

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للعلوم الفلاحية

-الحراش -

Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie

El Harrach – Alger

## Thèse

Présentée par : SIAB-FARSI Badia

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en sciences agronomiques

# LES VEGETATIONS NATURELLES DU MONT CHENOUA : BIODIVERSITE, SYNTAXONOMIE ET CARTOGRAPHIE

Devant le jury composé de :

<b>Président :</b>	<b>ABDELKRIM Hacène</b>	Professeur – ENSA El-Harrach
<b>Directeur de thèse :</b>	<b>KHELIFI Houria</b>	Maitre de Conférences - ENSA El Harrach
	<b>BENHOUHOU Salima</b>	Professeur – ENSA El-Harrach
<b>Examineurs :</b>	<b>YAHY Nassima</b>	Professeur – USTH Bab Ezzouar
	<b>HANIFI Nadir</b>	Professeur – USTH Bab Ezzouar
	<b>MEDDOUR Rachid</b>	Professeur – U M M-Tizi Ouzou

Année universitaire : 2017 /2018

## **Avant-Propos**

*Avant d'exposer les résultats de nos recherches, nous tenons à remercier toutes les personnes qui, par leurs conseils, leur aide, leurs enseignements, ont contribué à la réalisation cette thèse.*

*L'expression de mon profond respect est adressée à Madame Houria KHELIFI, qui a accepté de diriger ce travail, comme elle l'a fait lors de la direction de notre thèse de Magister. Qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance pour ses encouragements, ses remarques pertinentes, ses corrections enrichissantes et son amitié sincère.*

*Je tiens à remercier Monsieur Hacène ABDELKRIM pour avoir accepté de présider le jury, malgré ses lourdes tâches. Sa large expérience et ses connaissances dans le domaine de la phytosociologie et la conservation et la protection de la nature nous ont été très bénéfiques.*

*Notre reconnaissance va également à Madame Salima BENHOUHOU, Professeur à l'ENSA d'Alger, pour avoir accepté de faire partie de notre jury de thèse et nous faire bénéficier de sa riche expérience dans le domaine de de l'écologie et la protection de la nature.*

*Que Monsieur Rachid MEDDOUR, Professeur à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou et spécialiste en phytosociologie, soit également persuadé de notre reconnaissance pour avoir accepté de juger ce travail en participant à notre jury. C'est pour nous un très grand honneur et un devoir de lui exprimer ici notre sincère reconnaissance suite aux multiples et enrichissantes discussions phytosociologiques.*

*Nous sommes honorés que Madame Nassima YAHI, Professeur à l'Université des Sciences et Techniques Houari Boumediene et spécialiste de la cédraie algérienne ait accepté de juger ce travail en participant à notre jury ; nous sommes heureux de lui adresser nos sentiments de gratitude.*

*Nous devons également une reconnaissance particulière à Monsieur Nadir HANIFI, Professeur à l'Université des Sciences et Techniques Houari Boumediene, spécialiste dans le domaine de la régénération et dynamique des populations végétales. C'est pour nous un honneur qu'il participe à notre jury de thèse.*

*Une pensée également particulière va à mon amie Yamina KADID, Maître de conférences à l'ENSA d'Alger, pour son soutien et surtout l'aide précieuse qu'elle m'a apportée durant toutes les phases de la réalisation de ce travail. Je la remercie pour les échanges et les discussions qui m'ont éclairé et motivé.*

*Je ne saurais oublier d'exprimer mes remerciements et mon amitié à Monsieur Zoubir BOUBAKER qui n'a cessé de m'encourager et de m'éclairer de ses connaissances dans le domaine de l'écologie.*

*Il m'est très agréable de remercier Gilles Thébaud, Conservateur des Herbiers Universitaires de Clermont-Ferrand (France), pour son accueil et sa disponibilité au sein des Herbiers. De même, toute ma gratitude va à l'équipe du Conservatoire botanique National de Bailleul (France) pour leur accueil chaleureux, leur disponibilité et leur amitié.*

*Un grand merci à Melle Chafika BOUZAHAR et Mr Merouane CHELIOUT pour l'aide précieuse qu'ils m'ont apportée dans le domaine de la cartographie numérique.*

*C'est avec une profonde émotion que je salue la mémoire de M. Abdelkader BELOUED, qui m'a transmis une partie de ses connaissances en matière d'identification des plantes en herbier.*

*Mes sincères remerciements vont aussi à tous les services forestiers de la wilaya de Tipaza, particulièrement, Monsieur Zine El Dine BELAHCENE et Monsieur Merouane CHELIOUT pour leur gentillesse et leur disponibilité lors de la réalisation des relevés floristiques.*

*Je ne saurais oublier de remercier mes collègues et amis de l'ENSA, en particulier, Kenza, Fatima, Houda, Fazia, Lynda, Soumia, Saliha, Lila, Fadela, Fatiha, Ilhem, Rachida et Kheira et à tous ceux qui, involontairement, j'aurai oublié de citer.*

*Aucun mot ne saurait exprimer ce que je dois à ma très chère mère, mon mari Mustapha, ma fille Djihane et mes fils Rafik et Ramzi. Qu'ils trouvent ici l'expression de mon éternelle reconnaissance et de mon profond amour.*

## Liste des figures

<b>Figure 1 :</b> Localisation géographique du Mont Chenoua	5
<b>Figure 2 :</b> Limites administratives de la zone d'étude	6
<b>Figure 3 :</b> Carte du réseau hydrographique du Mont Chenoua	10
<b>Figure 4 :</b> Histogramme des précipitations moyennes	12
<b>Figure 5 :</b> Régime saisonnier des précipitations	12
<b>Figure 6 :</b> Carte pluviométrique moyenne annuelle de l'Algérie du Nord (ANRH, 1993)	13
<b>Figure 7 :</b> Diagramme ombrothermique de la station de Bouharoun (période 1992-2007)	14
<b>Figure 8 :</b> Climagramme d'EMBERGER	16
<b>Figure 9 :</b> Subdivisions phytogéographiques (Selon BARRY <i>et al.</i> , 1974)	18
<b>Figure 10 :</b> Organigramme d'élaboration d'un SIG de la végétation de la zone d'étude	30
<b>Figure 11 :</b> Analyse globale – Carte factorielle des relevés (axes 1-2)	32
<b>Figure 12 :</b> Analyse partielle – Carte factorielle des relevés (axes 1-2)	33
<b>Figure 13 :</b> Dendrogramme Classification ascendante hiérarchique	35
<b>Figure 14 :</b> Carte de répartition des groupements végétaux du Mont Chenoua	111
<b>Figure 15 :</b> Carte de répartition des alliances du Mont Chenoua	113
<b>Figure 16 :</b> Carte d'occupation du sol du Mont Chenoua	115
<b>Figure 17 :</b> Aire de répartition du Thuya de Berbérie en Méditerranée sud-occidentale	116
<b>Figure 18 :</b> Analyse factorielle des correspondances. Plan factoriel (1/2)	118
<b>Figure 19 :</b> Dendrogramme de la classification ascendante hiérarchique	122
<b>Figure 20 :</b> Spectre biologique de la flore du Mont Chenoua	137

## Liste des tableaux

Tableau 1.	Superficies des classes d'altitude de la région de Tipaza	7
Tableau 2.	Classes des pentes de la région de Tipaza	7
Tableau 3.	Températures de l'air et précipitations moyennes mensuelles de la station de Bouharoun	11
Tableau 4.	Etages bioclimatiques selon EMBERGER (1953)	15
Tableau 5.	Sous étages bioclimatiques	15
Tableau 6.	<i>Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae</i> Barbero, Quézel & Rivas-Martínez 1981	40
Tableau 7.	<i>Pistacio lentisci-Quercetum rotundifoliae</i> Dahmani 1997	43
Tableau 8.	<i>Myrto communis-Quercetum suberis</i> Barbero, Benabid, Quézel & Rivas-Martinez 1981	46
Tableau 9.	<i>Arisaro vulgare-Pinetum halepensis</i> Brakchi 1998	49
Tableau 10.	<i>Cytiso villosi-Quercetum suberis</i> Br.-Bl. 1953 corr. Serra, Loddo & Bacchetta 2002	52
Tableau 11.	<i>Pistacio lentisci-Quercetum suberis</i> Khelifi & Sadki 1995	54
Tableau 12.	<i>Telino linifoliae-Quercetum suberis</i> Zeraia 1981	57
Tableau 13.	<i>Rusco hypophylli-Tetraclinidatum articulatae</i> Hadjadj-Aouel & Loisel 1999	60
Tableau 14.	<i>Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae</i> Benabid & Fennane 1994	62
Tableau 15.	<i>Tetraclino articulatae-Pinetum halepensis</i> Fennane 1988	65
Tableau 16.	<i>Oleo sylvestris-Tetraclinidatum articulatae</i> Hadjadj-Aouel & Loisel 1999	68
Tableau 17.	<i>Phillyreo angustifoliae-Tetraclinidatum articulatae</i> <i>ass. nov</i>	70
Tableau 18.	<i>Osyrido quadripartitae-Tetraclinidatum articulatae</i> <i>ass. nov.</i>	73
Tableau 19.	<i>Erico arboreae-Tetraclinidatum articulatae</i> (Hadjadj-Aouel, 1988) <i>ass.nov</i>	77
Tableau 20.	<i>Telino linifoliae Tetraclinidatum articulatae</i> <i>ass. nov</i>	80
Tableau 21.	<i>Erico multiflorae-Tetraclinidatum articulatae</i> (Hadjadj-Aouel, 1988) <i>ass.nov.</i>	83
Tableau 22.	<i>Oleo sylvestris-Pistacietum lentisci</i> Nègre 1964	88
Tableau 23.	<i>Coronillo juncea-Pistacietum lentisci</i> <i>ass.nov</i>	91
Tableau 24.	<i>Rhuo tripartitae-Euphorbietum bivonae</i>	93
Tableau 25.	<i>Erico arboreae-Arbutetum unedonis</i> Allier & Lacoste 1980 ex Foggi in Foggi & Grigioni 1999	96
Tableau 26.	<i>Ericetum arboreo-multiflorae</i> <i>ass. nov.</i>	98
Tableau 27.	<i>Calicotomo spinosi-Quercetum rotundifoliae</i> Dahmani 1997	101
Tableau 28.	<i>Calicotomo spinosae-Cistetum monspeliensi</i> (Zeraia, 1981 ; Boussouf, 2004) <i>ass. nov.</i>	106
Tableau 29.	Tableau synoptique des syntaxons à <i>Tetraclinis articulata</i>	126
Tableau 30.	Distribution des espèces selon les familles et les genres	138
Tableau 31.	Type phytogéographique du Mont Chenoua	140
Tableau 32.	Endémisme de la flore du Mont Chenoua	142
Tableau 33.	Nombre de taxons par catégorie de rareté	143

## Sommaire

Introduction	1
<b>Chapitre I. DESCRIPTION GENERALE DE LA REGION D'ETUDE</b>	<b>5</b>
1. Limites géographiques et administratives	5
2. Relief	6
2.1. L'altitude	7
2.2. Les pentes	7
3. Géologie et lithologie	8
3.1. Le socle métamorphique kabyle	8
3.2. Le paléozoïque	8
3.3. La dorsale kabyle ou la chaîne calcaire	9
3.4. Le flysch maurétanien du Chenoua	9
4. Hydrographie	9
5. Climat et bioclimat	10
5.1. Les données météorologiques	11
5.1.1. Les températures	11
5.1.2. Les précipitations	12
5.2. Synthèse climatique	13
5.2.1. Diagramme ombrothermique	13
5.2.2. Le quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger	15
6. Cadre phytogéographique	17
<b>Chapitre II. METHODOLOGIE GÉNÉRALE</b>	<b>20</b>
1. Introduction	20
2. La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-Blanquet-Tüxenienne	20
2.1. Définitions	20
2.2. Elaboration du relevé	21
3. Traitement des données	22
3.1. Les méthodes numériques	23
3.1.1. Analyse factorielle des correspondances	23
3.1.2. La classification ascendante hiérarchique (C A H)	24
3.1.3. Méthode des tableaux	24
4. Etude cartographique	25
4.1. Matériel et méthode	25
4.1.1. Documents de base et éléments cartographiques	25
4.2. Méthodologie	26
4.2.1. Phase laboratoire	27
4.2.1.1. Identification et délimitation des unités	27
4.2.1.2. Le géoréférencement	28
4.2.1.3. La digitalisation	28

4.2.2.	Phase de terrain	28
4.2.3.	Analyse et synthèse	28
<b>Chapitre III. ANALYSE NUMERIQUE</b>		31
1.	Analyse numérique	31
1.1.	Analyse globale	31
1.2.	Analyse partielle	32
<b>Chapitre IV. ANALYSE SYNTAXONOMIQUE ET EXPRESSION CARTOGRAPHIQUE</b>		37
1.	La classe des <i>Quercetea ilicis</i> Br.-Bl. ex A. Bolos & O. Bolos 1950	37
1.1.	L'ordre des <i>Quercetalia ilicis</i> Br.-Bl. ex Molinier 1934	38
1.1.1.	Les groupements de l' <i>Oleo sylvestris-Quercion rotundifoliae</i> Barbero, Quézel & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986	39
1.1.1.1.	Le <i>Smilaci maruritanicae-Quercetum rotundifoliae</i> Barbero, Quézel & Rivas-Martínez 1981	39
1.1.1.2.	Le <i>Pistacio lentisci-Quercetum rotundifoliae</i> Dahmani-Megrerouche & Loisel 2003	42
1.1.1.3.	Le <i>Myrto communis-Quercetum suberis</i> Barbero, Benabid, Quézel & Rivas-Martínez 1981 in Barbero, Quézel & Rivas-Martínez 1981	45
1.1.1.4.	L' <i>Arisaro vulgare-Pinetum halepensis</i> Brakchi 1998	48
1.1.2.	Les groupements du <i>Quercion suberis</i> Loisel 1971	50
1.1.2.1.	Le <i>Cytiso triflori-Quercetum suberis</i> Braun-Blanquet 1953	50
1.1.2.2.	Le <i>Pistacio lentisci-Quercetum suberis</i> Khelifi & Sadki 1995	53
1.1.2.3.	Le <i>Telino linifoliae-Quercetum suberis</i> Zeraïa 1981	56
1.1.3.	Les groupements de l' <i>Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion articulatae</i> all. nov.	59
1.1.3.1.	Le <i>Rusco hypophylli-Tetraclinidetum articulatae</i> Hadjadj-Aoul & Loisel 1999	59
1.1.3.2.	Le <i>Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae</i> Benabid & Fenane 1994	61
1.1.3.3.	Le <i>Tetraclino-Pinetum halepensis</i> Fennane 1988	64
1.1.3.4.	L' <i>Oleo sylvestris-Tetraclinidetum articulatae</i> Hadjadj-Aoul & Loisel 1999	67
1.1.3.5.	Le <i>Phillyreo angustifoliae-Tetraclinidetum articulatae</i> ass. nov. hoc loco	69
1.1.3.6.	L' <i>Osyrido quadripartitae-Tetraclinidetum articulatae</i> ass. nov. hoc loco	72
1.1.3.7.	Le <i>Telino linifoliae-Tetraclinidetum articulatae</i> ass. nov. hoc loco	75
1.1.3.8.	L' <i>Erico arboreae-Tetraclinidetum articulatae</i> ass. nov. hoc loco	78
1.1.3.9.	L' <i>Erico multiflorae-Tetraclinidetum articulatae</i> (Hadjadj-Aoul, 1988) ass. nov. hoc loco	81
1.2.	L'ordre des <i>Pistacio lentisci – Rhamnetalia alaterni</i> Rivas-Martínez 1975	84
1.2.1.	Les groupements de l' <i>Oleo-ceratonion siliquae</i> Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martínez 1975	86
1.2.1.1.	L' <i>Oleo sylvestris-Pistacietum lentisci</i> Nègre 1964 (Tableau 24)	86
1.2.1.2.	Le <i>Coronillo juncea-Pistacietum lentisci</i> ass. nov. hoc loco	89
1.2.2.	Les groupements de l' <i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i> Rivas-Goday, ex Rivas-Martínez 1975	92
1.2.2.1.	Le <i>Rhuo tripartitae-Euphorbietum bivonae</i> Siab-Farsi, Khelifi & Kadid 2014	92

1.2.3.	Les groupements de l' <i>Ericion arborea</i> Rivas-Martínez (1975) 1987	94
1.2.3.1.	L' <i>Erico arboreae</i> - <i>Arbutetum unedonis</i> Allier & Lacoste 1980 ex Foggi in Foggi & Grigioni 1999	94
1.2.3.2.	L' <i>Ericetum arboreo-multiflorae</i> <i>ass.nov. hoc loco</i>	97
1.2.4.	Les groupements du <i>Genisto tricuspidatae</i> - <i>Calicotomion spinosi</i> Dahmani 1997	100
1.2.4.1.	Le <i>Calicotomo spinosae</i> - <i>Quercetum rotundifoliae</i> Dahmani 1997	100
2.	Les <i>Cisto ladaniferi</i> - <i>Lavanduletea stoechadis</i> Br.-BL. in Br.-Bl., Molin. & Wagner 1940	103
2.1.	L'ordre des <i>Lavanduletalia stoechadis</i> Br.-BL. in Br.-Bl., Molin. & Wagner 1940	104
2.1.1.	Les groupements du <i>Cistion ladaniferi</i> Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Molin. & Wagner 1940	105
2.1.1.1.	Le <i>Calicotomo spinosae</i> - <i>Cistetum monspeliensi</i> (Zeraia, 1981 ; Boussouf, 2004) <i>ass. nov.</i>	105
3.	Conclusion de l'analyse syntaxonomique	109
4.	Schéma syntaxonomique	110
5.	Cartographie des groupements végétaux	11
	<b>Chapitre V. SYNTHÈSE SYNTAXONOMIQUE DES TETRACLINAIES DU BASSIN MEDITERRANEEN</b>	118
1.	Résultats de l'analyse numérique	119
2.	Discussion	125
3.	Conclusion	131
	<b>Chapitre VI. ANALYSE DE LA BIODIVERSITÉ</b>	136
1.	Introduction	136
2.	Analyse de la flore	137
2.1.	Diversité taxonomique	137
2.2.	Types biologiques	138
2.3.	Diversité phytogéographique	139
2.4.	L'endémisme	141
2.5.	La rareté	142
2.6.	Présentation du catalogue floristique	144
3.	Conclusion	145
	<b>Conclusion générale</b>	146
	<b>Références bibliographiques</b>	150
	<b>Annexes</b>	

## Introduction

Le Bassin méditerranéen est l'un des principaux centres de diversité végétale de la planète (MÉDAIL & DIADEMA, 2006) où dix «mini hotspots» ont été identifiés. Ils sont caractérisés par des niveaux remarquables d'endémisme végétal et une concentration en espèces exceptionnelle (MÉDAIL & QUÉZEL, 1999).

Pour le Nord de l'Algérie, 22 sites sont placés tant que ZIP (Zone importante pour les plantes) hébergeant un grand nombre d'espèces à haute valeur patrimoniale. Il s'agit d'espèces menacées et/ou localement endémiques ou rares (RADFORD *et al.*, 2011 ;YAHY & BENHOUBOU, 2010).

Le Mont Chenoua, un massif exceptionnel sur le plan paysager, historique, culturel et naturel fait partie de ces sites. De même, dans le cadre de développement d'un réseau national d'aires protégées, un projet de classement du Mont Chenoua en un parc terrestre, marin, initié par le Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement (MATE) depuis l'année 2012. Dans cette même perspective de la conservation de la biodiversité, ce massif littoral associé aux anses de Kouali pour la création d'une Aire Protégée Marine et Côtière (AMCP) (MANGOS & CLAUDOT, 2013).

Situé à l'est de la Mitidja, le Mont Chenoua est un massif montagneux séparé des montagnes telliennes par un couloir de plateaux et la plaine alluviale de l'oued Hachem. Ce massif est remarquable par sa diversité floristique et faunistique. Son relief accidenté, recouvrant la plus grande partie de sa superficie génère un effet réserve sur les parties escarpées, permettant de ce fait le maintien et la préservation de sa flore et de sa faune.

Les renseignements recueillis dans les rares documents historiques (LEVEAU, 1975) n'offrent qu'un passé végétal mouvementé que de nombreux vestiges révèlent.

Comme pour le reste de la méditerranée, le phénomène d'anthropisation a pris une ampleur démesurée dans le massif du Chenoua et se traduit par une dégradation d'ordre paysager et une destruction des différents habitats. Ces multiples dégradations sont le résultat de l'action conjuguée de la pression démographique, la fréquence des incendies, les coupes, le mauvais choix des espèces destinées aux reboisements et le défrichement des parcelles pour la mise en culture ou l'urbanisation.

Les effets de la sécheresse naturelle très fréquente dans la région ne sont pas négligeables. Par ailleurs, le site est amené à devenir de plus en plus convoité en même temps que son accessibilité s'améliore.

Les flancs de coteaux et la partie littorale du massif sont d'ailleurs sujets à une pression par le bas. Cette pression découle de nouveaux modes d'exploitation en relation avec l'attrait balnéaire de ces secteurs. On remarque un début d'extension urbaine sur les coteaux du Chenoua. La fréquentation est d'autant plus importante que l'on est à proximité des zones périphériques d'intérêt particulier, tels que la présence de marabouts, les plages et les routes.

Afin de maintenir la couverture végétale actuelle, l'amélioration de son état et son extension dans les zones fortement érodés, nous avons opté pour l'étude phytosociologique, considérée comme outil pertinent pour l'aménagement du territoire ou le suivi de la restauration écologique (GALLET *et al.*, 2010)

La végétation naturelle de la région d'étude est représentée essentiellement par les formations à *Tetraclinis articulata*, *Pinus halepensis*, *Quercus suber* et *Quercus rotundifolia* ainsi que par des formations secondaires à *Erica arborea*, *Erica multiflora*, *Cistus monspeliensis* et autres. Cette végétation a suscité l'intérêt de quelques auteurs dont les travaux sont :

- la cartographie de la végétation concernant la région située entre Bou Smail et le sommet oriental du Mont Chenoua, publié par NÈGRE (1964) ;
- l'étude syntaxonomique, phytoécologique et dynamique des peuplements du chêne vert » effectuée par DAHMANI (1987) ;
- l'étude phytoécologique et phytosociologique du pin d'Alep par BRAKCHI (1998) ;
- l'étude des formations forestières du Mont Chenoua par SAHARI (2011), IGHILI (2012) et OUCHÈNE (2014) ;
- l'étude des formations préforestières du Mont Chenoua par FAFAA (2011), BOULENOUAR (2012) et OULDMERIEM (2014) ;
- l'étude de quelques groupements de friches du Mont Chenoua par TERMLLIL (2011) et MESTOURI (2012) ;
- une publication portant sur les maquis littoraux de la région algéroise par SIAB-FARSI *et al* (2014) ;

- et la cartographie par télédétection des différentes parties du Mont Chenoua par BOUZIDI (2014), OUCHÈNE (2014), BOUZAHAR (2015), DJIHAL (2015) et AMROUNI (2015).

Face à ces études fragmentaires, nous nous proposons d'effectuer une monographie sur l'ensemble de la végétation du Mont Chenoua. Cette synthèse s'inscrit dans le cadre d'un Projet National de Recherche dont l'intitulé est « *Identification, caractérisation et évaluation de habitats naturels du Mont Chenoua* » entamé en 2013. Cette étude vise plusieurs objectifs :

- l'inventaire et l'évaluation de la diversité végétale ;
- l'identification et la caractérisation des communautés végétales ;
- et enfin la cartographie des groupements identifiés qui permettra d'assurer la gestion et l'évolution des communautés végétales.

Cette étude qui se veut être une contribution à l'étude des végétations naturelles du Mont Chenoua constitue une phase importante pour la connaissance de communauté végétale particulière, notamment les tétraclinaies qui occupent une place importante au sein de la zone d'étude et apportent une originalité paysagère et patrimoniale pour le centre de la partie côtière de l'Algérie. Les résultats de l'étude de ces formations à thuya ont permis d'apporter des changements au sein de leur hiérarchie syntaxonomique en Algérie et à l'échelle du Maghreb.

Ainsi, cette étude est organisée en 5 chapitres :

-Le premier chapitre est destiné à la présentation de la région d'étude (situation géographique, géologie, hydrographie, occupation du sol, climatologie et phytogéographie).

-Le deuxième chapitre est consacré à la méthodologie adoptée pour l'étude des végétations naturelles. Cette méthode est basée sur la méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-Blanqueto Tüxenienne. Cette méthode est considérée comme l'un des meilleurs outils actuellement disponible pour l'analyse, la compréhension, la gestion et la restauration des milieux naturels. Un aperçu sur les méthodes numériques utilisées pour l'individualisation des ensembles floristiques est abordé dans cette partie. L'exposé de la méthode de cartographie de la végétation utilisée constitue l'ultime étape de ce chapitre.

-Dans le troisième chapitre, nous présenterons les résultats du traitement des données par l'Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C) et l'Analyse Ascendante Hiérarchique (C.A.H), ainsi que leur interprétation.

