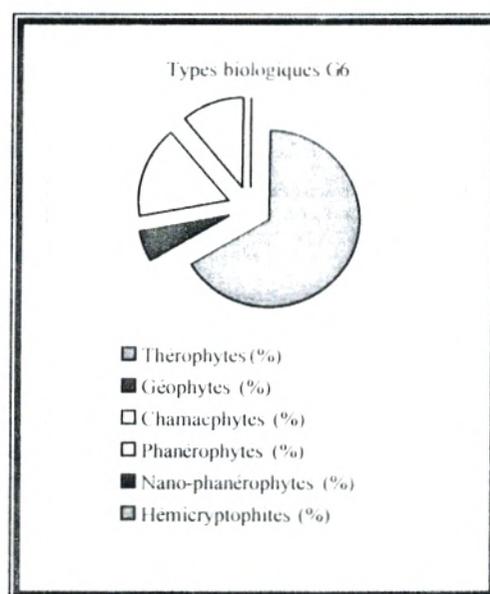
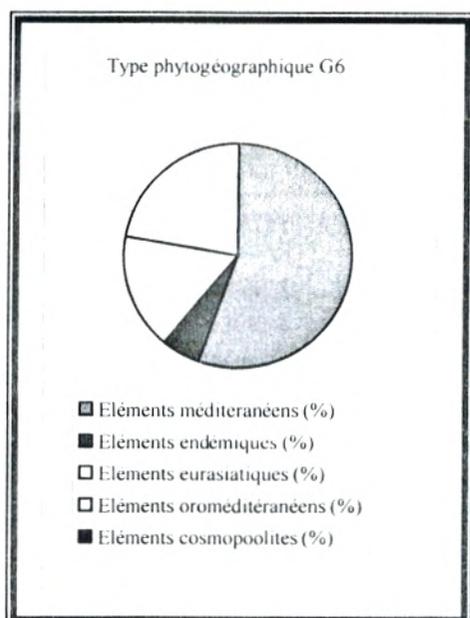
<i>Cynosurus elegans</i>	I	
<i>Ceratonia siliqua</i>	VI	
<i>Prasium majus</i>	III	
<i>Withania frutescens</i>	I	
<i>Chamaerops humilis</i>	VI	
<i>Rubia peregrina</i>		I
<i>Smilax aspera</i>		I
Espèces des <i>Stellarietca mediae</i>		
<i>Brassica amplexicaulum</i>	I	
<i>Avena sterilis</i>	I	
<i>Bromus sterilis</i>	I	
<i>Pallens spinosa</i>	I	
<i>Plantago lagopus</i>	I	
<i>Convolvulus altheoides</i>	I	
<i>Calendula arvensis</i>	II	
<i>Silene colorata</i>	I	
Espèces des <i>Tuberraria guttatae</i>		
<i>Atractylis cancellata</i>	I	
<i>Atractylis humilis</i>	I	
Autres		
<i>Allium sp</i>	I	
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	I	
<i>Asphodelus microcarpus</i>		I
<i>Asteriscus maritimus</i>	I	II
<i>Bellis annua</i>	I	
<i>Bellis silvestris</i>		I
<i>Brachypodium distachyum</i>	I	I
<i>Carthamus pectinatus</i>	I	
<i>Centaurea involucreta</i>	I	
<i>Echium parviflorum</i>	I	
<i>Erodium moschatum</i>	I	
<i>Euphorbia dendroides</i>	I	
<i>Fedia cornucopiae</i>	I	
<i>Iris planifolia</i>	I	
<i>Marubium vulgare</i>	I	
<i>Orchis italica</i>	I	
<i>Periploca laevigata</i>	I	
<i>Pholurus incurvus</i>	I	
<i>Raphanus raphanistrum</i>	I	
<i>Ruta chalepensis</i>	I	
<i>Sanguisorba minor</i>	I	
<i>Scabiosa stellata</i>	I	
<i>Serofularia canina</i>	II	
<i>Teucrium fruticans</i>	I	
<i>Teucrium polium</i>		II
A : Données personnelles		
B : G5: <i>Lavandula dentatae-Ericetum multiflorae, tetraclinietum articulatae</i> , (HADJADJ (1995))		

1.5- Le groupement G6 : faciès de dégradation à Calycotome-chêne vert.**1.5.1- Physionomie, structure et synsystème.**

Ce groupement représente une pelouse avec la présence de Chamaephyte et une dominance des thérophytes. Cet appauvrissement des syntaxons est liée au nombre fort réduit des relevés et aussi à l'appauvrissement de ce groupement en espèces préforestières et de matorrals.

Compte tenu de ces considérations, il semble que les éléments des *Stellarietea mediae* et *Tuberraria guttatae* en sont dominants, cela permet de souligner l'impact du pâturage très intense dans ces régions. Toutefois, ces espèces indiquent une ambiance aride avec la présence de quelques reliques de chene vert et d'oliviers.

Tableau n° 48 - G6: faciès de dégradation à <i>Calycotome spinosa</i> -chêne vert				
N° Relevés	5006	5007	5008	
Altitude	1110	1100	950	
Exposition	SE	N	SE	
Inclinaison	30	20	25	
Recouvrement	45	50	60	
Substrat	S	S	SE	
Especies liées aux forêts				
<i>Quercus rotundifoliae</i>	+	.	+	2
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	+	1
<i>Olea europea</i>	+	.	.	1
<i>Rubia peregrina</i>	+	.	.	1
Especies liées aux matorrals à <i>Cisto-Rosmarinetea</i>				
<i>Teucrium fruticans</i>	+	.	+	2
<i>Thymus ciliatus</i>	.	+	.	1
<i>Calycotome spinosa</i>	.	.	+	1
Especies Thérophytes				
<i>Papaver rhoeas</i>	+	+	+	3
<i>Brassica nigra</i>	+	+	.	2
<i>Rubens</i>	+	+	.	2
<i>Carduus pycnocephalus</i>	+	+	.	2
<i>Eryngium dichotomum</i>	.	+	+	2
<i>Potamogeton coloratus</i>	+	.	+	2
<i>Salsola tetrandra</i>	.	+	+	2
<i>Sanguisorba minor</i>	+	.	+	2
<i>Aegilops truncialis</i>	.	+	.	1
<i>Asphodelus microcarpus</i>	+	.	.	1
<i>Atractylis humilis</i>	.	.	+	1
<i>Brachypodium distachyum</i>	+	.	.	1
<i>Paronychia argentea</i>	.	.	+	1
<i>Sinapis arvensis</i>	.	.	+	1



1.6- Le groupement G7 : Ampelodesmaie.

1.6.1- Physionomie, structure et synsystème.

C'est un matorral bas à chène vert-diss-Calicotome où seuls les nanophanérophytes sont fort représentés avec par exemple *Quercus rotundifoliae* et *Juniperus oxycedres* correspondent à une fruticée dégradée et très ouverte n'assurant qu'un recouvrement éparse et où l'*Ampelodesma* joue un rôle physionomiquement important.

En Afrique du Nord, la surexploitation humaine, soit directe ou indirecte par le biais du pâturage fait que les vraies formations à matorrals ont cédé la place à des fruticées les plus souvent envahies par une importante flore de thérophytes. De ce fait, ces formations sont pratiquement impossibles à définir phytosociologiquement.

Ces constatations s'avèrent encore plus vraies dans le cas qui nous intéresse. En effet, le nombre réduit des relevés et des espèces du groupement ne nous permet guère de rattacher ce dernier à une quelconque unité syntaxonomique supérieur.

Quelques éléments des Cisto-Rosemarinetea sont certes présents cependant, leur nombre fort réduit ne permet pas d'envisager sont rattachement à une classe donnée.

Tableau n° 49 : G7: Ampelodesmaie

N° Relevés	5004	5002	5001
Altitude	300	400	350
Exposition	SW	N	N
Inclinaison	10	40	40
Recouvrement	30	35	25
Substrat	D	D	D

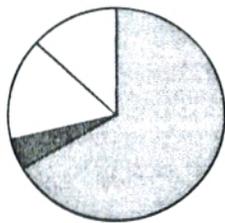
Espèces liées aux forêts et aux matorrals

<i>Ampelodesma mauritanicu</i>	3	2	1	3
<i>Juniperus oxycedrus r</i>	+	1	1	3
<i>Quercus rotundifoliae</i>		+		1
<i>Lavandula dentata</i>	+			1
<i>Calycotome spinosa</i>	2			1

Espèces Thérophytes

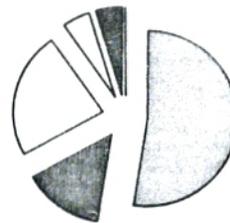
<i>Asphodelus microcarpus</i>	+	+	+	3
<i>Catananche coerulea</i>		1	1	2
<i>Thymus ciliatus</i>		3	2	2
<i>Urginea maritima</i>	+	+		2
<i>Atractylis humilis</i>			+	1
<i>Avena sterilis</i>			+	1
<i>Hordeum murinum</i>		+		1
<i>Juncus inflexus</i>	+			1
<i>Lobularia maritima</i>	+			1
<i>Picris echinoides</i>	+			1
<i>Plantago serraria</i>			+	1
<i>Ranunculus macrophyllu</i>	+			1
<i>Salsola tetrandra</i>			+	1
<i>Smaps arvensis</i>			+	1
<i>Ulex boivin</i>	1			1
<i>Xeranthemum inapertum</i>				1
<i>Anthyllis vulneraria</i>		+		1

Type phytogéographique G7



- Eléments méditerranéens (%)
- Eléments endémiques (%)
- Eléments eurasiatiques (%)
- Eléments oroméditerranéens (%)
- Eléments cosmopolites (%)

Types biologiques G7



- Thérophytes (%)
- Geophytes (%)
- Chamaephytes (%)
- Phanérophytes (%)
- Nano-phanérophytes (%)
- Hemicryptophytes (%)

1.7- Le groupement G8 : *Ampelodesmo mauritanicae*-*Chamaeropetum humilis* (QUEZEL et al, 1992).**1.7.1- Physionomie, structure et synsystème.**

Le groupement appartient à l'alliance *Asparago Rhamnion-Oleoides* (RIVAS MARTINES, 1975) et à l'association *Ampelodesmo mauritanicae-Chamaeropetum humilis* (QUEZEL et al, 1992). C'est un groupement de dégradation appartenant à la série du mésoméditerranéen du chêne vert moyen Atlas marocain sur calcaire et-marno-calcaire subhumide et humide du méso et thermoméditerranéen.

Dans notre cas, ce groupement est constitué par 31 relevés. Il est caractérisé par *Ampelodesma mauritanica* particulièrement abondante et *Chamaerops humilis* que l'on rencontre dans tous les relevés mais aussi des différentiels de milieu tels que *Stipa tenassissima*, *Rosmarinus tournefortii*.

Tableau n° 50. G8. *Ampelodesma mauritanicum* et *Chamaerops humilis* QUÉZEL et al. 1992

N° Relevé	4001	7024	496	727	4004	7026	7025	4009	8010	8005	8006	8008	3005	4010	4007	3002	8005	4003	8012	4008	3004	6004	3001	6005	6003	6002	4002	8002	3003	7023	600				
Altitude	730	1080	680	1215	590	1120	1180	590	15	60	0	60	90	590	680	150	700	730	25	590	100	270	120	70	120	125	70	120	110	1100	10				
Inclinaison	15	30	10	40	25	35	10	30	15	10	10	15	35	30	20	25	15	15	20	35	30	15	15	25	25	30	20	25	45	20	2				
Exposition	NE	NW	S	SE	E	E	N	E	NE	N	NE	N	NW	NE	W	N	E	E	NW	NW	N	SW	NE	S	SW	SE	NE	NE	NW	NW	SE				
Substrat	CD	GC	C	GC	C	40 GC	C	C	C	C	C	C	CD	C	C	CD	C	C	C	C	C	MG	CD	MG	MG	MG	C	C	CD	GC	MG				
Espèces caractéristiques et différentielle de l'association																																			
CHAMAEROPS HUMILIS	2	2	2	2	2	3	2	1	1	2		1		2	3	2	2	2	2	2	2	1		2		1	2	2	3	2					
CALYCOTOME VILLOSA	1	3		2	2	1	2								2	2	1	2			1	1	2	1	1		2	1	1	2	1				
AMPELODESM MAURITANICU					1	1	2										2	2	1	1															
STIPA TENACISSIMA																																			
Espèces des <i>Quercetea ilicis</i> et <i>Pistacio-Rhamnetalia alaterni</i>																																			
PISTACIA LENTISCUS								1				3	1			1																1			
PHILLYREA ANGSTIFOLI					1										1				1																
ASPARGUS STIPULARIS				1																													1		
OLEA EUROPEA SILVESTRIS										1												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
QUERCUS COCCIFERA												1				1																			
JUNIPERUS OXYCEDRUS R								1														1													
ASPARGUS ACUTIFOLIUS																1																	1		
QUERCUS ILEX												2			1	1																			
DAPHNE GNIDIUM			1					1																											
CRATAEGUS OXYACANTHA																																			
JASMINUM FRUTICANS					1																														
RUBIA PEREGRINA																																			
CERATONIA SILIQUA	1																																		
OSYRIS ALBA																																			
PINUS HALEPENSIS										1		1																							
ASPARGUS ALBUS																																			
PRASIMUM MAJUS	1									1																									
RHAMNUS OLEOIDES																																			
ARISARUM VULGARE																																			
CYNOSURUS ELEGANS																																			
RHAMNUS ALTERNUS																																			
WITHANIA FRUTESCENS																																			
Espèces des <i>Cisto-Rosmarinetea</i>																																			
LAVANDULA DENTATA											1	1		1		1												2	2				2		
THYMUS CILLATUS CO	1		1			1																												1	
ATRACTYLIS HUMILIS						1																												1	
CATANANCHE COERULEA						1	2																											1	
ROSMARINUS TOURNEFORTI																1			2															1	
ERYNGIUM TRICUSPIDAT																																			
AMMOIDES VERTICILLAT						1																													
TEUCRIUM FRUTICANS				1																															
TEUCRIUM POLIUM																																			
THYMUS CILLATUS																																			
THYMELAEA NITIDA																																			
CISTUS SALVIFOLIUS																																			
ASPERULA HIRSUTA																																			
CENTAUREA PULLATA																																			
ERYNGIUM MARITIMUM																																			2
SATUREJA ROTUNDIFOLI						1																												2	
CALYCOTOME SPINOSA												1																						1	
CISTUS MONSPELIENS																																		1	

CISTUS VILLOSTUS
ANTHYLLIS TETRAPHYLLA
BU PLEURUM BALANSE
FERULA COMMUNIS
GENISTA QUADRIFLORA
HEDYSARUM CORONARIUM
HELLANTHEMUM HEL LANTHEMO
LINUM CORYMBIFERUM
RUTA CHALEPENSIS

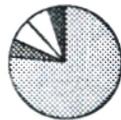
Especies des Stellanetea mediae
BROMUS RUBENS
CONVOLVULUS ALTHAEOIDES
PLANTAGO LAGOPIUS
PLANTAGO SERRARIA
AIENA STERILIS
SINAPIS ARVENSIS
PALLENS SPINOSA
BRASSICA NIGRA
ALLIUM SP.
ANAGALLIS ARVENSIS
ANAGALLIS ARVENSIS FH
ERODIUM MOSCHATUM
AEGILOPS TRIUNCLALIS
EUPHORBIA PEPLIS
PAPAVER RHOEAS
SALVIA VERBENACA
BROMUS MADRITENSIS
CARTHAMUS PECTINATUS
LAGURUS OVATUS
PICRIS ECHIOIDES
THAPSIA GARGANICA

Especies des Tuberrata guttatae
CALENDULA ARVENSIS
SCHISMUS BARRATUS
TRIFOLIUM ANGUSTIFOLI
BRACHYPODIUM DISTACHYUM
PARONYCHIA ARGENTEA
SIDERITIS MONTANA
BELLIS ANNUA
CHRYSANTHEMUM GRANDIFLORI
CHRYSANTHEMUM SP
TRIFOLIUM STELLATUM
TUBERARIA VULGARIS
BELLIS SILVESTRIS

Autres
ASPHODELUS MICROCARPUS
MALVA SYLVESTRIS
MARRUBIUM VULGARE
ASTERISCUS MARITIMUS
URGINEA MARITIMA
SCABIOSA STELLATA
FAGONIA CRETICA

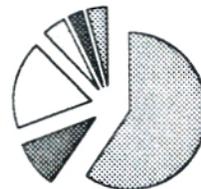
LOBULARIA MARITIMA
 MEDICAGO RUGOSA
 DACTYLIS GLOMERATA
 ADONIS DENTATA
 JUGA CHAMAEPITYS
 BALLOT-A HIRSUTA
 DAUCUS CAROTA
 ECHINOPS SPINOSUS
 FUMARIA CAPREOLATA
 PHLOMIS CRINITA
 RESEDA ALBA
 SCORPIURUS MURICATUS
 ULEX PARVIFLORUS
 XANTHIUM SPINOSUM
 SCOLYMUS GRANDIFLORUS
 MICROPUS BOMBICINUS
 MURSCARI NEGLECTUM
 ODONTITES VISCOSA-AUS
 PRIMULA VULGARIS-AT
 SCABIOSA SUCCISA
 HYPERICUM SP
 JUNCUS VALVATUS
 LINARIA REFLEXA
 CAPSELLA BURSA PASTO
 JUGA IVA

Type phytogéographique G8



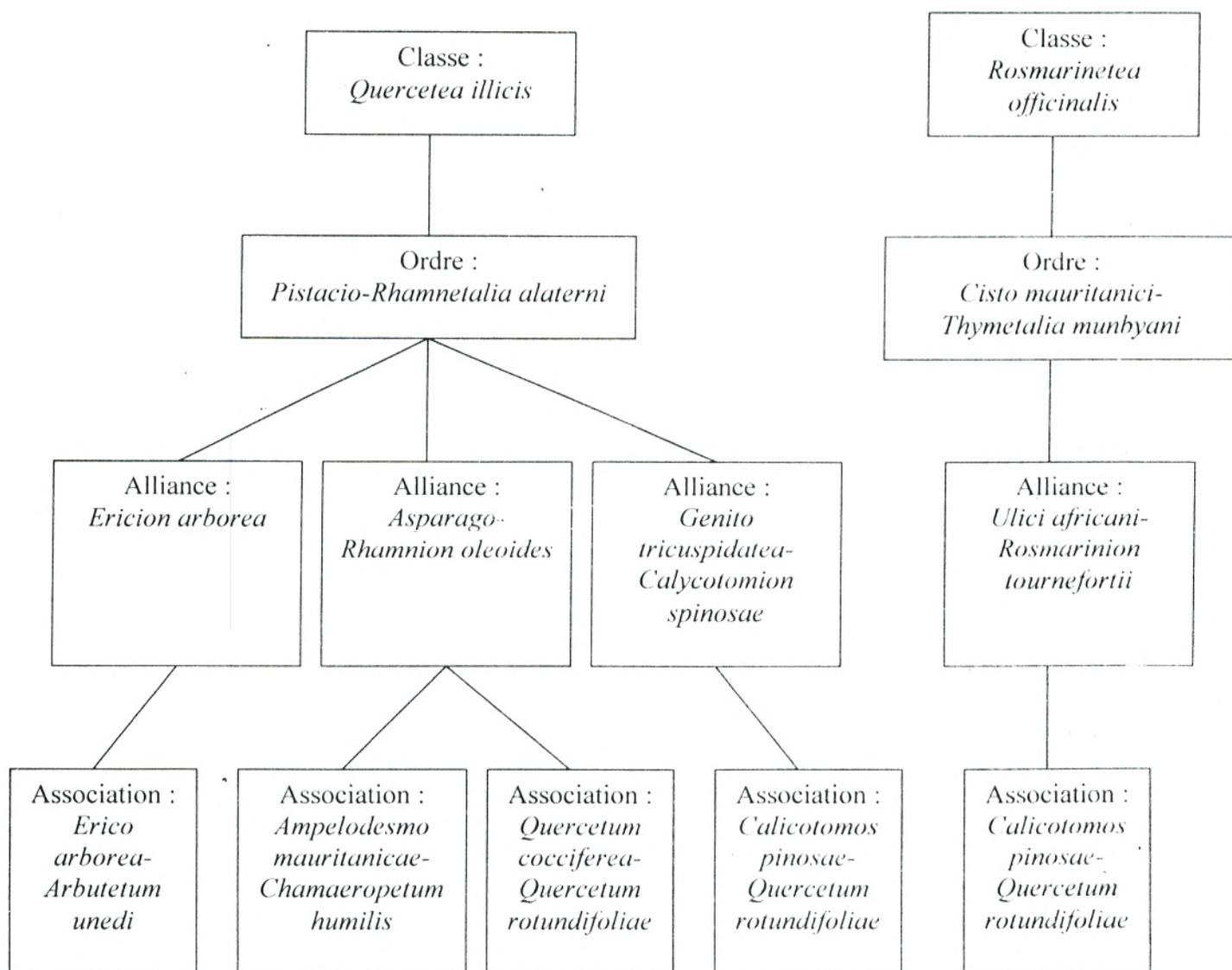
- Elements méditerranéens (%)
- Elements endémiques (%)
- Elements eurasiatiques (%)
- ▨ Elements oroméditerranéens (%)
- ▩ Elements cosmopolites (%)

Types biologiques G8



- Thérophytes (%)
- Géophytes (%)
- Chamaéphytes (%)
- ▨ Phanérophytes (%)
- Nano-phanérophytes (%)
- ▩ Hémicryptophytes (%)

La hiérarchie syntaxonomique des associations observées dans ce travail est la suivante :



1. Description écologique des groupements végétaux individualisés dans la région.

Chaque groupement individualisé par l'AFC-CAH est caractérisé sur le plan écologique par les variables retenues parmi celles dont nous disposons et que nous considérons comme responsables, en plus de la composition floristique de la répartition des relevés et de leur groupement en ensemble cohérent sur les différentes cartes factorielles.