-Le quatrième chapitre est consacré à l'étude des groupements obtenus grâce aux traitements numériques (AFC, CAH) combinés aux méthodes de tableaux phytosociologiques. Le but de cette étude est de caractériser floristiquement et écologiquement les groupements identifiés dans la région d'étude. L'étude syntaxonomique est suivie par l'expression cartographique numérique des groupements végétaux obtenus.

-Une synthèse sur les tétraclinaies méditerranéennes fait l'objet du cinquième chapitre. Cette synthèse est basée sur nos propres inventaires réalisés par nous-même durant la période allant de 2011 à 2014 ainsi que sur les acquis bibliographiques des études antérieures relatives aux tétraclinaies du Maroc, de l'Algérie, de la Tunisie et de l'Espagne. Les résultats de cette partie nous ont permis de proposer une révision syntaxonomique qui semble en effet nécessaire vu le grand nombre des groupements décrits à l'échelle de la méditerranée.

-Le sixième chapitre traite de la flore vasculaire du massif étudié. Un inventaire floristique, basé sur les données de terrain obtenues lors de dix dernières années est présenté sous forme de catalogue où sont précisés les statuts de rareté, d'endémisme, de protection et l'origine d'observation des espèces recensées. De même, nous avons mis l'accent sur la diversité floristique du Mont Chenoua en tenant compte des distributions taxonomiques, des origines phytogéographiques, des types biologiques, de la richesse spécifique et de la valeur patrimoniale (SIAB-FARSI *et al.*, 2016).

## Chapitre I. DESCRIPTION GENERALE DE LA REGION D'ETUDE

### 1. Limites géographiques et administratives

Deux grands ensembles géographiques, constitués de chaînes de montagnes, se distinguent en Algérie et la traversent d'Ouest en Est. Parallèles au rivage méridional de la mer méditerranée, ils forment l'Atlas tellien au nord et l'Atlas saharien au sud.

Le Mont Chenoua fait partie du vaste ensemble structural de l'Atlas tellien qui est formé d'une chaîne de montagnes longeant le littoral. Un couloir de plateaux et la plaine alluviale de l'Oued Hachem le séparent des montagnes telliennes du sud.

Situé à 70 kilomètres à l'ouest d'Alger, le Mont Chenoua s'étend sur une superficie de 8.170 ha et culmine à 905 m d'altitude. C'est un massif de forme grossièrement ovale, mesurant 13 Km d'est en ouest et 8 Km du nord au sud. Il occupe la partie du territoire située entre les limites naturelles suivantes (figure 1) :

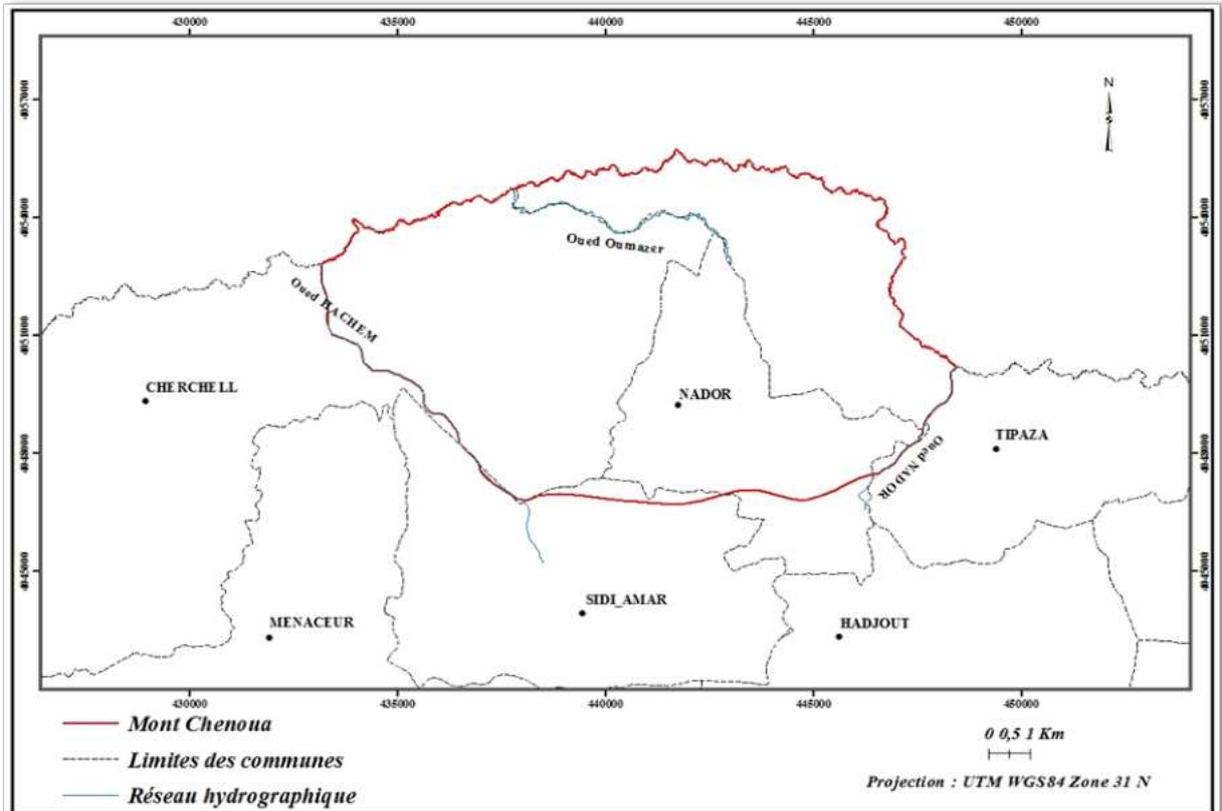
- la mer Méditerranée au nord,
- la vallée de l'Oued Nador à l'est et au sud-est qui le sépare du Sahel de la Mitidja,
- la vallée de l'Oued Hachem à l'ouest et au sud-ouest qui le sépare du Zaccar.



Figure 1. Localisation géographique du Mont Chenoua

Du point de vue administratif, trois communes se partagent notre zone d'étude. Selon la figure 2, cette zone correspond :

- dans sa partie est, au territoire de la commune de Tipaza,
- dans sa partie ouest, au territoire de la commune de Cherchell,
- et dans sa partie sud, au territoire de la commune de Nador.



**Figure 2.** Limites administratives de la zone d'étude

## 2. Relief

Le relief est l'ensemble des inégalités d'une surface topographique liées aux variations d'altitude et aux irrégularités de niveau qui caractérisent la surface du sol dans une région donnée (RAMADE 2008). Interviennent dans la définition du relief non seulement l'altitude mais aussi les pentes, leur forme et leur longueur.

## 2.1 L'altitude

La répartition des classes d'altitude à travers le site étudié est présentée dans le tableau 1.

**Tableau 1.** Superficies des classes d'altitude de la région de Tipaza

Classes d'altitude (m)	Superficies en (ha)	Superficies (%)
0 – 400	9297,25	97,14
400 – 800	272,75	2,86
Total	9570	100

Source : Conservation des forêts de la wilaya de Tipaza, 2012

La région d'étude présente des altitudes basses (0 – 400 m), occupant une superficie importante (9297,25 ha) ; soit 97,14 % de la superficie totale. 2,86 % de ce territoire se trouvent sur des altitudes comprises entre 400 et 800 m constituant la classe des hautes altitudes. La plus haute altitude correspond au sommet Lalla Thafoughalt (905 m).

## 2.2 Les pentes

La répartition des différentes classes de pentes est présentée dans le tableau 2.

**Tableau 2.** Classes des pentes de la région de Tipaza

Classes des pentes	Superficies en (ha)	Superficies (%)
0 – 3 %	2095,46	21,90 %
3 – 12,5 %	213,27	2,22 %
12,5 – 25 %	1081,03	11,30 %
> 25 %	6180,24	64,58 %
<b>Total</b>	9570,00	100 %

Source : Conservation des forêts de la wilaya de Tipaza, 2012

Selon le tableau 2, le massif du Chenoua se trouve sur un terrain accidenté qui couvre la majeure partie de sa superficie (9570 ha) dont 64,58 % ayant des pentes supérieures à 25 %.

Par rapport aux collines du Sahel algérois, le Mont Chenoua constitue le point culminant de la partie dont le relief est formé de collines et de basses montagnes.

Il existe un notable contraste entre le versant sud et le revers septentrional. Sur la partie septentrionale correspondant à des écaillés primaires, au pied des calcaires liasiques de la

calotte sommitale, se sont développés une multitude de vallons en berceau, de replats, de vallées et des bombements secondaires. Le versant méridional et oriental sont plus abrupts (LEVEAU, 1975).

En rejoignant la mer, le Chenoua forme une alternance de falaises et de plages longeant la Méditerranée. La corniche qui s'étend jusqu'à Cherchell est caractérisée par une succession de falaises, de zones rocheuses et de plages soit de sables, de galets ou de plages mixtes.

### **3. Géologie et lithologie**

Le Mont Chenoua appartient à la zone primaire Kabyle (GLANGEAUD, 1932). Il s'agit d'une chaîne calcaire formée de lias massif et culminant à 905 m.

Sur le plan géologique, le Mont Chenoua est essentiellement un massif de terrains anciens (BELHAI, 1987 ; 1990 ; 1996) dont les principales unités géologiques sont les suivantes :

#### **3.1. Le socle métamorphique kabyle**

Il s'agit de formations métamorphiques qui affleurent modestement sur quelques dizaines de mètres au Nord du massif où on peut distinguer les termes géologiques suivants : des marbres bleutés à pyrites alternant avec des schistes calcaires, des schistes verdâtres et des schistes satinés.

Au sommet du massif (Lalla Thafoughalt, 905 m), des blocs décimétriques de gneiss ont été rencontrés emballés dans la matrice grésomicroconglomératiques du Neo-Oligo-Miocène. Plus au sud, on note la présence de micaschistes. A l'ouest du massif (Cap blanc) des enclaves de gneiss ont été remontées par la lave du miocène.

#### **3.1. Le paléozoïque**

Cette formation affleure largement dans la partie nord du massif. Les termes lithologiques rencontrés dans cette unité sont les suivants : des calcschistes, des roches sédimentaires schistosées, des grès psammitiques, calcaires jaunes, calcaires gréseux sombres, des grès et des roches sédimentaires vertes.

### **3.2. La dorsale kabyle ou la chaîne calcaire**

Au sein de cette formation, des couches rouges sont observées, composées de conglomérats, grès et argiles rouges. Des affleurements réguliers avec des couleurs rouges sont rencontrés dans cette unité et correspondent à des poudingues polygéniques très grossiers, des grès psammitiques et des quartz de différentes tailles.

### **3.3 Le flysch maurétanien du Chenoua**

Ces dépôts silico-clastiques profonds affleurent au sud et à l'ouest du massif de la chaîne calcaire. Ils sont surmontés par la formation marno grés-micacé qui est discordante au nord sur la dorsale kabyle.

## **4. Hydrographie**

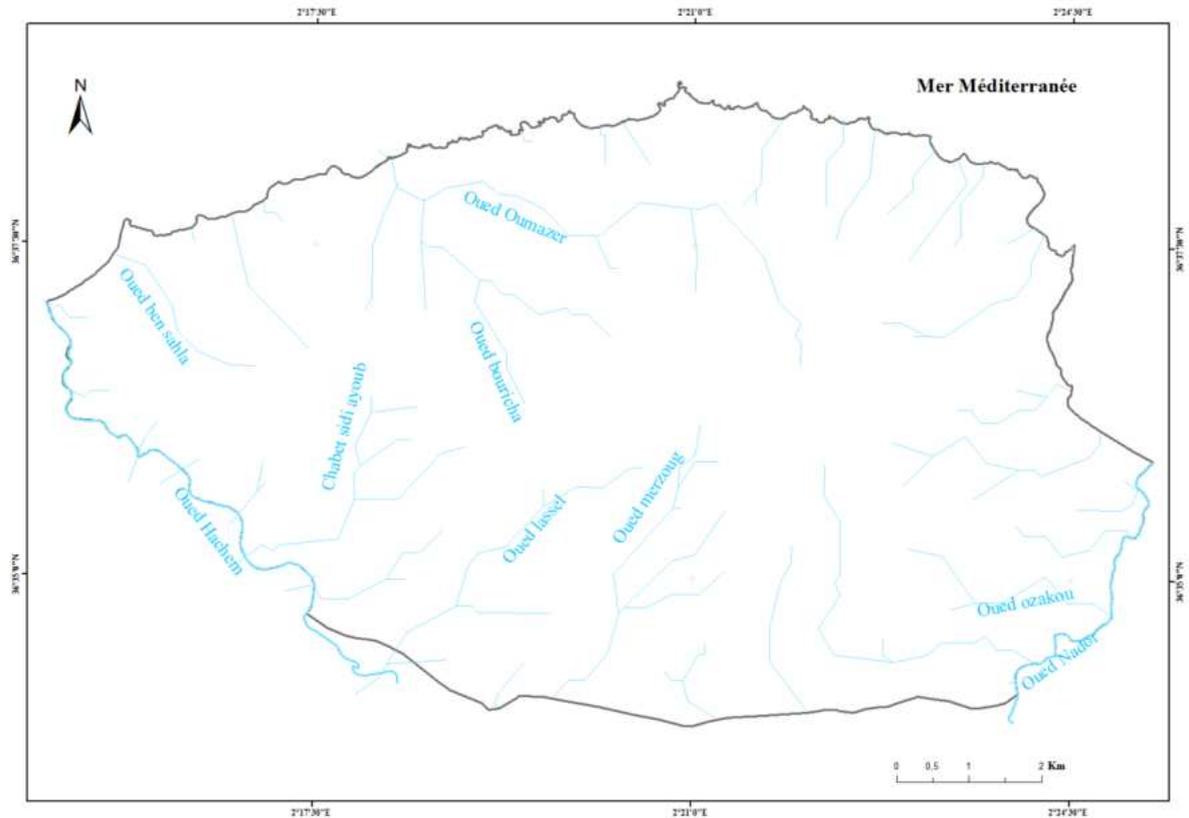
Le réseau hydrographique du Mont Chenoua est composé de deux oueds majeurs (figure3), alimentés essentiellement pendant la période pluvieuse. Il s'agit de:

- L'oued Hachem, qui draine la partie Ouest du territoire et rejoint la mer à l'est de la commune de Cherchell.
- L'oued Nador, qui draine la partie Est du Mont Chenoua et se jette dans la mer à l'ouest de la commune de Tipaza.

Le reste du réseau hydrographique est constitué de quelques oueds à régime semi permanent et des ravines qui rejoignent directement la mer au nord et à l'est ou se jettent dans les oueds Hachem et Nador à l'Ouest et au Sud. Ces oueds ont d'ailleurs des débits faibles et ne sont permanents que dans leur lit alluvial à proximité de leur embouchure.

On distingue deux bassins hydrographiques, l'un côtier, drainant les eaux du versant nord directement vers la mer et l'autre fluvial, alimentant l'oued Hachem et l'oued Nador.

Le bassin côtier s'étend sur environ 4.800 ha et se compose d'une série de sous-bassins dont le plus important est le sous bassin de l'oued Medjoua (1.842 ha) et de ses affluents qui prend source au plus profond du massif. Quant au bassin fluvial sa superficie est d'environ 3.300 ha et se subdivise en deux sous-bassins, l'un rattaché à l'oued Hachem (2.400 ha) et l'autre à l'oued Nador (900 ha).



**Figure 3.** Carte du réseau hydrographique du Mont Chenoua

## 5. Climat et bioclimat

Le Mont Chenoua comme le reste de l'Algérie du Nord, appartient au climat méditerranéen, caractérisé par des pluies peu fréquentes, de courtes durées et surtout par une sécheresse estivale plus ou moins longue imposant à la végétation en place un stress hydrique de durée variables (QUÉZEL & MÉDAIL, 2003).

## 5.1. Les données météorologiques

La zone d'étude est dépourvue de postes d'observations météorologiques. Les données utilisées proviennent de la station météorologique la plus proche du Mont Chenoua, à savoir la station de Bouharoun. Les données de cette station représentative de la région étudiée couvrent une période de 16 ans allant de 1992 à 2007. Nous avons également utilisé la carte pluviométrique de l'Algérie du Nord, 1/500 000, éditée par l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH) en 1993. Les valeurs des températures et la pluviométrie sont présentées dans le tableau 3.

**Tableau 3.** Températures de l'air et précipitations moyennes mensuelles de la station de Bouharoun.

Mois Paramètre	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Moyenne Annuelle
M (°C)	16,28	16,86	19,15	20,8	23,38	26,68	28,9	<b>29,8</b>	27,29	24,06	20,1	17,01	22,43
m (°C)	9,85	<b>9,68</b>	11,58	13,47	16,44	19,46	21,96	22,93	20,14	17,06	13,47	11,94	15,64
(M+m)/2	13,06	13,27	15,37	17,14	19,91	23,07	25,43	26,37	23,72	20,56	16,79	14,48	<b>19,04</b>
P (mm)	64,05	52	38,22	43,16	32,55	3,36	1,03	4,7	26,42	41,48	92,49	73,08	<b>472,59</b>

Source : ONM, 2011

**M** : Température moyenne mensuelle des maxima en (C°).

**m** : Température moyenne mensuelle des minima en (C°).

**(M+m)/2** : Température moyenne mensuelle des températures moyennes en(C°).

**P** : précipitation moyenne mensuelle en (mm).

Les données recueillies concernent les températures maximales M (°C), minimales m (°C) et les précipitations P (mm). Ces données ont été récoltées au niveau de l'Office National de Météorologie (ONM) pour la station de Bouharoun.

### 5.1.1. Les températures

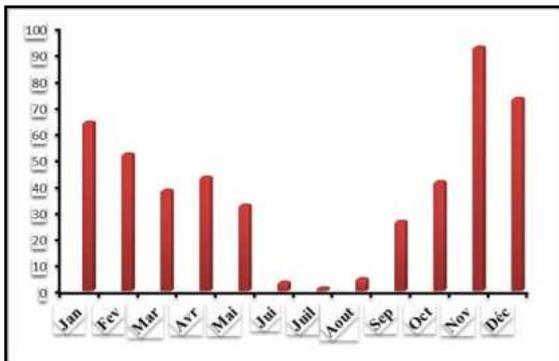
Les données relatives aux températures montrent que la température moyenne annuelle est de 19,04 C. Les mois les plus froids sont janvier (9,85 °C) et février (9,68 °C), alors que les mois d'août et juillet sont les mois les plus chauds avec respectivement 29,8 °C et 28,9 °C.

### 5.1.2. Les précipitations

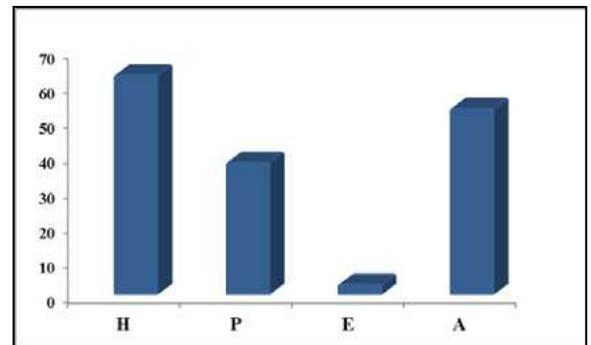
Les mois de décembre et le mois de janvier, sont les plus pluvieux avec respectivement, 73,08 mm et 64,05 mm (figure 4). Les minima sont enregistrés aux mois de juin (3,36 mm) et juillet (1,03 mm).

Le régime pluvieux saisonnier (figure 5), calculé sur la base des quantités de pluies hivernales, printanières, estivales et automnales est de type HAPE (hiver, automne, printemps et été). Ce type de régime semble être commun aux stations littorales (FARSI, 2003 ; KHELIFI, 2008).

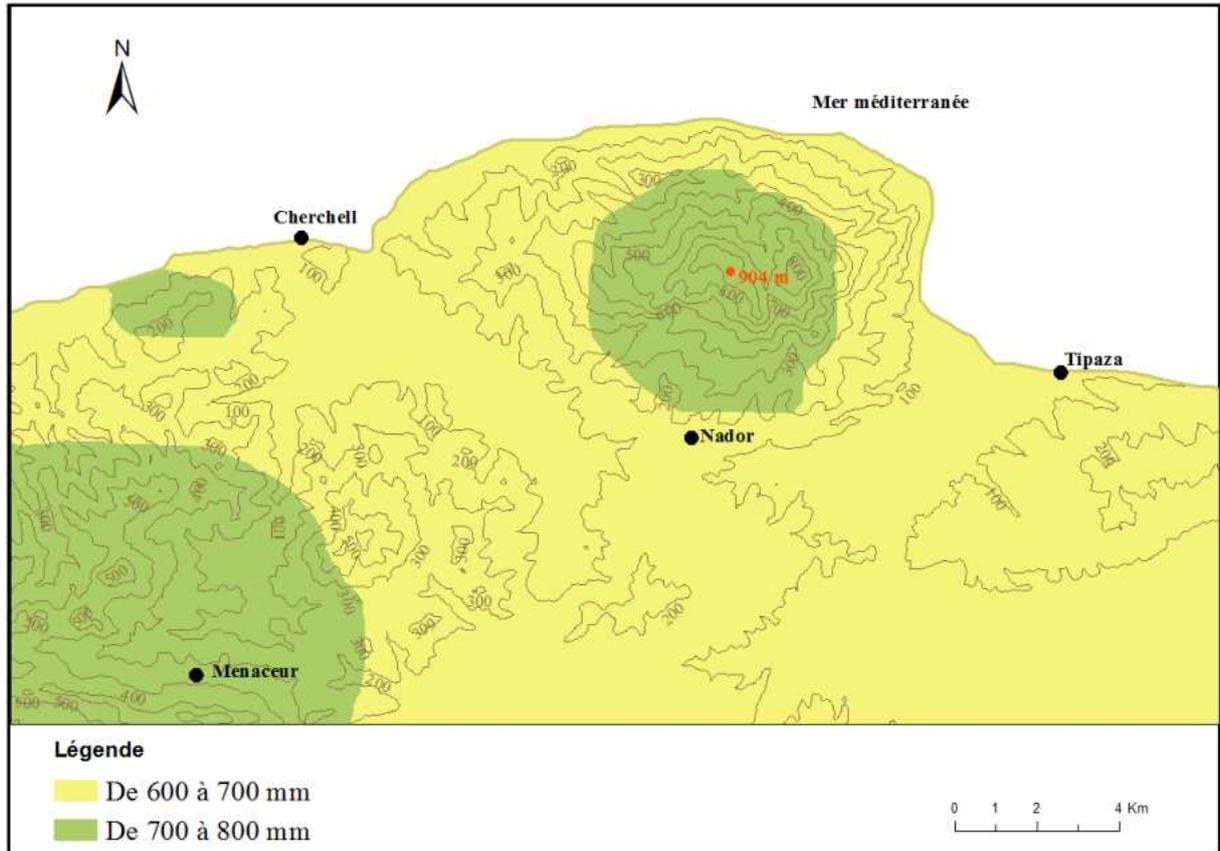
Selon la carte pluviométrique de l'Algérie du Nord (ANRH, 1993) les précipitations moyennes annuelles varie entre 400 et 800 mm (figure 6). Ces valeurs sont proches des données fournies par la station météorologique de Bouharoun pour la période 1992-2007.



**Figure 4.** Histogramme des précipitations moyennes mensuelles



**Figure 5.** Régime pluvieux saisonnier



**Figure 6.** Carte pluviométrique moyenne annuelle de l'Algérie du Nord (ANRH, 1993)

## 5.2. Synthèse climatique

Dans le cadre de cette étude, deux indices les plus usités en région méditerranéenne : le diagramme ombrothermique de BAGNOULS & GAUSSEN (1953) et le climagramme d'EMBERGER (1955) sont retenus pour définir et caractériser le climat et le bioclimat de notre territoire.

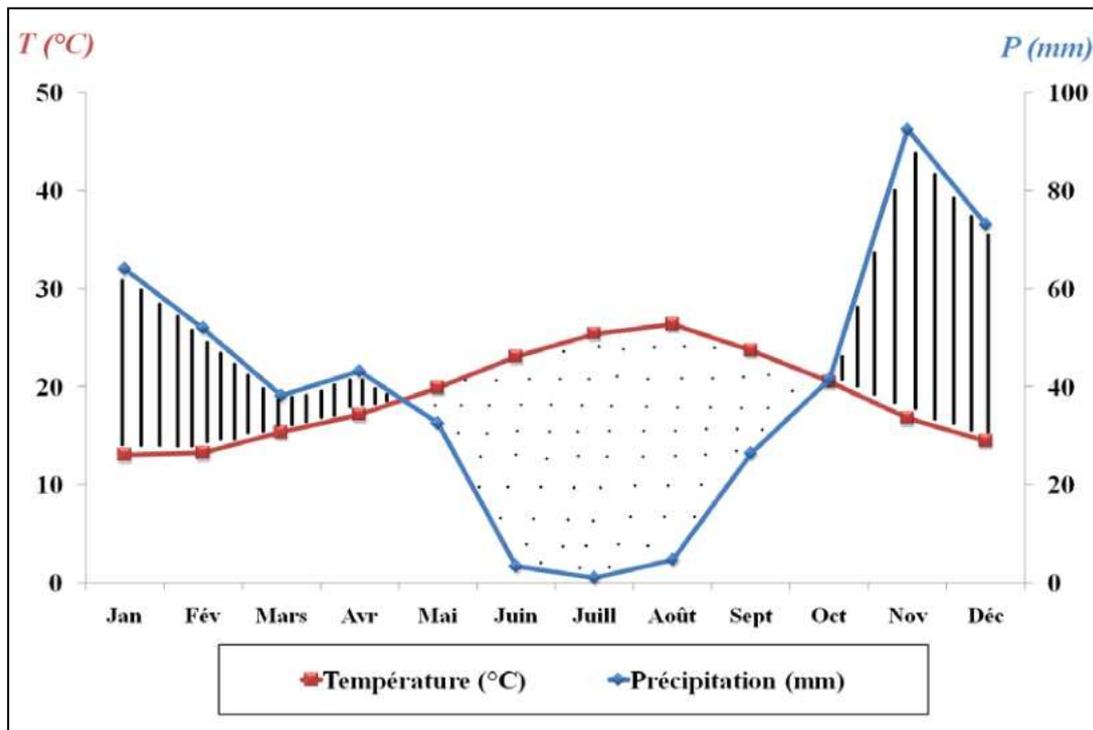
### 5.2.1. Diagramme ombrothermique

L'intensité et la durée de la saison sèche sont deux facteurs importants dans la vie végétale. A travers une représentation graphique simple qui met en relation la moyenne des températures mensuelles et la pluviosité, BAGNOULS & GAUSSEN (1953) ont établi un diagramme qui permet de dégager la durée et l'intensité de la période sèche.

Selon les deux auteurs, un mois est considéré comme sec lorsque le total des précipitations  $P$ , exprimé en mm, est égal ou inférieur au double de la température moyenne  $T$ , du mois, exprimée, en degré centigrade.

Le diagramme ombrothermique se construit en portant sur le même graphique les températures et les précipitations de chaque mois avec  $P \leq 2T$  ou  $P$  représente les précipitations mensuelles et  $T$  les températures moyennes mensuelles : les intersections de la courbe thermique et de la courbe des précipitations déterminent la durée de la période sèche (figure 7).

Au simple examen du diagramme de la station prise en considération, le Mont Chenoua se situe dans le climat méditerranéen, où la période sèche s'étend sur une période de plus de 5 mois, du début mai à la mi-octobre.



**Figure 7.** Diagramme ombrothermique de la station de Bouharoun (période 1992-2007)

### 5.2.2. Le quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger

L'étude des bioclimats de la région méditerranéenne a été initiée par EMBERGER (1955). Ce dernier a établi un indice ( $Q_2$ ) qui traduit la xérite, du nord au sud, du climat méditerranéen. Le quotient pluviométrique  $Q_2$  s'exprime par la formule suivante :

$$Q_2 = 1000P / [(M+m)/2] \times (M-m)$$

**P** : précipitations moyennes annuelle en (mm)

**M** : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en (°K)

**m** : moyenne des températures minimales du mois le plus froid en (°K)

**(M+m)/2** : Moyennes des températures annuelles

**M-m** : Amplitude thermique extrême

Pour définir les étages bioclimatiques ou bioclimats pour la région méditerranéennes (tableau 4), EMBERGER (1930, 1955) puis SAUVAGE (1963) ont établi un climagramme pour la région méditerranéenne où **m** figure en abscisse et  $Q_2$  en ordonnée.

**Tableau 4.** Etages bioclimatiques selon EMBERGER (1955)

Etages bioclimatiques	$Q_2$	P en mm
Saharienne	$Q_2 < 10$	$P < 100$
Aride	$10 < Q_2 < 45$	$100 < P < 400$
Semi-aride	$45 < Q_2 < 70$	$400 < P < 600$
Sub-humide	$70 < Q_2 < 110$	$600 < P < 800$
Humide	$110 < Q_2 < 150$	$800 < P < 1200$
Per-humide	$Q_2 > 150$	$P > 1200$

Dans le tableau 5, nous retrouvons les sous étages bioclimatiques retenus par DAGET & DAVID (1982) selon les valeurs de m.

**Tableau 5.** Sous étages bioclimatiques

Variante à hiver	Valeur de m en °C	Variante à hiver	Valeur de m en °C
Glacial	$m < -10$	Frais	$0 < m < 3$
Extrêmement froid	$-10 < m < -7$	Tempéré	$3 < m < 4,5$
Très froid	$-7 < m < -3$	Doux	$4,5 < m < 7$
Froid	$-3 < m < 0$	Chaud	$7 < m < 10$
Frais	$0 < m < 3$	Très chaud	$m > 10$

Ainsi, les valeurs de  $Q_2$  (85,23) et de  $m$  (9,68) obtenus, nous permettent de situer la station Bou Haroun ainsi que les bas versants du Mont Chenoua dans la limite inférieure de l'étage bioclimatique subhumide à variante chaud (figure 8)

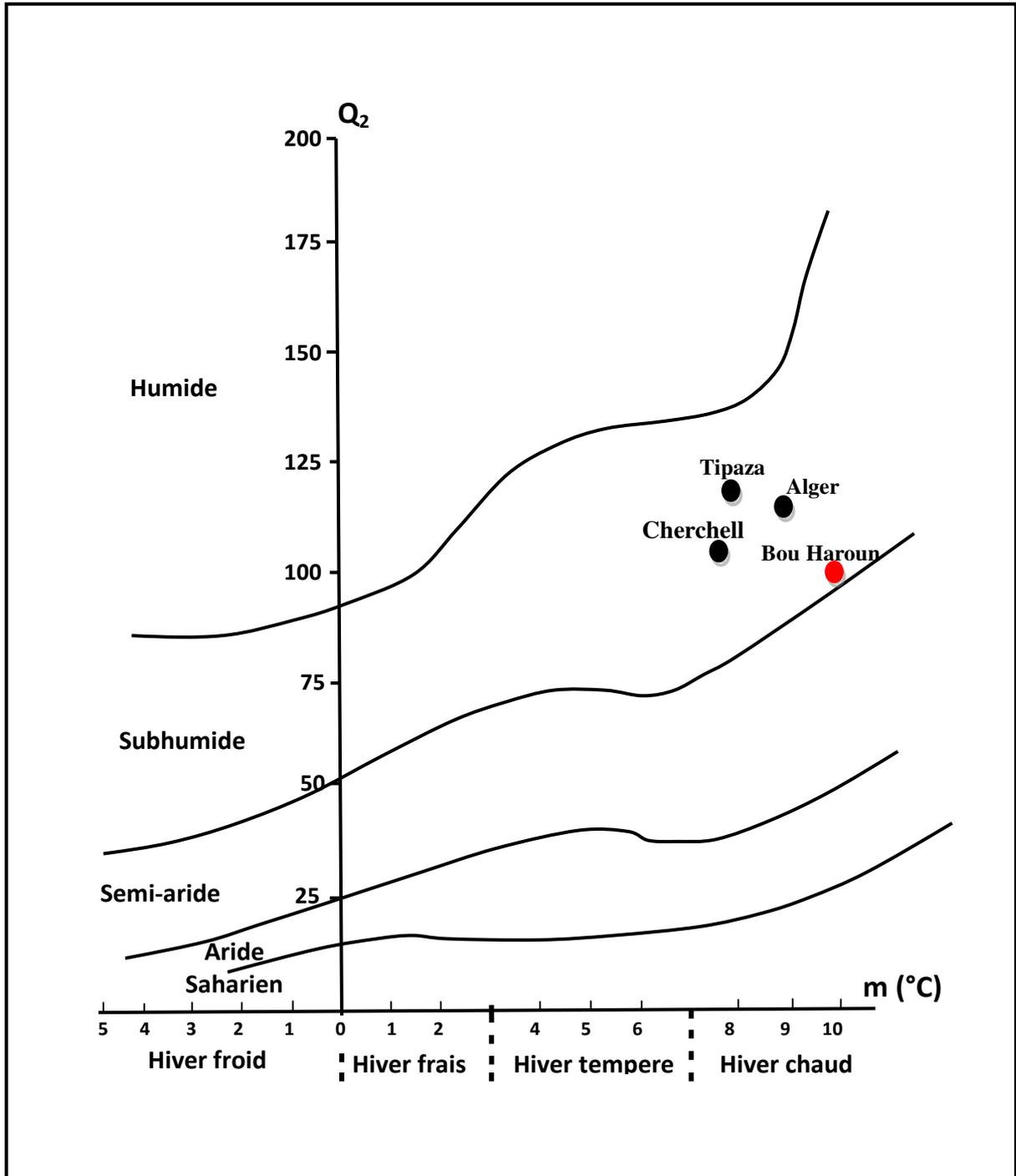


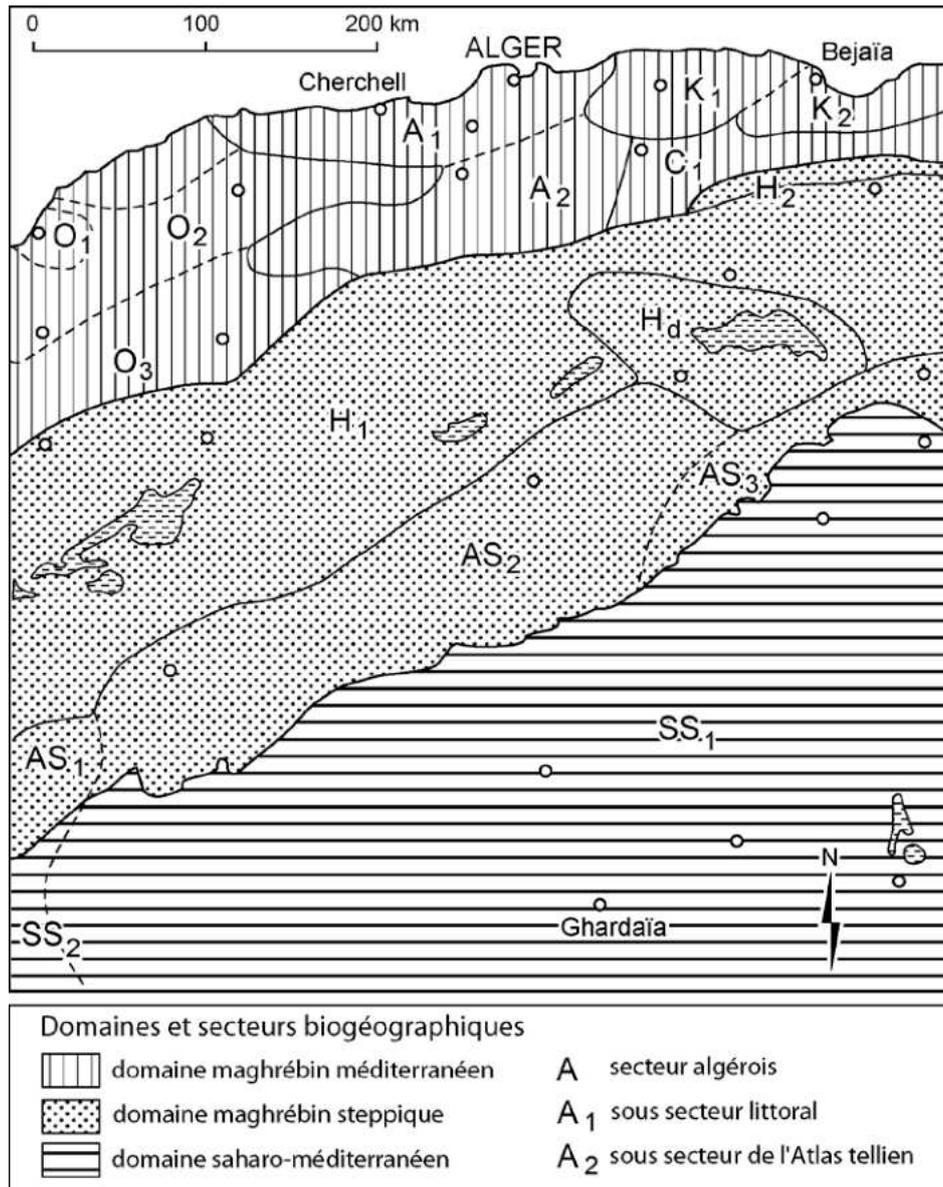
Figure 8. Climagramme d'EMBERGER

## 6. Cadre phytogéographique

La subdivision de l'Algérie en domaines et secteurs floristiques a été envisagée par plusieurs auteurs. Parmi les premiers, COSSON (1854) et LAPIE (1909) ont tenté une classification biogéographique de l'Algérie. Par la suite, MAIRE (1926), QUEZEL & SANTA (1962-1963), puis BARRY *et al* (1974) ont subdivisé l'Algérie en domaines et secteurs floristiques, en s'appuyant sur l'homogénéité floristique et écologique de ces derniers.

Selon le découpage de BARRY *et al* (1974), le Mont Chenoua est intégré dans les unités biogéographiques suivantes (figure 9) :

- Région méditerranéenne
  - Sous région eu-méditerranéenne
    - Domaine maghrébin méditerranéen
      - Secteur algérois
        - Sous-secteur littoral (A1)



**Figure 9.** Subdivisions phytogéographiques (Selon BARRY *et al.*, 1974)

Selon MEDDOUR (2010), ces phytogéographes ne donnent aucune diagnose ou caractérisation écologique, floristique et encore moins synfloristique des subdivisions phytochorologiques. Pour pallier cette insuffisance, le même auteur, propose une nouvelle description et caractérisation des unités phytochorologiques de l'Algérie du Nord en se basant sur les données climatiques et bioclimatiques de divers territoires phytochoriques, sur la présence des espèces endémiques et sub-endémiques strictes et sur les critères phytosociologiques. Ainsi, notre zone d'étude appartient selon cette nouvelle subdivision proposée par MEDDOUR (2010) au :

- Domaine maghrébo-tellien
- Secteur algéro-ouarsenien
- District littoral mitidjo-ténésien (A1)

Le District littoral mitidjo-ténésien (A1) correspond, comme son nom l'indique, à la région en bordure de la mer dénommée le Sahel algérois jusqu'aux versants nord de l'Atlas Tellien. Il est caractérisé par des formations relevant de la classe des *QUERCETEA ILICIS* (forêts de Chêne vert, de chêne liège et de Pin d'Alep). Il s'agit très souvent des forêts secondaires ainsi que des formations forestières à *Tetraclinis articulata*, des maquis à Oleo-lentisque et d'autres formations dérivant de la dégradation des forêts climaciques (matorrals, cistaies...).

## **Chapitre II. METHODOLOGIE GÉNÉRALE**

### **1. Introduction**

Le présent travail a porté sur l'étude de la flore et des végétations du Mont Chenoua selon l'approche phytosociologique. L'objectif de cette étude est l'analyse de la phytodiversité, la description et la classification des associations végétales en un système hiérarchisé et enfin la cartographie numérique par télédétection de la végétation.

### **2. La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun Blanqueto-Tüxenienne**

La phytosociologie sigmatiste ou de l'école Braun Blanqueto-Tüxenienne a été menée surtout en Europe suite aux travaux des grands phytogéographes du 19<sup>ème</sup> siècle. Cette science, considérée comme une branche de la biologie végétale, et qui repose sur la description du terrain, a été élaborée par BRAUN-BLANQUET (1932), puis mise en forme par lui-même et TÜXEN (1954).

Les données de l'étude phytosociologique permettent une bonne évaluation scientifique de la valeur biologique d'un territoire et permet aussi de dégager une bonne fiabilité des biocoenotests de l'environnement (GÉHU, 1987).

#### **2.1. Définitions**

La phytosociologie est la science des groupements végétaux ou syntaxons dont le fondement méthodologique est le relevé de végétation. Cette science est ordonnée en un système hiérarchique où l'association végétale est l'unité élémentaire fondamentale (GÉHU & RIVAZ-MARTÍNEZ, 1981). Le système comprend des unités de rang hiérarchique progressivement élevées (alliances, ordres, classes et divisions).

L'objectif de la phytosociologie est la description et la compréhension de la végétation, l'organisation dans l'espace et dans le temps, sur les plans qualitatifs et quantitatifs des espèces végétales qui la constituent (RAMEAU, 1987).

Selon GÉHU & RIVAZ-MARTÍNEZ (1981), l'association végétale unité élémentaire de la phytosociologie est donc, comme l'espèce, un concept abstrait qui se dégage d'un ensemble d'individus d'association possédant en commun à peu près les mêmes caractères floristiques, statistiques, écologiques, dynamiques, chorologiques et historiques.

## 2.2 Elaboration du relevé

Le relevé phytosociologique est un inventaire floristique accompagné de coefficients qualitatifs et quantitatifs (abondance dominance, sociabilité) et de notations écologiques (topographie, sol, microclimat, influence anthropozoogène...).

La prise des relevés sur le terrain doit éviter l'échantillonnage hasardeux et suivre un échantillonnage dirigé.

Selon GOUNOT (1969), l'échantillonnage consiste à choisir des éléments de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble. Celui adopté dans notre étude est de type subjectif. Le même auteur note qu'il s'agit d'une méthode de reconnaissance qualitative rapide qui permet de déblayer le terrain en vue d'études plus précises. Cet échantillonnage consiste en fait à choisir les unités ou les individus d'associations qui paraissent les plus représentatifs et suffisamment homogènes.

L'individu d'association est une surface floristiquement homogène sur laquelle sont réalisés les relevés c'est à dire une surface n'offrant pas d'écart de composition floristique appréciable entre ces différentes parties (GUINOCHET, 1973).

Le choix des surfaces des relevés doit être effectué à deux niveaux de perception successifs (GÉHU & RIVAZ-MARTÍNEZ, 1981) :

- le premier s'inscrit à l'intérieur d'un élément représentatif du paysage considéré;
- le deuxième recherche les conditions plus strictes d'homogénéité répétitive des combinaisons floristiques et des caractères écologiques et dynamiques stationnels.

D'autres critères d'homogénéité sont retenus dans le choix de l'emplacement des relevés vis à vis des contrastes du milieu, telles que l'exposition, la lumière, la microtopographie et la structure de la végétation (GÉHU & RIVAZ-MARTÍNEZ, 1981 ; DE FOUCAULT, 1986 ; LAHONDERE, 1997 ; BOULLET, 1999 ; ROYER, 2008 ; Meddour, 2011 ; DELASSUS, 2015).

La surface du relevé appelée aussi aire minimale doit comprendre la quasi-totalité des espèces présentes dans la formation végétale que l'on se propose d'étudier (GUINOCHET, 1973). Cette surface est définie à l'aide de la courbe aire-espèce (GOUNOT, 1969 et GUINOCHET,

1973). Sa valeur est sensiblement constante pour les divers relevés d'un groupement déterminé, mais varie beaucoup d'un groupement à un autre (OZENDA, 1982) : 100 à 400 mètres carrés pour les formations sylvatiques, autour de 100 mètres carrés pour les maquis et matorrals, de 20 à 50 mètres carrés pour les groupements de prairies et de pelouses et de quelques mètres carrés pour les plus denses et homogènes

Dans le cas de nos relevés la surface choisie après une prospection de terrain est de l'ordre 20 à 100 m<sup>2</sup>.

L'ensemble des espèces des relevés phytosociologiques sont porteuses d'un indice d'abondance-dominance. L'abondance est une estimation du nombre d'individus de chaque espèce existant dans le relevé. La dominance est une évaluation de la surface qu'occupent les individus de chaque espèce existant dans le relevé

L'échantillonnage de la végétation a été réalisé durant les printemps des années 2011 à 2014. Quant à la période d'inventaire de la biodiversité végétale, elle s'est étalée sur une période de 10 ans (2006-2015). Ainsi, 621 relevés comprenant 285 espèces ont été utilisés pour analyser la diversité floristique et phytocénotique du Mont Chenoua sur le plan taxonomique, biologique et phytogéographique (SIAB-FARSI *et al.*, 2016).

Quant à l'étude de la flore vasculaire du Mont Chenoua, celle-ci repose sur l'inventaire floristique de nos relevés auquel nous avons ajouté la flore recensée lors des prospections botaniques que nous avons opéré à partir de 2006 ainsi que les listes floristiques issues de publications antérieures (PONS & QUÉZEL, 1955 ; NÈGRE, 1964 ; BAUMGARTNER, 1965 ; WOJTERSKI, 1988 ; KHELIFI *et al.*, 2008 ; SIAB-FARSI *et al.*, 2014)

### **3. Traitement des données**

Les données récoltées pour le présent travail constituent une matrice initiale de 621 relevés et 285 espèces végétales. Cependant, le traitement numérique des données a retenu uniquement les espèces dont la présence est supérieure ou égale à 3, comme préconisé par GAUCH *et al.* (1977) et BOUXIN (1987), soit une matrice de 621 relevés et 196 espèces.

### 3.1. Les méthodes numériques

#### 3.1.1. Analyse factorielle des correspondances

Parmi les nombreuses méthodes numériques utilisées, l'analyse factorielle des correspondances (souvent notée A.F.C.) est une des méthodes les plus utilisées dans les études phytosociologiques (ROUX & ROUX, 1967 ; GUINOCHET, 1973 et BONIN & TATONI, 1990).

Ces auteurs ont démontré l'efficacité de l'A.F.C. dans l'individualisation et la caractérisation des associations végétales, la raison pour laquelle elle est considérée comme la technique la plus appropriée pour la description des groupements végétaux.

L'intérêt de cette technique réside dans le traitement des tableaux de données croisant deux variables qui sont dans notre cas les élevés et les espèces (TROUDE *et al.*, 1993).

Cette méthode dite métrique consiste à décrire sous forme graphique, le maximum d'information contenu dans le tableau des données. Elle a pour objectif la recherche d'un classement sur des échelles contenues d'un tableau de données.

Dans cette analyse les résultats obtenus sont représentés par deux ensembles R (relevés) et E (espèces) dans un espace bidimensionnel, de telle sorte que chaque relevé se trouve entouré de ses espèces et chaque espèce des relevés où elle figure ; ce qui permet de visualiser simultanément et systématiquement les relevés qui se ressemblent et les espèces associées (GUINOCHET, 1973).

La représentation graphique des relevés sous forme d'un nuage de points et leur projection dans un plan factoriel, se fait selon les axes factoriels contenant le maximum d'information. Généralement le premier axe factoriel extrait le maximum d'information (DERVIN, 1988). Le taux d'inertie et les valeurs propres, quantifient la part de l'information expliquée par les différents axes et par conséquent d'évaluer l'importance de chaque axe ;

### 3.1.2. La classification ascendante hiérarchique (C A H)

La C.A.H est le complément de l'A.F.C. C'est une technique mathématique qui est très souvent utilisée pour l'analyse des végétations (BOUXIN, 2004). Elle met en évidence des clusters ou ensembles bien individualisés au sein desquels les individus ont des ressemblances d'autant plus fortes que le niveau de variance minimum est faible (ESCOFIER & PAGÈS, 1998).

### 3.1.3 Méthode des tableaux

Cette étape consiste essentiellement dans l'élaboration des tableaux phytosociologiques dont se dégageront les caractères synthétiques des groupements (méthode détaillée par ELLENBERG, 1956).

Le degré de présence de chaque espèce dans un tableau est calculé en fonction du nombre de relevés ayant servi à l'établissement des tableaux d'association. Il est exprimé par des chiffres romains représentant les classes de présence suivantes (BRAUN BLANQUET, 1952 ; DE FOUCAULT 1979, DE FOUCAULT 1986 ; GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1981) :

<b>V</b> : 81 à 100 %	<b>I</b> : 11 à 20 %
<b>IV</b> : 61 à 80 %	<b>+</b> : 5 à 10 %
<b>III</b> : 41 à 60 %	<b>r</b> : ≤ 5 %
<b>II</b> : 21 à 40 %	

Les résultats obtenus sont synthétisés en un système naturaliste hiérarchique d'unités à nomenclature latine binomiale (GÉHU, 1998). L'unité de base de cette hiérarchie est l'association végétale. Cette dernière admet des unités supérieures qui sont : l'alliance qui regroupe des associations affines, l'ordre qui regroupe des alliances affines, et la classe qui regroupe des ordres affines.

L'association est désignée à partir du nom de l'un ou de deux espèces caractéristiques en ajoutant le suffixe "*etum*" à la racine du nom du genre suivi du nom de l'épithète spécifique mis au génétif. Les unités supérieures sont désignées de la même façon avec les suffixes suivants : "*ion*" pour l'alliance, "*etalia*" pour l'ordre et "*etea*" pour la classe.

## 4. Etude cartographique

### 4.1. Matériel et méthode

Cette partie se propose de lister toutes les données de base et tous les logiciels informatiques qui ont été nécessaires à l'étude cartographique du Tapis végétal du Mont Chenoua.

#### 4.1.1. Documents de base et éléments cartographiques

- La carte d'état-major de la wilaya de Tipaza 1/25 000 sous forme d'une image TIF (I.NCT, 1990).
- Une image satellitaire du capteur (Google Earth, 2017) géoréférencée.
- Un MNT qui a été construit à partir de données SRTM, le fichier recouvrant la zone concernée par le travail sera téléchargé gratuitement depuis le site internet (<http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>).

#### A. Logiciels utilisés

Pour réaliser ce travail, nous avons eu recours aux logiciels suivants :

✓ **Logiciel ArcGIS 9,3**

Un système d'information géographique (SIG) développé par la société américaine ESRI (Environmental Systems Research Institute), permet l'acquisition et le stockage des données attributaire sous format numérique et les organisées par couches.