L'étude des formations préforestières, matorrals et pelouses avec du chêne vert, chêne liège, chêne zeen arbousier en altitude et des formations à Lentisc thuya à basse et moyenne altitude, a fait que la quasi-totalité de nos relevés se localisent géomorphologiquement sur les versants de djebels. Ce caractère est donc assez constant chez la majorité des groupements individualisés. Seule l'altitude peut présenter un intérêt écologique (haute, moyenne et basse altitude).

D'après les résultats du chapitre I, consacré à la description lithologique et géologique de la zone, il ressort que les roches rencontrées sont formées de grès calcaire, de calcaire dolomitique, de marno-grès. Ce sont des roches d'origine dolomothique calcaire ou bien siliceuse qui donnent des sols poreux.

Par ailleurs, il nous semble important de signaler que certaines variables de dégradation (chapitre III), ont été exploitées. Ces facteurs anthropozoides sont les suivants : les incendies, dont les résultats montrent que cela reste un fléau qui détruit les écosystèmes sûrement liés à une situation sécuritaire précaire (malveillance) ainsi que le taux de surpâturage par stations où nous avons remarqué qu'il reste très élevé.

Le tableau n° ??? résume les conditions écologiques de chaque groupement en nous donnant l'intervalle de variation des principaux facteurs retenus pour caractériser ces groupements.

Le groupement G1 réunit des relevés de pelouse arborescente où le chêne vert et le chêne zeen sont à peine présent avec une présence physionomique du diss.

La pluviosité moyenne annuelle est comprise entre 519-537mm et la moyenne des températures du mois le plus froid (m) est comprise entre -1° - 3° C ce qui situe le groupe dans le bioclimat Subhumide inférieur à variante froide et fraîche.

Le taux de matière organique est de 2.5 à 3.83% il reste assez faible signe d'une forte dégradation du milieu.

Le groupement G2 diffère du précédent par la physionomie et les espèces qui y dominent. Il se développe entre 690-1020m d'altitude et correspond à une préforêt chêne vert- chêne kermes où dominent *Quercus coccifera*, *Quercus rotundifolia*, *Calicotome villosa*, *Jasminum fruticans*, indifférent à l'exposition, nous le trouvons sur substrat calcaire-dolomitique.

Avec un taux de matière organique de 0.79- 0.91% le groupement s'avère moins dégradé que le précédent.

La pluviosité moyenne annuelle varie de 451-486mm et la moyenne des températures de (m) présente des valeurs qui oscillent entre 0.8-2.2% ce qui place le groupement dans les variantes fraîches du subhumide ionférieur.

Il occupe des altitudes élevées entre 950-1130m et semble indifférent à l'exposition.

Les relevés (8003,8004,8005,8011,9001,9002,9003,9004,9005,9006,9007,9008) qui forment le groupement G5 ont été effectués dans des matorrals à lentisque, thuya, *Erica multiflora*. Ce groupement s'étale entre 35-150m d'altitude sur un substrat argilo-limoneux-sableux. Les sols qui en dérivent sont plus riches en élément fin, les limons représente 29-38%, les argiles montre un taux de 12-23%, le taux de sable est compris entre 29-59%.

Le groupement G6 est un faciès de dégradation à calicotome spinosa et chêne vert. Ce groupement affectionne les expositions Sud-Sud-Est. Il diffère du précédent par l'aspect physionomique principal miroir de la dégradation. Nous notons une nette discontinuité de la strate arbustive qui forme des reliques éparses entre lesquelles se développe une pelouse très dense et riche en thérophytes.

Le groupement est proche du groupement G4 et cette affinité est due aux conditions bioclimatiques similaires. Le taux de matière organique varie entre 0.98-1.14%

Le groupement G7 est une dissaie avec la présence de quelques phanérophytes témoins d'une dégradation de la forêt d'antan. Ce groupement est caractérisé par une pluviosité annuelle de 482-485mm avec une température moyenne du mois le plus froid de 2.9-3.3°C sous un bioclimat semi-aride supérieur à variante tempérée et fraîche. Son développement se situe à des altitudes allant de 350-400m.

Le groupement G8 il est caractérisé par une pluviosité allant de 266-522mm et une moyenne des températures allant de 2°-10°C. Il se développe sous différents bioclimats allant du subhumide au semi-aride avec des variantes fraîches, tempéré. Il réunit des formations de dégradation à doum-diss dérivant du chêne vert.

Conclusion.

A partir des associations décrites dans ce chapitre, nous tenterons d'énumérer les ordres, alliances et associations retrouvées dans notre dition.

L'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia* regroupe les formations de chênaies, ces formations se rangent dans l'alliance *Ericion arborea* et en particulier à la s/alliance *Quercenion cocciferae* ou nous avons rattachées une association que nous nommerons provisoirement *Ericetum arborea-Arbutetum unedi*.

C'est au sein de l'*Asparago-Rhamnion* que s'encartent deux associations : *Quercetum cocciferae- Quercetum rotundifoliae* et *Ampelodesmo mauritanicae-Chamaeropetum humilis*.

Une troisième alliance a été décrite : *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae*.

Un groupement que nous venons de présenter s'intègre à l'ordre des *Cisto mauritanici- Thymetalia munbyani* des *Rosmarinetea officinalis*.

L'*Ulici africani- Rosmarinion tournefortii* est représenté par un groupement du littoral, une association s'encarte dans cette alliance : *Lavandulo dentatae- Ericetum multiflorae*.

A travers ces différentes associations nous pouvons avancer l'évolution régressive de ces formations. Ce qui ne nous permet pas de généraliser ce constat à toute la région par manque de données récentes. Toutefois un travail fait dans de meilleures conditions sécuritaires permet de confirmer ce que nous avons avancé.

Introduction

Les grands ensembles actuels de végétation méditerranéenne, compte tenu de leur valeur historique peuvent au moins en partie être parallèle avec ceux qui ont succédé depuis la phase würmienne. Les actuelles forêts pré-steppiques, les formations préforestières et les forêts proprement dites permettent de comprendre qu'elle a dû être l'évolution des structures arborées au moins jusqu'à l'Atlantique en fonction des modifications climatiques globales puis le plus souvent de façon régressive en fonction d'un impact humain de plus en plus présents dans les périodes suivantes.

Ces agressions anthropiques se sont affaiblies dans la plupart des pays du revers septentrional entraînant une indiscutable remontée biologique alors que dans les pays du Sud méditerranéen elles se poursuivent de façon incontrôlée.

Le problème posé par la dynamique des structures non arborées, steppe, matorrals et pelouses permet toutefois de comprendre que leur extension actuelle a été et est encore sous l'influence directe de l'action humaine, essentiellement par le biais des incendies et du pâturage, mais aussi du défrichement. (QUEZEL, 1999)

En Afrique du Nord, KOENIGUER (1985) a établi une synthèse des résultats connus à partir des bois fossiles. Jusqu'à l'Oligocène la flore est essentiellement tropicale voire équatoriale et laisse supposer la co-existence des paysages forestiers et de savanes.

A partir du Néogène les processus d'aridification deviennent évidents. Les espèces de savanes sèche dominant ex: *Acacia* alors que dans les zones plus continentale *Retama* s'installe. En situation sublittoral, les Lauriers sont présents.

La période s'étendant du Messinien à la charnière Plio-Pléistocène se caractérise par une présence remarquable d'éléments sahariens voire steppique alternant avec des taxa méditerranéens alors que les macrorestes appartiennent à des taxa xérophiles. Selon QUEZEL (1982) les Matorrals peuvent avoir un schéma progressif ou régressif et dans les conditions actuelles, les influences anthropozoogènes privilégient grandement le processus de dégradation. Elle est particulièrement évidente dans le Maghreb semi-aride selon BARBERO et al (1995) où elle conduit à une extension des formations de pelouses annuelles voire à une prolifération des espèces toxiques ou épineuses non consommées par le bétail.

Dans ce chapitre, nous allons par le biais de l'AFC réalisée, établir des spectres phytogéographiques et biologiques de la flore par groupements individualisés de la zone d'étude.

1. Type phytogéographique.

1.1- Origine, mise en place et endémisme des taxa du bassin méditerranéen

L'analyse bigéographique des flores actuelles présents sur le pourtour méditerranéen est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place dans la région d'étude en particulier à la lumière des données paléohistorique. (Tableau n° 20, fig. n° 21).

I.1.1- Les éléments autochtones

Les éléments strictement méditerranéens représentent une part très importante de la flore actuelle mais si de nombreux genres y sont rattachés des différences importantes existent entre la méditerranée occidentale, orientale et centrale.

L'analyse globale du spectre phytogéographique de la zone montre la dominance de ces éléments dans notre région confirmant les écrits des auteurs sus-cités. Parmi les espèces présentes: *Lonicera implexa*, *Juniperus oxcedrus*, *Daphne gnidium*, *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Rosmarinus officinalis*, *Jasminum fruticans*... QUEZEL (1999).

I.1.2- Les éléments endémiques

Le fait le plus remarquable reste l'existence de centre très important d'endémisme généralement lié à des micro-plaques Ibéro-Mauritaniennes et Nord-africaines.

Ces éléments à l'échelle de la région ont un taux faible sûrement lié à la disparition de plusieurs espèces par suite d'une dégradation importante du milieu inventorié. Parmi les espèces présentes nous avons: *Centaurea involucrata*, *Thymus ciliatus*, *Bupleurum balansae*, *Carduus balansae* QUEZEL (1999).

I.1.3- Les éléments Eurasiatiques

Ces éléments qui constituent le fond floristique majeurs des régions tempérées jouent un rôle important au Nord de la Méditerranée, ils viennent en seconde position dans notre région.

Les espèces présentes sont : *Brassica nigra*, *Malva silvestris*, *Orchis italica*, *Reseda alba* QUEZEL (1999).

Tableau n° 52 : Type phytogéographique par groupements individualisés au niveau de la région.

Type phytogéographique Groupements	Eléments méditerranéens (%)	Eléments endémiques (%)	Eléments eurasiatiques (%)	Eléments oroméditerranéens (%)	Eléments cosmopolites (%)
G1	64.5	3.22	15.05	9.67	7.52
G2	69.2	5.26	10.52	7.01	7.89
G4	69.4	1.49	7.46	5.22	16.4
G5	83.3	5	5	5	1.66
G6	55.5	5.5	16.6	22.2	-
G7	66.6	4.76	15.5	13	-
G8	75.4	4.9	6.55	6.55	4.9

2. Types biologiques

Différents types biologiques ont frappé les hommes et dans toutes les langues, des termes ont été utilisés pour les désigner. Bien des systèmes ont été proposés pour classer ces différents types biologiques, le plus usité reste le classement du point de vue écologique de RANKIAER (1934) in QUEZEL (1999). En effet, la forme de la plante dépend de la façon dont elle passe la saison défavorable, l'hiver neigeux pour certaines contrées, la sécheresse pour d'autres.

Les pourcentages des espèces appartenant à chaque catégorie de type biologique dont une flore ou une végétation est composée, constituent selon ce même auteur a appelé le spectre biologique. Ce dernier est l'expression du climat, et d'une manière générale des milieux et la résultante de tous les processus biologiques y compris ceux qui ont été modifiés par l'action humaine.

Notre but est de maîtriser ces données afin de pouvoir évoluer dans l'interprétation des groupes écologiques. Ces spectres doivent exprimer des faits écologiques et non floristiques.

En 1987, ROMANE in DAHMANI (1997) recommande l'utilisation des spectres biologiques en tant qu'indicateurs de distribution des autres caractères morphologiques.

DAHMANI 1997, annonce aussi la valeur patrimoniale de l'analyse de la richesse floristique.

Dans le cadre de cette étude, un dénombrement des espèces par type biologique a été effectué et analysé étouffée par plusieurs années d'observation sur le terrain (4 ans).

2.1- Composition systématique

2.1.1 Répartition par sous-embranchement

Les Gymnospermes constituent 4.08% de notre matorral contrairement aux Angiospermes qui dominent largement. Ces derniers constituent 95.5% de la flore inventoriée avec 83.6% de Dicotylédones et 12.3% de Monocotylédones. La dominance significative des Dicotylédones ne peut être expliquée que par la forte pression exercée sur cette région par l'homme et l'animal.

2.1.2- Répartition générique et spécifique.

La répartition générique et spécifique entre les familles n'est pas homogène. Certaines ont une représentation monogénérique ou monospécifique, tandis que d'autres sont relativement riches. Par ordre d'importance nous avons, les Labiés et les Graminés avec 13 genres, les Papilionnacées avec 10 genres, les Ombéllifères, les Liliacées, les Crucifères et les Composés avec 6 genres seulement.

3. Spectre biologique

Le spectre biologique selon GAUSSEN et *al* (1982), d'un lieu est le pourcentage des divers types biologiques

La composition floristique de nos stations qui sont une partie intégrante du matorral est pratiquement identique (à quelques espèces près) de celle décrite par DAHMANI (1997).

Ces groupements occupent très souvent les crêtes, les endroits accidentés et leurs abords immédiats et assurent ainsi la transition vers les *Pistacio-Rhamnetalia*, les *Rosmarinetea officinalis* et les *Thero-Brachypodietea*.

Une nette dominance des pelouses thérophytes est observée. Ces pelouses malgré leurs faibles recouvrements ont un intérêt pastoral non négligeable. (BOUAZZA *et al*, 1998)

Dans notre zone d'étude, les thérophytes dominent largement, suivis des chamaephytes et géophytes, viennent ensuite les hémicryptophytes et en dernière position les nanophanérophytes et phanérophytes.

Tableau n° 53 : Type biologique par groupements individualisés au niveau de la région.

Types biologiques Groupements	Thérophytes (%)	Géophytes (%)	Chamaephytes (%)	Phanérophytes (%)	Nano-phanérophytes (%)	Hémicryptophytes (%)
G1	72.9	7.29	11.45	4.16	1.04	3.12
G2	71.9	5.2	14.9	3.50	2.63	6.3
G4	66.4	6.71	17.9	3.73	2.98	2.2
G5	53.3	5	30	8.3	-	3.33
G6	66.6	5.5	16.6	11.1	-	-
G7	52.3	14.28	23.08	4.76	4.76	-
G8	59.6	9.67	18.5	4.83	3.22	4.03

3.1 Indice de perturbation

L'indice de perturbation calculé selon LOISEL et GAMILA (1993), permet de quantifier la thérophytisation d'un milieu.

$$I_p = \frac{\text{Nombre chamaephytes} + \text{Nombre thérophytes}}{\text{Nombre total d'espèces}}$$

Cette formule est appliquée dans notre cas avec le nombre d'espèces rencontrées dans la zone d'étude grâce aux 78 relevés réalisées aux mois de Mars 1999 et 2000.

L'indice de perturbation a montré en effet la forte pression anthropique exercée.

Groupements	G1	G2	G4	G5	G6	G7	G8
I_p (%)							
Indice de perturbation	84.3	86.8	84.32	83.3	83	76	78.2

Conclusion

La comparaison des différents spectres biologiques montre l'importance des thérophytes qui confirme sans nulle doute la thérophytisation annoncées par plusieurs auteurs (BARBERO et QUEZEL, 1995)

Ce phénomène est sûrement lié à la pression anthropique d'une part et aux visciditudes du climat d'autre part.

Conclusion générale et perspectives

Le présent travail constitue une contribution à la connaissance des formations préforestières et matorral de la région de Tlemcen résultat de la dégradation de la forêt d'antan.

La région de Tlemcen partie intégrante de l'Ouest algérien, a été choisies comme zone d'étude car présentant une diversité floristique intéressante.

La zone d'étude est caractérisée par une panoplie de bioclimat allant du subhumide à l'aride et sous différentes ambiances (Thermoméditerranéen et Mésoméditerranéen) et variantes (fraîche, tempérée et chaude).

Les températures moyennes du mois le plus froid « m » varient entre « -1° et 10°c ». La pluviosité moyenne annuelle se répartit entre « 261mm et 537 mm » suivant les stations considérées.

Ce sont les conditions bioclimatiques qui régissent et conditionnent la succession altitudinale.

Dans l'étage mésoméditerranéen, les associations représentées sont : *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* DAHMANI (1997), *Quercetum cocciferae-Quercetum rotundifoliae* HADJADJ (1995) et *Erico arborea-Arbutetum unedi* (NOVA Ass (Prov).

Dans le thermoméditerranéen, l'association représentée est : *Lavandulo dentatae-Ericetum multiflorea* HADJADJ (1995).

Une dernière association indifférente aux étages bioclimatiques est *Ampelodesmo mauritanicae-Chamaeropetum humilis* QUEZEL et al (1992). Elle est considérée comme ubiquiste.

Le substrat lithologique est formé de roches calcaires dolomitiques, de marno-calcaires, de marno-grès et de grès calcaires donnant des sols errodables.

Expression de nombreux déséquilibres, la dégradation accélérée élevée, revêt différents aspects. Toutefois, l'exemple étudié a l'avantage de mieux préciser les étapes, manifestations et conséquence particulières, plus qu'ailleurs les bouleversements ont été rapides et profonds.

En effet, l'équilibre, résultat d'une longue et remarquable adaptation de l'homme au milieu, a été vite ébranlé.

C'est ainsi que face à cette régression des ressources, la population a enregistré un accroissement naturel continu.

Mais beaucoup plus grave pour la région de Tlemcen, la déforestation liée à l'économie de subsistance, notamment de sur culture sur les pentes avec la multiplication des caprins et les incendies La couverture végétale ne cesse de se restreindre.

Cette évolution est d'autant plus dangereuse qu'elle concerne désormais les secteurs les plus érodables et de surcroît les plus peuplés.

Ici et là une dangereuse réaction en chaîne, résultat de graves déséquilibres, les actions anthropiques semblent bien déterminantes. Les formations arbustives de type matorral intégrés sont de loin les plus répandus. Elles participent à des groupements végétaux ne s'inscrivant plus dans les unités sylvatiques de la région.

Dans ces matorrals fortement dégradés, la multiplicité des espèces épineuse et/ou toxiques constitue l'essentiel du cortège floristique de la zone d'étude.

L'étude phytosociologique, à laquelle nous avons consacré le plus de temps, a bien sûr fourni les résultats les plus importants. L'utilisation d'une méthode multidimensionnelle avec l'analyse factorielle des correspondances comme méthode d'approche dans la détermination des principaux groupements végétaux.

Cette méthode synthétique permet d'appréhender les grands ensembles correspondants à une, parfois deux unités syntaxonomiques. Elle a servi à affiner les groupements discriminés par l'AFC et la CAH et à préciser leur place dans la diagnose phytosociologique établie pour la région méditerranéenne occidentale.

Au total 8 groupements végétaux, 6 associations dont une inédite et 2 faciès de dégradation.

La végétation de la zone d'étude appartient à deux classes et quatre alliances.

La classe des *Quercetea ilicis* BRAUN BLANQUET* (1947) et l'ordre des *Pistacio-Rhamnalia alaterni* RIVAS MARTINEZ (1975) sont représentées par quatre associations : *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* DAHMANI (1997), *Quercetum cocciferae-Quercetum rotundifoliae* HADJADJ (1995) et *Ampelodesmo mauritanicae-Chamaeropetum humilis* QUEZEL et al (1992) et *Erico arborea-Arbutetum unedi* (NOVA Ass (Prov)).

Une dernière association indifférente aux étages bioclimatiques est *Ampelodesmo mauritanicae-Chamaeropetum humilis* QUEZEL et al (1992). Elle est considérée comme ubiquiste.

Notre étude limitée par l'inaccessibilité de certaines zones ne nous a pas permis d'atteindre notre objectif initial qui était une diagnose complète des matorrals de la zone. Nous ne pouvons à priori que définir certains groupements les plus accessibles mais aussi les plus anthropisés cela ne pourra en aucun cas suffire pour établir un schéma syntaxonomique définitif.

Les risques d'un appauvrissement irréversible du patrimoine floristique de la région est donc réel. (BOUAZZA, 1995)

1. ACHHAL A., 1986 – Etude phytosociologique et dendroclimatologique des écosystèmes forestiers du bassin versant du N'FIS (Haut –Atlas central). Th.Doc.Es Sc.Fac.Sc.Tech. St-Jérôme.Aix-Marseille III : 204 p + ann
2. AIDOUUD L., 1983 - Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*lygeum spartum*) des hauts plateaux sud oranais.étude phytoécologiques et syntaxonomique thèse 3 cycle U. S. T. H. B. Alger 253 p+ann
3. AIDOUUD F, DAHMANI M., DJEBAILI S. et KHELIFI H., 1995 – Essai de synthèses sur la végétation des hautes plaines steppiques de la wilaya de Saida. Centre de Recherche sur les Ressources Biologiques Terrestres. 60- 83p
4. AIME S., 1991 – Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide , semi-aride dans l'étage thermo- méditerranéen du Telloranais (Algérie occidentale). Th.Doc. Es Sc.Fac.Sc.Tech. St-Jérôme.Aix-Marseille III :194p+ann
5. ALCARAZ C., 1969- Détermination de la limite méridionale de l'influence de la brise, son action marine sur la répartition de la végétation oranaise. Bull.Soc.Hist.Nat.Afr.Nord 61,1-2
6. ALCARAZ C., 1982 - La végétation de l'ouest Algérien. Thèse .Doct Etat. Fac. Sc. erpignan. 415 pp + annexes.
7. ARMIAUD B., BOUZILLE J.B.et BONIS A., 1998 – Analyse de la dynamique végétale selon la nature et l'intensité du pâturage : Exemple des marais communaux du maria poitevin. Annales de zootechnie. Ed Scientifique Elsevier, Provider ; the British library
8. BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1955- Saison sèche et indice xéothermique. Bull.Soc.Hist. Nat. Toulouse, 88,3-4,193-239
9. BARBERO M. et LOISEL R., 1980 - Chêne en région Méditerranéenne. Maison forestière. France. p 32.
10. BARBERO M. et QUEZEL P., 1981 - Contribution à l'étude des groupements forestiers et pré-forestiers du Maroc.Phytocoenologia , 9 (3) 311-412.
11. BARBERO M., BENABID A., QUEZEL P., RIVAS MARTINEZ S. et SANTOS A., 1982 – Contribution à l'étude des Acacio –araganietalia du Maroc . Phytocoenologie . 9,3, 311-412 p. Stuttgart
12. BARBERO M., LOISEL R. et QUEZEL P., 1990- Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbation induite par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens . Forêt Méd.XII (3) : 194-215
13. BARBERO M. et QUEZEL P.,1995 – Desertification, desertisation, aridification in the mediterranean region and « global changes ». Fonctionning and dynamics of natural and perturbed ecosystem . Emig, Eds. Tech nique et documentation – Lavoisier, Intercept Ltd., Univ Aix – Marseille III, URA CNRS . 549-569p
14. BENISTON NT.et BENISTON W S., 1984- Fleurs d'Algérie. Entreprise Nationale du Livre .Alger. 97-99p

- 15 BELSKY A J., 1986 - Does herbivory benefit plant. A review of the evidence. *American naturalist*. 870-892 p
16. BENABADJI N., 1995 – Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba alba* au sud de Sebdo (Oranie-Algérie). Thèse Doc.120pet annexes, Uni.Aix MarseilleIII.
17. BENABADJI N. et BOUAZZA M., 2000 – Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso dans l'Oranie (Algérie occidentale). *Revue sécheresse*
18. BENABDELLI K., 1983 – Mise au point d'une méthodologie d'appréciation de l'action anthropozoogène dans le massif forestier de Telagh . Thèse Dod.Spé.Univ. Aix- Marseille III
19. BENABDELLI K., 1996 – Mise en évidence de l'importance de la formation basse dans la sauvegarde des écosystèmes forestiers : cas des Monts de Daya (Algérie occidentale). *Ecolo.Méd. XXII (3/4) : 101-112*
20. BENABID A., 1982- Etude phytoécologique , biogéographique et dynamique des associations et séries sylvatiques du Rif occidental (Maroc). Problèmes posés par la reforestation et l'aménagement des peuplements forestiers actuels. Thèse. Doc.
21. BENABID A., 1985 – Les écosystèmes forestiers , préforestiers et présteppiques du Maroc : Diversité , répartition biogéographique et problèmes posés par leur aménagement. *Forêt méditerranéenne*, t.VII, n°1, 53-64 p
22. BENABID A. et FENNANE M., 1994 – Connaissances sur la végétation du Maroc : phytogéographie, phytosociologie et séries de végétation, *Lazaroa* , 14 : 21-97
23. BENCHAAABANE A., 1997 – Impact de l'exploitation du prélèvement de bois de feu sur l'érosion du sol en haute montagnes (cas du Haut Atlas de Marrakech .Maroc.). *Bulletin 17. O.R.S.T.O.M.*
24. BENEST M., 1985 - Evolution de la plate- forme de l'ouest algérien et du nord -est marocain au cours du jurassique supérieur et au début du crétacé. *Stratigraphie , milieux de dépôt et dynamique sédimentaire. Fasc I et II N°95. Documents des laboratoires de géologie de Lyon.*
25. BENSALD S. et BERRAHMOUNE N., 1995 – Le pâturage en forêt : cas de la forêt de pin d'Alep des Aurès. Algérie.U.S.T.H.B. Réseau parcours. 14-18 septembre. Edit spéciale
26. BENZECRI J.P., 1973- L'analyse des données. Paris, Dunod, 2 Vol. 675p
27. BENZECRI J P 1980 – Analyses des données. T1. Taxonomie. Edition. Dunod
28. BOUAZZA M.,1995 - Etude phytoécologique de la steppe à alfa(*stipa tenacissima*) au sud de sebdo (Oranie-Algérie).Thèse Doc.120pet annexes,Uni.Aix MarseilleIII.
29. BOUAZZA M., HASNAOUI O. et MAHBOUBI A., 1998 – Pression anthropozoogène et regression du tapis végétal dans la région de Tlemcen. 1- 5 p. Univ. Tlemcen. Fac Scien. Département de Biologie. 1-5 p

30. BOUCHENAF A L., 1995 – Problématique d'aménagement d'une zone littorale par une approche cartographique. Cas des communes de Ghazaouet, Souahlia, Souk Tleta. Ing Ecologie. Univ. Tlemcen. I.Sci de la Nature.150p
31. BOUZENOUNE A., 1984 - Etude phytogéographique et phytosociologique des groupements végétaux du sud oranais . 3ème cycle. U.S.T.H.B. 225 p+ann
32. BRIANE JP., 1992 - Le traitement des données phytosociologiques sur micro-ordinateurs compatibles IBM-PC. ANAPHYTO. Manuel d'utilisation Laboratoire de Systématique et Ecologie Végétale. Université Paris II. Orsay, 32 p
33. CAMEFORT H., 1977- Morphologie des végétaux vasculaires : Cytologie –Anatomie-Adaptation. Doin Ed.Paris . 92-150p
34. CELLES J.C., 1975 - Contribution à l'étude de la végétation des confins saharo-constantinois (Algérie). Thèse Doctorat Etat. Univ. Nice 366 p +ann
35. CRETE P. et GUIGNARD J L., 1968 – Précis de Botanique , systématique des angiospermes . Tome II. Ed Masson.Paris .429 p
36. CORDIER B., 1965- Sur l'analyse factorielle des Correspondances. Thèse. Doc. 3^{ème} cycle Univ. Rennes, 1 vol multigr., 66p.
37. CHAABANE A., 1993 - Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, Syntaxonomie et Eléments d'aménagement. Thèse doctorat Es sciences. En Ecologie. Fac des Sciences et Techniques de St Jérôme.Marseille.
38. CHAABANE A., 1995 – Place d'Anthyllis barba jovis dans les phytocénoses de Tunisie et son importance pastorale. Ecol Med. (3/4). 35-78p
39. DAGET P. , 1977- le bioclimat méditerranéen :analyse des formes climatiques/systèmes d'EMBERGER.vegetatio,34,2 :87-124
40. DAGET P., 1984 – Introduction à une théorie de la méditerranéité. Bull. Soc.Bot.Fr., (2/3/4), 31-36 p
41. DAHMANI M., 1984 - Contribution à l'étude des groupements de chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lank) des Monts de Tlemcen (ouest algérien. Thèse doctorat d'état.université. Alger. P238
42. DAHMANI M., 1996 – Groupements à chêne vert et étages de végétation en Algérie . Ecol. Medit. XXII (3/4) : 39-52
43. DAHMANI M., 1997 – Le chêne vert en Algérie syntaxonomie , phytoécologie et dynamique des peuplements. Th.Doc. Es Sci. U.S.T.H.B. Inst Sci de la Nature. Alger
44. DAGNELIE P.,1960 – Théorie et méthodes statistiques. Vol 2. Duculot . Gembloux , 415p
45. DEMBELE F.,1996 – Influence du feu et du pâturage sur la végétation et la biodiversité dans les jachères en zone soudanienne Nord du Mali. Thèse Doc Etat . Fac .Sci. Aix-Marseille III. 250 p

46. DEMELON A., 1966 – Principes d'agronomie . Dynamique du sol. Tome I Ed. Dunod : 502p
47. DEROUCHE M., 1997 – Estimation et modélisation des composantes du bilan hydrique chez les formations arborées , arbustives et herbacées méditerranéennes. Thèse Master. Dépt Ecologie. Univ. De Alicante. Espagne.
48. DJEBAILI S., 1978 - Recherches phytoécologiques et phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'atlas saharien algérien thèse Doctorat Etat. Univ Sc. Tech. Languedoc. montpellier 299 p+ann
49. DJEBAILI S., 1982 - Diagnose phytosociologique de la végétation naturelles des hautes plaines et de l'atlas saharien algérien . Biocénose. 1 : 5-20. Alger. formations steppiques du sud oranais biocénoses 1(1) 8-59
50. DJEBAILI S., 1984 – Steppe algérienne : phytosociologie et écologie .O.P.U, Alger, 177p
51. DJEBAILI S., 1990- Syntaxonomie des groupements préforestières et steppes de l'Algérie aride .Ecologia Méd XVI : 231-244
52. DEBRACH J., 1953 – Notes sur les climats du Maroc occidental. Maroc méridional. 32-342 ;1122-1134
53. DELABRAZE P. et VALETTE J.C., 1974- Etude de l'inflammabilité et combustibilité. Consultation FAO sur les incendies de forêts en méditerranée.
54. DEYSSON G., 1975- Cours de Botanique des plantes vasculaires, organisation et classification des plantes vasculaires .Ed . SEDES, Paris
55. Direction des Forêts 1998 – Données statistiques sur les incendies de forêt pour la période 1962-1998
56. DSA 1998 – Direction du Service Agricole de la Wilaya de Tlemcen. Données sur le cheptel vif 1998
57. DOUMERGUE G.,1910- Carte géologique détaillée de l'Algérie au 1/50 000. Feuille Terni n°300
58. EL HAMROUNI A., 1992 – La végétation forestière et préforestière de la Tunisie. Thèse Doc. Etat. Fac.Science. Aix –Marseille III. 392P
59. EMBERGER L., 1930 – Remarques critiques sur les étages de végétation dans les montagnes marocaines . Bull. Soc. Bot. Suisse, 46 : 614-631
60. EMBERGER L.,1955 – Une classification biogéographique des climats . Rec. Trav. Lab. Géo. Bot. Zool. Fac. Sc. Montpellier
61. EMBERGER L., 1971 – Travaux de botanique et d'écologie. Paris , Masson, 520 p
62. FAERBER J., 1998 – Impact du feu sur la valeur pastorale des landes de parcours dans les Pyrénées centrale. GEODE UMR 5602 CNRS, Univ de Perpignan. 508-509p

63. FORGEARD F. et HELY C., 1998 – Hétérogénéité des landes hautes à *Ulex* Européen en relation avec la propagation du feu (Bretagne, France). *Canadian journal of Botany*. 15-30 p
64. GARCIA VALEJO M I., GARCIA VALEJO M C. et VELLASCO NEGUERVELES A., 1986 – El suelo ; Fertilidad y fertilizantes. « La planta aspectos, bioquímicos y finológicos (producción vegetal). *Proceeding . 7º Congreso nacional de química . Sevilla . España .1987*
65. GAUSSEN H., LEROY JF. et OZENDA P., 1982 – Précis botanique 2. Les végétaux supérieurs. Edition Masson .Paris. 500-501p
66. GUIGNARD J L., 1986 – Abrégé de botanique . Masson .Paris. 178-211 p
67. GODRON M., DAGET PH., EMBERGER L., LONG S., LE FLOCH E ., POISSONNET J., SAUVAGE CH. et WACQUANT J P., 1976 – Code pour le relevé méthodique de la végétation du milieu . Paris, C.N.R.S., 292 p
68. GOUJON P., 1976 - L'élevage et la forêt dans le bassin méditerranéen. colloque .élevage en méditerranée occidentale .CNRS .actes du colloque international .Institut de recherche méditerranéen .mai 1976
69. GOMEZ MONTALBO M J., 1976 – VI Jornadas nacionales de las plantas mmedicinales aromaticas y condimentarias . Leon, Inedito
70. GOUNOT M., 1969 – Importance pratique de la connaissance des groupements messicoles : cas de la haute vallée de Medjerda en Tunisie , in : Rapport du sol et de la végétation . Masson et Cie , Paris : 167-170
71. GRECO J., 1966 - L'érosion ,la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie. Pub.Univ.Agric.Révolution Agric.Algérie.
72. GUARDIA P., 1975- Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie Occidentale. Relation structurale et paléogéographie entre le Rifexterieur,le tell et l'avant pays atlasique
73. GUINOCHET M.,1973 - Phytosociologie MASSON paris 277p
74. HADJADJ AOUEL S., 1991- Les peuplements de *Tetraclinis articulata* sur le littoral d'Oran (Algérie).*Ecol.Med.*, XVII, 63-78
75. HADJADJ AOUEL S., 1995 - Les peuplements du Thuya de Berberie (*Tetraclinis articulata* (vahl masters) en algérie. *Phytoécologie,syntaxonomie, potentialites sylvicoles*.Thèse d'état .Faculté des sciences et technique de st jérôme.p15 à
76. HAMMICHE V., 1988 – Systématique et morphologie botanique 190p.O.P.U Alger
77. HARCH M.,1988 – Contribution à l'étude de la valorisation des graminées vivaces à) fibre de la steppe . Sém. Maghr. Tlemcen.
78. HASNAOUI O., 1998 – Etude des groupements à *Chamaerops humilis subsp argentea* dans la région de Tlemcen. Diplôme Magister. Univ . Abou bekr BELKAID .Tlemcen. Inst. Sc. De la Nature

79. ILLIDRISSI A., BELLAKHDARD J., BERRADA M. et HOLEMAN M., 1986 – Actes colloque. Int. Plant. Aromatiques. Médicinales. Maroc, 1 (Pub.1985). 213-218.C.F.C.A
80. JOFFRE R., 1987 – Contraintes du milieu et réponse de la végétation herbacée dans les dehesas de la sierra norte (Andalousie. Espagne). Univ. Montpellier. 284 p
81. KAABECHE M., 1990 - Les groupements végétaux de la région de Bousaada (Algérie) essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb thèse Doctorat. Univ. Paris sud centre orsay 104p+ ann
82. KADIK B., 1986 - Contribution à l'étude d'un pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill). Ecologie, dendrométrie, morphologie
83. KADIK B., 1986 - Aperçu sur les sols et la végétation des pineraies d'eghti .S.B.A. Ann. Rech. For. Algérie.s0.1986. voll. Ministère. Hyd.enviro.I.N.R.F
84. KHELIFI H., 1987 – Contribution à l'étude phytoécologique et phytosociologique des formations chêne-liège dans le Nord-Est algérien. Thèse de Magister. U.S.T.H.B. Inst. Sci de la Nature. Alger. 151p +ann
85. KOENIGUER J C., 1985 – L'Afrique septentrionale in Biondi et al : Bois fossile et végétation arborescente des régions méditerranéennes durant le tertiaire : « Giorn. Botan. Italiano, 119 (3/4) 168-170
86. KILLIAN CH., 1954 - Plantes fourragères types des hautes plaines algériennes leur rôle particulier en période sèche ann.amél plan.paris 4, 505-527
87. KILLIAN CH. et LEMEE G., 1956- Les xérophytes :leur économies d'eau
88. KUHNHOLTZ-LORDAT ., 1958 - L'écran vert. édition museum paris.
89. LAROUSSE., 1990 – Librairie Larousse (Canada). Edition Française. 623-649 p
90. LEESON G R. et LEESON T S., 1980 – Histologie . 2ème Edition. Masson. 4-5 p
91. LE HOUEROU H N., 1969 - La végétation de la Tunisie steppique.ann inst nat agrn tunis. 42(5) 624 p
92. LEHOUEROUN H N., 1971 – Les bases écologiques de la production pastorale et fourragères en Algérie.F.A.O.Div.Prod.Prot.Plats.P60
93. LE HOUEROU H N ., POUGET M . et CLAUDIN J., 1975 - Etude phytoécologique du Hodna- vandp/ AGSO ALG 509. F.A.O. Rome. Rapp : 154 pp.
94. LE HOUEROU H N., 1980 – L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne .II (1-2) : p (31-35) et p (155-174)
95. LETREUCH BELAROUCI N., 1981 - Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir. Tome I et II. Thèse doctorat de la Faculté des Sciences Agronomique de Gembloux. Belgique.

96. LETREUCH BELAROUCI N., 1995 – Réflexion autour du développement forestier : les zones à potentiel de production . Les objectifs. O.P.U , Alger, 69p
97. LORENZO GARCIA DE PEDRAZA., 1997 – La meteorologia y su relacion con los incendios forestales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion. Instituto Nacional para la conservacion de la naturaleza. 9-81p
98. LOISEL R. et GAMILA H., 1993 – Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et préforestiers par un indice de perturbation . Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. De Toulon du Var 123- 132 p
99. MAHBOUBI A., BOUAZZA M., LOISEL M. BENABADJI N., 1999 – Bilan de la flore de la région de Tlemcen (Oranie- algérie). Univ. Tlemcen. Fac Sciences. Département de Biologie. 1-9p
100. MARTIN C., BEGUIN E. et LEVANT M., 1997 – L'érosion hydrique après incendie de forêt dans le bassin versant du Rimbaud (Var France) : Relation avec l'agressivité des précipitations. Bull 17. O.R.S.T.O.M.
101. MEDDOUR .R, 1994 - Contribution à l'étude phytosociologique et syntaxonomique de l'Atlas blidéen. Thèse de Magister en Agronomie, l'I. N. A. Alger 350 p.
102. MEZIANE H 1997 – Contribution à l'étude des formations anthropozoïques dans la région de Tlemcen. Thèse. Ing. Etat. Ecol. Vég et Environnement. Univ. Tlemcen. Inst. Sci de la Nature
103. MONJAUZE A., 1966 - L'action forestière, la lutte contre l'érosion, la défense et la restauration des sols. regards sur l'Algérie. Ministère de l'hydraulique de l'environnement et de la foret 1985 - Lutte contre la désertification en Algérie situation et perspectives. P 50-53 et 55.
104. MORSLI B., 1997 – Caractérisation, distribution et susceptibilité à l'érosion des sols de montagnes. Cas des montagnes de Béni Chougrane. Thèse Magister. I.N.A. El Harrach. Sci.agronomiques. 230p
105. NAHAL I., 1962 - La variabilité des caractéristiques biologiques des climats Méditerranéens arides. Act. Ecol. Iranica. 1.35-48.
106. NAHAL I., 1962 - Le pin d'Alep .Ann. Ec.Eaux. et forêts .Nancy XIX.4
107. NASR H., NAJAR T. et NACER N., 1995 – Valorisation des arbustes fourragers dans l'alimentation animale. Réseau parcours. Edition spéciale 14-18 septembre.
108. NEGGAR M., 1999 – Pastoralisme en Afrique du Nord de la tradition à l'aménagement. Revue Le matin du Sahara et du Maghreb. 1-13 p
109. OZENDA P., 1954 - Observation sur la végétation d'une région semi aride :les hauts plateaux du sud algérois.bull soc ; hist nord afr 45 (3-4) ,189-223
110. OZENDA P., 1984 – Les végétaux de la biosphère . Ed.Doin , 413p

111. PERES TREJO., 1994 – Desertification and land degradation the european mediterranean. Official publication of the european communities. 63p
112. QUEZEL P., 1957 - Peuplement végétal des hautes montagnes d'Afrique du nord. Encyclopédie biogéographie et écologique. 10, Paris.
113. QUEZEL P. et SANTA S., 1962- 1963 – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris, C.N.R.S, 2 Tomes, 1170p
114. QUEZEL P., 1974 – Effets écologiques des différentes pratiques d'aménagements des sols et des méthodes d'exploitation dans les régions à forêts tempérées et méditerranéennes. M.A.B., Paris, 55p
115. QUEZEL P., 1976 – Les forêts du pourtour méditerranéen. Projet M.A.B.2.
116. QUEZEL P., 1982 – Rôle des facteurs anthropiques dans le maintien des forêts et leur stades de dégradation en région méditerranéenne. *Ecol Med.* XXI (3/4), 55-60p
117. QUEZEL P. et BARBERO M., 1986 – Aperçu syntaxonomique sur la connaissance actuelle de la classe des Quercetea ilicis au Maroc. *Ecol. Med.* Tome XII (3/4). 105-111p
118. QUEZEL P., BARBERO M. et BENABID A., 1987 - Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du haut atlas oriental du Maroc. *Ecologia Mediterranea*. Tome XIII. Fasc.1 (2). 1987.
119. QUEZEL P., BARBERO M., BENABID A., RIVAS MARTINEZ S. et LOISEL R., 1988 - Contribution à l'étude des groupements préforestiers et des matorrals rifains. *Ecologia Mediterranea*. XIV (1/2).
120. QUEZEL P. et BARBERO M., 1989 - Carte de la végétation potentielle de la région méditerranéenne. Edition du centre national de la recherche scientifique. p67
121. QUEZEL P., BARBERO M., 1990 - Les forêts méditerranéennes problèmes posés par leur signification historiques, écologiques et leur conservation. *Acta Botanica Malacitana* 15 : 145-178
122. QUEZEL P., BARBERO M., BENABID A., LOISEL R. et RIVAS MARTINEZ S., 1992- Contribution à la connaissance des matorrals du Maroc Oriental. *Phytocoenologia* .21(1-2). 117-174. Berlin. Stuttgart
123. QUEZEL P., 1995 – La flore du bassin méditerranéen : origine, mise en place, endémisme. *ECOL. Med* XXI 1995. 19-39
124. QUEZEL P., 1999 – Les grandes structures de végétation en région méditerranéenne. Facteurs déterminant. leur mise en place Post-Glaciaires. *Geo. Bios*, 32, 1 : 19-32
125. RAMADE F., 1993 – Conservation des écosystèmes méditerranéens. Paris. *Economica*. 189 p
126. RIVAS GODAY S., 1964 – La végétation de la classe Quercetea ilicis en Espana y Portugal. *Anal. Inst. Bot. A.J. Cavanilles* .31 (2) : 205-259