✓ **Google Earth, 2017**

Google Earth est un logiciel de cartographie basé sur le Web qui non seulement permet de visualiser le globe en 3D, mais permet également d'analyser les données, ainsi que la création de présentations visuelles puissantes. Parmi les fonctionnalités les plus intéressantes de Google Earth, citons les suivantes :

- **Mesures avancées** : cette fonctionnalité permet de mesurer la superficie d'un polygone, Ligne, chemin, cercle.
- **Capacité d'impression et enregistrement des images à haute résolution** : impression d'images à une résolution maximale de 4 800 x 3 200 pixels.
- **Importation d'images volumineuses** : il permet la superposition d'images de grande taille.

- **Importation de données SIG** : permet de visualiser les fichiers de formes ESRI (.shp) et les fichiers MapInfo (.tab).

## **B. Matériel informatique**

Pour la numérisation et le traitement cartographique des couches sous Arc GIS, nous avons utilisé le matériel informatique suivant :

- Un micro-ordinateur ACER TravelMate 5742 (PEW 51) séries avec la configuration suivante :
  - Un processeur Intel ® Core <sup>TM</sup> i3 CPU M 380 @ 2,53 GHz ;
  - Une mémoire vive (RAM) de 4.00 GO ;
  - Une capacité de stockage de 320 GO ;
  - Une carte graphique Intel® HD Graphics.

## **C. Outils utilisés**

- Un GPSmap GARMIN 62s permet la géolocalisation des points relevés.

## **4.2. Méthodologie**

Notre travail se divise en trois (03) étapes :

- Phase laboratoire, consiste en l'élaboration des différentes cartes thématiques et synthétiques relatives à notre zone d'étude.
- Phase de terrain, basée sur la réalisation des relevés floristico-écologiques.
- Analyse et synthèse.

### 4.2.1. Phase laboratoire

Durant cette phase nous nous sommes attelés à réaliser, en premier lieu, les cartes thématiques suivantes :

- Carte des pentes.
- Carte des expositions.
- La carte des altitudes.

La cartographie de ces dernières s'appuie sur un MNT par l'intermédiaire du module « Pente et Exposition » du menu « Spatial Analyst » pour la pente et l'exposition. Tandis que la carte d'altitude a été faite par la transformation de l'MNT en procédant à un classement ou recodage qui réduit la diversité des valeurs. La représentation géographique gagne en visibilité si le relief apparaît de manière suggérée. La procédure est dite de drapage. La carte traitée est superposée à une représentation du MNT ombré (CALOZ & COLLET, 2001) qui se fait grâce à la fonction « ombrage » de l'extension « 3D analyst ».

#### 4.2.1.1. Identification et délimitation des unités

Cette phase consiste d'abord à identifier les différentes zones isophènes d'un point de vue physiologique. Durant cette phase, on a utilisé les images obtenues par « Google Earth, 2017 » qui nous ont permis de visualiser même les zones masquées par les reliefs, tout en se référant à la carte topographique pour accomplir la tâche de différenciation des zones isophènes, en prenant en considération tout type d'information sur la zone, y compris les cartes forestières, celles des usages du sol et tous autres documents graphiques à la portée. Cette étape nous a permis de localiser les différentes unités ainsi que la digitalisation de leurs contours et les limites de notre zone d'étude.

Il faut signaler qu'il est très difficile de percevoir les limites exactes de différentes zones, en particulier au sein d'une forêt très dense. Google Earth fournit des renseignements sur la structure morphologique de la zone étudiée et donne la possibilité de tracer sur son fond les classes observées et réaliser une carte. Ce logiciel permet en outre d'avoir une perception visuelle des reliefs, des éléments hors végétation (en deux et trois dimensions) et de situer la tranche du paysage dans l'espace.

#### **4.2.1.2. Le géoréférencement**

Le géoréférencement consiste à utiliser des coordonnées cartographiques pour affecter un emplacement spatial à des entités cartographiques. C'est une étape importante pour permettre une bonne superposition des couches d'informations. L'application utilisée est la projection UTM, WGS 84 Zone 31 ; l'unité est le mètre. Le calage a été obtenu par quatre (4) points afin d'évaluer l'erreur commise au moment de la réalisation de l'opération.

#### **4.2.1.3 La digitalisation**

Une fois la carte géoréférencée, on procède à la digitalisation ; selon notre objectif on utilise soit le polygone fermé ou le polyline.

#### **4.2.2 Phase de terrain**

Le travail sur le terrain amène à la reconnaissance et l'interprétation du tapis végétal et à l'établissement d'une légende provisoire. Des relevés floristico-écologiques sont réalisés et la localisation de chaque relevé est précisée grâce à un géoréférencement au GPS. Une numérotation continue sera attribuée à chaque relevé. Pour cela, nous avons conçu une fiche de terrain sur laquelle on rapporte les différentes mesures et observations comprenant les informations suivantes :

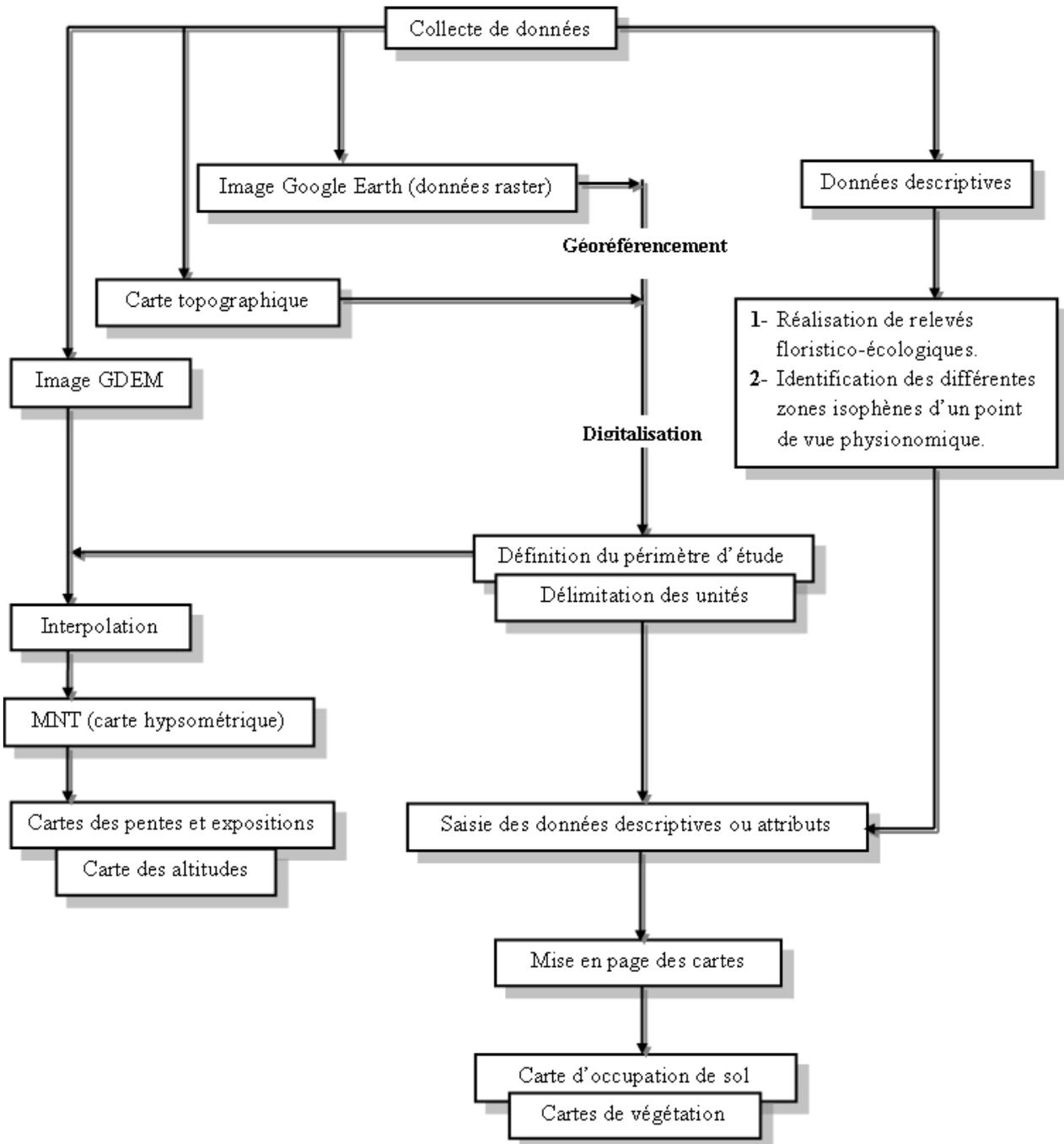
- Les caractères topographiques : pente, exposition et altitude.
- Localisation géographique.
- L'état général (dégradé ou non dégradé).
- Le recouvrement global de la végétation.
- Le type de la formation (forêts, matorral, pelouse...)
- La hauteur moyenne des arbres.

#### **4.2.3 Analyse et synthèse**

Les données brutes sont transférées au document définitif, ainsi qu'à chaque polygone est attribué un libellé correspondant au type de formation végétale qui le compose, puis ils sont ordonnés suivant les combinaisons floristiques répétitives. La carte ainsi dessinée est insérée dans un SIG au moyen de programme « ArcGIS 9,3 » avec la base de données correspondante.

Cette étape conduit à la réalisation des cartes finales de la végétation pour le site étudié, soit la carte d'occupation du sol, la carte des groupements végétaux et la carte des alliances.

Les différentes étapes suivies dans notre démarche méthodologique sont résumées dans l'organigramme de la figure 10.



**Figure 10.** Organigramme d'élaboration d'un système d'information géographique de la végétation de la zone d'étude

### Chapitre III. ANALYSE NUMERIQUE

#### 1. Analyse numérique

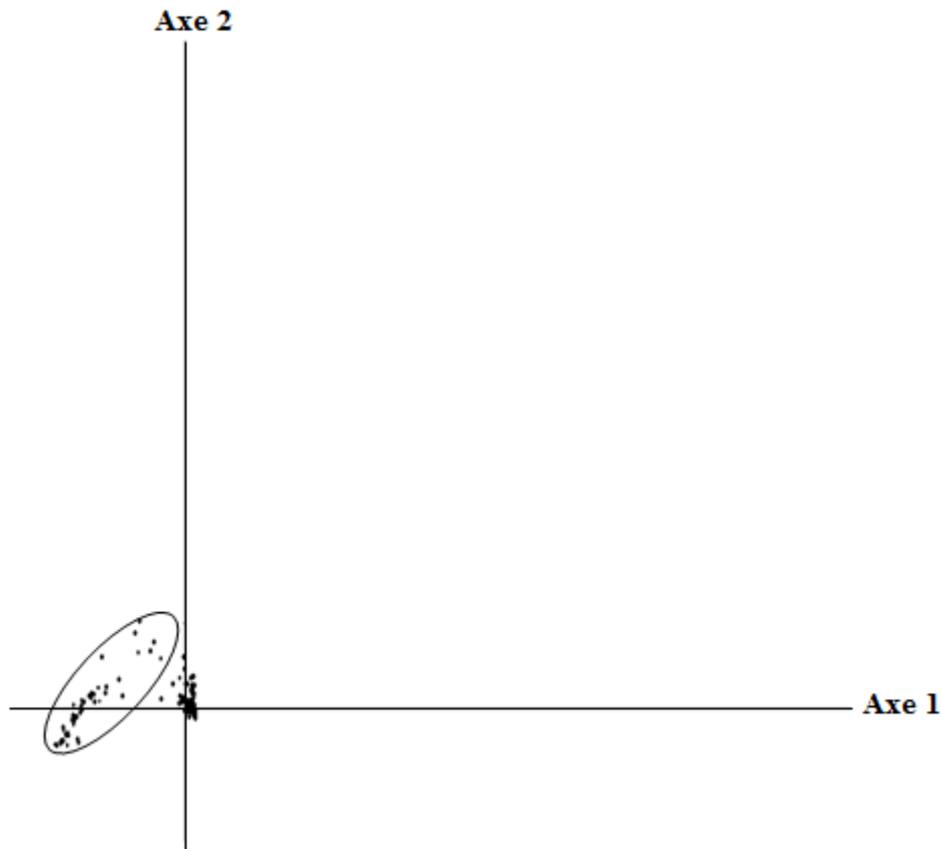
##### 1.1. Analyse globale

Le traitement numérique des données floristiques a été fait à l'aide du logiciel M.V.S.P. version 3.1 de 1999, conçu par Kovach, (1999 & 2002).

Sur la base du critère abondance-dominance, l'Analyse Factorielle des Correspondance (AFC) et la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) ont été appliquées à une matrice globale de 621 relevés et 196 espèces végétales.

L'examen de la carte factorielle relative aux axes 1-2 (figure 11), montre une nette séparation entre un ensemble de 51 relevés situé du côté négatif de l'axe 1. Ces relevés, réalisés à Draa El Gnine et à Nador, se démarquent du reste des relevés (au nombre de 570) et correspondent aux groupements de friches relevant de la classe des *Stellarietea mediae*. Il s'agit de végétations herbacées annuelles ou vivaces succédant aux végétations commensales sur d'anciennes cultures abandonnées ou colonisant des zones où le sol a été remanié. Dans les deux cas, ces formations rudérales sont riches en espèces héliophiles pionnières et fortement dépendantes de l'activité humaine (agriculture). Ces formations végétales feront l'objet d'un autre travail.

Les relevés restants sont concentrés autour de l'origine. Ce groupe qui rassemble un grand nombre de relevés (570 relevés × 142 espèces), subira une analyse partielle.

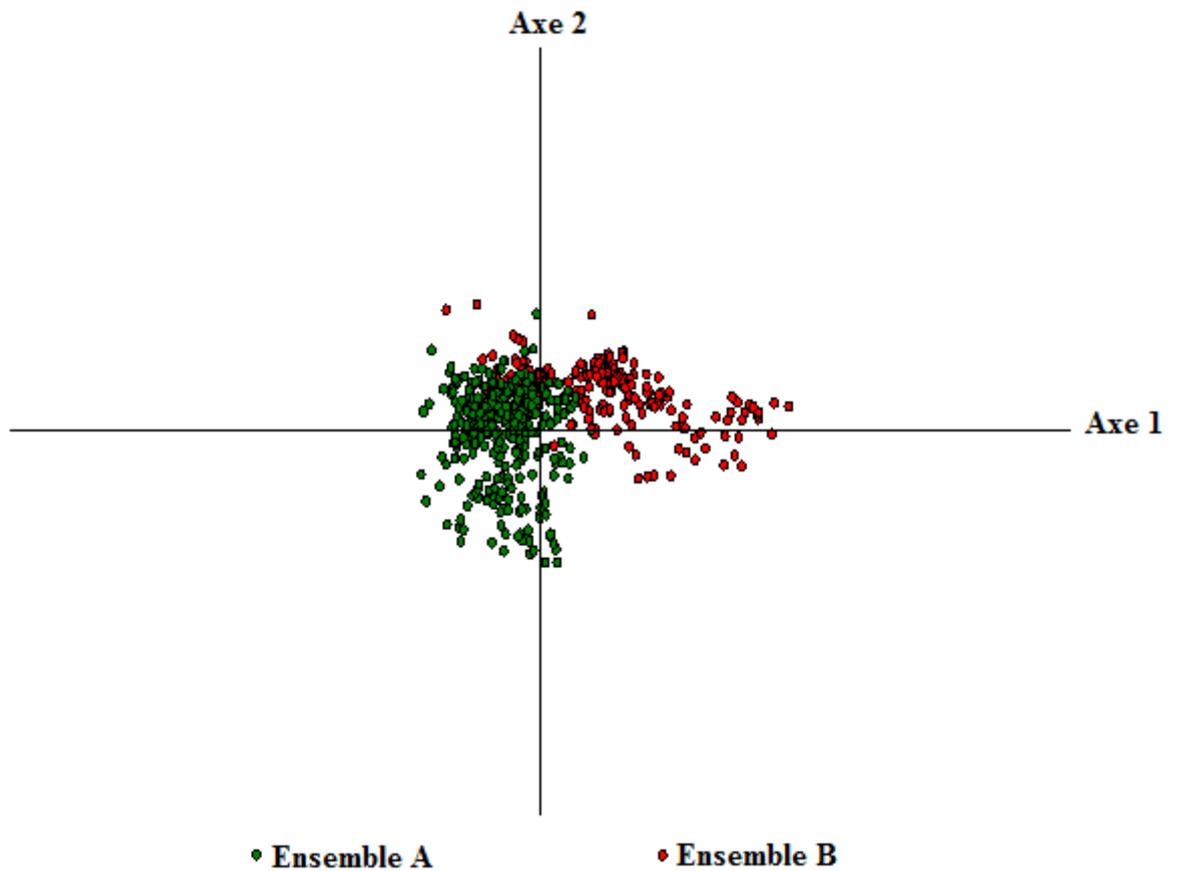


**Figure 11.** Analyse globale – Carte factorielle des relevés (axes 1-2)

## 1.2. Analyse partielle

Après élimination des 51 relevés correspondant aux friches appartenant à la classe des *Stellarietea mediae* bien distincts lors de l'analyse partielle, le groupe de relevés condensés autour de l'origine, subit une analyse partielle. La matrice des données est réduite cette fois-ci à 570 relevés et 142 espèces.

Cette dernière analyse a permis de diviser la matrice des données en 2 ensembles (A et B) répartis sur les plans factoriels représentant la projection des points relevés et des points espèces sur les axes 1 et 2 (figure 12).



**Figure 12.** Analyse partielle – Carte factorielle des relevés (axes 1-2)

L'examen des relevés et de leur composition floristique permet d'identifier les différentes phytocénoses qui constituent les ensembles A et B.

Du côté négatif de l'axe 1, on distingue un groupe floristico-écologique lié à l'ensemble A, regroupant les espèces caractéristiques des milieux forestiers à savoir, *Quercus suber*, *Quercus rotundifolia*, *Cytisus villosus*, *Tetraclinis articulata*,...

Cet ensemble comprenant 347 relevés, correspond aux groupements sylvatiques évoluant sur des sols forestiers, profonds et dans une ambiance forestière humide et fraîche. Il s'agit des formations végétales relevant de l'ordre des *Quercetalia ilicis*.

Du côté positif de l'axe 1, on retrouve un groupe floristico-écologique, lié à l'ensemble B, réunissant les espèces caractéristiques des formations préforestières telle que *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Calicotome spinosa*, *Cistus monspeliensis*, ...

Cet ensemble regroupe 223 relevés correspondant aux formations végétales, issues de la dégradation de la subéraie ou de la chênaie verte. Ces formations sont intégrées soit dans l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia* ou la classe des *Cisto-Lavanduletea* indiquant la recrudescence des feux au Mont Chenoua.

Les résultats de la CAH (figure 13) appliquée à la deuxième matrice (570 relevés x 142 espèces), permettent de confirmer les deux ensembles de relevés A et B obtenus par l'AFC et apportent plus de précisions concernant ces derniers.

La figure 13 montre bien que l'ensemble A correspondant aux formations forestières est composé de deux sous-ensembles (A1 et A2) :

- Le sous ensemble A1 correspond aux groupements à *Tetraclinis articulata*, relevant de la l'ordre des *Quercetalia ilicis* et que nous proposons de ranger dans une nouvelle alliance nommée *Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion articulatae*.
- Le sous-ensemble A2 est dissocié en deux unités (A1.1 et A1.2), l'unité A1.1 réunit les groupements du *Quercion suberis* et l'unité A1.2 ceux du *Quercro rotundifoliae - Oleion sylvestris*.

Quant à l'ensemble B, correspondant aux formations préforestières, il regroupe 4 sous-ensembles :

- Le sous-ensemble B1 regroupe les groupements de l'*Oleo-Ceratonion seliquae* ;
- Le sous-ensemble B2 rassemble les groupements de l'*Ericion arboreae* ;
- Le sous-ensemble B3 réunit les groupements du *Genistio tricuspidatae-Calicotomion spinosi*
- Le sous-ensemble B4 correspond aux groupements du *Cistion ladaniferi*

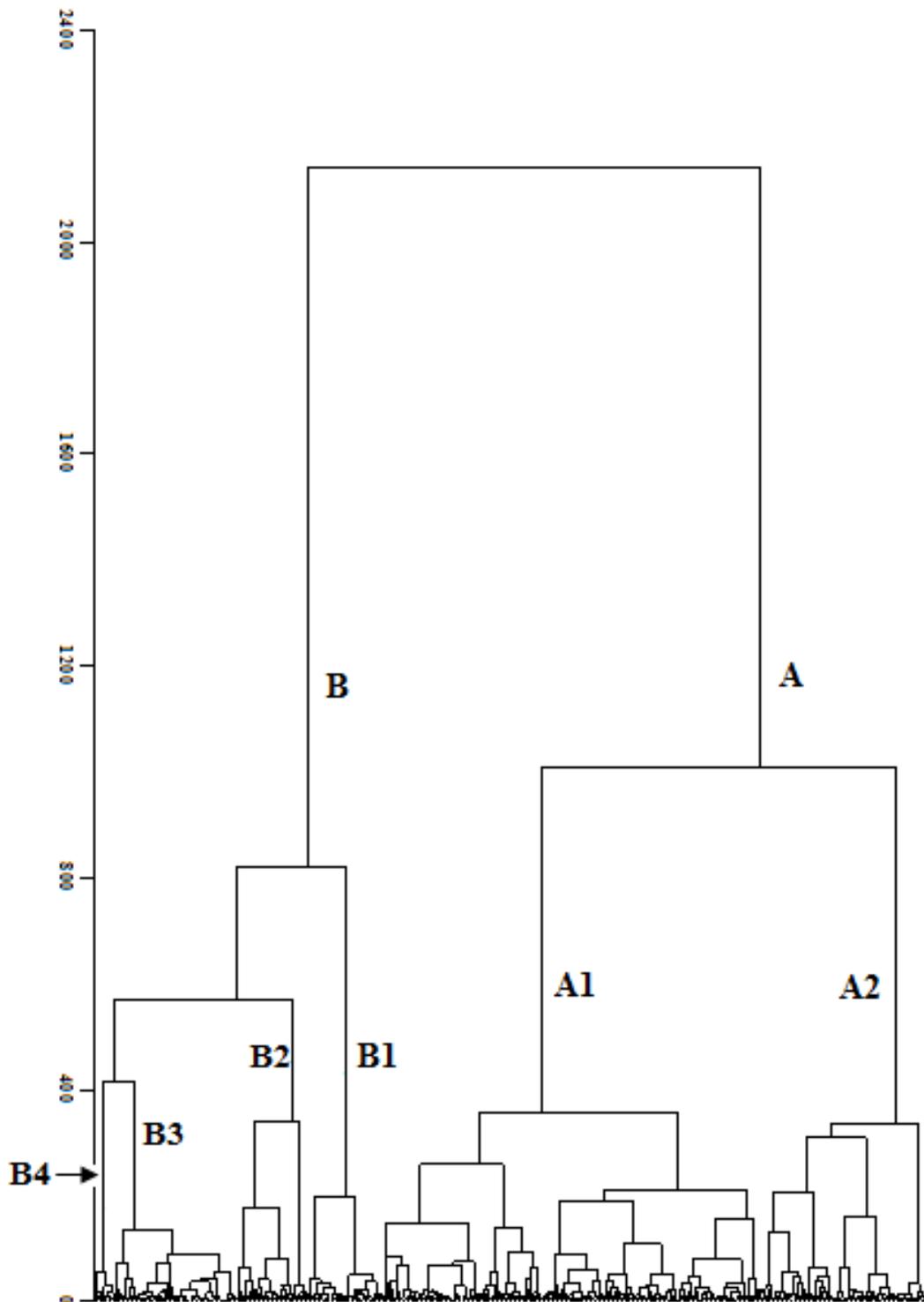


Figure 13. Dendrogramme de la classification ascendante hiérarchique

L'analyse numérique a mis en évidence deux ensembles floristiques dont le premier représente les groupements forestiers de l'ordre des *Quercetalia ilicis* et le deuxième réunit les groupements préforestiers de l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia* et du *Cisto-Lavanduletalia*.

Les formations forestières (A) appartiennent à l'ordre des *Quercetalia ilicis*. Ce dernier réunit 3 alliances à savoir le *Querco rotundifolia- Oleion sylvestris*, le *Quercion suberis* ainsi qu'une troisième alliance que nous proposons de créer (*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion articulatae*) pour ranger les groupements à *Tetraclinis articulata* appartenant à l'étage bioclimatique subhumide.

Les formations préforestières (B) sont représentées par deux ordres, les *Pistacio-Rhamnetalia* et les *Cisto-Lavanduletalia*. Le premier ordre regroupe 3 alliances : l'*Oleo-Ceratonion*, l'*Ericion arboreae* et le *Genisto tricuspidatae-Calicotomion spinosae*. Le deuxième ordre comprend une seule alliance, le *Cistion ladaniferi*.

## Chapitre IV. ANALYSE SYNTAXONOMIQUE ET EXPRESSION CARTOGRAPHIQUE

L'analyse phytosociologique des formations végétales étudiées au Mont Chenoua permet de les rattacher à la classe des *Quercetea ilicis* et à celle des *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*.