127. RIVAS MARTINEZ S., 1974 – La vegetacion de la clase *Quercetea Ilicis* en espana y Portugal. Anal. Inst. Bot. Coronillas, 31(2) 205-259.
128. RIVAS MARTINEZ S., 1975 – Phytosociological and chorological aspects of the mediterranean region. Doc Phyto. 137-145p
132. RIVAS MARTINEZ S., 1977 SUR LA SYNTAXONOMIE DES PELOUSES thérophytiques de l'europe occidentale in la vég . Ecol Med XXI
129. RIVAS MARTINEZ S., 1982 - Définition et localisation des écosystèmes Méditerranéens .Coll. de l'OTAN. Oecologia Mediterranea , 7 : 275-288.
130. RIVAS MARTINEZ S., 1987 - Biohgeografía y vegetacion . Real .Acad. cienc. Madrid. Discussion Ingreso. 9-86. Madrid.
131. RIVAS MARTINEZ S., 1994 – Bioclimates classification systme of the Earth. Folia Botanica Madritensis 12
132. ROLAND J C. et ROLAND F., 1977 – Atlas de Biologie végétale.2. Organisation des plantes à fleurs. Ed. Masson. Paris.107 pp
133. ROVESTI P., 1956 – Revue internationale. EP.P.as , 38 (7) 341-343
134. ROY J., 1977 – Relation entre deux paramètres phytoécologiques (phytomasse , indice foliaire) et les informations recuie'llies par points quadfratt dans les deux formations
145. SAUVAGE CH. et DAGET P.,1963 – Le coefficient pluviothermique d'EMBERGER . Son utilisation et la représentation graphique de ses variations au Maroc. Ann. Serv. Phys. GL.Meteorol., 20 : 11-23
- 146 SEMAI A. et SAADANI Y., 1995 – Historique et évolution des systèmes agropastoraux dans les zones montagneuses du nord –Ouest . Office du Développement sylvo-pastorale du Nord –Ouest. Tunisie
137. SMOLIKOWSKI B., LOPEZ J .M., QUERBES M., QUERIDO A., BARRY O., PEREZ P. et ROOSE E., 1997 – Utilisation du paillage léger et de la haie vive dans la lutte contre l'érosion en zone semi-aride de montagne (CAP VERT) Bulletin 17. O.R.S.T.O.M
138. SELTZER P., 1946- Le climat de l'Algérie, 219p. Alger
139. TATONI TH. et BARBERO M., 1990 – Approche écologique des incendies en forêt méditerranéennes. Ecol .Méd. XII (3/4). 78-99 p
140. THINTHOIN R., 1910 - Les aspects physiques du tell oranais. 638 p ,86 cartes et fig, 82 ph.pl(Thèse doctorat es lettres.fouques.oran
141. THORNTIWAITE C., 1946 – Approach towards rational classification of climate . Geogr. Rev. 38 (1) 55-94
142. TRABAUD L., 1991- Le feu est-il un facteur de changement pour les écosystèmes écologiques du bassin méditerranéens ? Secheresse 2 : 163-174

143. TRICART J., 1996 – Géomorphologie et sols de l'Ouest et du Nord de l'Afrique du Nord. Ed Armand Colin ; Provider , Faxon, Filder
144. VOLLE M 1999 – Analyse des données . 4ème Edition Economica. 125-127 p
145. ZERAIA L., 1981- Essai d'interprétation comparative des données écologiques phénologiques et de production subero-ligneuse dans les forêts de chêne liège de provence cristalline (France méridionale) et d'Algérie .Thèse Doc. Univ. Aix -Marseille . 367 p+ann.
146. ZOUBIR A., 1995 – Approche des espaces steppiques à travers un instrument d'aménagement . PDAU. Wilaya de Sidi Bel Abbès. Réseau parcours .14-18 septembre. Edition spéciale.

Tableau N°1 : Données géographiques des stations météorologiques

Stations	Latitude	Longitude	Altitude	Commune	Wilaya
ZENATA	35°01'N	01°27'W	249m	ZENATA	TLEMCEN
SAF SAF	34°57'N	01°17'W	592m	CHETOUANE	TLEMCEN
GHAZAOUET	35°06'N	01°52'W	04m	GHAZAOUET	TLEMCEN
BENI SAF	35°18'N	01°21'W	68m	BENI SAF	TEMOUCHENT
MAGHNIA	34°52'N	01°47'W	426m	MAGHNIA	TLEMCEN

Station	Moyennes mensuelles des précipitation et des température													Régime saisonnier				P Moyennes annuelles	T Moyennes annuelles	M du mois le plus chaud	m du mois le plus froid	Q2
	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	H	P	E	A						
Saf Saf	P	75	91	84	65	59	25	2	5	24	52	83	73	239	208	32	159	638	16.35	31.4	5.8	85.4
	T	9	9.55	11.6	14.25	16.8	21.35	24.75	26	22.3	17.95	13.05	10									
Zenata	P	65	62	49	44	38	11	1	4	23	42	68	67	194	131	16	133	474	16.97	30.04	6.7	69.4
	T	9.9	10	10.5	13	15	21	24	26	21.5	17	13	10									
BENI SAF	P	49	40	37	30	24	9	1	2	15	39	57	68	157	91	12	111	371	18.15	29.3	8.7	62.81
	T	12.95	13	14.45	15.5	18.35	21.1	24.1	25.05	22.9	19.7	6.35	12.98									
Ghazaouet	P	65.77	49.89	51.03	44.22	35.05	13.34	1.13	1.13	21.54	47.62	66.9	69.17	184.38	130.3	15.6	136.06	465.25	17.1	29	7	71.91
	T	11.45	11.85	12.9	15.05	17.4	20.6	33.4	24.25	22.15	18.7	15.2	12.35									
Maghnia	P	60	52	49	41	37	10	1	4	22	35	49	58	170	127	15	106	418	16.82	18.7	3.3	95.5
	T	9	10.2	12.2	14.65	18.1	21.7	25.9	26.4	22.91	18.11	2.9	9.8									

Tableau n°2 : Données Climatiques des stations situées dans la zone d'étude. Ancienne Période (1913 - 1938)

Station	Moyennes mensuelles des précipitation et des température													Régime saisonnier				P Moyennes annuelles	T Moyennes annuelles	M du mois le plus chaud	m du mois le plus froid	Q2
	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	H	P	E	A						
Saf Saf	P	60.86	71.56	65.8	54.09	42.9	7.42	34.21	15.56	30.67	5	1.06	36.8	169	162.75	25.05	97.29	443.7	16.96	32.9	5.4	55.15
	T	9.96	11.23	12.24	17.69	16.66	20.78	24.92	25.84	21.97	17.71	13.25	11.42									
Zenata	P	22.92	39.97	37.89	36.4	34.08	12.34	0.97	1.91	9.86	11	39.79	34.5	79.39	108.11	15.23	60.65	281.38	15.18	32.8	5.5	41.3
	T	9.96	10.84	13.41	15.17	17.33	21.81	24.94	25.21	22.89	18.08	14.86	11.68									
BENI SAF	P	51.94	40.32	53.68	29.52	25.13	7.89	1.08	2.5	22.84	29.1	50.18	24.06	116.32	108.33	11.47	102.11	338.23	18.08	29.1	10.3	61.47
	T	19.19	13.35	14.83	16.49	17.85	20.82	22.69	25.01	23.27	20.01	15.4	14.82									
Ghazaouet	P	38.66	45.59	48.22	25.35	32.73	7.2	1.11	1	19.48	24.66	57.08	24.05	108.3	106.3	9.3	101.22	325.13	18.24	29.1	8	52.85
	T	12.65	13.31	14.49	16.09	18.23	21.76	23.66	24.65	23.62	20.02	16.49	13.9									
Maghnia	P	39.8	54.43	54.34	45.47	31.94	10.21	1.14	5.22	15.06	16.21	40.54	42.11	136.44	131.75	19.57	81.81	369.57	17.16	34.6	4.13	41.48
	T	11.77	12.74	14.48	17.83	21.55	25.9	26.38	22.9	17.93	13.74	10.84										

Tableau n°3 : Données Climatiques des stations situées dans la zone d'étude. Nouvelle Période (1970 - 1998)

Tableau N°4 : Type régime saisonnier
Ancienne période (1913-1938). Nouvelle période (1970-1998)

Station	Période	Type de régime saisonnier
Tlemcen Saf Saf	(1913-1938)	HPAE
	(1970-1998)	HPAE
Zenata	1913-1938)	HAPAE
	(1970-1998)	PHAE
Béni Saf	1913-1938)	HAPAE
	(1970-1998)	HPAE
Ghazaouet	(1913-1938)	HAPAE
	(1970-1998)	HPAE
Maghnia	(1913-1938)	HPAE
	(1970-1998)	HPAE

Tableau n° 5 : Variation inter annuelle des stations météorologiques

Année	Tlemcen	Ghazaouet	Maghnia	Béni Saf	Zénata
1970		180,10	267,30	271,80	
1971		526,30	529,80	421,50	
1972	634,80	467,80	470,70	487,60	
1973	724,50		668,20		
1974	588,00		569,30		
1975	725,20	558,40	687,20	376,90	
1976	752,40	364,90	677,80	284,30	
1977	444,20	364,90	445,40	321,60	
1978	466,00	255,80	251,50	267,80	
1979	571,70	389,60	402,20	575,40	
1980	421,60	380,50	469,20	270,50	
1981	267,40	261,00	256,80	337,40	296,90
1982	277,50	213,10	197,95	294,60	325,00
1983	381,80	154,00	137,40	164,50	159,90
1984	640,20	177,90	277,60	338,50	318,50
1985	501,20	268,80	255,00	362,30	383,00
1986	259,60	463,20	461,00	402,90	495,60
1987	362,00	232,10	222,20	317,60	186,30
1988	470,10	176,70	177,20	253,30	195,50
1989	536,90	285,90	277,30	299,40	350,80
1990	505,90	391,40	355,30	434,10	370,80
1991	398,50	336,90	324,80	471,10	329,00
1992	371,20	409,00	402,60	320,60	345,80
1993	475,40	392,30	286,80	417,80	325,80
1994	522,20	250,40	246,40	186,80	271,20
1995	444,40	351,80	260,10	291,40	311,50
1996	319,60	271,80	348,80	329,40	339,80
1997		427,50	366,80	329,20	345,60
1998		328,20	222,20	368,00	290,20

**Tableau N°6 : Année records des précipitations
(1970-1998)**

Station	Année sèche record	Précipitation (mm)	Année pluvieuse Record	Précipitation (mm)
Tlemcen Saf Saf	1988	259.6mm	1976	752.4mm
Zénata	1983	159.9mm	1987	495.6mm
Ghazaouet	1983	154mm	1973	558.4mm
Béni Saf	1983	164.5mm	1979	575.4mm
Maghnia	1983	137.4mm	1975	687.2mm

**Tableau N°7 :Indice de continentalité
Ancienne et Nouvelle période (1913-1938) ; (1970-1998)**

Station	Période	M-m	Type de climat
Tlemcen Saf Saf	(1913-1938)	25.6	Semi-continental
	(1970-1998)	27.5	Semi-continental
Zenata	(1913-1938)	27.3	Semi-continental
	(1970-1998)		
Béni Saf	(1913-1938)	20.6	Littoral
	(1970-1998)	18.8	Littoral
Ghazaouet	(1913-1938)	22	Littoral
	(1970-1998)	21.1	Littoral
Maghnia	(1913-1938)	15.4	Littoral
	(1970-1998)	30.47	Semi-continental

Tableau n° 8: Données bioclimatiques extrapolées des stations météorologiques de référence (1986 - 1998).

CODE	P	M	m	Q2	ETAGE	VARIANTE	CODE	P	M	m	Q2	ETAGE	VARIANTE
3001	268.5	33	5	32.3	SAI	HT	7023	494.5	25	0.4	69.91	SHI	HFRAIS
3002	271.5	33	4.9	32.8	SAI	HT	7024	489.5	26	0.6	68.72	SHI	HFRAIS
3003	270.5	33	4.9	32.6	SAI	HT	7025	499.5	25	0.2	71.72	SHI	HFRAIS
3004	266.5	34	5.1	31.5	SAI	HT	7026	537.5	25	0.3	76.14	SHI	HFRAIS
3005	265.4	35	5.1	30.7	SAI	HT	7027	480.6	25	0.4	68.32	SHI	HFRAIS
3006	261.5	35	5.3	30.2	SAI	HT	7028	485.5	26	0.8	68.4	SHI	HFRAIS
4001	451	27	2	62.2	SAS	HT	7029	482.5	26	1	67.28	SHI	HFRAIS
4002	521.6	27	1.9	72	SAS	HT	7030	494.5	25	0.4	69.91	SHI	HFRAIS
4003	513	27	2.1	70.8	SAS	HT	7031	537.5	25	0.3	76.14	SHI	HFRAIS
4004	443.7	33	5.4	55.2	SAS	HT	7032	489.5	26	0.6	68.72	SHI	HFRAIS
4005	513	27	2.1	70.8	SAS	HT	7033	486.5	26	0.8	68.51	SHI	HFRAIS
4006	508.7	27	2.4	70.5	SAS	HT	7037	537.5	25	0.3	76.14	SHI	HFRAIS
4007	511.7	27	2.4	71	SAS	HT	7038	486.5	26	0.8	68.51	SHI	HFRAIS
4008	443.7	33	5.4	55.2	SAS	HT	7040	474.3	26	1.1	66.75	SHI	HFRAIS
4009	443.7	33	5.4	55.2	SAS	HT	7045	487.5	25	0.3	71.69	SHI	HFRAIS
4010	443.7	33	5.4	55.2	SAS	HT	7046	480.6	25	0.4	68.32	SHI	HFRAIS
5001	484.12	34.4	3.3	55.5	SAS	HT	7047	537.5	25	0.3	76.14	SHI	HFRAIS
5002	485	33.8	2.9	56	SAS	HF	7049	486.5	26	0.8	68.51	SHI	HFRAIS
5003	486	33	2.7	57.2	SAS	HF	7050	487.5	26	0.7	68.41	SHI	HFRAIS
5004	482.6	34.8	3	55	SAS	HT	8001	341.4	28	9.9	63.17	SAS	HCHAUD
5005	486	33.8	2.9	57.2	SAS	HF	8002	343.5	28	9.8	63.93	SAS	HCHAUD
5006	276.6	37	3.8	28.7	AS	HT	8003	340.5	28	9.9	62.89	SAS	HCHAUD
5007	276.6	37	3.8	28.7	AS	HT	8004	339.5	29	10	62.69	SAS	HCHAUD
6001	336.6	35	3.7	36.5	SAM	HT	8005	337.5	29	10	62.24	SAS	HCHAUD
6002	339.5	35	3.5	36.5	SAM	HT	8006	337.5	29	10	62.24	SAS	HCHAUD
6003	339	35	3.5	36.4	SAM	HT	8007	333.5	29	10	60.63	SAS	HCHAUD
6004	354	35	2.9	37.7	SAM	HT	8008	337.5	29	10	62.24	SAS	HCHAUD
6005	334	36	3.8	35.8	SAM	HT	8009	335.5	29	10	60.77	SAS	HCHAUD
7003	480.6	25	0.4	68.3	SHI	HFRAIS	8010	336	29	10	61.81	SAS	HCHAUD
7004	474.3	26	1.1	66.8	SHI	HFRAIS	8011	335.5	29	10	60.77	SAS	HCHAUD
7005	537.5	25	0.3	76.1	SHI	HFRAIS	8012	334	29	10	61.02	SAS	HCHAUD
7007	519.5	23	-1	76.1	SHI	HFROID	9001	337.2	28	7.5	56.11	SAS	HCHAUD
7008	505.3	24	0	73.2	SHI	HFROID	9002	336.7	28	7.5	55.78	SAS	HCHAUD
7014	505.3	24	0	73.2	SHI	HFROID	9003	339.7	28	7.4	56.72	SAS	HCHAUD
7016	453.5	28	2.2	60.9	SHI	HFRAIS	9004	340.7	29	7.8	56.17	SAS	HCHAUD
7017	457.5	28	2.2	61.8	SHI	HFRAIS	9005	330.7	29	7.8	54.52	SAS	HCHAUD
7018	459.9	27	2	63.1	SHI	HFRAIS	9006	330.7	29	7.8	54.52	SAS	HCHAUD
7019	451.5	28	3	62.9	SHI	HFRAIS	9007	329.7	29	7.8	54.16	SAS	HCHAUD
7020	480.6	25	0.4	68.3	SHI	HFRAIS	9008	320.2	29	7.9	52.51	SAS	HCHAUD

Tableau N°09 : Indice de sécheresse
Ancienne période (1913-1938) ; Nouvelle période (1970-1998)

Station	Période	Indice de Sécheresse
Tlemcen	1913-1938	1
Saf Saf	1970-1998	0.44
Zenata	1913-1938	1.35
	1970-1998	0.51
Béni Saf	1913-1938	0.51
	1970-1998	0.41
Ghazaouet	1913-1938	0.67
	1970-1998	0.54
Maghnia	1913-1938	0.80
	1970-1998	0.57

Tableau N°10 : Indice DEMARTONNE

Stations	Périodes	Indice DEMARTONNE	Type de climat
Tlemcen Saf Saf	1913-1938	24.21	Zone tempérée à drainage extérieur
	1970-1998	16.45	Semi-aride sec
Zenata	1913-1938	17.57	Semi-aride sec
	1970-1998	10.35	Semi-aride sec
Béni Saf	1913-1938	13.17	Semi-aride sec
	1970-1998	12.04	Semi-aride sec
Ghazaouet	1913-1938	17.16	Semi-aride sec
	1970-1998	11.51	Semi-aride sec
Maghnia	1913-1938	15.58	Semi-aride sec
	1970-1998	13.61	Semi-aride sec

Tableau N°11 : Relation pluviométrie-disponibilité en UF

Etage bioclimatique	Pluviométrie	Possibilités Fourragères UF/ha	Charge pastorale UPB
Subhumide	550mm	270	2.25
Semi-aride supérieur	450mm	180	1.5
Semi-aride inférieur	350mm	140	1.16
Aride supérieur	250mm	120	1.00

UPB : unité petit bétail

UF : unité fourragère

Tableau N°12 : Production UF des formations végétales

Etage Bioclimatiques	Formations Végétales	Charge Pastorale ha	Temps de Parcours
Aride	Pelouse	0.6 à 0.8	6 mois
Semi-aride	Maquis	0.8 à 1	6 mois
Semi-aride	Jachère travaillée	8 à 9	2 mois
Semi-aride	Terrain abandonné	0.5 à 1	12 mois
Subhumide	Maquis	1.5 à 1.8	8 mois
Subhumide	Pelouse	2.3 à 2.5	4 mois

Tableau N°13 : Charge pastorale et type de formations végétales

Type de formation	Temps d'utilisation	Offre en UF	Charge pastorale	Charge réelle
Futaie de pin d'Alep	8/12	120	0.4	8
Pin d'Alep et Thuya	10/12	280	0.9	9
Matorral Chêne vert	8/12	320	1.1	10
Jeune futaie pin d'Alep	4/12	20	0.0	4
Pin d'Alep dégradé	10/12	30	0.0	4
Taillis chêne vert	11.12	380	1.5	10

**TABLEAU N° 14 : VALEUR PASTORALE DES ESPECES VEGETALES
INVENTORIEES AU NIVEAU DES MONTS DE TLEMCCEN**

Espèces	FS	sfsi	IS	CSI	VP
<i>Adonis dentata</i>	22,90	21,67	3	1,06	0,32
<i>Aegilops triuncialis</i>	39,50	21,67	7	1,82	1,28
<i>Ajuga iva</i>	2,08	21,67	6	0,10	0,06
<i>Allium nigrum</i>	2,08	21,67	1	0,10	0,01
<i>Ammoides verticillata</i>	10,40	21,67	8	0,48	0,38
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	54,10	21,67	3	2,50	0,75
<i>Anagalis arvensis</i>	16,60	21,67	5	0,77	0,38
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	12,48	21,67	4	0,58	0,23
<i>Arisarum vulgare</i>	2,08	21,67	1	0,10	0,01
<i>Asparagus acutifolius</i>	50,00	21,67	1	2,31	0,23
<i>Asparagus stipularis</i>	37,50	21,67	1	1,73	0,17
<i>Asparagus albus</i>	14,50	21,67	1	0,67	0,07
<i>Asphodelus aestivus</i>	2,08	21,67	2	0,10	0,02
<i>Asphodelus microcarpus</i>	41,60	21,67	2	1,92	0,38
<i>Asteriscus maritimus</i>	39,50	21,67	2	1,82	0,36
<i>Atractylis humilis</i>	50,00	21,67	1	2,31	0,23
<i>Avena sterilis</i>	14,50	21,67	6	0,67	0,40
<i>Ballota hirsuta</i>	12,50	21,67	1	0,58	0,06
<i>Bellis annua</i>	14,50	21,67	2	0,67	0,13
<i>Bellis sylvestris</i>	14,50	21,67	2	0,67	0,13
<i>Brachypodium distachyum</i>	25,00	21,67	5	1,15	0,58
<i>Brassica nigra</i>	18,60	21,67	7	0,86	0,60
<i>Bromus rubens</i>	39,50	21,67	6	1,82	1,09
<i>Calendula arvensis</i>	29,08	21,67	2	1,34	0,27
<i>Calycotome spinosa</i>	60,30	21,67	1	2,78	0,28
<i>Calycotome intermediae</i>	2,08	21,67	1	0,10	0,01
<i>Carduus balansae</i>	2,08	21,67	1	0,10	0,01
<i>Catananche coeruleae</i>	58,30	21,67	6	2,69	1,61
<i>Centaurea pullata</i>	18,70	21,67	4	0,86	0,35
<i>Ceratonia siliqua</i>	4,16	21,67	2	0,19	0,04
<i>Chamaerops humilis</i>	81,25	21,67	3	3,75	1,12
<i>Cistus villosus</i>	20,80	21,67	2	0,96	0,19
<i>Cistussalvaifolius</i>	10,40	21,67	2	0,48	0,10
<i>Convolvulus altheoides</i>	35,36	21,67	4	1,63	0,65
<i>Crataegus oxycantha</i>	22,90	21,67	4	1,06	0,42
<i>Dactylis glomerata</i>	33,60	21,67	9	1,55	1,40
<i>Daphne gnidium</i>	35,40	21,67	3	1,63	0,49
<i>Daucus carota</i>	12,50	21,67	1	0,58	0,06

<i>Delphinium peregrinum</i>	8,33	21,67	4	0,38	0,15
<i>Echium vulgare</i>	2,08	21,67	1	0,10	0,01
<i>Erica arborea</i>	10,40	21,67	2	0,48	0,10
<i>Erodium moschatum</i>	29,10	21,67	5	1,34	0,67
<i>Eryngium dichototum</i>	4,16	21,67	1	0,19	0,02
<i>Eryngiumtricuspidatum</i>	22,90	21,67	1	1,06	0,11
<i>Euphorbia biumbellata</i>	16,60	21,67	1	0,77	0,08
<i>Fedia cornucopiae</i>	4,16	21,67	1	0,19	0,02
<i>Ferula communis</i>	8,30	21,67	1	0,38	0,04
<i>Fumana thymifolia</i>	4,16	21,67	4	0,19	0,08
<i>Genista quadriflora</i>	2,08	21,67	2	0,10	0,02
<i>Helianthemum virgatum</i>	2,08	21,67	6	0,10	0,06
<i>Jasminum fruticans</i>	27,08	21,67	6	1,25	0,75
<i>Juncus inflectus</i>	2,08	21,67	2	0,10	0,02
<i>Juniperus oxycedrus</i>	47,90	21,67	5	2,21	1,11
<i>Lavandula dentata</i>	31,20	21,67	2	1,44	0,29
<i>Lavandula multifida</i>	2,08	21,67	8	0,10	0,08
<i>Lavandula stoechas</i>	12,50	21,67	4	0,58	0,23
<i>Linum corymbiferum</i>	4,16	21,67	4	0,19	0,08
<i>Lobularia maritima</i>	31,20	21,67	4	1,44	0,58
<i>Lonicera implexa</i>	20,80	21,67	4	0,96	0,38
<i>Marrubium vulgare</i>	25,00	21,67	1	1,15	0,12
<i>Medicago rugosa</i>	16,60	21,67	8	0,77	0,61
<i>Micropus bombycinus</i>	2,08	21,67	2	0,10	0,02
<i>nepeta multibracteata</i>	2,08	21,67	4	0,10	0,04
<i>Olea europea</i>	27,00	21,67	7	1,25	0,87
<i>Pallenis spinosa</i>	31,18	21,67	1	1,44	0,14
<i>Papaver rhoeas</i>	14,50	21,67	2	0,67	0,13
<i>Paronychia argentea</i>	39,50	21,67	2	1,82	0,36
<i>Phillyrea angustifolia</i>	45,80	21,67	4	2,11	0,85
<i>Picris echioides</i>	2,08	21,67	1	0,10	0,01
<i>Pistacia lentiscus</i>	33,30	21,67	4	1,54	0,61
<i>Pistacia terebenthus</i>	10,40	21,67	4	0,48	0,19
<i>Plantago lagopus</i>	47,84	21,67	2	2,21	0,44
<i>Plantago serraria</i>	18,70	21,67	7	0,86	0,60
<i>Prasium majus</i>	37,50	21,67	3	1,73	0,52
<i>Quercus coccifera</i>	22,90	21,67	3	1,06	0,32
<i>Quercus ilex</i>	45,80	21,67	5	2,11	1,06
<i>Ranunculus macrophyllus</i>	2,08	21,67	4	0,10	0,04
<i>Raphanus raphanistrum</i>	14,50	21,67	2	0,67	0,13
<i>Reseda alba</i>	31,20	21,67	4	1,44	0,58
<i>Rhamnus lycioides</i>	16,60	21,67	2	0,77	0,15
<i>Rhamnus</i>	2,08	21,67	3	0,10	0,03
<i>Rubia peregrina</i>	35,40	21,67	4	1,63	0,65
<i>Salvia verbenaca</i>	41,60	21,67	5	1,92	0,96

<i>Sanguisorba minor</i>	16,60	21,67	2	0,77	0,15
<i>Scabiosa stellata</i>	16,60	21,67	4	0,77	0,31
<i>Schismus barbatus</i>	33,30	21,67	7	1,54	1,08
<i>Sedum acre</i>	14,50	21,67	1	0,67	0,07
<i>Sinapsis arvensis</i>	6,25	21,67	3	0,29	0,09
<i>Stipa tenacissima</i>	10,40	21,67	3	0,48	0,14
<i>Teucrium polium</i>	16,60	21,67	7	0,77	0,54
<i>Thapsia graganica</i>	14,50	21,67	2	0,67	0,13
<i>Thymus ciliatus</i>	50,00	21,67	7	2,31	1,62
<i>Trifolium angustifolium</i>	4,16	21,67	6	0,19	0,12
<i>Trifolium stellatum</i>	16,60	21,67	6	0,77	0,46
<i>Ulex boivini</i>	25,00	21,67	1	1,15	0,12
<i>Ulex parviflori</i>	20,80	21,67	1	0,96	0,10
<i>Urginea maritima</i>	50,00	21,67	1	2,31	0,23
<i>Xanthium spinosum</i>	6,28	21,67	2	0,29	0,06
SOMME	2 124,07			98,02	
MOYENNE	21,67				

VALEUR PASTORALE DE LA STATION	34,3647
---------------------------------------	----------------

**TABLEAU N° 15 : VALEUR PASTORALE DES ESPECES
VEGETALES INVENTORIEES AU NIVEAU DU LITTORAL (BENI
SAF GHAZAOUET)**

ESPECE	FS	MFS	IS	CSI	VP
<i>Adonis dentata</i>	10	16,73	3	0,60	0,18
<i>Allium nigrum</i>	20	16,73	1	1,20	0,12
<i>Ammoides verticillata</i>	20	16,73	8	1,20	0,96
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	20	16,73	3	1,20	0,36
<i>Anagalis arvensis</i>	20	16,73	5	1,20	0,60
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	10	16,73	4	0,60	0,24
<i>Asparagus acutifolius</i>	15	16,73	1	0,90	0,09
<i>Asparagus albus</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Asparagus stipularis</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Asphodelus microcarpus</i>	10	16,73	2	0,60	0,12
<i>Asteriscus maritimus</i>	30	16,73	2	1,79	0,36
<i>Atractylis cancellata</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Atractylis humilis</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Avena sterilis</i>	10	16,73	6	0,60	0,36
<i>Ballota hirsuta</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Bellis annua</i>	15	16,73	2	0,90	0,18
<i>Bellis sylvestris</i>	10	16,73	2	0,60	0,12
<i>Brachypodium distachyum</i>	15	16,73	5	0,90	0,45
<i>Brachypodium retusum</i>	10	16,73	5	0,60	0,30
<i>Bromus rubens</i>	20	16,73	6	1,20	0,72
<i>Bupleurum balansae</i>	15	16,73	2	0,90	0,18
<i>Calendula arvensis</i>	20	16,73	2	1,20	0,24
<i>Calycotome spinosa</i>	40	16,73	1	2,39	0,24
<i>Calycotome villosus</i>	15	16,73	1	0,90	0,09
<i>Carthamus pectinatus</i>	15	16,73	1	0,90	0,09
<i>Centaurea acaulis</i>	10	16,73	4	0,60	0,24
<i>Centaurea involucrata</i>	20	16,73	4	1,20	0,48
<i>Centaurea pullata</i>	10	16,73	4	0,60	0,24
<i>Ceratonia siliqua</i>	35	16,73	2	2,09	0,42
<i>Chamaerops humilis</i>	75	16,73	3	4,48	1,34
<i>Cistus salviaefolius</i>	10	16,73	2	0,60	0,12
<i>Cistus spinosus</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Cistus villosus</i>	20	16,73	2	1,20	0,24
<i>Cistusmonspeliensis</i>	15	16,73	2	0,90	0,18
<i>Convolvulus altheoides</i>	20	16,73	4	1,20	0,48
<i>Crataegus oxycantha</i>	10	16,73	4	0,60	0,24
<i>Cynosurus elegans</i>	10	16,73	2	0,60	0,12
<i>Daphne gnidium</i>	30	16,73	3	1,79	0,54
<i>Daucus carota</i>	20	16,73	1	1,20	0,12
<i>Delphinium peregrinum</i>	5	16,73	4	0,30	0,12

<i>Echium parviflorum</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Ephedra fragilis</i>	15	16,73	2	0,90	0,18
<i>Erica arborea</i>	20	16,73	2	1,20	0,24
<i>Erica multiflora</i>	35	16,73	4	2,09	0,84
<i>Erodium moschatum</i>	10	16,73	5	0,60	0,30
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	20	16,73	1	1,20	0,12
<i>Euphorbia biumbellata</i>	5	16,73	1	0,30	0,03
<i>Euphorbia dendroides</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Fagonia cretica</i>	20	16,73	2	1,20	0,24
<i>Fedia cornucopiae</i>	5	16,73	1	0,30	0,03
<i>Fumana ericoides</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Fumana thymifolia</i>	20	16,73	4	1,20	0,48
<i>Genista cinerea</i>	25	16,73	2	1,49	0,30
<i>Globularia alypum</i>	10	16,73	3	0,60	0,18
<i>Helianthemum virgatum</i>	10	16,73	6	0,60	0,36
<i>Jasminum fruticans</i>	15	16,73	6	0,90	0,54
<i>Juniperus oxycedrus</i>	10	16,73	5	0,60	0,30
<i>Juniperus phoenicea</i>	10	16,73	5	0,60	0,30
<i>Lavandula dentata</i>	70	16,73	2	4,18	0,84
<i>Lavandula multifida</i>	10	16,73	8	0,60	0,48
<i>Lavandula stoechas</i>	15	16,73	4	0,90	0,36
<i>Linum corymbiferum</i>	10	16,73	4	0,60	0,24
<i>Lonicera implexa</i>	10	16,73	4	0,60	0,24
<i>Marrubium vulgare</i>	15	16,73	1	0,90	0,09
<i>Nepeta multibracteata</i>	10	16,73	4	0,60	0,24
<i>Olea europea</i>	30	16,73	7	1,79	1,26
<i>Orchis italica</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Orysopsis miliacea</i>	5	16,73	4	0,30	0,12
<i>Pallenis spinosa</i>	20	16,73	1	1,20	0,12
<i>Papaver rhoes</i>	10	16,73	2	0,60	0,12
<i>Periploca laevigata</i>	20	16,73	2	1,20	0,24
<i>Phillyrea angustifolia</i>	15	16,73	4	0,90	0,36
<i>Phlomis crinita</i>	5	16,73	4	0,30	0,12
<i>Pholiurus incurvus</i>	10	16,73	6	0,60	0,36
<i>Pieris echioides</i>	5	16,73	1	0,30	0,03
<i>Pinus halepensis</i>	20	16,73	2	1,20	0,24
<i>Pistacia lentiscus</i>	60	16,73	4	3,59	1,43
<i>Pistacia terebenthus</i>	5	16,73	4	0,30	0,12
<i>Plantago lagopus</i>	20	16,73	2	1,20	0,24
<i>Prasium majus</i>	25	16,73	3	1,49	0,45
<i>Quercus coccifera</i>	20	16,73	3	1,20	0,36
<i>Quercus ilex</i>	15	16,73	5	0,90	0,45
<i>Rapahmus rapahanistrum</i>	20	16,73	3	1,20	0,36
<i>Retama monosperma</i>	10	16,73	3	0,60	0,18
<i>Rhamnus lycioides</i>	10	16,73	3	0,60	0,18

<i>Rosmarinus officinalis</i>	50	16,73	5	2,99	1,49
<i>Rubia peregrina</i>	20	16,73	4	1,20	0,48
<i>Ruta chalepensis</i>	15	16,73	2	0,90	0,18
<i>Sanguisorba minor</i>	10	16,73	2	0,60	0,12
<i>Satureja rotundifolia</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Scabiosa stellata</i>	10	16,73	4	0,60	0,24
<i>Schismus barbatus</i>	20	16,73	7	1,20	0,84
<i>Scrofularia canina</i>	10	16,73	3	0,60	0,18
<i>Sedum acre</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Silene colorata</i>	10	16,73	3	0,60	0,18
<i>Smilax aspera</i>	10	16,73	4	0,60	0,24
<i>Stipa tenacissima</i>	15	16,73	3	0,90	0,27
<i>Tetraclinis articulata</i>	30	16,73	3	1,79	0,54
<i>Teucrium fruticans</i>	10	16,73	7	0,60	0,42
<i>Thymelea nitida</i>	10	16,73	2	0,60	0,12
<i>Thymus ciliatus</i>	30	16,73	7	1,79	1,26
<i>Ulex parviflori</i>	10	16,73	1	0,60	0,06
<i>Urginea maritima</i>	15	16,73	1	0,90	0,09
<i>Withania frutescens</i>	20	16,73	1	1,20	0,12
VALEUR PASTORALE DE LA STATION					32,01

**TABLEAU N° 16 : VALEUR PASTORALE DES ESPECES
VEGETALES INVENTORIEES AU NIVEAU DE MAGHNIA**

ESPECE	FS	MFS	IS	CSI	VP
<i>Ajuga iva</i>	20	32,41	6	0,62	0,37
<i>Allium nigru</i>	20	32,41	1	0,62	0,06
<i>Ammoides ve</i>	20	32,41	8	0,62	0,49
<i>Artemisia inc</i>	40	32,41	4	1,23	0,49
<i>Asparagus si</i>	20	32,41	1	0,62	0,06
<i>Asphodelus r</i>	40	32,41	2	1,23	0,25
<i>Avena sterili</i>	40	32,41	6	1,23	0,74
<i>Brachypodiu</i>	20	32,41	5	0,62	0,31
<i>Bromus ruber</i>	40	32,41	6	1,23	0,74
<i>Calendula an</i>	60	32,41	2	1,85	0,37
<i>Calycotome</i>	100	32,41	1	3,09	0,31
<i>Chamaerops</i>	60	32,41	3	1,85	0,56
<i>Cistus monsp</i>	20	32,41	2	0,62	0,12
<i>convolvulus</i>	40	32,41	4	1,23	0,49
<i>Dactylis glom</i>	20	32,41	9	0,62	0,56
<i>Echium vulg</i>	20	32,41	1	0,62	0,06
<i>Fagonia cret</i>	40	32,41	2	1,23	0,25
<i>Hordeum mu</i>	20	32,41	7	0,62	0,43
<i>Lavandula d</i>	40	32,41	2	1,23	0,25
<i>Micropus bo</i>	20	32,41	2	0,62	0,12
<i>Olea europe</i>	60	32,41	7	1,85	1,30
<i>Philyyrea lau</i>	20	32,41	4	0,62	0,25
<i>Pistacia lent</i>	20	32,41	4	0,62	0,25
<i>Plantago lag</i>	20	32,41	2	0,62	0,12
<i>Plantago ser</i>	40	32,41	7	1,23	0,86
<i>Scrofularia c</i>	20	32,41	2	0,62	0,12
<i>Sinapsis arva</i>	20	32,41	3	0,62	0,19
<i>Stipa tenacis</i>	20	32,41	3	0,62	0,19
<i>Tetraclinis a</i>	20	32,41	2	0,62	0,12
VALEUR PASTORALE DE LA STATION					10,42

**TABLEAU N° 17 : VALEUR PASTORALE DES ESPECES
VEGETALES INVENTORIEES AU NIVEAU DE MAGHNA**

ESPECE	FS	MFS	IS	CSI	VP
Ajuga iva	20	32,41	6	0,62	0,37
Allium nigrum	20	32,41	1	0,62	0,06
Ammoides verticillata	20	32,41	8	0,62	0,49
Artemisia inculta	40	32,41	4	1,23	0,49
Asparagus stipularis	20	32,41	1	0,62	0,06
Asphodelus microcarpus	40	32,41	2	1,23	0,25
Avena sterilis	40	32,41	6	1,23	0,74
Brachypodium distachyum	20	32,41	5	0,62	0,31
Bromus rubens	40	32,41	6	1,23	0,74
Calendula arvensis	60	32,41	2	1,85	0,37
Calycotome spinosa	100	32,41	1	3,09	0,31
Chamaerops humilis	60	32,41	3	1,85	0,56
Cistus monspeliensis	20	32,41	2	0,62	0,12
convolvulus altheoides	40	32,41	4	1,23	0,49
Dactylis glomerata	20	32,41	9	0,62	0,56
Echium vulgare	20	32,41	1	0,62	0,06
Fagonia cretica	40	32,41	2	1,23	0,25
Hordeum murinum	20	32,41	7	0,62	0,43
Lavandula dentata	40	32,41	2	1,23	0,25
Micropus bombycinus	20	32,41	2	0,62	0,12
Olea europea	60	32,41	7	1,85	1,30
Philyyrea latifolia	20	32,41	4	0,62	0,25
Pistacia lentiscus	20	32,41	4	0,62	0,25
Plantago lagopus	20	32,41	2	0,62	0,12
Plantago serraria	40	32,41	7	1,23	0,86
Scrofularia canina	20	32,41	2	0,62	0,12
Sinapsis arvensis	20	32,41	3	0,62	0,19
Stipa tenacissima	20	32,41	3	0,62	0,19
Tetraclinis articulata	20	32,41	2	0,62	0,12
VALEUR PASTORALE DE LA STATION					10,42

Tableau N° 20 : Les incendies en bassin méditerranéen

Période	1960-1971	1975-1980	1981-1985
Surface brûlée en ha/an	200.000	470.000	660.000

Tableau N° 21 : Bilan des incendies dans divers pays de la méditerranée

Années	1960-1971		1975-1984		1981-1985	
	S	N	S	N	S	N
Yougoslavie	12 000	300	11540	814	15708	9131
Israël	3300	330	3280	920	2768	965
Turquie	7300	518	14400	1140	9282	1225
France	38000	1260	42650	5400	42083	4908
Espagne	31000	1200	209200	6010	240330	8453
Italie	19000	1800	127320	6210	127780	11832
Tunisie	6000	50	120	-	1562	101
Maroc	2500	60	-	-	4913	185
Algérie	12000	300	-	-	55000	904

S : Superficie brûlée par ha/an

N : Nombre Moyen de feu

Tableau N° 24 : Evolution des incendies par décennie en Algérie

Année	Superficie brûlée en ha	Superficie moyenne
1963-1970	143859 ha	20551
1971-1980	296338 ha	29634
1981-1990	361517 ha	36152
1991-1997	452408 ha	56551

Tableau N° 25 : Superficie incendiée par formation et par décennie (1980-1989) et (1988-1997)

Année		1980-1989	1988-1997	% 1980-1989	% 1988-1997
Nbre incendie	Total	9279	14287		
	Moyenne/10	928	1428		
Forêt	Total	210592	344794	58.25%	68.49%
	Moyenne/10	21059	34479		
Maquis	Total	102128	90005	28.25%	17.88%
	Moyenne/10	10213	9000		
Broussailles	Total	47918	67290	13.25%	13.36%
	Moyenne/10	4792	6729		
Alfa	Total	879	1276	0.24%	0.25%
	Moyenne/10	88	128		
Total		361520	503365	100%	100%
Moyenne/10		36152	50336		
Superficie incendiée / ha		37	29		

Tableau N° 26 : Bilan des incendies de quelques wilayates 1990-1997 en ha

Wilaya	S	N	Wilaya	S	N
Chlef	375.45	74	Constantine	855.52	8
Laghouat	3.84	1	Médéa	557.89	67
O.El Bouagui	31.75	18	Mostaganem	1.54	10
Batna	491.62	13	Msila	64.6	2
Bejaïa	2845.78	81	Mascara	37.9	9
Blida	537.7	38	Oran	160.73	16
Bouira	1247.3	91	B.B Arreredj	379.8	11
Tébessa	148.16	10	Boumerdes	307.29	54
Tlemcen	318.5	26	El Tarf	2612.54	101
Tiaret	260.35	7	Tissemsilet	540.97	26
Tizi Ouzouf	2161.75	115	Khenchela	127.25	10
Alger	2.67	6	Souk Ahras	942.85	86
Djelfa	1.07	1	Tipaza	795.7	91
Jijel	2702.53	97	Mila	218.25	11
Sétif	69.49	24	A.Témouchent	60.05	6
Saïda	428.24	8	Naâma	24.5	2
Skikda	2965.74	92	Relizane	1050.92	10
S.B.A	797.71	22	Ain Defla	629.6	49
Annaba	143.35	28	El Bayadh	2.42	1

S : Superficie moyenne Brûlée

N : Nombre moyen de foyer

Tableau N° 27 : Bilan des incendies dans la wilaya de Tlemcen 1990-1999.