A ces deux classes s'ajoute, pour la région étudiée, un cortège floristique des transgressives des *Rosmarinetea* correspondant aux matorrals issus des formations à *Quercus rotundifolia*, à *Quercus suber*, à *Pinus halepensis* ou à base de *Tetraclinis articulata*.

### 1. La classe des *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Bolos & O. Bolos 1950

Cette classe réunit les formations sclérophylles forestières, préforestières et forestières steppiques du pourtour méditerranéen (BARDAT *et al.*, 2004). Les travaux de RIVAZ-MARTÍNEZ (1975) et RIVAZ-MARTÍNEZ *et al.* (1986) en Espagne, ceux de LOISEL (1976) en France, ceux de BARBERO *et al.* (1981), BENABID (1982, 2000), QUÉZEL & BARBERO (1986) et BENABID & FENNANE (1994) au Maroc, et ceux de KHELIFI (1987), SADKI (1988), DAHMANI (1997), GÉHU (1998) et MEDDOUR & GÉHU (1998) en Algérie ont permis de préciser la diagnose phytosociologique de cette classe.

Parmi les espèces qui caractérisent la classe citées par ces auteurs et par RIVAS-MARTÍNEZ & RIVAS GODAY (1975), BARBERO & LOISEL (1983), QUÉZEL *et al.* (1987), RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1986, 2002), nous retrouvons dans notre dition: *Arbutus unedo*, *Arisarum vulgare*, *Asparagus acutifolius*, *Carex halleriana*, *Clematis cirrhosa*, *Clematis flammula*, *Daphne gnidium*, *Eryngium tricuspdatum*, *Geranium purpureum*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Lonicera implexa*, *Olea europaea* subsp. *europaea* (*Olea europaea* subsp. *sylvestris*), *Phillyrea angustifolia*, *Phillyrea latifolia*, *Pulicaria odora*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* subsp. *alaternus*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera* et *Teucrium chamaedrys*.

La classe des *Quercetea ilicis* se subdivisent en quatre ordres : les *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. 1936 ; les *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* RIVAZ-MARTÍNEZ 1975 ; les *Ephedro majoris-Juniperetalia phoeniceae* QUÉZEL & BARBERO 1981 et les *Acacio gummiferae-Arganietalia spinosae* BARBERO, BENABID, QUÉZEL, RIVAS-MARTÍNEZ & SANTOS 1982. Ce dernier ordre est spécifique au Maroc et au sud-ouest algérien.

Parmi les quatre ordres existants, nous retrouvons les *Quercetalia ilicis* et les *Pistacio Rhamnetalia alaterni* dans la région étudiée.

### 1.1. L'ordre des *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

Les *Quercetalia ilicis* réunissent les formations franchement sylvatiques se développant dans une ambiance forestière naturelle proche du climax (BARBERO *et al.*, 1981 ; BENABID, 1982 ; BENABID & FENNANE, 1994).

Parmi les espèces qui les caractérisent et citées par différents auteurs (RIVAS-MARTÍNEZ, 1975 ; BARBERO *et al.*, 1981 ; BARBERO & LOISEL, 1983 ; BENABID, 1984 ; BENABID & FENNANE, 1994 ; RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1986, 2002 ; BRULLO *et al.*, 2004), nous retrouvons au Mont Chenoua :

*Aristolochia longa*, *Cyclamen africanum*, *Cytisus villosus*, *Phillyrea latifolia*, *Pulicaria odora*, *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Quercus canariensis*, *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera* subsp. *mauritanica* (*Smilax aspera*), *Teucrium pseudoscorodonia* et *Viburnum tinus*.

Cet ordre est représenté en Algérie par trois alliances :

- ❖ Alliance du *Quercus rotundifoliae Oleion sylvestris* Barbero, Quézel & Rivas-Martínez 1981, qui réunit les formations forestières dominées par *Quercus suber*, *Quercus rotundifolia*, *Quercus canariensis* et de façon résiduelle par *Quercus coccifera* et *Olea europaea*.

Elle se développe au niveau de l'étage thermoméditerranéen, subhumide et humide, chaud et tempérés. Les espèces caractéristiques de cette alliance qui existent dans la zone étudiée sont : *Ceratonia siliqua*, *Clematis cirrhosa*, *Myrtus communis*, *Olea europaea* subsp. *europaea*, *Quercus coccifera*, *Ruscus hypophyllum* et *Smilax aspera*.

- ❖ Alliance du *Quercion suberis* Loisel 1971, à laquelle appartiennent les subéraies forestières méditerranéennes. Les espèces caractéristiques de cette alliances et qui existent au Mont Chenoua sont les suivantes : *Quercus suber*, *Cytisus villosus*, *Pulicaria odora*, *Teline linifolia* et *Teline monspessulana* (LOISEL, 1976 ; KHELIFI, 1987 ; KHELIFI & SADKI 1995 ; SAOUDI, 1983 ; ZERAIA, 1981).

- ❖ Alliance du *Balansaeo glaberrimae-Quercion rotundifoliae* Quézel & Rivas-Martínez 1981, regroupant les forêts sclérophylles maghrébines des étages méso à supraméditerranéens, humides à subhumides, généralement dominées par *Quercus rotundifolia* accompagné de *Quercus suber* et *Quercus canariensis* (GÉHU, 2006).

Le cadre phytosociologique existant et les alliances proposées pour par les différents auteurs pour caractériser les formations forestières de l'ordre des *Quercetalia ilicis* ne conviennent pas pour intégrer les associations à *Tetraclinis articulata* de l'étage bioclimatique subhumide décrites dans notre dition. Pour cela, nous proposons d'élever au rang d'alliance la sous alliane du *Tetraclini articulatae-Quercenion cocciferae* proposée par HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) et qui sera argumentée dans le chapitre suivant.

### **1.1.1. Les groupements de l'*Oleo sylvestris-Quercion rotundifoliae* Barbero, Quézel & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986**

Selon BENABID (1984), les groupements relevant de cette alliance, ne sont observables sur le pourtour méditerranéen, qu'à l'état relictuel, en raison de la très forte pression exercée à basse altitude, durant des millénaires par l'homme.

#### **1.1.1.1. Le *Smilaci maruritanicae-Quercetum rotundifoliae* Barbero, Quézel & Rivas-Martínez 1981 (Tableau 6)**

##### ***Physionomie et structure***

Cette phytocénose correspond à une formation forestière dont les pieds du chêne vert peuvent atteindre les 7 m de hauteur et parfois plus. Elle se rencontre soit en abondance (station de Draa El Gnine) ou sous forme de bouquets éparpillés (station Ben Kheira). An niveau de ces stations la combinaison de *Quercus rotundifolia* et *smilax aspera subsp. mauritanica* forme un groupement bien individualisé dont la densité varie entre 70 à 100 %.

Tableau 6. *Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae* Barbero, Quézel & Rivas-Martínez 1981

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Présence
Recouvrement (%)	100	100	95	90	80	70	80	80	95	85	80	65	95	85	80	95	
Exposition	SO	SSO	SE	E	SSO	SE	SSO	SO	O	SO	OSO	SO	SE	E	E	SE	
Altitude (m)	627	165	664	670	313	580	551	509	500	486	500	521	709	672	671	670	
Pente (%)	20	60	30	35	35	40	45	55	55	50	25	40	30	25	30	50	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Nbre sp. / Rel.	17	11	7	9	5	16	11	12	13	11	16	7	13	12	14	16	
<b>Caractéristiques d'association et du <i>Quercus-Oleion</i></b>																	
<i>Quercus rotundifolia</i>	2	4	4	5	3	4	4	4	4	1	4	3	1	3	3	3	V
<i>Quercus coccifera</i>		1	2		1		3	2	3		1	1	1		1		IV
<i>Smilax aspera</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	III
<i>Myrtus communis</i>								2	1								I
<i>Clematis cirrhosa</i>											+				+	+	I
<i>Ruscus hypophyllum</i>														1	+		I
<i>Ceratonia siliqua</i>								1									+
<b>Espèces des <i>Quercetea ilicis</i> et des <i>Quercetalia ilicis</i></b>																	
<i>Rubia peregrina</i>			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
<i>Aristolochia longa subsp. fontanaseii</i>					+										+	+	II
<i>Rosa sempervirens</i>													1	2	2	1	II
<i>Cytisus villosus</i>		+						+			1					+	I
<i>Viburnum tinus</i>														+	1	1	I
<i>Teline linifolia</i>													+				+
<i>Pulicaria odora</i>						+											+
<b>Espèces des <i>Quercetea ilicis</i> et des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>																	
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	2	2	3	2	1	2	2	2	3	3	2	1	3	2	2	V
<i>Phillyrea angustifolia</i>		1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	2	1	1	1	2	V
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	3	2	3	3	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	+	V
<i>Arbutus unedo</i>	1	+	1	2	3	2		3	3					4	3	4	IV
<i>Lonicera implexa</i>				+	+	+	+	+	1					+	+	+	III
<i>Asparagus acutifolius</i>					+	+	+				+	+		1	+		III
<i>Calicotome spinosa</i>	4	3	1	1	1	1		+		1	1	+	2	1			IV
<i>Pinus halepensis</i>					3	3	1	1	2	4	4	3	1				III
<i>Rhus tripartita</i>						2		+	+					2	2	1	II
<i>Geranium purpureum</i>	+										+		+			+	II
<i>Erica arborea</i>					1			1					2				II
<i>Daphne gnidium</i>	+	+	+	+					+								II
<i>Rhamnus alaternus</i>								2	1	2				1	1	2	II
<i>Tetraclinis articulata</i>				+						2	1						I
<i>Chamaerops humilis</i>						1	1		+								I
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>							+		+				+				I
<i>Coronilla juncea</i>														1		1	I
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>																	
<i>Cistus monspeliensis</i>	3	1	1	+	+	1		+		+	1	1	2				IV
<i>Lavandula stoechas</i>				+	+	+	+	+		+		+					III
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>																	
<i>Erica multiflora</i>			1				1		1								I
<i>Fumana thymifolia</i>						+					+						I
<i>Genista tricupsidata</i>			+						1		+						I
<b>Autres espèces</b>																	
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+		+	+		+		+		+	+				+		III
<i>Linum corymbiform</i>									+	+	+	+	+			+	III
<i>Convolvulus althaeoides</i>	+	+							+	+	+		+				II
<i>Linaria heterophylla</i>						+	+	+	+								II
<i>Dioscorea communis</i>						+	+							+	1	+	II
<i>Phagnalon saxatile</i>	+					+	+										I
<i>Origanum vulgare subsp. glandulosum</i>	+			+		+											I
<i>Lotus ornhopodioides</i>										+			+				I
<i>Helminthotheca echioides</i>						+				+	+						I
<i>Convolvulus tricolor</i>						+			+			+					I
<i>Lysimachia arvensis</i>	+	+															I
<i>Galactites tomentosa</i>	+										+		+				I
<i>Daucus carota</i>	+	+															I
<i>Cotyledon umbilicus-veneris</i>	+	+		+													I
<i>Centaurium erythraea</i>							+					+					I
<i>Rubus ulmifolius</i>														+	1	1	I
<i>Plagium grandis</i>														+	+		I
<i>Asplenium ceterach</i>			+	+													I
<i>Linaria reflexa</i>	+	+															I
<i>Leuzea conifera</i>		+															+
<i>Antirrhinum majus</i>	+																+
<i>Malva arborea</i>														3			+
<i>Solanum nigrum</i>													1				+
<i>Orobanche sanguinea</i>			+														+
<i>Marrubium vulgare</i>			+														+
<i>Bellis sylvestris</i>	+																+
<i>Gladiolus segetum</i>	+																+
<i>Serapias lingua</i>												+					+
<i>Sixalix semipapposa</i>																+	+
<i>Galium aparine</i>									+								+
<i>Sherardia arvensis</i>												+					+

### ***Synécologie et répartition géographique***

Le groupement à *Quercus rotundifolia* et *smilax aspera* subsp. *mauritanica* occupe une tranche altitudinale allant de 520 à 700 m sur des sols calcaires. L'accès à ces terrains rocailloux et superficiels est difficile. La pente est comprise entre 20 et 60 %. Le *Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae* est localisé sur le versant sud du Mont Chenoua.

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

Cette chênaie verte où *Quercus rotundifolia* et *smilax aspera* subsp. *mauritanica* se développent avec une forte présence (V), se caractérise par la présence d'espèces lianescentes (*Smilax aspera*, *Lonicera implexa*, *Asparagus acutifolius* et *Rubia perigrina*) et surtout par l'abondance des espèces des *Quercetea ilicis* (*Calicotome spinosa*, *Quercus coccifera*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*, *Daphne gnidium*, *Pinus halepensis*, *Chamaerops humilis*, etc.).

L'infiltration des espèces transgressives des *Cisto-Lavanduletea stoechadis* et des *Rosmarinetea officinalis* à la faveur de l'ouverture du peuplement est sans doute liée aux incendies, les coupes abusives, l'érosion du sol et la fragmentation de l'habitat. La suppression de ces causes de régression de la végétation serait vraisemblablement suivie de la réinstallation de forêt de chêne vert au Mont Chenoua.

Enfin, un autre aspect synfloristique de ce groupement est la présence de quelques transgressives de la classe des *Quercetea pubescentis* à savoir, *Tamus communis*, *Arum italicum*, *Rubus ulmifolius* et *Rosa canina*, témoignant de sa position plus ou moins alticole.

La comparaison de cette unité de végétation avec le *Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae* décrit au Maroc par BARBERO *et al.* (1981) et par ZERAIA (1981) sur l'Atlas blidéen en Algérie, montre une similitude assez étroite, notamment au niveau des espèces forestières et préforestières. Nous retrouvons dans la chênaie verte du Mont Chenoua toutes les caractéristiques préférentielles du *Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae* (*Ceratonia siliqua* et *Clematis cirrhosa*) sauf *Prasium majus*.

Sur le plan écologique les deux unités de végétation occupent l'étage thermoméditerranéen subhumide et des altitudes presque similaires, 400 à 900 m du côté marocain et 520 à 700 m pour notre région.

Cette analyse nous permet d'adopter le nom de *Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae* pour cette chênaie sylvatique à *Smilax aspera subsp. mauritanica* du Mont Chenoua.

Cette association à *Quercus rotundifolia* et *Smilax aspera* correspond au *Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae* décrit par BARBERO *et al.* (1981) au Maroc et par ZERAIA (1981) sur l'Atlas Blidéen. Le *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris* est bien exprimé au sein de cette unité de végétation par l'abondance de *Smilax aspera subsp. mauritanica*, *Quercus coccifera* et *Olea europaea subsp. europaea*. Les autres espèces sont plus rares, à savoir *Ceratonia siliqua*, *Clematis cirrhosa*, *Ruscus hypophyllum* et *Myrtus communis*. Ainsi cette association peut s'intégrer dans le *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris* des *Quercetalia ilicis* et des *Quercetea ilicis*.

#### **1.1.1.2. *Pistacio lentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani-Megrerouche & Loisel 2003 (Tableau 7)**

##### ***Physionomie et structure***

Le groupement à *Quercus rotundifolia* et *Pistacia lentiscus* correspond à un taillis ayant entre 3 et 11 m et rarement 15 m de hauteur, où le recouvrement généralement dense est compris entre 70 et 95 %.

La strate arbustive est constituée de *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Calicotome spinosa*, *Pinus halepensis* et *Tetraclinis articulata*. Diverses autres espèces ligneuses sont également présentes. *Daphne gnidium*, *Quercus coccifera*, *Calicotome spinosa*, *Ampelodesmos mauritanicus* et *Cistus monspeliensis* marquent physionomiquement le sous-bois. D'autre part *Coronilla juncea*, *Ceratonia siliqua*, *Myrtus communis*, *Erica arborea*, *Lonicera implexa*, *Asparagus acutifolius*, *Aristolochia fontanesii*, sont présentes de manière sporadique.

Tableau 7. *Pistacio lentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Présence	
Recouvrement (%)	95	95	95	70	90	95	90	80	75	80	95	70	90	95	50		
Exposition	SE	ES	SE	NO	ESE	SE	E	NO	SO	SE	S	SSO	SE	SO	SO		
Altitude (m)	608	609	675	584	669	664	671	578	600	607	303	415	510	610	500		
Pente (%)	55	60	30	40	30	30	40	35	40	50	25	60	50	30	45		
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Nbre sp. / Rel.	8	6	6	18	13	6	12	19	19	11	6	6	10	8	7		
<b>Caractéristiques d'association et du <i>Quercus-Oleion</i></b>																	
<i>Quercus rotundifolia</i>	3	2	4	4	3	3	3	4	4	5	3	4	3	3	2	V	
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	V	
<i>Quercus coccifera</i>		2	1			1	1				1			2	3	III	
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	1							2	1				2		1	II	
<i>Cerantonia siliqua</i>				1									1		1	I	
<i>Ruscus hypophyllum</i>										+						+	
<i>Myrtus communis</i>														3		+	
<b>Espèces des <i>Quercetalia ilicis</i></b>																	
<i>Aristolochia longa</i> subsp. <i>fontanaseii</i>								+								+	
<i>Cyclamen africanum</i>								+								+	
<b>Espèces des <i>Quercetalia ilicis</i> et des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>																	
<i>Rubia peregrina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				IV	
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	4	4	3	3	2	4	4	3	1	2		2	2	2	1	V	
<i>Phillyrea angustifolia</i>				1			1	1	2	1	2	1	1	1	2	IV	
<i>Arbutus unedo</i>	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1			1	1	IV	
<i>Calicotome spinosa</i>			1	1	+	2	2	1		2	2	1	+	2	1	IV	
<i>Pinus halepensis</i>	1	2		1						3	1	5	5	5	4	III	
<i>Daphne gnidium</i>	+	+	+	+	+	+	+			+						III	
<i>Tetraclinis articulata</i>	1	1		2								3	3	2	2	III	
<i>Chamaerops humilis</i>				+	1			+	+	+						II	
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>				+				1	+							II	
<i>Asparagus acutifolius</i>									+		+					II	
<i>Cytisus villosus</i>				1				+	1			1	+			II	
<i>Lonicera implexa</i>				+	+											I	
<i>Rhus tripartita</i>								1	1							I	
<i>Geranium purpureum</i>									+							+	
<i>Erica arborea</i>											1					+	
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>																	
<i>Cistus monspeliensis</i>	2	1	2	1	3	3	2	1	+	2	2	3	1	2	1	V	
<i>Lavandula stoechas</i>	+		+	+	1	1	1	+	+		1					III	
<i>Cytinus hypocistis</i> ssp. <i>ochraceus</i>					+	+										I	
<i>Cistus salviifolius</i>															+	+	
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>																	
<i>Erica multiflora</i>	3	3			1	2		1					1			II	
<i>Fumana thymifolia</i>				+				+	+			+	+			II	
<i>Genista tricupsidata</i>	1	+												+		I	
<i>Globularia alypum</i>													1			+	
<i>Micromeria graeca</i>							+									+	
<b>Autres espèces</b>																	
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+		+		IV	
<i>Linum corymbiformum</i>				+			+	+	+				+	+	+	III	
<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>glandulosum</i>		+	+	+	+		+	+	+							III	
<i>Phagnalon saxatile</i>				+			+	+	+				+			II	
<i>Euphorbia helioscopia</i>			+		+		+			+						II	
<i>Lotus ornithopodioides</i>				+				+				+			+	II	
<i>Convolvulus althaeoides</i>									+			+				I	
<i>Linaria heterophylla</i>				+			+		+							I	
<i>Helminthotheca echioides</i>								1							+	I	
<i>Convolvulus tricolor</i>				+					+							I	
<i>Lysimachia arvensis</i>					+					+						I	
<i>Silene pseudoatocion</i>									+	+						I	
<i>Galium aparine</i>				+				+								I	
<i>Daucus carota</i>					+											I	
<i>Galactites tomentosa</i>				+												+	
<i>Cotyledon umbilicus-veneris</i>											+					+	
<i>Sherardia arvensis</i>								+								+	
<i>Arum italicum</i>										+						+	
<i>Dittrichia viscosa</i>										+						+	
<i>Trifolium angustifolium</i>													+			+	
<i>Rosa canina</i>											1					+	
<i>Ornithogalum umbellatum</i>							+									+	
<i>Dioscorea communis</i>								+								+	

### ***Synécologie et répartition géographique***

Cette association présente une aire importante au niveau de la partie centrale de la zone d'étude, entre les stations de Draa El Gnine à l'ouest, Sidi Hamadouche au sud et Oued Oumazer au Nord. On la retrouve sous forme de deux taches de végétation de part et d'autre du sommet du Mont Chenoua. Elle se développe en général entre 300 et 750 m d'altitude sur des terrains rocheux à fortes pentes (supérieur à 25 %).

### ***Synfloristique, syntaxonomie et et synsystématique***

Du point de vue synfloristique, il faut noter la présence de nombreuses espèces des *Quercetea ilicis* et celles des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*, telles que *Pistacia lentiscus*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Calicotome spinosa*, *Phillyrea angustifolia*, *Pinus halepensis*, *Daphne gnidium*, *Tetraclinis articulata* et *Quercus coccifera*, celles des *Quercetalia ilicis* et du *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris* sont aussi présentes, citons *Quercus rotundifolia*, *Cytisus villosus*, *Quercus coccifera*, *Olea europaea subsp. europaea*, *Ceratonia siliqua*, *Myrtus communis* et *Ruscus hypophyllum*.

Les espèces des *Rosmarinetea officinalis* sont surtout représentées par *Erica multiflora* et *Fumana thymifolia*, celles des *Cisto-Lavanduletea* par *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas*.

On constate, d'autre part que le cortège floristique de cette communauté forestière de chênaie verte s'enrichit de quelques espèces des *Quercetea pubescentis*, comme *Rosa canina*, *Tamus communis* et *Arum italicum* indiquant une ambiance forestière humide et fraîche.

Le groupement à *Quercus rotundifolia* et *Pistacia lentiscus* correspond au *Pistacio lentisci-Quercetum rotundifoliae* sous association à *Pinus halepensis* décrit par DAHMANI (1997). Le *Pistacio lentisci-Quercetum rotundifoliae pinetosum* Dahmani 1997 a été retrouvé et décrit par BRAKCHI (1998) dans le Djebel Guergour et la région d'El Hamiz sur l'Atlas blidéen.

L'appartenance de la chênaie verte à *Pistacia lentiscus* à l'ordre des *Quercetalia ilicis* et l'alliance du *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris* est confirmée par la présence des caractéristiques suivantes : *Quercus rotundifolia*, *Cytisus villosus*, *Quercus coccifera*, *Olea europaea subsp. europaea*, *Ceratonia siliqua*, *Myrtus communis* et *Ruscus hypophyllum*, même si certaines de ces espèces sont rares suite à une action anthropique plus intense.

**1.1.1.3. Le *Myrto communis-Quercetum suberis* Barbero, Benabid, Quézel & Rivas-Martínez 1981 in Barbero, Quézel & Rivas-Martínez 1981 (Tableau 8)**

***Physionomie et structure***

Dans le massif du Chenoua la subéraie à myrte se développe sur les versants nord au-dessus de 370 m d'altitude. Elle correspond à une subéraie moyennement haute où les pieds dispersés du chêne liège ne dépassent pas les 8 m de haut et le recouvrement varie entre 80 et 100 %.

La strate arborée est constituée uniquement par les pieds du chêne liège. Quant à la strate arbustive, elle est dominée par *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *Calicotome spinosa* et *Daphne gnidium*. Entre les différents arbustes, nous retrouvons les espèces lianescentes rendant l'ensemble enchevêtré, telles que *Smilax aspera*, *Lonicera implexa* et *Rubia peregrina*.

La dégradation de cette subéraie, due aux incendies, à l'exploitation du bois et du liège, au débroussaillage et au pâturage se traduit par une large pénétration des transgressives des *Cisto-Lavanduletea* telles *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius* et *Lavandula stoechas* ainsi que des espèces des *Rosmarinetea officinalis*, *Erica multiflora*, et *Genista tricuspidata*.

***Synécologie et répartition géographique***

Cette formation forestière s'observe sur des pentes élevées allant de 40 à 60 %, couvertes par des sols siliceux. Elle se rencontre dans la partie est de notre dition, essentiellement au nord de Lalla Tafourelt et sous forme de deux taches de végétation au sud de la station de Ben kheira, à l'ouest du Mont Chenoua, où nous avons pu retrouver quelques fragments de cette unité d'association. Elle se rencontre sur des terrains à moyennes et fortes pentes (12 à 25 %) et à des altitudes comprises entre 300 et 600 m.