Année	S	N	Type de végétation	Localisation
1990	33	5	Matorral	Ain Fezza-Béni Smeil
1991	98	22	Forêt (chênaie-pinède) Matorral	Ain Fezza-Béni Smeil Maghnia
1992	334	66	Forêt (chênaie-pinède) Matorral	Tlemcen-Khémis-Terni Maghnia
1993	189	45	Matorral	Azaïls- Maghnia
1994	19500	89	Forêt (chênaie-pinède) Matorral	Tlm- Ain Fezza- Sebra Maghnia, Ghazaouet
1995	1128	45	Forêt (chênaie-pinède) Matorral	Tlm- Remchi-Ain Fezza Sebra- Sidi Dillali
1996	189	34	Forêt (chênaie-pinède) Matorral	Honaine-Chouly- O.mimoun- Tlm
1997	51	10	Matorral(pinède-chênaie)	Tlm- A.Tellout Mansourah Azaïls Beni Senous
1998	4531	91	Matorral, forêt, Alfa	Tlm, O.Mimoum, Honaine, Azaïls, Sidi Djillali, Ain Fezza, Béni Smeil, Ghazaouet, Sebdu, Hammam Boughrara
1999	19	5	Matorral	Tlm- Beni Senous Azaïls, O.Mimoun
Total	26567	412		
Moy/10	2656.7	41.2		

S : Superficie moyenne Incendiée (ha)

N : Nbre moyen de foyers

Tableau N° 29 : Morphométrie *Lavandula dentata*

Paramètre N°Relevés	Hauteur de la touffe	Diamètre de la touffe	Hauteur des tiges	Longueur racines	Nbre feuilles	Longueur épis
1	76	70	15	61	9800	1.5
2	80	42	30	49	6708	0.8
3	82	62	52	30	3302	0.9
4	73	58	50	23	7296	1.9
5	83	50	47	36	3500	1.2
6	62	38	44	18	3315	1.4
7	88	53	58	30	3200	1
8	75	60	15	60	3240	1.6
9	80	60	16	64	5600	1.3
10	60	35	40	20	7800	1.9
MOYENNE	75,9	52,8	36,7	39,1	5376,1	1,35

Tableau N° 28 : Morphométrie *Ballota hirsuta*

Paramètres N° relevés	Hauteur de la touffe	Hauteur des tiges	Longueur racines	Nbre feuilles	Diamètre de la touffe
1	96	65	30	1548	30
2	89	69	20	222	40
3	90	65	25	180	35
4	96	64	32	180	39
5	71	56	15	583	36
6	63	53	10	255	35
7	95	66	29	1419	28
8	90	63	27	192	36
9	70	57	13	180	37
10	60	50	10	250	35
MOYENNE	82	60,8	21,1	500,9	35,1

Tableau N° 30 : Histométrie De *Lavandula dentata* (coupe de la racine)

N°	Suber	Phelloderme	Parenchyme cortical	fibre corticale	Phloème II	Phloème I	Xylème II	Xylème I
1	0.0050	0.0010	0.0050	0.0070	0.0060	0.0050	0.0034	0.0016
2	0.0015	0.0010	0.0050	0.0069	0.0060	0.0050	0.0034	0.0016
3	0.0050	0.0040	0.0040	0.0070	0.0050	0.0055	0.0026	0.0014
4	0.0020	0.0035	0.0045	0.0066	0.0055	0.0060	0.0025	0.0011
5	0.0045	0.0010	0.0050	0.0055	0.0045	0.0050	0.0035	0.0017
6	0.0030	0.0045	0.0055	0.0071	0.0067	0.0049	0.0040	0.0014
7	0.0035	0.0040	0.0050	0.0066	0.0060	0.0065	0.0039	0.0016
8	0.0050	0.0010	0.0039	0.0070	0.0070	0.0060	0.0020	0.0014
9	0.0050	0.0017	0.0035	0.0072	0.0071	0.0057	0.0022	0.0012
10	0.0035	0.0010	0.0040	0.0085	0.0059	0.0060	0.0026	0.0010
MOYENNE	0.0037	0.0023	0.0045	0.0069	0.0060	0.0056	0.0030	0.0014

Tableau N° 31 : HISTOMETRIE *Lavandula dentata* (coupe de la tige)

COUPES	Epiderme	Collenchyme	Parenchyme cortical	Sclerenchyme	Phloème I	XylèmeII
1	0.0010	0.0014	0.0060	0.0010	0.0010	0.0030
2	0.0010	0.0015	0.0060	0.0010	0.0012	0.0025
3	0.0010	0.0019	0.0050	0.0010	0.0014	0.0030
4	0.0010	0.0018	0.0050	0.0010	0.0014	0.0020
5	0.0015	0.0015	0.0060	0.0015	0.0012	0.0022
6	0.0020	0.0015	0.0070	0.0012	0.0010	0.0025
7	0.0010	0.0015	0.0070	0.0010	0.0010	0.0030
8	0.0015	0.0016	0.0061	0.0010	0.0010	0.0025
9	0.0010	0.0012	0.0062	0.0010	0.0010	0.0020
10	0.0010	0.0015	0.0050	0.0010	0.0012	0.0025

Tableau N° 32 : Histométrie De *Ballota hirsuta* (coupe de la racine)

N°	Suber	Phelloderme	Parenchyme cortical	Phloeme	XylemII	Xylemel
1	0.0050	0.0070	0.0070	0.0030	0.0023	0.0015
2	0.0050	0.0050	0.0080	0.0040	0.0033	0.0020
3	0.0049	0.0050	0.0030	0.0020	0.0036	0.0017
4	0.0055	0.0069	0.0036	0.0022	0.0035	0.0019
5	0.0050	0.0072	0.0040	0.0025	0.0020	0.0020
6	0.0050	0.0055	0.0050	0.0035	0.0019	0.0015
7	0.0050	0.0056	0.0071	0.0036	0.0021	0.0015
8	0.0051	0.0050	0.0080	0.0064	0.0025	0.0016
9	0.0052	0.0050	0.0069	0.0042	0.0027	0.0025
10	0.0049	0.0050	0.0055	0.0040	0.0030	0.0030
MOYENNE	0.0051	0.0057	0.0058	0.0035	0.0027	0.0019

Tableau N° 33 : Histométrie *Ballota hirsuta* (coupe de la tige)

COUPES	Epiderme	Collenchyme	Parenchyme cortical	Sclerenchyme	Phloèmel	Phloèmell	Xylèmell
1	0.0010	0.0021	0.0023	0.0050	0.0050	0.0050	0.0024
2	0.0010	0.0010	0.0010	0.0070	0.0040	0.0040	0.0020
3	0.0010	0.0019	0.0015	0.0050	0.0030	0.0030	0.0020
4	0.0011	0.0020	0.0015	0.0069	0.0030	0.0030	0.0020
5	0.0012	0.0015	0.0010	0.0060	0.0033	0.0033	0.0024
6	0.0010	0.0016	0.0010	0.0065	0.0035	0.0034	0.0019
7	0.0010	0.0021	0.0022	0.0055	0.0044	0.0045	0.0015
8	0.0010	0.0019	0.0020	0.0050	0.0045	0.0045	0.0016
9	0.0010	0.0015	0.0019	0.0072	0.0050	0.0050	0.0030
10	0.0010	0.0010	0.0014	0.0075	0.0050	0.0050	0.0030

Tableau n°37 : Codes des espèces ventorées

CODE	ESPECE	CODE	ESPECE	CODE	ESPECE
54	Adonis annua	1739	Dianthus caryophyllus	3768	Periploca laevigata
56	Adonis dentata	1825	Echinops spinosus	3806	Phillyrea angustifolia
60	Aegilops triuncialis	1839	Echium parviflorum	3818	Phlomis crenta
128	Ajuga chamaepitys	1887	Ephedra fragilis	3825	Pholurus incurvus
129	Ajuga reptans	1923	Erica arborea	3855	Picris echioides
146	Allium sp	1926	Erica multiflora	3865	Pinus halepensis
203	Alyssum alpestre	1965	Erodium moschatum	3869	Pistacia lentiscus
247	Ammoides verticillata	1987	Eryngium campestre	3870	Pistacia terebinthus
254	Ampelodesmos mauria	1988	Eryngium dichotomum	3898	Plantago lagopus
276	Anagallis arvensis	1990	Eryngium maritimum	3914	Plantago setaria
277	Anagallis arvensis L.A	1991	Eryngium tricuspdatum	3998	Potamogeton colo
279	Anagallis arvensis ph	2003	Euphorbia sp	4021	Prasium majus
369	Anthyllis tetraphylla	2017	Euphorbia dendroidea	4096	Quercus coccifera
370	Anthyllis vulneraria	2024	Euphorbia falcata	4099	Quercus canariensis
417	Arbutus unedo	2025	Euphorbia peplis	4100	Quercus ilex
430	Arenaria serpyllifolia	2066	Fagonia cretica	4101	Quercus suber
442	Arsarum vulgare	2085	Fedia cornucopiae	4114	Ranunculus bulbosus
471	Aristolochia longa	2089	Ferula communis	4122	Ranunculus macrophyllum
518	Asparagus acutifolius	2098	Festuca caerulea	4137	Ranunculus spicatus
519	Asparagus albus	2195	Fumaria capreolata	4142	Raphanus raphanistrum
524	Asparagus stipularis	2230	Galium aparine	4163	Reseda alba
532	Asperula hirsuta	2253	Galium rotundifolia	4176	Reseda phyteuma
541	Asphodelus microcarpus	2279	Genista cinerea	4193	Rhamnus alaternus
560	Asteriscus maritimus	2295	Genista quadriflora	4199	Rhamnus lyciodes
629	Attractylis cancellata	2341	Globularia alypum	4255	Rosa sempervirens
634	Attractylis humilis	2403	Hedysarum coronarium	4261	Rosmarinus tournefortii
675	Avena sterilis	2424	Helianthemum cinereum	4264	Rubia perigrina
684	Ballota hirsuta	2436	Helianthemum heliant	4306	Ruscus aculeatus
704	Bellis annua	2438	Helianthemum hirtum	4309	Ruta chalepensis
710	Bellis silvestris	2561	Hordeum marinum	4347	Salsola tetrandra
740	Biscutella didyma	2592	Hypericum scutellum	4368	Salvia officinalis
778	Brachypodium distachyum	2662	Iris planifolia	4374	Salvia verbenaca
799	Brassica nigra	2692	Jasminum fruticans	4391	Sanguisorba minor
824	Bromus madritensis	2712	Juncus inflexus	4424	Satureja rotundifolia
834	Bromus rubens	2723	Juncus valvatus	4425	Satureja vulgaris
863	Bupleurum balansae	2731	Juniperus oxycedrus R	4448	Scabiosa stellata
890	Calendula arvensis	2778	Lagurus ovatus	4460	Schismus barbatus
934	Callitris articulata	2782	Lamium amplexicaulum	4506	Scolymus grandiflorum
938	Calycotome spinosa	2824	Lathyrus sphaericus	4510	Scorpiurus muricatus
941	Calycotome villosa	2848	Lavandula dentata	4539	Sedum acre
982	Capsella bursa	2849	Lavandula multifida	4593	Senecio vulgaris
1023	Carduus pycnocephalus	2852	Lavandula stoechas	4626	Sideritis montana
1082	Carthamus pectinatus	2885	Leontodon hispidulus	4654	Silene cucubalus
1099	Catananche coerulea	2985	Linaria gharbensis	4715	Sinapsis arvensis
1165	Centaurea incana	3001	Linaria reflexa	4737	Smilax aspera
1169	Centaurea involucreta	3027	Linum corymbiferum	4843	Stellaria media
1181	Centaurea parviflora	3038	Linum suffruticosum	4857	Stipa tenacissima
1185	Centaurea pullata	3060	Lobularia maritima	4904	Tetragonolobus purpureus
1196	Centaurea tenuifolia	3080	Lonicera implexa	4918	Teucrium fruticans
1246	Cerastium siliquosum	3096	Lotus creticus	4923	Teucrium polium
1259	Chamaerops humilis	3099	Lotus edulis	4951	Thapsia garganica
1265	Chenopodium sp	3170	Malva sp	4973	Thymelea nitida
1286	Chrysanthemum sp	3177	Malva silvestris	4979	Thymus sp
1299	Chrysanthemum grandiflorum	3195	Marrubium vulgare	4982	Thymus ciliatus
1310	Chrysanthemum pallidum	3237	Medicago rugosa	4983	Thymus ciliatus co
1353	Cistus albidus	3294	Micropus bombycinus	5045	Trifolium angustifolium
1360	Cistus ladaniferus	3344	Muscari neglectum	5048	Trifolium campestre
1363	Cistus monspeliensis	3395	Nepeta multibracteata	5083	Trifolium stellatum
1365	Cistus salvifolius	3406	Olea europaea	5130	Tuberaria vulgaris
1369	Cistus villosus	3467	Olea europaea	5152	Ulex bovisini
1422	Convolvulus altheoides	3575	Orchis italica	5154	Ulex parviflorus
1523	Crataegus oxyantha	3601	Origanum sp	5160	Urginea maritima
1627	Cynosurus elegans	3627	Ornithogallum umbellatum	5260	Viburnum tinus
1663	Cytisus arboreus	3669	Oryzopsis moliaea	5362	Withania frutescens
1672	Dactylis glomerata	3675	Oxyris alba	5371	Xanthium spinosum
1686	Daphne genkium	3694	Pallenis spinosa	5376	Xeranthemum inapertum
1702	Daucus carota	3712	Papaver rhoeas	5386	Ziziphus lotus
1725	Delphinium peregrinum	3741	Paronychia argentea		

Tableau n° 38 : Physionomie des groupements observés dans la région

G1

7005 matorral bas à diss
7037 Matorral à diss-doum
7007 Matorral bas à diss-filaire-chêne zeen

G2

7019 Taillis moyen de chêne vert - ciste-daphne
7018 Matorral bas chêne vert -chêne-kermès
7017 Preforêt à chêne vert- chêne kermès-calicotome
7016 Matorral à daphne -jasminum
7049 Matorral pisatcio therebinte-urgenza

G4

7032 Matorral bas à arbousier-cytisus arboreus- filaire
7045 Matorral bas à arbousier-filaire-chêne kermès
7040 Matorralbas à erica-chêne vert
7033 Matorral bas à genévrier
7029 Matorral à genévrier- rubia
7020 Matorral bas à arbousier-filaire-chêne kermès
7004 Matorral à diss- chêne vert
7030 Matorral bas à arbousier-arrisaram
7050 Matorral à chêne vert- arbousier
7031 Matorral à genévrier-chêne vert
7047 Matorral à ciste
7003 Matorral ciste- chêne vert
7046 Matorral ciste- chêne vert
7028 Taillis de chêne vert- chêne liege

G5

8003 Matorral bas à doum-pistachier-calicotome
8004 Matorral bas arboré à doum- calicotome- pistachier-jasminum
8005 Matorral à doum-pin d'alep-pistachier
8011 Matorral à doum-Pistacia-romarin-ciste
9001 Taillis à pistachier-lavande dentée -romarin
9002 Taillis à thuya - Erica multiflora
9003 Matorral à thuya-olivier-ciste
9004 Taillis de thuya - erica multiflora
9005 Taillis à pistachier-romarin-lavande multifide
9006 Taillis à thuya- pistachier
9007 Taillis à thuya - pin d'alep- pistachier
9008 Matorral bas à doum-diss-lavande

G6

5007 Pelouse therophytique
5008 pelouse- chêne relique
5006 Pelouse- olivier

G7

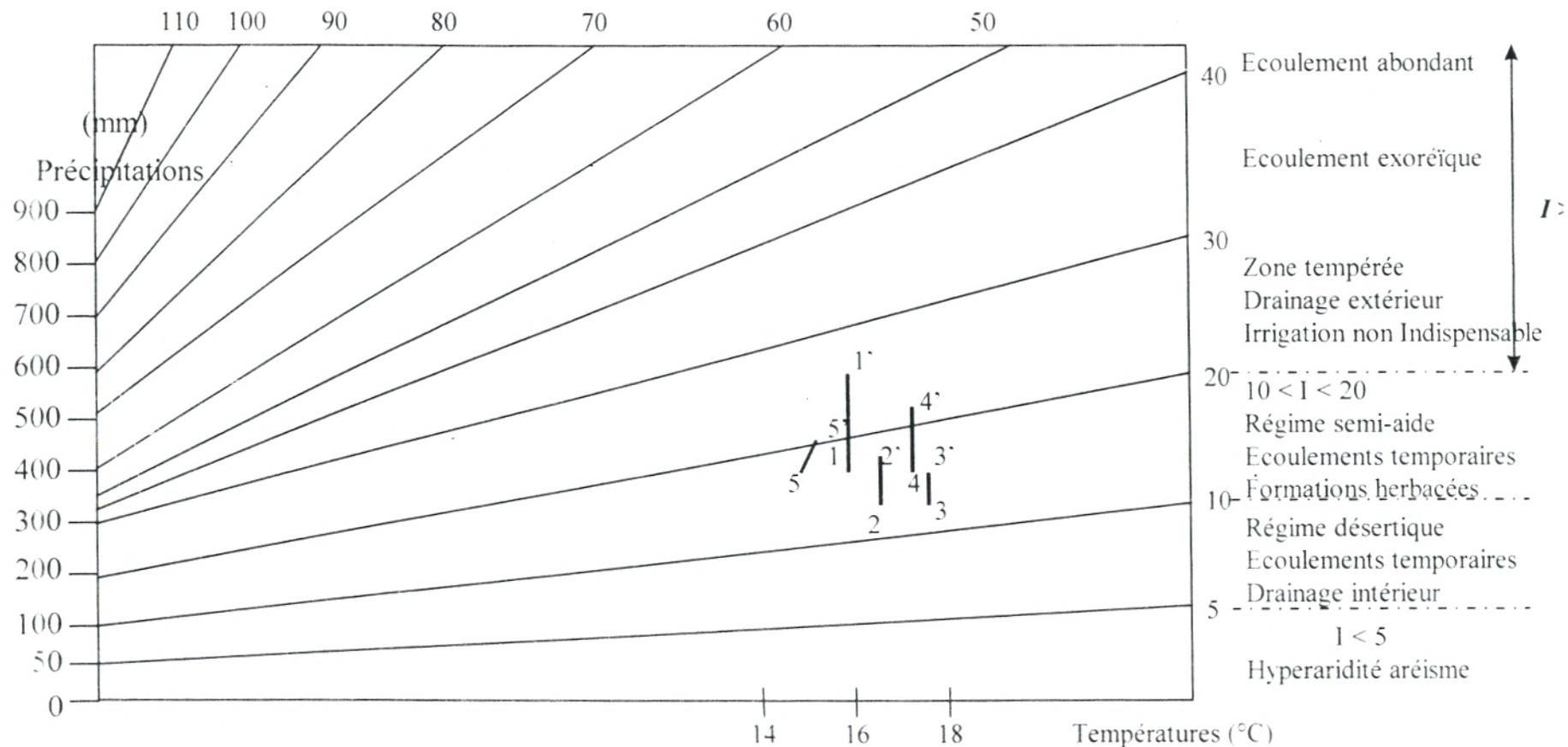
5004 Diss-calicotome
5002 Diss-calicotome-thym
5001 Matorral bas à genévrier-thym

G8

4001 Matorral doum-calicotome- cerartoma (olivier)
7024 Matorral à calicotome-thym-doum-urgenza
4006 Matorral à doum-thym
7027 Matorral à doum-calicotome
4004 Matorral à doum-diss-calicotome
7026 Matorral à doum-diss-thym
7025 Matorral à diss-doum-calicotome
4009 Matorral bas à calicotome spinosa
8010 Matorral bas arboré genévrier -romarin-ciste -olivier
8005 Matorral à pistachier-doum
8006 Matorral bas à pistacia - thym
8008 Taillis à chêne vert-pin d'alep-olivier-calicotome
3005 Pelouse - chêne kermès relictuel
4010 Matorral à chêne vert- genêt-doum
4007 Matorral chêne vert -chêne kermès-pistacia-asperge
3002 Matorral à doum-Calicotome villosa
4005 Matorral à doum-chêne vert
4003 Matorral bas à doum-calicotome(olivier)
8012 Matorral diss-doum
4008 Matorral à doum-diss-ciste
3004 Matorral bas à diss-calicotome olivier- pistachier
6004 Matorral à diss-calicotome-olivier
3001 Matorral bas à doum-Calicotome
6005 Matorral bas à doum- lavande-calicotome
6003 Matorral à lavande-calicotome-doum-olivier
6002 Matorral bas à doum-lavande-ciste
4002 Matorral à Calicotome-doum
8002 Matorral à pistacia therebinthe- thuya-doum-olivier
3003 Matorral à doum-calycotome-lavande
7023 Matorrala jasmim-doum-diss
6001 Matorral à doum-calicotome spinosa

Tableau n° 39 : Conditions écologiques des groupements

Groupements	G1	G2	G4	G5	G6	G7	G8
Variables							
Altitude m	1120-1350	690-1020	950-1130	35-150	950-1110	300-450	25-1100
Exposition	S-N	N-SW	S-E-NE	N-NE-NW	SE-S-N	N	N-NE-NW
	NE	NE-SE	W-N	SW			SW
Lithologie	TR	CD	GC-CD	C-MC	S	Dolomitique	CD- GC MG-C
			C				
Pluviosité	519-537	451-486	474-505	320-340	276	482-485	266-522
M	23-25	27-28	24-33	28-29	37-37,5	33-34,5	27-35
m°c	-1,3	0,8-2,2	0-2,7	7,5-10	3,8	2,9-3,3	٢ - اکتوبر
Bioclimat	Subh I	Subh I	Subh I	SAS	Aride S	SAS	SAS
Variante	Frais- Froid	Frais-	Frais-	Chaud	Tempéré	HT-HF	SAM SAI I-I
M.O%	2,5-3,83	0,79-0,91		0,99-1,05	0,98 -1,14		0,99-3,24
Taux de S%	26-28,16	35,6-40,2		59-29	63-71		douze-9
Taux de L%	20-21,67	18-20,1		29-38	6 - 7		52-20
Taux D' A %	54-49,56	41-44		douze-23	22-31		36-71
Texture	ALS	A		ALS	LS		ALS



Légende :

1 SAF SAF (N)	1' SAF SAF (A)
2 ZENATA (N)	2' ZENATA (A)
3 BENISAF (N)	3' BENISAF (A)
4 GHAZAOUET (N)	4' GHAZAOUET (A)
5 MAGHНИЯ (N)	5' MAGHНИЯ (A)

Fig. n° 15 : Variation de l'Indice d'aridité de DE-MARTONNE

A : Ancienne période (1913-1938)

N : Nouvelle période (1970-1998)

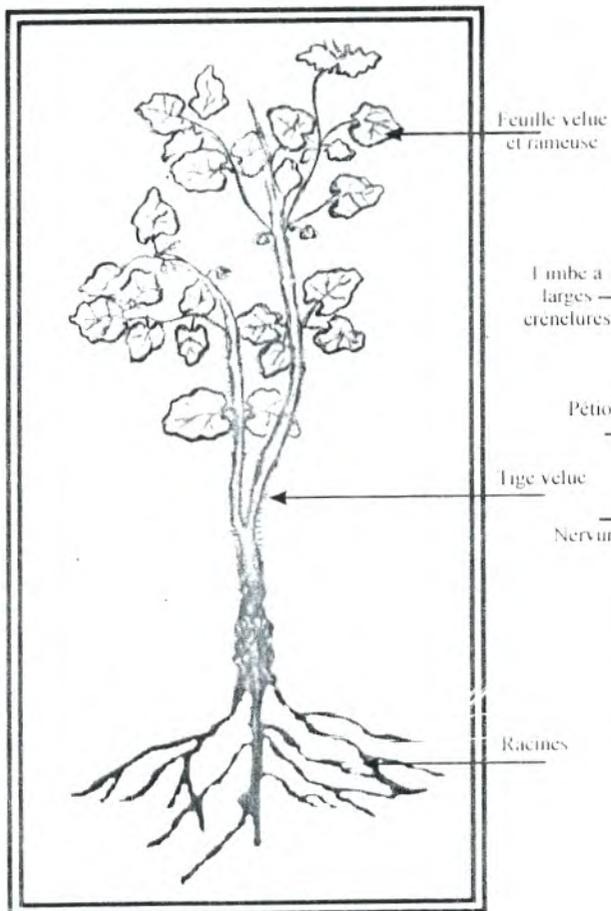


Fig. n° 34 : *Ballota Hirsuta*

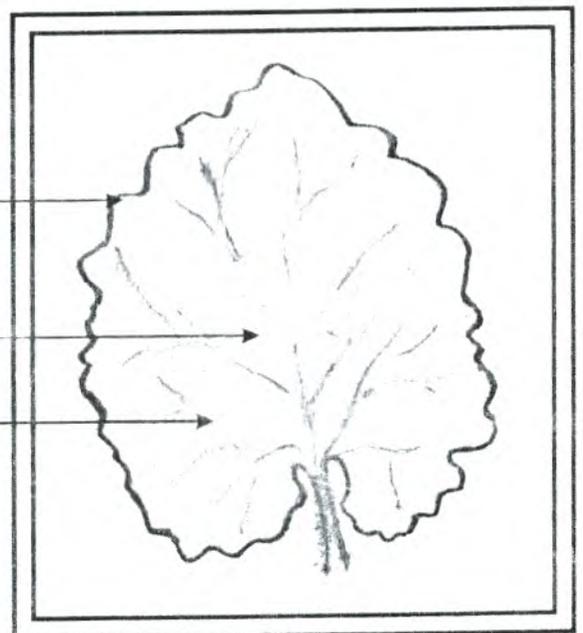


Fig. n° 35 : Feuille de *Ballota hirsuta*

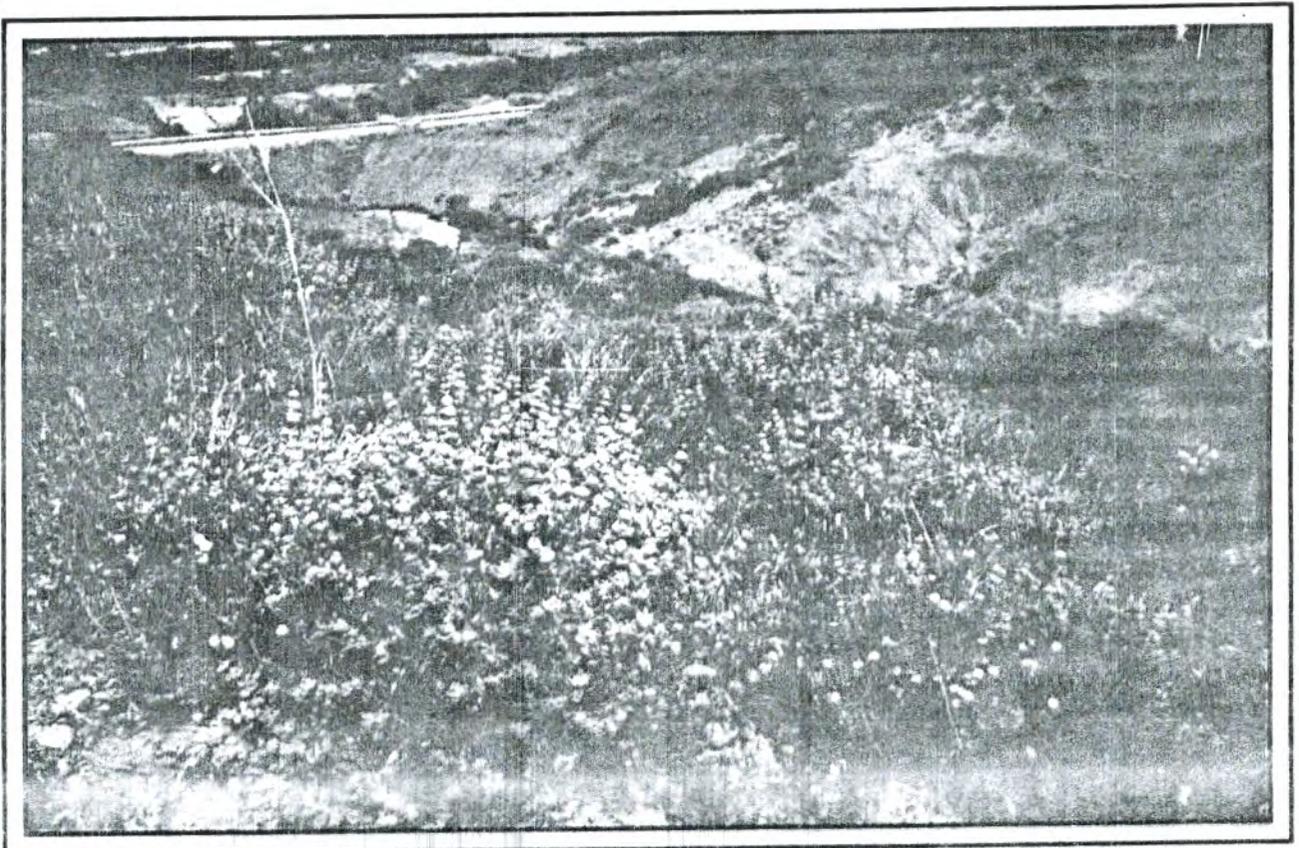
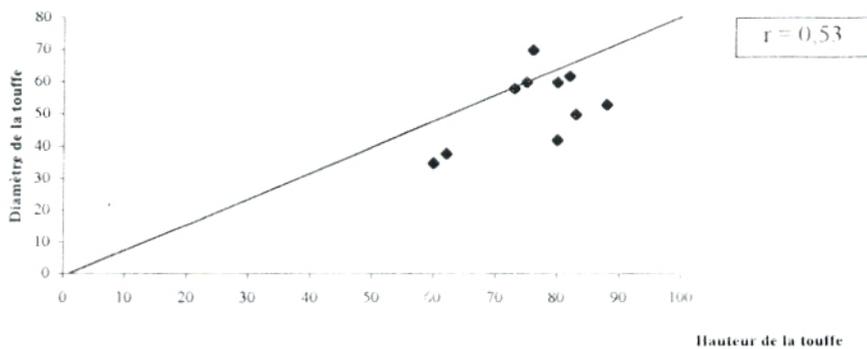
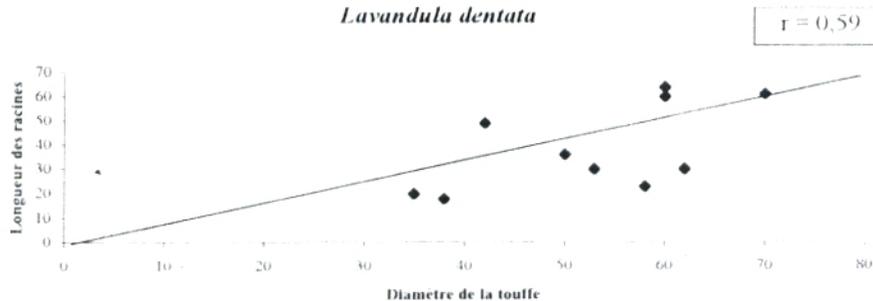


Fig. n° 34-a : Photo de La touffe de *Ballota hirsuta*
dans la station HADJRET EL GAT (Tlemcen)

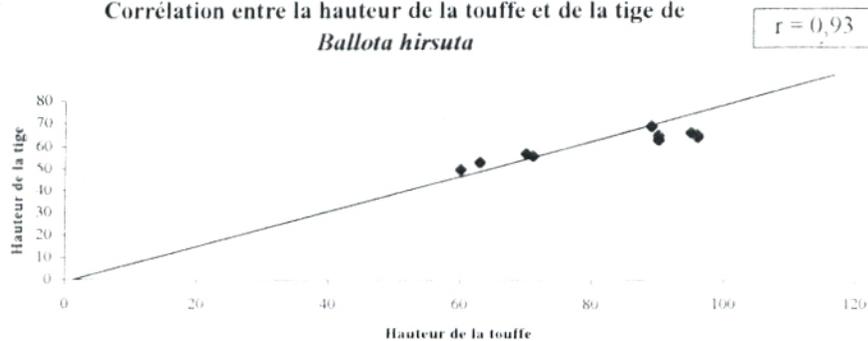
Corrélation entre la hauteur et le diamètre de *Lavandula dentata*



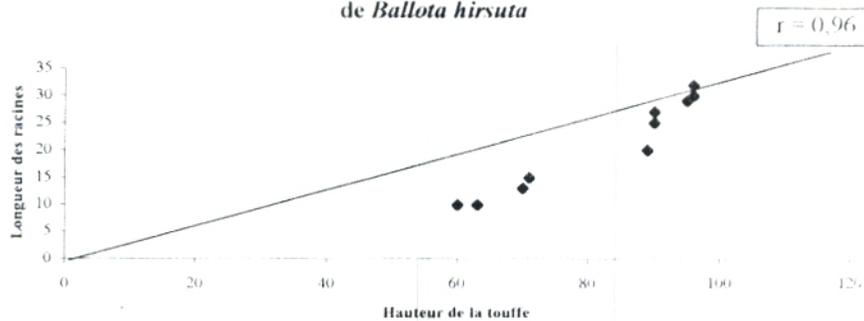
Corrélation entre le diamètre et la longueur de la racine de *Lavandula dentata*

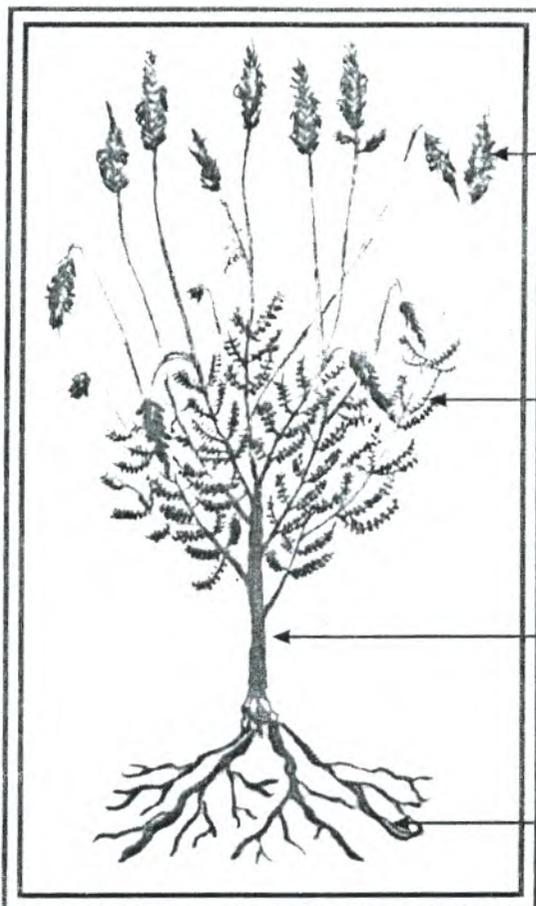


Corrélation entre la hauteur de la touffe et de la tige de *Ballota hirsuta*



Corrélation entre la hauteur de la touffe et la longueur des racines de *Ballota hirsuta*





Inflorescence en épis
 Fleur bractéolée
 bleuâtre
 Feuilles dentées
 crénelées
 Tige florifère
 dénudée
 Tige
 Feuilles dentées
 crénelées
 Racines

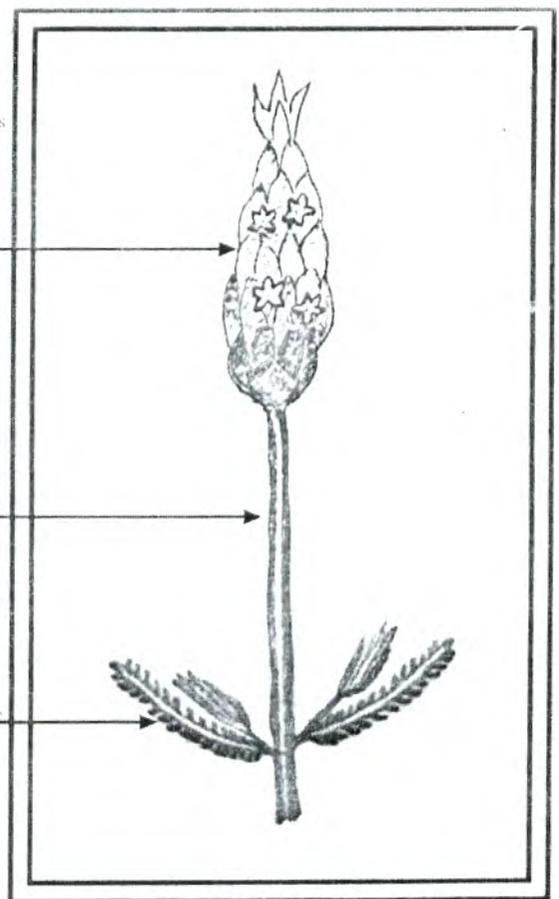


Fig. n° 33 : Epi de *Lavandula dentata*

Fig. n° 32 : *Lavandula dentata*

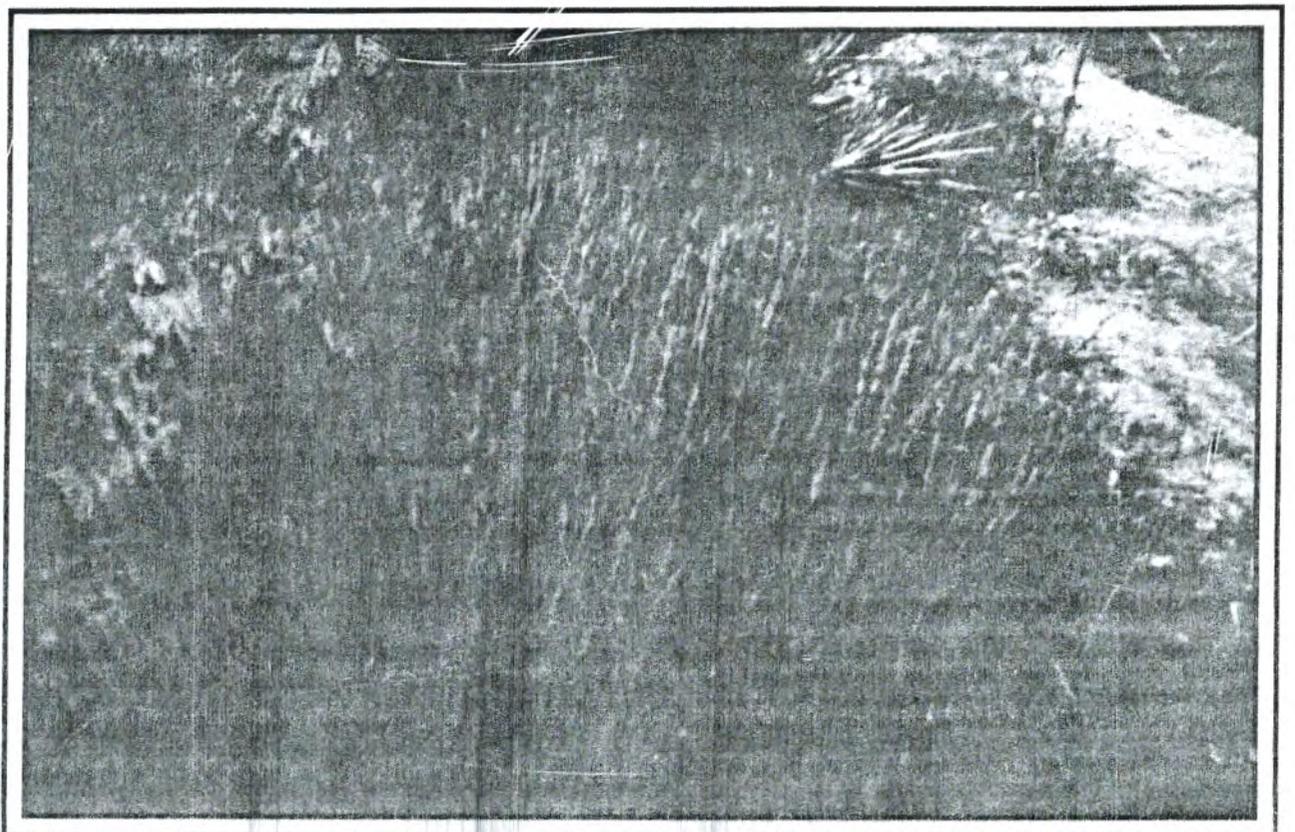


Fig. n° 33-a: Photo de La touffe de *Lavandula dentata*
dans la station HADJRET EL GAT (Tlemcen)