Tableau 8. *Myrto communis-Quercetum suberis* Barbero, Benabid, Quézel & Rivas-Martínez 1981

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	Présence
Recouvrement (%)	95	95	90	85	95	100	100	
Exposition	NO	NNO	N	ONO	ONO	N	NNO	
Altitude (m)	383	368	385	379	358	370	400	
Pente (%)	40	55	55	45	60	40	60	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	
Nbre sp. / Rel.	6	8	5	6	4	7	12	
<b>Caractéristiques d'association et du <i>Quercus-Oleion</i></b>								
<i>Quercus suber</i>	3	4	3	3	3	3	4	V
<i>Myrtus communis</i>	2	2	2	3	3	2	3	V
<i>Smilax aspera</i>	+				+		+	III
<i>Quercus coccifera</i>		1						I
<b>Espèces des <i>Quercetea ilicis</i> et des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>								
<i>Erica arborea</i>	4	3	3	3	3	2	1	V
<i>Arbutus unedo</i>	3	3	4	3	3	3	4	V
<i>Lonicera implexa</i>	1	2	2	2	1		+	V
<i>Phillyrea angustifolia</i>	3	2	1	3	2	2	1	V
<i>Calicotome spinosa</i>	3	2	2	2	1	3	2	V
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	3	3	2	2	2	2	2	V
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	+	+						III
<i>Daphne gnidium</i>	1	2	2	1				III
<i>Rubia peregrina</i>				+		+		II
<i>Pistacia lentiscus</i>						1	1	II
<i>Pinus halepensis</i>							1	I
<i>Chamaerops humilis</i>							1	I
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>								
<i>Cistus monspeliensis</i>	3	1	+	1	1	2	1	V
<i>Cistus salviifolius</i>	+	3	3	3	4	1		V
<i>Lavandula stoechas</i>	+	+	+	+				III
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>								
<i>Genista tricuspdata</i>	2	2	2	1	1	1	+	V
<i>Erica multiflora</i>	3	2	3	3	3		+	V
<i>Fumana thymifolia</i>							+	I
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>						+		I
<b>Autres espèces</b>								
<i>Blackstonia perfoliata</i>		+				+	+	III
<i>Ranunculus paludosus</i>	+	+						II
<i>Linum corymbiform</i>						+	+	II
<i>Helminthotheca echioides</i>							+	I
<i>Phagnalon saxatile</i>							+	I
<i>Dioscorea communis</i>							+	I
<i>Arum italicum</i>						+		I
<i>Phagnalon rupestre</i>							+	I
<i>Plocama calabrica</i>							+	I

### *Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique*

La composition floristique de cette communauté végétale est précisée par les 7 relevés réunis dans le tableau phytosociologique n° 8.

Cette formation forestière est caractérisée par la prépondérance d'*Arbutus unedo*, *Lonicera implexa*, *Eryngium tricuspdatum*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *Calicotome spinosa* et *Ampelodesmos mauritanicus*, caractéristiques des *Quercetea ilicis* et des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*. On note également au sein de cette subéraie, la présence importante de *Smilax aspera*, *Myrtus communis* et *Quercus coccifera*, caractéristiques du *Quercu rotundifoliae-Oleion sylvestris*, auxquels se rapporte l'association de la subéraie à myrte.

D'autre part, l'absence ou la très grande rareté significative des espèces des *Quercetalia ilicis* mérite d'être soulignée.

Si l'on compare nos relevés à ceux qui ont servi à définir cette association au Maroc, on note une grande ressemblance au niveau des espèces des *Pistacio-Rhamnetalia*. Les espèces des *Quercetalia ilicis* sont rares, voire absentes dans nos relevés, celles du *Quercu rotundifoliae-Oleion sylvestris* sont mieux représentées.

L'évolution régressive du groupement se traduit par la richesse floristique des *Cisto-Lavanduletea stoechadis* et des *Rosmarinetea officinallis* : *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius*, *Genista tricuspdata* et *Erica multiflora*.

Du point de vue écologique, la chênaie à myrte occupe l'étage thermoméditerranéen en bioclimat sub-humide variante à hiver chaud. En tenant compte des conditions écologiques (étage de végétation, bioclimat et topographie), nous pouvons conclure que la chênaie à myrte correspond au *Myrto-Quercetum suberis* décrit par BARBERO *et al.* (1981) au Maroc.

En Algérie, le *Myrto-Quercetum suberis* se localise dans différents secteurs biogéographiques : Sous-secteur littoral (A1), Sous-secteur de l'Atlas tellien (A2), Petite Kabylie (K2), Numidie (K3), notamment sur les versants nord du Mont Chenoua, du Zaccar, de l'Atlas tellien algérois (Atlas blidéen, des gorges de la Chiffa jusqu'à celles de Keddara, région de Bou Zegza), de l'Edough et sur le littoral entre Annaba et El Kala (ZERAÏA, 1981 ; TOUBAL, 1986 ; WOJTERSKI, 1988 ; TOUBAL & TOUBAL, 1996 ; MEDDOUR, 2002).

Malgré la pauvreté de cette subéraie en espèces sylvatiques des *Quercetalia ilicis*, l'abondance de *Myrtus communis*, *Smilax aspera* et dans une moindre mesure *Quercus coccifera* nous permettent de la rattacher au *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris*.

#### **1.1.1.4. *Arisaro vulgare-Pinetum halepensis* Brakchi 1998 (Tableau 9)**

##### ***Physionomie et structure***

Il s'agit d'une formation forestière dont la strate arborescente est composée le pin d'Alep. La hauteur de ses individus est supérieure ou égale à 7 m. Certains pieds peuvent même atteindre 15 à 20 m de hauteur (relevé 9, 12, 13). Cette pinède présente des recouvrements élevés allant de 80 à 100 %. Les arbustes sclérophylles tels que *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, *Phillyrea angustifolia* et *Calicotome spinosa* sont omniprésents. Quant à la strate sous arbustive, elle est constituée de *Cistus monspeliensis*, *Cistus albidus* et *Lavandula stoechas*. Les espèces sciaphiles sont également présentes, citons *Arisarum vulgare*, *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera* et *Rubia peregrina*.

##### ***Synécologie et répartition géographique***

Ce groupement forestier se développe dans l'étage thermoméditerranéen inférieur, entre 80 et 100 m d'altitude. Il se retrouve sur des pentes importantes de l'ordre de 20 et 45 %. Le sol est généralement calcaire plus ou moins marneux ou siliceux.

Le groupement à *Pinus halepensis* et *Arisarum vulgare* se rencontre uniquement dans la partie sud-est du Mont Chenoua au niveau des forêts des stations d'Ouzakou et de Nador.

Cette pinède occupe les versants nord et sud-ouest à des altitudes moyennes allant de 100 à 600 m et sur des terrains à pentes moyennes variant de 15 à 25%.

##### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

Le groupement à *Pinus halepensis* et *Arisarum vulgare* est dominé par les espèces des *Quercetalia ilicis* avec des présences élevées, telles que *Asparagus acutifolius*, *Olea europaea subsp. europaea* et *Phillyrea angustifolia*. Les caractéristiques des *Pistacio Rhamnetalia* sont également présentes avec de fortes présences telles que *Pistacia lentiscus*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Chamaerops humilis*, *Calicotome spinosa*, *Tetraclinis articulata* et *Erica arborea* avec des présences très faibles.

Tableau 9. *Arisaro vulgare-Pinetum halepensis* Brakchi 1998

Numéro des relevés	115	218	209	204	210	211	222	215	212	213	214	216	219	Présence	
Recouvremental (%)	100	100	95	85	90	90	100	95	85	95	95	80	85		
Exposition	N.N	N.NO													
Altitude(m)	250	230	220	220	220	220	210	220	300	220	210	210	300		
Pente (%)	20	40	35	25	20	20	40	30	30	30	35	40	45		
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Nbre sp. / Rel.	10	8	10	9	10	12	7	6	13	5	5	4	8		
<b>Caractéristiques d'association et du <i>Quercus-Oleion</i></b>															
<i>Pinus halepensis</i>	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	V	
<i>Arisarum vulgare subsp. exsertum</i>	+	1	+	1	1	3	1	1	1	2	1	1	+	V	
<i>Olea europaea subsp. europaea</i>	+						2	1	3	3	3	4	3	IV	
<i>Smilax aspera</i>							+							+	
<b>Espèces des <i>Quercetea ilicis</i> et des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>															
<i>Pistacia lentiscus</i>	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	5	4	V	
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	3	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	V	
<i>Chamaerops humilis</i>	2	1	2	2	2		2	2	2	2	3	2	3	V	
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	+		+	1	+	1	1	1	1			IV	
<i>Pulicaria odora</i>	+				2	1	+		2		+			III	
<i>Phillyrea angustifolia</i>	+						2	2		2	3	3	2	III	
<i>Calicotome spinosa</i>			2	2	2	2	2	2	+					III	
<i>Rubia peregrina</i>						1							+	I	
<i>Tetraclinis articulata</i>													2	+	
<i>Viburnum tinus</i>									1					+	
<i>Erica arborea</i>									2					+	
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>															
<i>Cistus monspeliensis</i>	3	3	5	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	V	
<i>Lavandula stoechas</i>	2		+			1			2					II	
<i>Cistus albidus</i>		1			1									I	
<i>Cytinus hypocistis subsp. kermesinus</i>	+													+	
<b>Autres espèces</b>															
<i>Lysimachia arvensis</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	V	
<i>Eryngium campestre</i>	2	+	1	1	1	1	+		1		+		1	IV	
<i>Linum strictum</i>			+		1	1			1					II	
<i>Plantago coronopus</i>			1	1		1			1					II	
<i>Lotus orithopodioides</i>				+				+	+					II	
<i>Galactites tomentosa</i>	1	+												I	
<i>Centaurium erythraea</i>					1								+	I	
<i>Hypericum afrum</i>						+			1					I	
<i>Helminthotheca echioides</i>	+								1					I	
<i>Scorpiurus muricatus</i>			1							1				I	
<i>Blackstonia perfoliata</i>	1													+	
<i>Pallenis spinosa</i>		+												+	
<i>Tripodion tetraphyllum</i>				+										+	
<i>Trifolium campestre</i>						+								+	
<i>Daucus carota</i>					+									+	
<i>Oxalis corniculata</i>						+								+	
<i>Drimia maritima</i>							+							+	
<i>Trifolium arvense</i>							+							+	

La présence au sein de cette unité de végétation des espèces caractéristiques des *Quercetalia ilicis* (*Pulicaria odora*, *Smilax aspera* et *Viburnum tinus*) témoigne de l'existence d'anciennes forêts de chêne vert ou de chêne liège aujourd'hui disparues.

*Arisarum vulgare*, *Olea europaea subsp. europaea* et *Smilax aspera* témoignent de l'appartenance de l'association à l'alliance du *Quercu-rotundifoliae-Oleion sylvestris*.

La pinède à *Arisarum vulgare* du Mont Chenoua correspond à l'*Arisaro vulgare-Pinetum halepensis* décrit par BRAKCHI (1998) au niveau de l'Atlas tellien algérois (El-Hamiz, Arbatache) et la région de Cherchell.

Nous retrouvons au sein du tableau 11 toutes les espèces caractéristiques de l'association et de l'alliance signalées par BRAKCHI (1998).

### **1.1.2. Les groupements du *Quercion suberis* Loisel 1971**

#### **1.1.2.1. *Cytiso triflori-Quercetum suberis* Braun-Blanquet 1953 (Tableau 10)**

##### ***Physionomie et structure***

La subéraie à *Cytisus villosus* (*Cytisus triflorus*) se présente sous forme d'une forêt moyennement haute. La hauteur de la strate arborée, formée essentiellement de *Quercus suber* varie entre 4 et 7 m, exceptionnellement 9 m (relevé 1). Il s'agit d'une formation dense où le recouvrement oscille entre 80 et 100 %.

Les espèces de la strate arbustive sont le plus souvent *Cytisus villosus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Calicotome spinosa* et *Myrtus communis* entre lesquelles, nous retrouvons les espèces lianescentes suivantes : *Lonicera implexa*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius* et *Rubia peregrina*.

La strate herbacée est réduite suite à la densité du sous-bois et de la diminution de la lumière. On y trouve principalement *Geranium robertianum*, *Eryngium tricuspdatum*, *Ampelodesmos mauritanicus*, etc.

### ***Synécologie et répartition géographique***

Ce groupement se développe sur des sols siliceux et se situe à partir de 340 m d'altitude, sur des pentes élevées allant de 50 à 60 %. Il est identifié sur les versants nord du Mont Chenoua au niveau de la station de Ben Kheira. Seulement 5 relevés ont servi à sa description vue l'état de dégradation très avancée de la subéraie du Mont Chenoua.

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

Au point de vue synfloristique, il faut noter la prépondérance au niveau cette formation végétale de *Quercus suber* et *Cytisus villosus*), espèces caractéristiques du *Quercion suberis*. Les caractéristiques des *Quercetea ilicis* et des *Pistacio-Rhamnetalia* sont bien représentées, nous citons *Arbutus unedo*, *Lonicera implexa*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Erica arborea*, *Calicotome spinosa*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Myrtus communis*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus* et *Pinus halepensis*. Les transgressives des *Cisto-Lavanduletea* sont surtout représentées par *Cistus salviifolius* et *Cistus monspeliensis*, celles des *Rosmarinetea officinalis* par *Erica multiflora*.

Dans la Kabylie djurdjuréenne, MEDDOUR (2010) décrit un *Cytiso triflori-Quercetum suberis arbutetosum unidonis* à Tamgout, Taourirt Ighil, Azouza, Mizrana et Beni Ghobri. Ce dernier présente beaucoup d'affinités floristiques et écologiques avec le groupement décrit dans le massif du Chenoua, notamment au niveau des espèces forestières et préforestières.

Le *Cytiso triflori-Quercetum suberis* est à l'heure actuel suffisamment connu (BRAUN-BLANQUET, 1953 ; EL AFSA, 1978 ; ZERAIA, 1981 ; SAOUDI, 1983) et c'est à cette association que se rattachent la grande majorité des subérais algériennes (ZERAIA, 1981). MEDDOUR (2010), l'a qualifiée d'association-cadre, comprenant plusieurs sous associations.

La subéraie à cytise étudiée par QUÉZEL (1956), ZERAIA (1981), DAHMANI (1984), TOUBAL (1986), KHELIFI (1987), SADKI (1988), WOJTERSKI (1988, 1990), SALAMANI (1990), KHELIFI & SADKI (1995), TOUBAL & TOUBAL (1996) et MEDDOUR (2002) est largement répandue dans le nord-est algérien (Bejaïa, Guerrouch, Collo, Edough, El Kala), dans l'Atlas tellien central (Ouarsenis, Zaccar, Atlas blidéen, Mouzaïa, Benchicao) et dans quelques fragments préservés en Oranie sur les monts de Tlemcen et dans la forêt de Msila.

Tableau 10. *Cytiso villosi-Quercetum suberis* Br.-Bl. 1953

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	Présence
Recouvrement (%)	95	95	100	95	80	
Exposition	NO	NO	ONO	ONO	NO	
Altitude(m)	360	340	356	345	400	
Pente (%)	60	70	50	60	60	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	
Nbre sp. / Rel.	3	4	7	9	4	
<b>Caractéristiques d'association et du <i>Quercion suberis</i></b>						
<i>Quercus suber</i>	4	3	4	2	3	V
<i>Cytisus villosus</i>	+	1	2	2	1	V
<i>Arbutus unedo</i>	3	4	4	5	2	V
<b>Espèces des <i>Quercetea ilicis</i> et des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>						
<i>Lonicera implexa</i>	1	2	1	+	1	V
<i>Erica arborea</i>	3	4	3	4	2	V
<i>Calicotome spinosa</i>	1	2	2	2	1	V
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	2	1	2	2	1	V
<i>Smilax aspera</i>	+	+	+	+		IV
<i>Myrtus communis</i>		2	3	2	2	IV
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2	2			2	III
<i>Pistacia lentiscus</i>			2	2	1	III
<i>Pinus halepensis</i>	2	3			1	III
<i>Daphne gnidium</i>				1	2	II
<i>Tetraclinis articulata</i>			2	1		II
<i>Asparagus acutifolius</i>			1	+		II
<i>Eryngium tricuspdatum</i>			+			I
<i>Geranium purpureum</i>				+		I
<i>Rubia peregrina</i>			+			I
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>						
<i>Cistus salviifolius</i>	2	2	1	1	4	V
<i>Cistus monspeliensis</i>			2	2	+	III
<i>Lavandula stoechas</i>		+				I
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>						
<i>Erica multiflora</i>	1	1	1	1	4	V
<i>Genista tricupsidata</i>				+		I
<b>Autres espèces</b>						
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+	+	+	+		IV
<i>Helminthotheca echioides</i>			+	+		II
<i>Dioscorea communis</i>				+		I
<i>Simethis mattiazii</i>					+	I
<i>Allium roseum subsp. roseum</i>				+		I

A l'examen du tableau 10, il est possible de rapporter le groupement décrit au *Quercion suberis* malgré l'absence des autres espèces caractéristiques de l'alliance comme *Pulicaria odora*, *Melica minuta subsp. major*, *Teline linifolia* et *Teline monspessulana*. Sa pauvreté en espèces forestières des *Quercetalia ilicis* et celles de l'alliance et l'abondance à son niveau de *Erica arborea* et *Calycotome spinosa* est témoin de son état de dégradation suite à la recrudescence des feux dans cette subéraie

#### **1.1.2.2. Le *Pistacio lentisci-Quercetum suberis* Khelifi & Sadki 1995 (Tableau 11)**

##### ***Physionomie et structure***

Cette subéraie à lentisque se présente sous l'aspect d'une forêt moyennement haute ou basse où *Quercus suber* atteint une moyenne de 9 m de hauteur avec un maximum de 12 m (relevé 1). Son recouvrement général varie entre 85 et 100 %.

La strate arborescente est constituée essentiellement par le chêne liège. Au niveau de la strate arbustive, *Pistacia lentiscus* contribue fortement au sous-bois. De nombreux arbustes et arbrisseaux participent à sa composition tels que *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*, *Calicotome spinosa*, *Quercus coccifera*, *Daphne gnidium* et *Cistus monpenliensis* entre lesquelles nous retrouvons les espèces lianescentes suivantes : *Lonicera implexa*, *Smilax aspera*, *Discorea communis* (*Tamus communis*) et *Asparagus acutifolius*. La strate herbacée est réduite vue la densité du sous-bois, elle est représentée par *Ampelodesmos mauritanicus*, *Eryngium tricuspdatum*, *Blackstonia perfoliata*, *Pichris echioides* et *Linum corymbiformum*.

##### ***Synécologie, syntaxonomie et synsystème***

La forêt du Chêne-liège occupe une bonne partie au nord-est de Sidi Hamadouche et se localise sur les versants est et ouest qui entourent la carrière.

Cette subéraie se développe sur des substrats siliceux à des altitudes allant de 300 à 883 m, et des pentes très fortes >25 %, avec des expositions Sud-est et Sud-ouest.

##### ***Floristique, syntaxonomie et synsystème***

Au niveau de ce syntaxon forestier les espèces thermophiles des *Quercetalia ilicis* et des *Pistacio-Rhamnalia* sont bien représentées, nous citons *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*,

Tableau 11. *Pistacio lentisci-Quercetum suberis* Khelifi & Sadki 1995

Numéro des relevés	120	121	35	106	112	113	Présence
Recouvrement (%)	90	90	95	100	100	85	
Exposition	ONO	ONO	N.SE	ONO	NE	NO	
Altitude (m)	360	351	640	317	266	263	
Pente (%)	35	45	5	35	60	65	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	
Nbre sp. / Rel.	17	21	11	16	13	17	
<b>Caractéristiques d'association et du <i>Quercion suberis</i></b>							
<i>Quercus suber</i>	3	3	2	3	4	4	V
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	2	2	2	2	2	V
<b>Espèces des <i>Quercia ilicis</i> et des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>							
<i>Lonicera implexa</i>	2	1	+	2	1	1	V
<i>Arbutus unedo</i>	4	4		1	4	3	V
<i>Erica arborea</i>	3	2	2	3	2	1	V
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2	1	3	1	1	2	V
<i>Smilax aspera</i>	+		+	+		+	IV
<i>Myrtus communis</i>	2	3	2	2		1	IV
<i>Calicotome spinosa</i>	1	1		1	2		IV
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	2	2		1	1		IV
<i>Pinus halepensis</i>			5	4	3	4	IV
<i>Quercus coccifera</i>			3	2	2	2	IV
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	+	+		1			III
<i>Rubia peregrina</i>		+	+			+	III
<i>Daphne gnidium</i>	+	1					II
<i>Asparagus acutifolius</i>					+		I
<i>Rhamnus alaternus</i>				2			I
<i>Tetraclinis articulata</i>					3		I
<i>Chamaerops humilis</i>						1	I
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>							
<i>Cistus monspeliensis</i>	1	1				1	III
<i>Cistus salviifolius</i>						1	I
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>							
<i>Erica multiflora</i>	1	1					II
<i>Genista tricupsidata</i>		1		1			II
<b>Autres espèces</b>							
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+	+			+	+	IV
<i>Dioscorea communis</i>		+	+			+	III
<i>Helminthotheca echioides</i>	+	+		+			III
<i>Linum corymbiform</i>	+	+				+	III
<i>Phagnalon saxatile</i>		+					I
<i>Lotus ornithopodioides</i>		+					I

*Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *Calicotome spinosa* et *Pinus halepensis*, celles de l'ordre des *Quercetalia ilicis* sont absentes ou rares telles que *Smilax aspera*. Cette composition floristique est justifiée par les basses altitudes sur lesquelles nous retrouvons les îlots de subéraies à lentisque.

Dans le *Cytiso triflori-Quercetum suberis*, EL AFSA (1978) puis ZERAIA (1981) dégagent une sous association à *Pistacia lentiscus* caractérisée par la fréquence d'espèces thermophiles transgressives des *Pistacio-Rhamnetalia* tout en signalant que les espèces de l'association considérée sont relativement peu fréquentes.

Dans notre cas les espèces caractéristiques du *Cytiso triflori-Quercetum suberis* sont totalement absentes, ce qui éloigne le groupement étudié du *Cytiso triflori-Quercetum suberis pistacietosum*.

Dans le nord-est algérien, KHELIFI (1987) décrit le *Pistacio-Quercetum suberis* qui se développe dans l'étage sub-humide variante à hiver tempéré et chaud et exceptionnellement dans l'humide et à des altitudes relativement basses allant de 400 à 500 m. Selon le même auteur, cette association est caractérisée par les espèces suivantes : *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Olea europaea subsp. europaea* et *Chamaerops humilis*. A ces dernières espèces MEDDOUR (1994, 2002) a ajouté *Pulicaria odora*, *Aristolochia altissima*, *Serapias lingua* pour caractériser le *Pistacio-Quercetum suberis* signalé sous forme d'îlots résiduels dans l'Atlas blidéen à des altitudes plus élevées (700 à 900 m).

Sur le plan floristique et écologique, le groupement étudié semble parfaitement correspondre à l'association décrite par KHELIFI (1987) dans l'est algérien dans la région de Collo et du massif de l'Edough. Nous retrouvons dans notre tableau toutes les espèces caractéristiques de l'association sauf une (*Olea europaea subsp. europaea*). De même, nous signalons l'absence de toutes les espèces caractéristiques de l'alliance du *Quercion suberis* sauf *Quercus suber* dans laquelle KHELIFI (1987) a rangé l'association.

Les quelques relevés (6), ayant permis de décrire ce groupement sont très pauvres et reflètent la dégradation de la subéraie à lentisque du Mont Chenoua, d'où l'abondance de *Arbutus unedo*, *Erica arborea* et *Calicotome villosa* qui se substituent aux caractéristiques de l'alliance. Les trois espèces caractéristiques du *Pistacio-Quercetum suberis*, ajoutées par

MEDDOUR (1994, 2002) pour décrire la même association se présentant en îlots résiduels dans l'Atlas blidéen sont également absentes dans notre groupement pour les mêmes raisons.

### **1.2.2.3. Le *Telino linifoliae-Quercetum suberis* Zeraïa 1981 (Tableau 12)**

#### ***Physionomie et structure***

Ce groupement correspond à la forêt moyennement haute dont les individus atteignent 8 m de hauteur. Il s'agit d'une formation dense dont le recouvrement général varie entre 85 et 95 %. La strate arborée est assez claire. Quant à la strate arbustive, elle est plutôt très dense et devient parfois impénétrable. Cette dernière est composée d'espèces thermophiles telles que *Teline linifolia*, *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Quercus coccifera*, *Calicotome spinosa* et *Lavandula stoechas*. La strate herbacée est dominée surtout par *Amplodesmos mauritanicus*.

#### ***Synécologie et répartition géographique***

La subéraie à *Teline linifolia* occupe le bas de l'étage thermo méditerranéen (200 m d'altitude) sur des pentes élevées allant de 65 à 70 %. Elle est rencontrée sur les versants nord du Mont Chenoua au Nord de la station de Ben Kheira sur des sols siliceux.

#### ***Synfloristique, syntaxonomie et Synsystématique***

Il s'agit d'une forêt thermophile caractérisée par l'abondance de *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Quercus coccifera*, *Calicotome spinosa*, caractéristiques des *Quercetia ilicis* et des *Pistacio-Rhamnetalia*. L'ordre des *Quercetalia ilicis* est représentée par trois espèces à savoir *Quercus suber*, *Teline linifolia* et *Smilax aspera*. Les deux premières espèces qui caractérisent notre groupement sont aussi caractéristiques du *Quercion suberis*.

Tableau 12. *Telino linifoliae-Quercetum suberis* Zeraia 1981

Numéro des relevés	1	2	3	4	Présence
Recouvrement (%)	80	95	85	85	
Exposition	ONO	ONO	ONO	ONO	
Altitude (m)	256	242	246	233	
Pente (%)	65	70	65	70	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	
Nbre sp. / Rel.	9	6	11	8	
<b>Caractéristiques d'association et du <i>Quercion suberis</i></b>					
<i>Quercus suber</i>	2	3	4	3	V
<i>Telino linifolia</i>	4	4	3	4	V
<b>Espèces des <i>Quercetea ilicis</i> et des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>					
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2	2	2	2	V
<i>Arbutus unedo</i>	2	1	1	1	V
<i>Erica arborea</i>	2	2	1	2	V
<i>Pinus halepensis</i>	4	5	4	4	V
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	2	1	2	V
<i>Rubia peregrina</i>	+	+	+	+	V
<i>Myrtus communis</i>	3	2	1	2	V
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	1	1	1	2	V
<i>Quercus coccifera</i>	1	2	2	1	V
<i>Calicotome spinosa</i>	1		1	+	IV
<i>Lonicera implexa</i>	1		+		III
<i>Rhamnus alaternus</i>			2		I
<i>Daphne gnidium</i>			1		I
<i>Asparagus acutifolius</i>				+	1
<i>Chamaerops humilis</i>				+	1
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>					
<i>Lavandula stoechas</i>	1	+		+	IV
<i>Cistus salviifolius</i>	1		1		III
<i>Cistus monspeliensis</i>			+		I
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>					
<i>Erica multiflora</i>	1	2	1	1	V
<i>Globularia alypum</i>		+	1		III
<b>Autres espèces</b>					
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+				I

Dans sa description des forêts de chêne liège en En Algérie, ZERAIA (1981) signale la présence du *Telino linifoliae-Quercetum suberis* à l'ouest d'Alger et dans l'Oranie. Le groupement décrit dans notre étude présente beaucoup d'affinités floristiques avec celui de ZERAIA (1981) au niveau des espèces de la classe des *Quercetea ilicis* et des deux ordres. Les espèces de l'alliance sont absentes dans la subéraie à *Teline linifolia* du Mont Chenoua à l'exception de *Quercus suber* et *Teline linifolia*. Cela est certainement lié aux différents facteurs de dégradation du milieu en faveur des espèces banales.

Pour les mêmes raisons citées ci-dessus, nous n'avons pu réaliser que quatre relevés floristiques pour décrire ce type de subéraie qui est entouré par une forêt de pin d'Alep au Nord de la station de Ben Kheira. Notre groupement peut paraître comme une association appauvrie du *Telino linifoliae-Quercetum suberis* de ZERAIA (1981).

Au Maroc, BARBERO *et al.* (1981) ont également décrit une formation à *Quercus suber* et *Teline linifolia* comprenant *Festuca paniculata* var. *baetica* sur sable dans la région de Rabat. Les auteurs intègrent cette unité de végétation au *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris* représenté par *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* subsp. *longifolia* et *Arisarum vulgare*. Ces trois dernières espèces ne figurent pas dans notre tableau.

Les premiers résultats des recherches phyto-écologiques en Oranie menés par AIMÉ *et al.* (1983) ont permis de décrire un groupement à *Quercus suber* et *Cytisus linifolia* (*Teline linifolia*) qui se rapproche de notre groupement avec la présence constante de *Cistus ladanifer* et *Lavandula stoechas* sur des sols fersiallitiques lessivés en expositions sud ainsi que sur les expositions nord-ouest du versant maritime de Djbel Khar.

La subéraie à *Teline linifolia* montre bien son intégration à la classe des *Quercetea ilicis*, ordre des *Quercetalia ilicis*. L'abondance dans notre tableau de *Quercus suber* et *Teline linifolia* justifie pleinement son rattachement au *Quercion suberis*

### **1.1.3. Les groupements de l'*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion articulatae all.nov.***

#### **1.1.3.1. Le *Rusco hypophylli-Tetraclinidetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999 (Tableau 13)**

##### ***Physionomie et structure***

Ce groupement dominée par *Tetraclinis articulata* et *Ruscus hypophyllum*, correspond à une formation forestière, dense, élevée avec un recouvrement moyen de 95 %. Cette formation constitue des milieux où les essences forestières offrent une densité optimale, avec une strate arbustive et une strate herbacée où, la régénération par semis est la plus abondante.

L'abondance des espèces lianescentes telles que *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera*, *Clematis cirrhosa*, *Rubia peregrina* et *Lonicera implexa* rendent le milieu impénétrable.

##### ***Synécologie et répartition géographique***

Cette formation végétale occupant le bas de l'étage thermoméditerranéen inférieur se situe entre 100 et 550 m d'altitude, prospère sur des sols gréseux généralement épais et meubles où les pentes oscillent entre 20 et 50 %. Elle se rencontre sur les versants nord-est du Mont Chenoua au niveau de la station de Douar Ouali, Douar, Bourass et les sommets des versants de l'Oued El Guergour à l'est du massif.

##### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

Cette formation végétale est bien représentée par les éléments des *Quercetea ilicis* et ceux des *Pistacio-Rhamnetalia* tels que *Asparagus acutifolius*, *Olea europaea*, *Myrtus communis*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Pistacia lentiscus*, *Pinus halepensis*, *Phillyrea angustifolia* et *Clematis cirrhosa*.

Tableau 13. *Rusco hypophylli-Tetraclinidetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999

Numéro des élevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Présence
Recouvrement (%)	100	95	100	100	95	95	95	95	100	85	80	85	100	85	90	80	95	
Exposition	NNE	N	NNE	NNE	NNE	NN	N	N	N	NNE	NNE	NE	NN	N	NNE	NNE	NNO	
Altitude (m)	110	100	110	110	110	140	100	100	100	560	550	180	550	100	120	100	220	
Pente (%)	20	30	20	25	25	30	35	35	30	30	50	20	40	35	30	30	20	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	50	
Nbre esp. /rel.	22	17	21	20	20	18	20	20	15	24	20	15	34	21	16	17	18	
<b>Caractéristiques d'association et de l'<i>Osyrido-Tetraclinidion articulatae</i></b>																		
<i>Tetraclinis articulata</i>	4	2	4	3	2	2	2	3	2	3	1	2	1	2	2	2	2	V
<i>Ruscus hypophyllum</i>	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	V
<i>Quercus coccifera</i>	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	V
<i>Osyris quadripartita</i>	+		+	+														I
<i>Teline linifolia</i>													1					+
<b>Espèces des <i>Quercetalia ilicis</i></b>																		
<i>Smilax aspera</i>	1	2		1	2	1	1	1	2			1	2	1	1		2	IV
<i>Viburnum tinus</i>	2	1	+	2				1				1	1				1	III
<i>Cytisus villosus</i>										+		1	+				1	II
<i>Cyclamen africanum</i>										1	1		+					I
<i>Pulicaria odora</i>					+						1							I
<i>Aristolochia sempervirens</i>	1		1															I
<i>Aristolochia longa subsp. fontanaseii</i>		1																+
<b>Espèces des <i>Quercetalia ilicis</i> et des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>																		
<i>Asparagus acutifolius</i>	1	1	2	2	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V
<i>Phillyrea angustifolia</i>	3	3	2	3	3	3	2	3	3	1	1	2	2		2	2	2	V
<i>Pistacia lentiscus</i>	3	3	3	4	3	2	2	3		3	3	2	3	2	3	2	2	V
<i>Rubia peregrina</i>	1	2	1	1	1	1	1	1		+	+	1	1	1		1	1	V
<i>Olea europaea</i>	2	2	2	2	3		1	2			1		+	1		1		IV
<i>Clematis cirrhosa</i>	1	2				1	1	2	+	1		1	1	1			1	IV
<i>Pinus halepensis</i>	4		4	4		4		4	4				4					III
<i>Geranium purpureum</i>		1	+		+	+	+	1					+		1	1		III
<i>Myrtus communis</i>		1				2	2	2					1	2	2	2	2	III
<i>Arisarum vulgare</i>							1		1	+			1	1				II
<i>Lonicera implexa</i>							1			+		2	1					II
<i>Crataegus oxyacantha</i>			2	2	2					+			1					II
<i>Calicotome spinosa</i>								1					1					I
<i>Clematis flammula</i>											+		1				1	I
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	+		+	+														I
<i>Ceratonia siliqua</i>									1									+
<i>Chamaerops humilis</i>														+				+
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>																		
<i>Erica multiflora</i>							1	2		1	1	1	2					II
<i>Cistus albidus</i>										+	1	2	1				2	II
<i>Genista tricupsidata</i>	1					+				1		1	+					II
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>																		
<i>Cistus monspeliensis</i>						+	1	2		1					1	2		II
<i>Cistus salvifolius</i>										1	1							I
<b>Autres espèces</b>																		
<i>Daucus carota</i>	1	1	+	+	+		1		2	+				1	2	1	1	IV
<i>Dioscorea communis</i>	1		1	1	1	1			+				1				1	III
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+			+	+				+					+			1	III
<i>Dittrichia viscosa</i>			+		1					+				2	1	1	1	III
<i>Cynoglossum creticum</i>			+	+					+	+			1	1	+			III
<i>Rubus ulmifolius</i>	1		2						2	+				1				II
<i>Oxalis corniculata</i>	+		1	1	1												1	II
<i>Antirrhinum majus</i>							+				1		+					I
<i>Marrubium vulgare</i>															1		+	I
<i>Lysimachia arvensis</i>														+			+	I
<i>Arum italicum</i>		1											1					I
<i>Calamintha clinopodium</i>				1	1													I
<i>Scorofularia sambucifolia</i>										1		1						I
<i>Asplenium Adiantum-nigrum</i>	+										+							I
<i>Bryonia dioica</i>										+				+				I
<i>Bromus madritensis</i>														3				+
<i>Bellis sylvestris</i>								1										+
<i>Fedia cornucopiae</i>						1												+
<i>Galactites tomentosa</i>														1				+
<i>Malva subovata</i>					1													+
<i>Linum usitatissimum</i>							1											+
<i>Helminthotheca echioides</i>								1										+
<i>Succowia balearica</i>						1												+
<i>Allium triquetrum</i>													+					+
<i>Bellis annua</i>						+												+
<i>Centranthus ruber</i>																	+	+
<i>Helichrysum stoechas</i>										+								+
<i>Limodorum abortivum</i>													+					+
<i>Linum corymbiformum</i>													+					+
<i>Drimia maritima</i>							+											+

Les *Quercetalia ilicis* sont également représentés par *Smilax aspera*, *Viburnum tinus*, *Cytisus villosus*, *Cyclamen africanum*, *Pulicaria odora*, *Aristolocia fontanesii*, *Aristolochia sempervirens* et *Teline linifolia*.

Le groupement décrit dans le massif du Chenoua correspond au *Rusco hypophylli-Tetraclinidetum articulatae* de HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) décrit dans des biotopes très particuliers tels que les ravins et Talwegs orientés au nord dans les environs de Ténès et les gorges de la Chiffa (Blida).

Sur le plan écologique, les deux formations occupent l'étage bioclimatique subhumide à variante chaude et se trouvent à des altitudes moyennes. Sur le plan floristique, nous retrouvons dans la phytocénose décrite au Mont Chenoua les espèces les plus importantes de l'association décrite par HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) qui sont *Tetraclinis articulata*, *Ruscus hypophyllum*, *Clematis cirrhosa*, *Olea europaea*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Arisarum vulgare* et *Ceratonia siliqua*.

#### **1.1.3.2. Le *Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae* Benabid & Fenane 1994 (Tableau 14)**

##### ***Physionomie et structure***

Ce type de formation végétale, dominée de *Tetraclinis articulata* et *Quercus coccifera* correspond à une forêt parfois dégradée en matorral arboré. Il s'agit d'un groupement forestier dominé par le thuya le plus souvent à l'abri des embruns marins, ce qui permet aux deux espèces dominantes d'atteindre des hauteurs importantes. La couverture globale varie entre 70 et 100 %.

Ce groupement forestier est caractérisé par une strate arbustive où domine *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Calicotome spinosa* et *Cytisus villosus*. La strate sous-arbustive est formée essentiellement par *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas*. La strate herbacée est constituée surtout de *Ampelodesmos mauritanicus*, *Pulicaria odora* et de nombreuses espèces nitrophiles telles que *Lysimachia arvensis* (*Anagallis arvensis*), *Daucus carota*, *Ruta chalepensis* et *Oxalis corniculata* indiquant la dégradation du milieu.



### ***Synécologie et répartition géographique***

Cette formation colonise des sols calcaires à des altitudes allant de 100 à 550 m et sur des pentes variant entre 10 à 35 % avec une exposition Sud-ouest Elle forme des petites taches éparses dans la zone d'étude. Elle se localise à l'ouest, près de la station de Ben Kheira, au sud, au douar Sidi Moussa et Koudiet El Assa, et au nord, au niveau de Lalla Thafoughalt et à l'est au niveau de Koudiet Boumâchouk.

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystème***

La composition floristique du groupement décrit est largement dominée par les espèces des *Quercetea ilicis* et celles des deux ordres, les *Pistacio-Rhamnetalia* et les *Quercetalia ilicis*

Nous avons d'abord comparé notre tableau avec la sous association à *Callitris quadrivalvis* du *Lonicero implexae-Quercetum* de NÈGRE (1964) décrit à l'ouest d'Alger dans la région de Tipaza.

Cependant, nous notons quelques différences. Le groupement décrit au Mont Chenoua, présente quelques espèces des *Quercetalia ilicis* telles que *Cytisus villosus*, *Melica minuta*, *Viburnum tinus*, *Ruscus hypophyllum* et *Cyclamen africanum* qui sont absentes dans le groupement décrit par NÈGRE (1964).

De même, l'abondance des transgressives des *Cisto-Lavanduletea* et des *Rosmarinetea officinalis* au sein du *Lonicero implexae-Quercetum* avec la sous association à *Callitris quadrivalvis*, révèle un milieu plus ouvert et par conséquent moins forestier que celui où prospère la phytocénose décrite.

Le *Callitreto-Rosmarinetum Tournifortii* avec la sous association à *Quercus coccifera* présente des affinités floristiques avec le groupement à *Tetraclinis articulata* et *Quercus coccifera* au niveau des espèces des *Quercetea ilicis*

De même, nous avons comparé le *Tetraclino articulatae Quercetum cocciferae* avec l'*Erico arboreae-Quercetum cocciferae* décrit par QUÉZEL *et al.* (1992) au Maroc oriental. Cette association présente des similitudes floristiques avec la formation végétale décrite au Mont Chenoua au niveau des espèces des *Quercetea ilicis* et celles des *Pistacio Rhamnetalia*. Sa

pauvreté en éléments des *Quercetalia ilicis* l'éloigne du groupement forestier décrit dans ce travail.

Une réelle proximité floristique existe entre le groupement décrit dans le massif du Chenoua avec le *Tetraclino articulatae Quercetum cocciferae* décrit par BENABID & FENNANE (1994) au niveau des espèces forestières et préforestières. De même, nous retrouvons dans le tableau 14 toutes les espèces caractéristiques de l'association du Rif occidental (Maroc).

Il est à noter que la présence de certaines caractéristiques des *Quercetalia ilicis* comme *Phillyrea latifolia*, *Laurus nobilis*, *Vinca media*, *Viola cochleata*, *Aristolochia longa* malgré leur faible présence dans le *Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae* et leur absence dans notre tableau, montre que l'association décrite au Maroc est plus conservée.

### **1.1.3.3. *Tetraclino-Pinetum halepensis* Fennane 1988 (Tableau 15)**

#### ***Physionomie et structure***

Il s'agit d'une formation forestière mixte où l'on trouve en pourcentage presque égaux, le pin d'Alep et le thuya. Ces deux espèces sont ceux qui donnent au groupement sa propre physionomie.

Le recouvrement total oscille entre 60 et 100 % mais il est déterminé par la densité des arbustes tels que *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia* et *Quercus coccifera*, soit en cas de dégradation poussée par le développement des arbrisseaux comme *Cistus monspeliensis*, *Lavandula stoechas* et *Globularia alypum*. La strate herbacée est constituée essentiellement de *Ampelodesmos mauritanicus* et de nombreuses espèces telles que *Lysimachia arvensis*, *Ruta chalepensis*, *Lotus ornithopodioides* et *Daucus carota* liées aux facteurs de dégradation du milieu.



### ***Synécologie et répartition géographique***

Ce syntaxon s'observe sur des pentes relativement fortes (10 à 50 %). Sur le plan altitudinal, ce groupement s'étend des altitudes les plus basses de 60 m jusqu'à 770 m et se développe sur des sols reposant sur des substrats calcaires ou à base de schiste.

Cette formation forestière très répandue au Mont Chenoua, se rencontre au nord du massif au niveau de la corniche à l'ouest au niveau de la forêt de Si Moussa et la station de Ben Kheira et l'est à Douar Bourass, Si Djillali et Oued Guergour.

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

La tétraclinaie à *Pinus halepensis* est dominée par les espèces caractéristiques des *Quercetea ilicis* et celles des *Pistacio-Rhamnetalia*. Les caractéristiques des *Quercetalia ilicis* sont présentes mais avec des classes de présence moins importantes. L'ouverture de cette formation permet l'installation de quelques transgressives des *Cisto-Lavanduletea* et des *Rosmarinetea officinallis*.

Le groupement du Mont Chenoua correspond au *Tetraclino-Pinetum halepensis* décrit par FENNANE (1988) au Maroc dans la région d'Aknoul et particulièrement au niveau de la sous association à *Quercus coccifera*.

Selon FENNANE (1988), le groupement à thuya et pin décrit au Maroc peut évoluer vers des formations franchement sylvatiques, notamment des chênaies vertes ou des cocciferaies, en absence des facteurs de dégradation. Ceci semble être applicable à la tétraclinaie à pin d'Alep du Mont Chenoua.

**1.1.3.4. L'Oleo sylvestris-Tetraclinidetum articulatae Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
(Tableau 16)**

***Physionomie et structure***

L'analyse du tableau 16 permet de constater que la combinaison floristique de cette formation, dominée physionomiquement par *Tetraclinis articulata*, *Olea europaea* et *Pinus halepensis* constitue une forêt dense et fermée (75 à 95 %).

La strate arbustive et sous arbustive sont formées essentiellement par *Pistacia lentiscus*, *Calicotome spinosa*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* et *Cistus monspeliensis*, associées aux lianes comme *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Clematis cirrhosa*, *Lonicera implexa* et *Aristolochia fontanesii*.

***Synécologie et répartition géographique***

Cette végétation de type forestière couvre des stations particulièrement humides dont les pentes sont moyennes à fortes (5 à 40 %) et à des altitudes allant jusqu'à 700 m. Elle se rencontre souvent sur des substrats de différents types : grès, calcaires et schistes.

Ce groupement se rencontre surtout sur les versants nord et nord-est du Mont Chenoua au niveau de la station de Douar Bouras, Si Djillali, Dour Ouaali et le versant ouest de l'oued Guergour. On le retrouve aussi sur le versant nord-ouest du massif au niveau de la station de Ben Kheira.

***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

La composition floristique de ce groupement est largement dominée par les espèces des *Quercetea ilicis* et celle des deux ordres, les *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* et les *Quercetalia ilicis* sont bien représentés et fort intriqués.

Tableau 16. *Oleo sylvestris-Tetraclinidetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999

Numéro des élevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Présence	
Recouvrement (%)	95	95	95	85	90	80	85	95	90	95	95	95	95	90	95	80	80	85	75		
Exposition	NE	NSE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NSE	NNE	NNE	NSE	NNE	SE	NNO	NSE	NN	NN	N	NE		
Altitude(m)	670	670	640	640	640	100	150	670	640	650	670	660	247	301	670	450	450	44	114		
Pente (%)	20	20	20	20	10	5	25	20	20	20	25	20	40	30	10	15	20	10	35		
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Nbre esp./rel.	13	18	14	11	17	7	7	14	15	14	23	21	14	13	13	20	15	16	13		
<b>Caractéristiques d'association et de l'<i>Osyrido-Tetraclinidion articulatae</i></b>																					
<i>Tetraclinis articulata</i>	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1		V
<i>Olea europaea</i>	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	+	2	2	1	1		V
<i>Quercus coccifera</i>										1		1		2	2	1		2	2	II	
<i>Osyris quadripartita</i>				+				1											1	I	
<i>Teline linifolia</i>				+																r	
<b>Espèces des <i>Quercetalia ilicis</i></b>																					
<i>Smilax aspera</i>	+		+								+	1						+	+	II	
<i>Viburnum tinus</i>												+			+	1	+			II	
<i>Cytisus villosus</i>	+											+						1		I	
<i>Aristolochia longa subsp. fontanaseii</i>																		+	+	I	
<i>Pulicaria odora</i>									+											r	
<b>Espèces des <i>Quercetea ilicis</i> et des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>																					
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	4	3	3	3	4	V	
<i>Rubia peregrina</i>	1	1	1	+	1	+	+	+	+	1	1	+		+		+	+	+	+	V	
<i>Calicotome spinosa</i>	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1					1	1			IV	
<i>Phillyrea angustifolia</i>						1	+	1	+				3	2	3	1	2	2	2	III	
<i>Pinus halepensis</i>		4	4		4	4		4		4		4		4	4	2		4		III	
<i>Ceratonia siliqua</i>		+			+			+	+	+	+	+		2	+					III	
<i>Asparagus acutifolius</i>					1			+	+	+	+	1				1	1	1	1	III	
<i>Myrtus communis</i>	1	1	1					1	1						2	2	2			III	
<i>Erica arborea</i>													2	2		1	1			II	
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	1	1									1	2	1					1	1	II	
<i>Clematis cirrhosa</i>		+	+		1									1					+	II	
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>		1						1	1											I	
<i>Arbutus unedo</i>														2		1	+			I	
<i>Arisarum vulgare</i>					+											+				I	
<i>Lonicera implexa</i>													+		+					I	
<i>Chamaerops humilis</i>	+											+								I	
<i>Daphne gnidium</i>													+							r	
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>																					
<i>Cistus monspeliensis</i>	1	1	1	1	+			1					2	+	2	1	2			III	
<i>Lavandula stoechas</i>		+											+	1			+			I	
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>																					
<i>Erica multiflora</i>								+			+	2		3	1					II	
<i>Globularia alypum</i>										+				1						I	
<b>Autres espèces</b>																					
<i>Blackstonia perfoliata</i>		+	+	1					1	+	1	+	+	+					+	III	
<i>Lotus ornithopodioides</i>	1	1	1	1	1			1	1	+	1	1								III	
<i>Lysimachia arvensis</i>		+							+		+	+								II	
<i>Dioscorea communis</i>		+			+					+	+					+		+		II	
<i>Daucus carota</i>					+						+					+				I	
<i>Linum strictum</i>								+			+	+								I	
<i>Marrubium vulgare</i>					+						+									I	
<i>Phagnalon saxatile</i>		+									+									I	
<i>Hyparrhenia hirta</i>																+	1			I	
<i>Ophrys lutea</i>					+						+									I	
<i>Arum italicum</i>																			+	r	
<i>Centaurium erythraea</i>														+						r	
<i>Dittrichia viscosa</i>			1																	r	
<i>Eryngium tricuspdatum</i>																			+	r	
<i>Convolvulus althaeoides</i>			+																	r	
<i>Oxalis corniculata</i>											+									r	
<i>Helichrysum stoechas</i>											1									r	
<i>Ophrys tenthredinifera</i>																+				r	
<i>Pallenis spinosa</i>					+															r	
<i>Bellis annua</i>											+									r	
<i>Allium album</i>											+									r	
<i>Ophrys speculum</i>											+									r	

HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) décrivent l'*Oleo sylvestris-Tetraclinidum articulatae* dans sur le littoral du Dahra oriental depuis Ténès jusqu'à Bainem près d'Alger et vers Douaouda et Bouinan (Blida). Ce dernier présente des similitudes étroites avec le groupement décrit au Mont Chenoua, notamment au niveau des espèces forestières et préforestières. L'absence dans le groupement décrit dans le massif du Chenoua de *Teucrium pseudoscorodonia*, *Phillyrea latifolia*, *Rosa sempervirens*, *Cyclamen africanum*, *Aristolochia beatuca*, *Quercus suber*, *Anarrhinum pedatum* et *Ruscus hypophyllum* même si leurs fréquences sont faibles dans l'association décrite par HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999), révèle un milieu plus ouvert et moins forestier.

Du point de vue écologique, les deux formations se situent dans l'étage bioclimatique subhumide et à des altitudes moyennes. Ces comparaisons nous permettent de conclure que le groupement décrit dans le massif du Chenoua correspond à l'*Oleo sylvestris-Tetraclinidum articulatae* de HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999).

#### **1.1.3.5. Le *Phillyreo angustifoliae-Tetraclinidum articulatae* ass. nov. hoc loco (Tableau 17, holotypus : relevé 15)**

##### ***Physionomie et structure***

Cette formation forestière est caractérisée par la prédominance de *Phillyrea angustifolia* et *Tetraclinis articulata*. Elle présente un peuplement dense où la couverture est relativement importante, allant de 70 à 100 %. Le thuya est très souvent en taillis peu élevé (moins de 8-10 m).

Dans la strate frutescente dominant *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Calicotome spinosa*, *Erica multiflora*, *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas* dont l'extension est favorisée par la recrudescence des feux dans le massif du Chenoua.