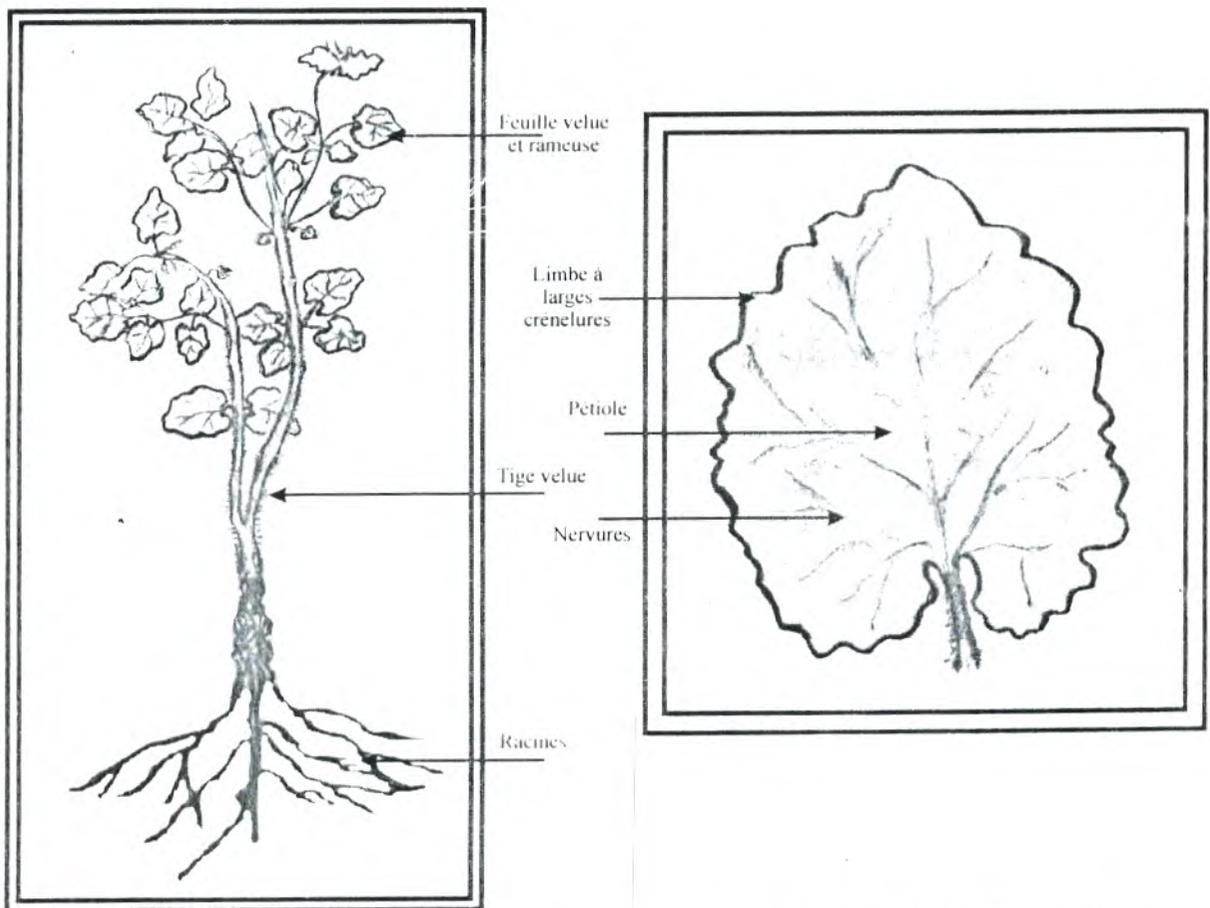


Fig. n° 34 : *Ballota Hirsuta*

Fig. n° 35 : Feuille de *Ballota hirsuta*

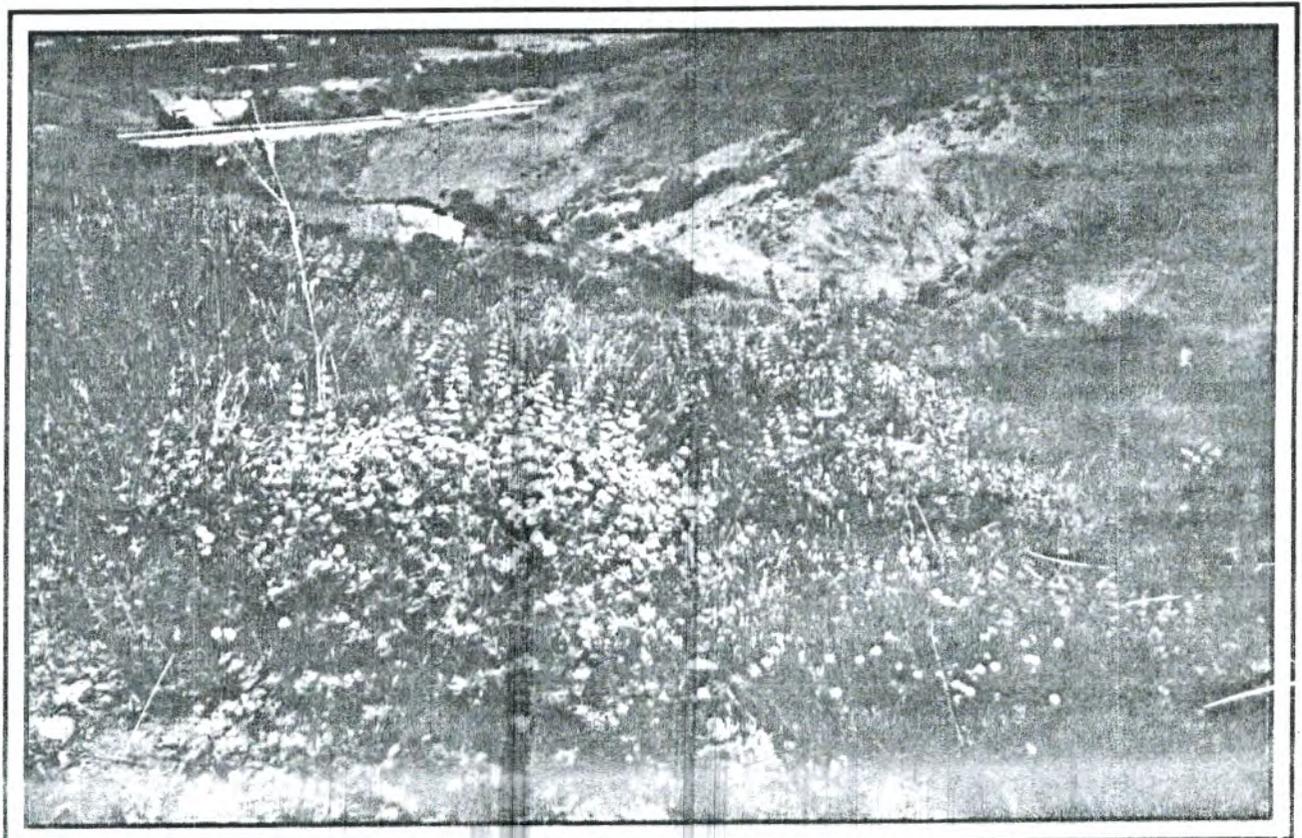


Fig. n° 34-a : Photo de La touffe de *Ballota hirsuta*
dans la station HADJRET EL GAT (Tlemcen)

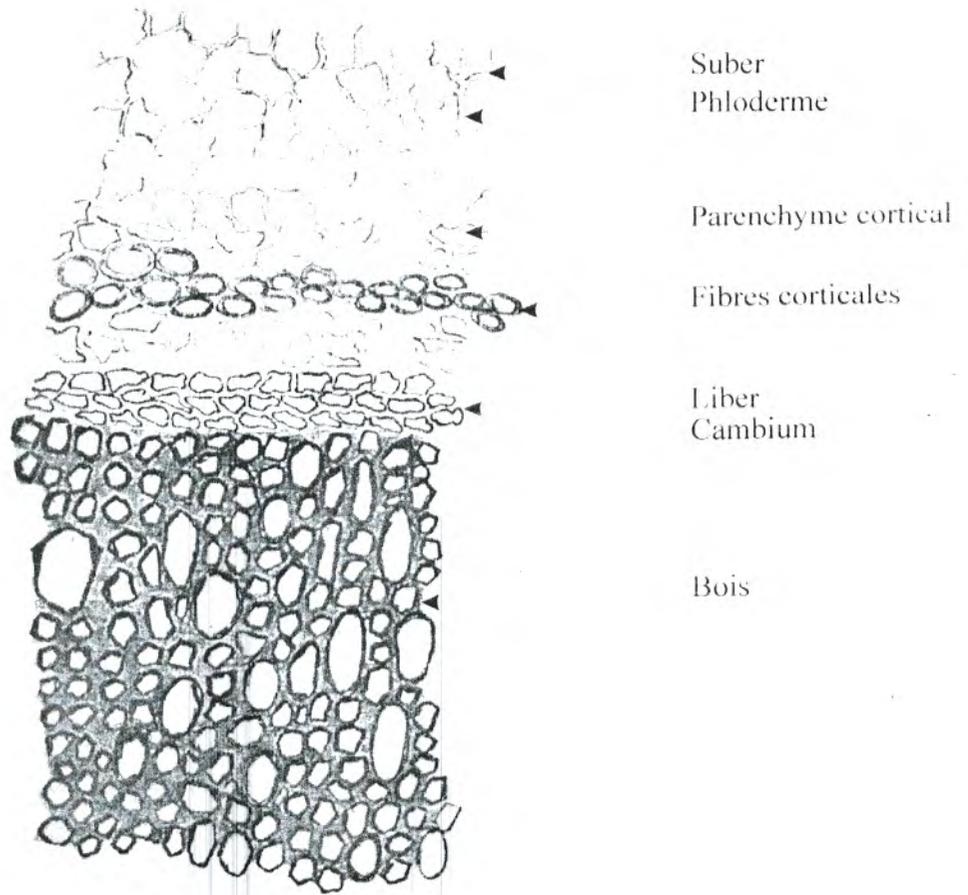


fig. n°36-a : Coupe de détail de la racine de *Lavandula dentata* (gross. X 30)

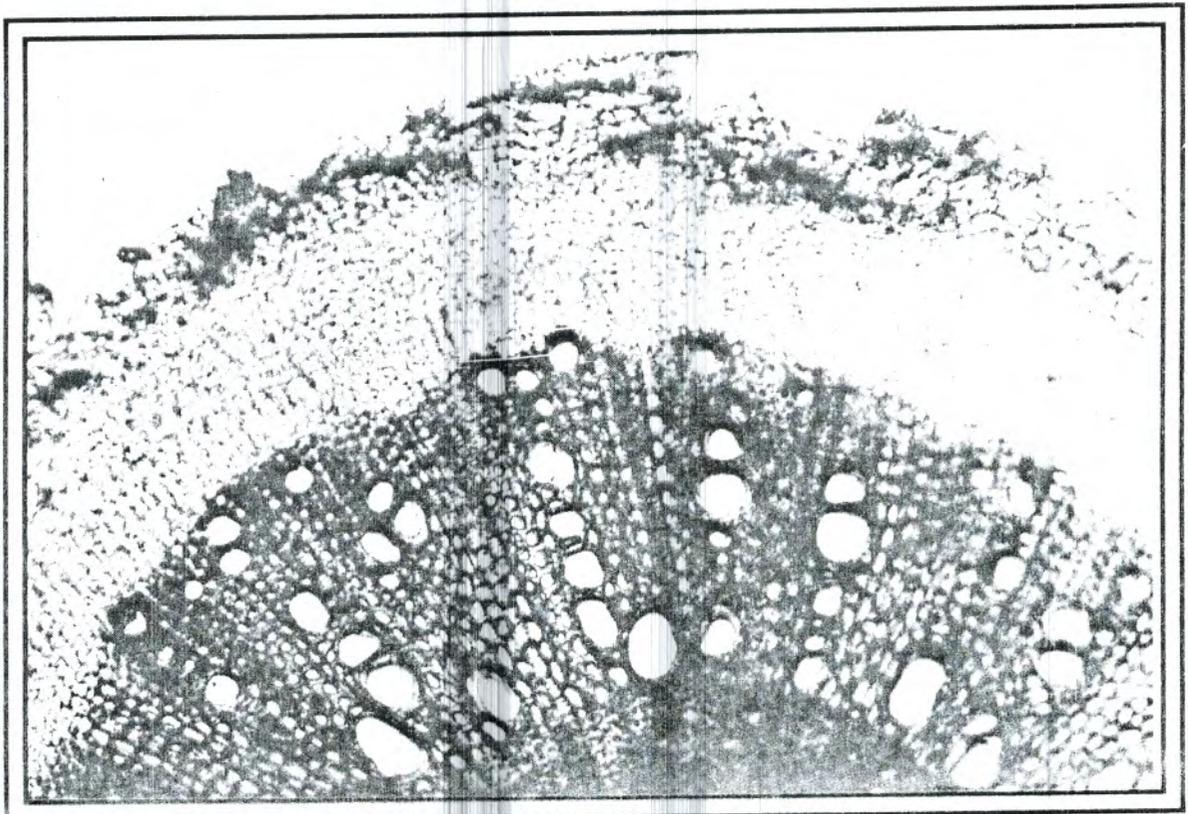


fig. n°36-b : Photo de la coupe de racine de *Lavandula dentata*

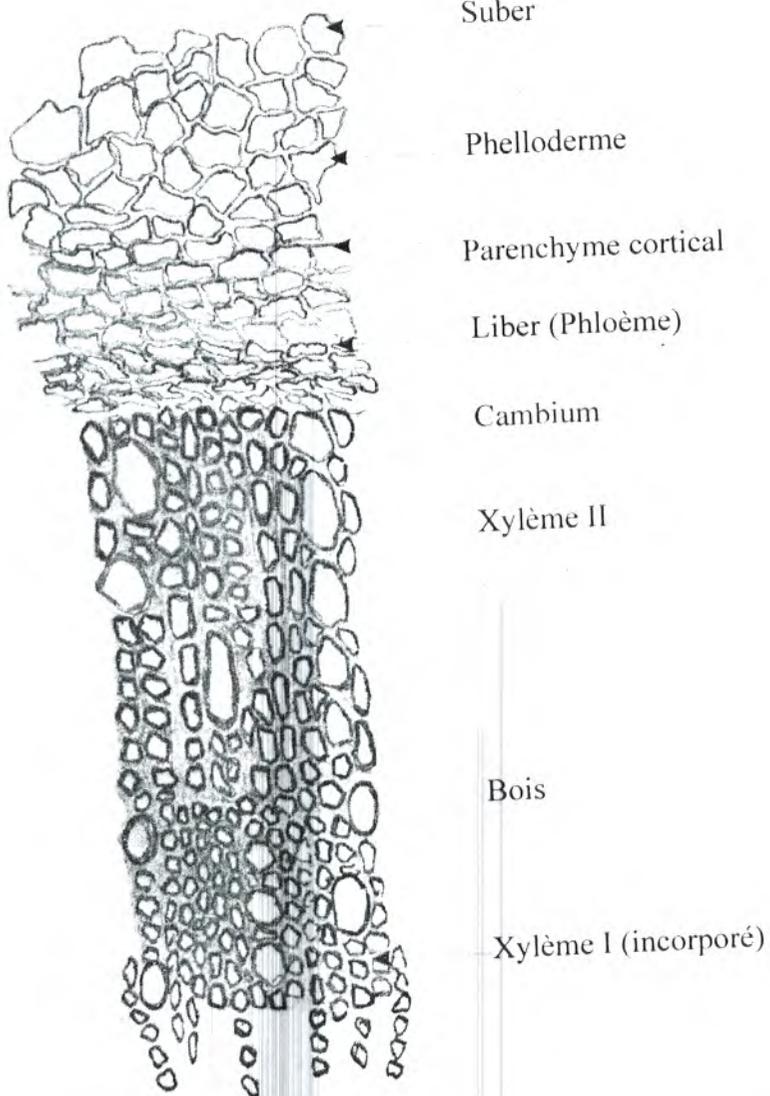


fig. n° 37-a : Coupe de détail de la racine de *Ballota hirsuta* (Gross. x 30)

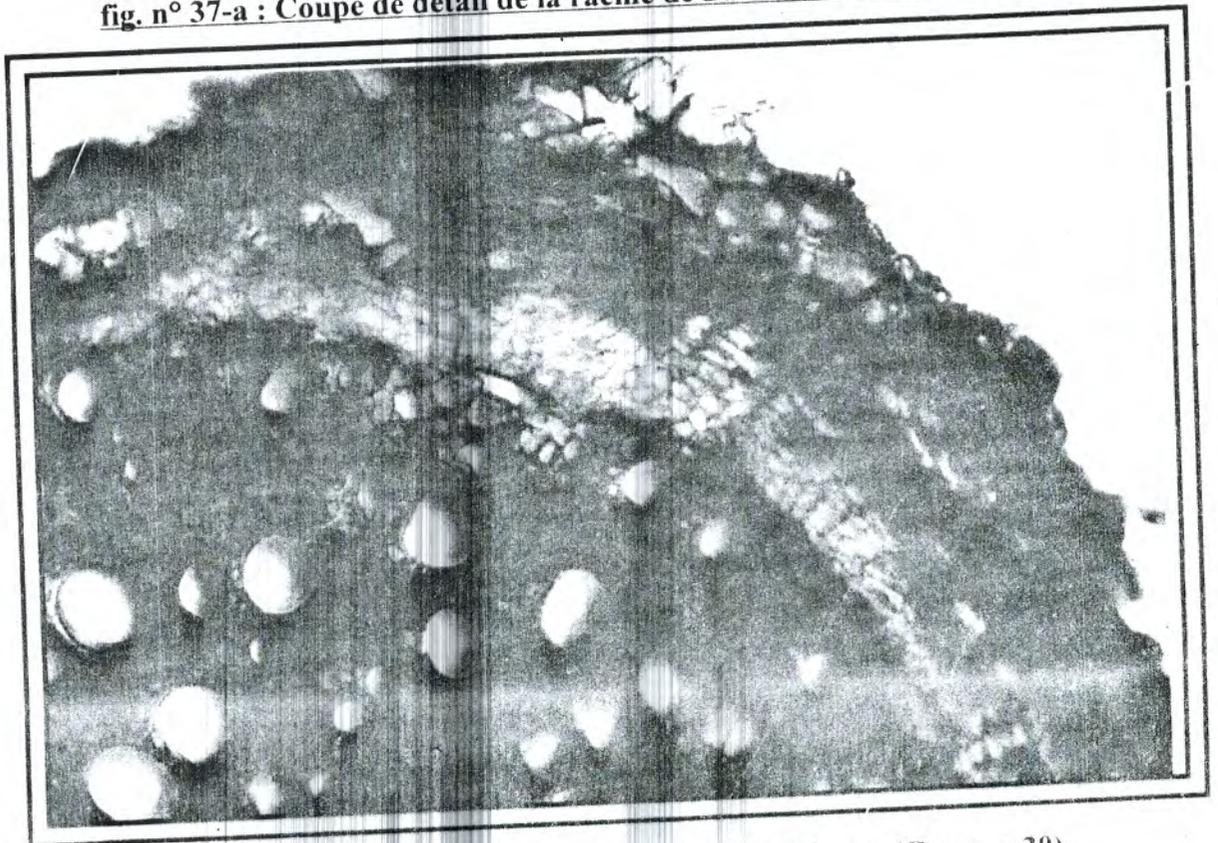
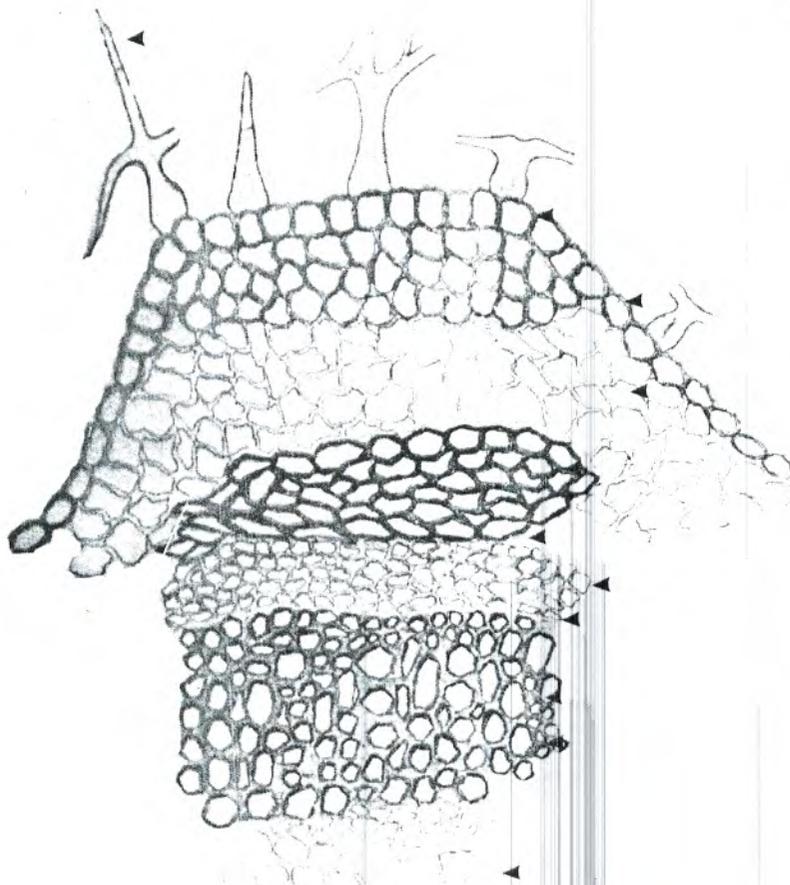


fig. n° 37-b : Photo de la racine de *Ballota hirsuta* (Gross. x 30)

Poils pluricellulaires articulés ramifiés



Collenchyme

Epiderme

Parenchyme cortical

Sclérenchyme

Phloème I

Phloème II

Cambium

Xylème II

Xylème I

Moelle

fig. n° 38-a : Coupe de détail de la tige de *Lavandula dentata* (Gross. x 30)

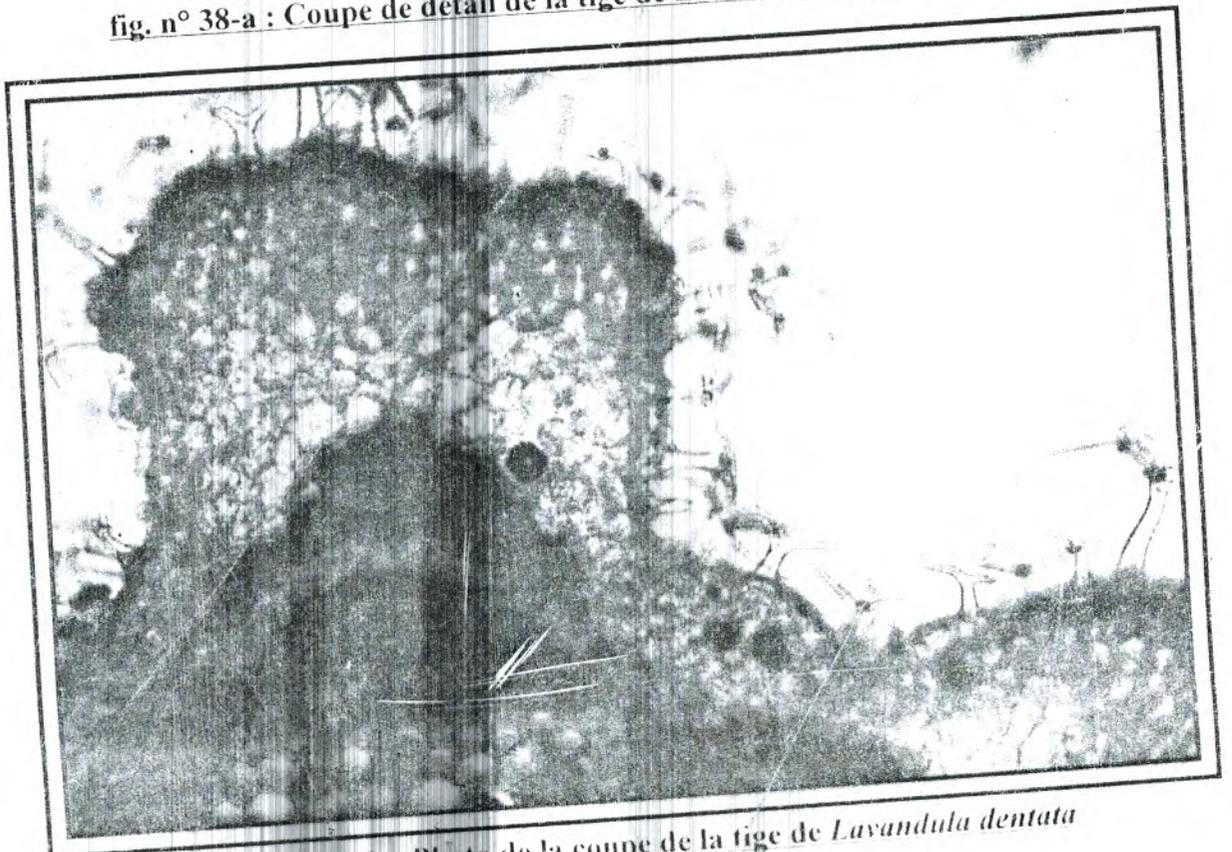


fig. n° 38-b : Photo de la coupe de la tige de *Lavandula dentata*