### ***Synécologie et répartition géographique***

Ce groupement de basse ou moyenne altitude (40 à 500 m) se développe principalement sur les expositions fraîches du nord-est du Mont Chenoua au niveau de Douar Ouali, Douar Bouras, Si Djillali et oued El Guergour où les pentes sont faibles variant entre 10 à 30 %. Les sols profonds et recouverts d'une litière importante sont liés à des substrats calcaires ou siliceux avec des schistes plus ou moins intercalés par des bancs gréseux.

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

Avec une richesse spécifique moyenne de 23.5, le groupement est essentiellement dominé par *Tetraclinis articulata* et *Phillyrea angustifolia*. Cette phytocénose est différenciée notamment par les espèces des *Quercetea ilicis*, comportant de nombreuses lianes : *Lonicera implexa*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Clematis cirrhosa*, *Clematis flammula* et *Prasium majus*. Ces espèces sciaphiles reflètent l'aspect humide et frais du groupement.

Les transgressives des *Rosmarinetea officinallis* sont abondantes mais leur participation au niveau du recouvrement reste faible. Parmi ces espèces nous citons en particulier *Erica multiflora*, *Genista tricuspidata*, *Cistus albidus* et *Globularia alypum*. Les transgressives des *Cisto-Lanvandletea* apparaissent avec des recouvrements assez importants telles que *Cistus monspeliensis*, *Lavandula stoechas* et *Cistus salviifolius*.

Au niveau de l'Atlas tellien oranais, HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) décrivent le *Tetraclino articulatae-Phillyreetum latifoliae* sur les monts de Tlemcen, les monts de Daya et plus à l'est jusqu'aux monts de Saida. L'association décrite au Mont Chenoua semble être une vicariante du groupement décrit par HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999).

Du point floristique et écologique les deux groupements présentent les mêmes caractéristiques mis à part les deux espèces de *Phillyrea*. Aussi, nous proposons de considérer le groupement à *Tetraclinis articulata* et *Phillyrea angustifolia* comme une association à part entière, nommée le *Phillyreo angustifoliae-Tetraclinidetum articulatae*.

**1.1.3.6. L'*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidetum articulatae* ass. nov. hoc loco (Tableau 18, holotypus : relevé 9)**

***Physionomie et structure***

Il s'agit d'un groupement caractérisé par la dominance de *Tetraclinis articulata* et *Osyris quadripartita* qui présentent une abondance très élevée et une forte présence. Cette tétracliniaie constitue un peuplement dense, avec un recouvrement qui peut atteindre les 100 % et ne dépasse guère les 6 m de hauteur.

La strate arbustive et sous arbustive sont présentées principalement par les espèces suivantes : *Phillyrea angustifolia*, *Quercus coccifera*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*, *Pinus halepensis*, *Cistus albidus*, *Teline monspensulana*, *Erica multiflora* et *Cistus monspeliensis*, accompagnées des espèces lianescentes de moindre importance telles que *Rubia peregrina*, *Asparagus albus*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera implexa*, *Prasium majus* et *Clematis cirrhosa*.

La strate herbacée est formée essentiellement d'*Ampelodesmos mauritanicus* et d'un certain nombre d'espèces réputées indicatrices de pression anthropique.

***Synécologie et répartition géographique***

Le groupement à *Tetraclinis articulata* et *Osyris quadripartita* est très répandu au Mont Chenoua, on le rencontre principalement au nord du massif au niveau de la corniche, sur le versant sud-est au niveau de la station de Douar Bouras, à l'ouest au niveau de la forêt de Si Moussa et au centre du massif du Chenoua.

On le rencontre en bas de l'étage thermoméditerranéen entre 100 à 300 m d'altitude et sur des terrains en pente (15 à 25 %) dont les sols sont peu profonds et le substratum lithologique est constitué des roches calcaires, des marnes ou encore de grès calcaires.

Sur la façade maritime du Mont Chenoua, l'*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidetum articulatae* est en contact dans sa partie inférieure avec le *Rhuo tripartitae-Euphorbietum bivonae* SIAB-FARSI *et al.* (2014).



### *Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique*

Ce groupement dont la richesse spécifique est de 15 est essentiellement dominé par *Tetraclinis articulata* et *Osyris quadripartita*, mêlés au cortège floristique des *Quercetalia ilicis* et des *Pistatio-Rhamnetalia*. Son altération favorise l'ouverture de la strate arbustive et permet l'installation des espèces des *Rosmarinetea officinallis* et des *Cisto-Lanvandletea*.

Cette association présente une certaine variabilité écologique permettant de distinguer deux variations pouvant être élevées au rang de sous-associations :

- une sous association typique, très fréquente qui se développe à différentes expositions du Mont Chenoua. Nous proposons de nommer cette sous association *typicum sub ass. nov.* (holosytype relevé 9, tableau 18) ;
- la sous association à *Asparagus albus*, correspond à une formation moins thermophile que la sous association précédente et se caractérise par la baisse de fréquence des espèces thermoxérophiles. La densité du milieu est marquée par la rareté des espèces caractéristiques des *Rosmarinetea officinallis* et l'absence de celles des *Cisto-Lanvandletea*. Les taxons différentiels sont *Asparagus albus*, *Prasium majus* et *Cyclamen africanum* témoignant de l'ambiance humide et fraîche de cette unité de végétation que nous proposons de nommer *Asparagetosum albus subass.nov.* (holosytype relevé n 38, tableau 18).

NÈGRE (1964) puis BAUMGARTNER (1966) ont décrit un *Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* dans la région de Tipaza. Au sein de ce groupement, on note la présence d'*Osyris quadripartita* avec une classe de présence importante.

Il nous paraît difficile d'établir la correspondance entre la tétraclinaie à *Rosmarinus tournefortii* décrite à partir d'un tableau synthétique avec le groupement décrit dans cette étude.

La multitude des sous associations proposées par NÈGRE (1964) pour caractériser le *Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* sur une partie du Mont Chenoua avec une nomenclature particulière (à *Micromeria fontanesii* avec *Quercus coccifera*, à *Micromeria fontanesii* sans *Quercus coccifera*), nous a poussé à effectuer une synthèse suivie d'une révision phytosociologique concernant les groupements à *Tetraclinis articulata* décrit en Algérie et ceux décrits dans le pourtour de la méditerranée (chapitre V).

Sur le littoral ouest-algérois entre Cherchell et Alger, HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) décrivent l'*Osyrido quadripartitae-Quercetum cocciferae* qui selon les mêmes auteurs s'apparente à la sous association à *Helianthemum lavandulaefolium* du *Callitretos-Rosmarinetum tournefortii* décrite par NÈGRE (1964).

La comparaison de la tétraclinaie à *Osyris quadripartita* du Mont Chenoua avec la cocciferaie à *Osyris quadripartita* décrite par HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) montre une grande ressemblance floristique au niveau des espèces des *Quercetea ilicis* et celles des *Pistacio-Rhamnetalia*.

Par ailleurs, *Quercus coccifera* qui marque la physionomie de l'*Osyrido-Quercetum cocciferae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999 étant plus discrète voir absente dans le groupement décrit dans le massif du Chenoua, la raison pour laquelle, nous considérons qu'il s'agit de deux associations à part entière.

#### **1.1.3.7. Le *Telino linifoliae-Tetraclinidetum articulatae* ass. nov. hoc loco (Tableau 19, holotypus : relevé 8)**

##### ***Physionomie et structure***

Il s'agit d'un groupement caractérisée par la constance et l'abondance de *Teline linifolia* et *Tetraclinis articulata* accompagnée d'un lot important des espèces des *Quercetea ilicis* et celles des *Pistacio-Rhamnetalia* telles que *Pistacia lentiscus*, *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera*, *Arbutus unedo*, *Lonicera implexa* et *Phillyrea angustifolia*.

L'abondance de certaines transgressives des *Cisto-Lavanduletea* et des *Rosmarinetea officinallis* à savoir *Cistus monspeliensis* et *Erica multiflora* est favorisée par le passage répété des incendies.

Les individus d'associations présentent des recouvrements importants allant de 65 à 95 % et une hauteur ne dépassant pas les 2 m.

Ce groupement peu répandu dans le Mont Chenoua est remarquable par le contraste du vert argenté du feuillage de genêt à feuille de lin avec le feuillage vert jaune du thuya de Berbérie.

### ***Synécologie et répartition géographique***

Il s'agit d'un groupement héliophile, rencontré uniquement sur la façade maritime de la partie ouest du Mont Chenoua : Forêt de Si Moussa à l'ouest d'oued Hachem. Il se développe sur des pentes relativement fortes, oscillant entre 5 et 65 %. Cette formation végétale soumise aux embruns marins se développe sur des sols moyennement riches en matières organiques et souvent recouverts de débris pierreux. Ceux-ci apparaissent essentiellement sur des grès ou des grès calcaires et à des altitudes plus ou moins basses allant de 20 à 276 m.

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

Au sein de cette phytocénose *Teline linifolia* apparaît régulièrement associée à *Tetraclinis articulata*. Ces deux espèces forment la combinaison caractéristique de ce groupement dont la richesse spécifique moyenne est de 14. Plusieurs espèces des *Pistacio Rhamnetalia* et des *Quercetalia ilicis* les accompagnent ainsi que certaines transgressives des *Rosmarinetea officinallis* et des *Cisto-Lanvanduletea*, témoins de la dégradation de ce type de formation.

En France, LOISEL (1971) décrit le *Quercu-Genistetum linifoliae* en Provence siliceuse.

En 1981, Zeraia décrit pour l'Algérie une subéraie à *Quercus suber* et *Teline linifolia* dans la forêt de M'Sila à l'Ouest d'Oran et dans la forêt de Bainem à l'Ouest d'Alger. Cette subéraie semble être très proche de celle décrite en France.

Au Maroc, BARBERO *et al.* (1981) ont également décrit une subéraie à *Teline linifolia* dans la région de Rabat. Le chêne liège est absent dans la tétraclinaie à *Teline linifolia* qui se situe en bioclimat subhumide à variante chaude telles que les trois subérais décrites ci-dessus. Ce groupement peut provenir de la dégradation de la subéraie du Mont Chenoua, suite aux incendies répétés. Nous proposons de nommer, la combinaison spécifique associant *Tetraclinis articulata* et *Teline linifolia*, le *Telino linifoliae Tetraclinidetum articulatae ass. nov.*



Le groupement considéré montre dans la zone étudiée plusieurs variantes liées aux conditions édaphiques, ce qui détermine les sous associations suivantes :

- une sous association à *Cytisus villosus* et *Cistus albidus*, se développe sur des sols acides dont le substratum géologique est constitué essentiellement de grès. Nous proposons de nommer cette sous association : *Cytisetosum villosus sub ass.nov.* (holosyntype relevé n°4, tableau 19) ;
- une sous association inféodée aux sols basiques qui reposent sur des roches calcaires. Les taxons différentiels sont *Helianthemum syriacum* et *Teline monspessulana*. Nous proposons de nommer cette sous association : *Helianthemetosum syriacum subass. nov.* (holosyntype relevé n° 11, tableau 19) ;
- la sous association typique *typicum sub ass. nov.* (holosyntype relevé 35, tableau 19) ; ne présente aucune caractéristique propre si ce n'est celles de l'association.

Nous proposons de considérer la tétraclinaie à *Teline linifolia* individualisé dans notre dition comme une association à part entière, caractérisée par l'abondance des *Quercetea ilcis*, notamment des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* et des *Quercetalia ilicis*.

### ***Intérêt patrimonial***

Aucune espèce rare ou menacée n'est présente au sein de cette nouvelle association, mais son caractère synendémique limité au littoral ouest algérois ainsi que le statut d'endémique nord-africaine de *Tetraclinis articulata*, espèce caractéristique de cette unité de végétation lui confèrent un intérêt patrimonial de tout premier ordre.

### **1.1.3.8. L'*Erico arboreae-Tetraclinidetum articulatae ass. nov. hoc loco* (Tableau 20, holotypus : relevé 31)**

#### ***Physionomie et structure***

Ce groupement à *Tetraclinis articulata* et *Erica arborea* correspond à une formation forestière où la strate arborescente est formée de pin d'Alep et de thuya de Berbérie à un degré moindre. La strate arbustive est occupée essentiellement par des pieds hauts de *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera* et *Erica arborea*. Il s'agit d'une formation moyennement dense mais qui peut atteindre un recouvrement de 100 %.

Du point de vue physiognomique, *Tetraclinis articulata* et *Erica arborea* dominent et représentent les éléments majeurs de l'association. La strate sous arbustive est dominée par *Cistus monspeliensis*, *Erica multiflora*. On note également la présence de lianes sciaphiles telles que *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis cirrhosa*, *Clematis flammula* et *Aristolochia sempervirens*.

### ***Synécologie et répartition géographique***

Cette unité de végétation se situe sur le nord-est du Mont Chenoua au niveau de la station de Douar Ouali ainsi qu'au nord-ouest au niveau de la station de Draa El Ghenine et la station d'Imakrez. Elle occupe des altitudes allant de 80 à 730 m où les pentes sont moyennes (10 à 45 %). Nous observons en effet que le substrat, très peu calcaire est de nature variée : il est à base de grès, de schistes et de marnes gréseuses plus ou moins calcaires.

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

Les relevés du tableau 20 sont caractérisés par une combinaison floristique relativement faible (nombre spécifique moyen égal à 11), associant régulièrement *Tetraclinis articulata* et *Erica arborea* avec de nombreuses espèces des *Quercetea ilicis*. Les trouées sont occupées par les transgressives des *Cisto-Lanvanduletea* et surtout par celles des *Rosmarinetea officinalis*.

Cette association présente de fortes similitudes floristiques et écologiques avec le du *Simetho-Ericetum arboreae callitretosum* décrit par NÈGRE (1964) sur les versants sud du Mont Chenoua. Nous retrouvons parmi les espèces des *Quercetea ilicis* et des syntaxons qui leur sont subordonnés 12 espèces communes sur 26. Cependant notre association est beaucoup plus riche par rapport à la sous association de NÈGRE (1964). De plus beaucoup d'espèces (11) des *Quercetea ilicis*, des *Quercetalia ilicis* et des *Pistacio-Rhamnetalia* comme *Osyris quadripartita*, *Coronilla juncea*, *Ceratonia siliqua*, *Clematis flammula*, *Clematis cirrhosa*, *Ruscus hypophyllum*, *Aristolochia sempervirens*, *Viburnum tinus*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera implexa* et *Arisarum vulgare* que nous retrouvons dans le tableau 20 sont absentes dans le *callitretosum* du *Simetho-Ericetum arboreae*.

Tableau 20. *Erico arboreae-Tetraclinidetum articulatae* (Hadjadj-Aoul, 1988) *ass.nov.*

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Présence			
Exposition	NSE	NNE	NSE	NE	NNE	NNE	NNE	NW	NE	NSE	NNE	NE	NSE	NSE	NE	NNE	NSE	NSE	NE	NE	N	N	SE	SSE	NW	NW	NW	NW	NNO					
Recouvrement (%)	85	85	95	90	100	95	100	75	100	90	100	95	95	90	90	85	100	95	95	90	80	70	80	70	60	60	70	75	70	95	V			
Altitude (m)	660	450	730	590	360	400	410	110	560	590	390	560	550	570	530	410	410	550	570	610	90	90	80	348	378	110	115	125	125	274	V			
Pente (%)	85	85	95	90	100	95	100	75	100	90	100	95	95	90	90	85	100	95	95	90	80	70	80	70	60	60	70	75	70	95	I			
Surface (m <sup>2</sup> )	100	50	100	100	50	50	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	r			
Nbre esp./rel.	5	4	5	6	4	3	5	4	5	4	5	5	5	9	10	9	7	5	6	9	5	3	9	6	6	9	8	9	7	6				
<b>Caractéristiques d'association et de l'Osyrido-Tetraclinidion articulatae</b>																																		
<i>Tetraclinis articulata</i>	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	4	4	4	3	2	2	3	2	3	2	V			
<i>Erica arborea</i>	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	V			
<i>Quercus coccifera</i>	2	2	2	2	1	2	+	3	3	2	2	2	2	3	3	1	1			2	2	2	2	2	1	3	2	1	2	4	V			
<i>Osyris quadripartita</i>								1																		2	2	2		1	I			
<i>Ruscus hypophyllum</i>																										1						r		
<b>Espèces des <i>Quercetalia ilicis</i></b>																																		
<i>Viburnum tinus</i>				1	1	1				1	1				1			2	2	1												II		
<i>Smilax aspera</i>	1								+					1				1								+	+					II		
<i>Cytisus villosus</i>									+														1	+								+		
<i>Aristolochia sempervirens</i>																1																r		
<b>Espèces des <i>Quercetalia ilicis</i> et des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>																																		
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	2	1	3	2	2	1	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	V		
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1	1	2	1	2	1	1	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	V		
<i>Pinus halepensis</i>	3	3		3	3		3	3			3	4		3				4		4		3	4		3	4	4	4	4	4	4	III		
<i>Myrtus communis</i>	1	1	+		1	1			1	1	2	1	2	2		2	2	2	2	2	1	1										III		
<i>Calicotome spinosa</i>		1	+	+						1			1	+		+								1				+				II		
<i>Olea europaea</i>	1	1	+						1		1	1	1	1	1			2		1	2	2										II		
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>														1								+		1	1	1	1	1	1	1	1	II		
<i>Rubia peregrina</i>		+							1	+	1			1			+	1	1					+	+							II		
<i>Coronilla juncea</i>					1			1		1							3	2															I	
<i>Ceratonia siliqua</i>							1									1	+																+	
<i>Clematis flammula</i>															+	1						1											+	
<i>Lonicera implexa</i>								+																1									+	
<i>Arisarum vulgare</i>																+						+											+	
<i>Chamaerops humilis</i>															+												+						+	
<i>Teline monspessulana</i>																													+				r	
<i>Clematis cirrhosa</i>																							+										r	
<i>Geranium purpureum</i>							1																										r	
<i>Centaurea africana</i>																											+						r	
<i>Teucrium chamaedrys</i>																													+				r	
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>																																		
<i>Cistus monspeliensis</i>	1	1	2	2						+	1	1	1	2	2			1	1				1	1	2	+	2	1	2	+	IV			
<i>Lavandula stoechas</i>	+			+										+	+		+							+									I	
<i>Cytinus hypocistis ssp. Kermesinus</i>																1						+											+	
<i>Cistus salvifolius</i>																													2				r	
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>																																		
<i>Erica multiflora</i>			1	1		1		1	1		1	1	2	1	2	1		1								1	2		2	+		III		
<i>Globularia alypum</i>	1		1	+	1							+	+	1																1			II	
<i>Arbutus unedo</i>															1						3	2	2	3	1	2	2	4	3	3			II	
<i>Asparagus acutifolius</i>							+	+							+				+			+					+		1	+			II	
<i>Genista tricupsidata</i>				1										+					+	1									1				I	
<i>Micromeria graeca</i>																								1										r
<b>Autres espèces</b>																																		
<i>Blackstonia perfoliata</i>															+												+	+	+				I	
<i>Rubus ulmifolius</i>																							1						2				+	
<i>Dioscorea communis</i>																					1													r
<i>Lysimachia arvensis</i>																											+							r
<i>Galactites tomentosa</i>																														+				r
<i>Ditrichia viscosa</i>																						+												r
<i>Helminthotheca echioides</i>																																		r
<i>Ranunculus bulbosus</i>																																		r
<i>Vicia sativa</i>															+																			r
<i>Arum italicum</i>																																		r
<i>Antirrhinum majus</i>																1																		r
<i>Gladiolus segetum</i>																													+					r
<i>Nicotiana glauca</i>																																		r

La tétraclinaie à *Erica arborea*, rappelle aussi l'*Erico arboreae-Tetraclinium articulatae* décrit par HADJADJ-AOUL (1988) sur les sahels littoraux oranais depuis Ghazaouet dans les Traras jusqu'aux environs de Mostaghanem. Nous remarquons une bonne similitude floristique entre les deux unités de végétation surtout au niveau du faciès typique à *Erica arborea* et *Tetraclinis articulata*.

Sur le plan écologique, les deux phytocénoses se localisent dans la même tranche altitudinale de l'étage bioclimatique subhumide, ce qui nous permet de considérer le groupement décrit au Mont Chenoua comme la continuité du groupement décrit en Oranie.

De même nous avons comparé le tableau 20 à celui de l'*Erico arboreae-Quercetum cocciferae* de QUÉZEL *et al.* (1992). Bien que nous retrouvons dans les deux cas un lot important d'espèces communes, on constate l'absence dans nos relevés de *Quercus suber*, *Quercus canariensis* et *Pulicaria odora*. Ces dernières espèces forestières et dont la fréquence est relativement élevée, révèlent l'aspect plus forestier de l'association décrite au Maroc. Leur absence découle d'une forte pression anthropique.

Nous avons également comparé le groupement décrit dans le massif étudié avec la sous association à *Quercus coccifera* de l'*Erico arboreae-Pinetum halepensis* décrite par BRAKCHI (1998) dans le secteur algérois. La tétraclinaie à *Erica arborea* présente des affinités floristiques avec cette formation végétale au niveau des espèces des *Quercetea ilicis* et celles des *Pistacio-Rhamnetalia*. Quant aux espèces des *Quercetalia ilicis*, celles-ci sont plus nombreuses dans le groupement décrit par nos soins, ce qui révèle que cette dernière végétation est plus forestière que celle décrite par BRAKCHI (1998).

#### **1.1.3.9. L'*Erico multiflorae-Tetraclinidatum articulatae* (Hadjadj-Aoul, 1988) *ass. nov. hoc loco* (Tableau 21, *holotypus* : relevé 23)**

##### ***Physionomie et structure***

Le groupement à *Tetraclinis articulata* et *Erica multiflora* correspond à un matorral élevé généralement dense (75 à 100 %) ou troué (50 à 75 %). Physionomiquement, *Tetraclinis articulata* et *Erica multiflora* forment les éléments majeurs de cette formation forestière.

Les espèces de la strate arbustive sont le plus souvent *Pistacia Lentiscus*, *Calicotome spinosa*, *Quercus coccifera*, *Osyris quadripartita*, *Myrtus communis*. La strate sous arbustive se compose des espèces des *Cisto-Lanvandletea* et *Rosmarinetea officinallis*.

### ***Synécologie et répartition géographique***

Cette phytocénose s'étend surtout sur les revers maritimes de la partie ouest du Mont Chenoua au niveau de la station de Draa El Ghenine et Ben Kheira, entre 100 à 300 m d'altitude. Les pentes sont faibles, moyennes à fortes (10 à 70%). La lithologie est constitué principalement de calcaires et de grès.

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

Avec un nombre spécifique moyen de 11.6, ce groupement se définit par la combinaison régulière de *Tetraclinis articulata* et *Erica multiflora*. La dégradation du groupement se révèle par la présence des espèces caractéristiques des *Rosmarinetea officinallis* à savoir *Globularia alypum*, *Genista tricuspidata*, *Fumana thymifolia*, *Micromeria graeca* et *Lavandula dentata* ainsi que celles des *Cisto-Lanvandletea* telles que *Cistus monspeliensis*, *Cistus albidus*, *Lavandula stoechas* et *Cistus salviifolius*.

Dans la région oranaise entre les piemonts nord du massif de Traras jusqu'aux environs du Cap Ténès sur les revers maritimes du Dahra, HADJADJ-AOUL (1988) décrit un groupement à *Erica multiflora* et *Tetraclinis articulata* ayant beaucoup d'affinité avec le groupement décrit dans le massif du Chenoua, sur le plan floristique et édaphique. Le groupement décrit par HADJADJ-AOUL (1988), présente un faciès à *Juniperus phoenicea*. Cette dernière espèce est totalement absente dans nos relevés ; cela nous permet d'intégrer le groupement décrit au faciès typique à *Erica multiflora* et *Tetraclinis articulata* de HADJADJ AOUL (1988).



## 1.2. L'ordre des *Pistacio lentisci* – *Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975

Cet ordre regroupe les formations préforestières arbustives issues de la dégradation des formations des *Quercetalia ilicis* qui se développent en ambiance bioclimatique humide et subhumide.

Selon BARBERO & LOISEL (1980), cet ordre rassemble les stades de dégradation des chênaies ou des stades de reconstitution de groupements forestiers. Les espèces qui le caractérisent et qui sont présentes dans la région étudiée sont :

*Ampelodesmos mauritanicus*, *Anagyris foetida*, *Asparagus albus*, *Calicotome spinosa*, *Ceratonia siliqua*, *Chamaerops humilis*, *Clematis cirrhosa*, *Clematis flammula*, *Coronilla valentina* subsp. *glauca*, *Coronilla juncea*, *Daphne gnidium*, *Ephedra fragilis*, *Jasminum fruticans*, *Juniperus turbinata*, *Myrtus communis*, *Osyris quadripartita*, *Phillyrea angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Prasium majus*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* subsp. *alaternus*, *Rhamnus oleoides* subsp. *angustifolia*, *Tetraclinis articulata* et *Teucrium fruticans* (RIVAS-MARTÍNEZ, 1975 ; RIVAS-MARTÍNEZ & RIVAS GODAY, 1975 ; RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1986, 2002)

Pour l'Algérie, 9 alliances ont été distinguées au sein de cet ordre (MEDDOUR, 2010) :

- ❖ *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martínez 1975, regroupant les communautés de maquis des sites à tendance bioclimatique thermoméditerranéenne. Parmi les espèces caractéristiques de cette alliance, nous retrouvons au Mont Chenoua: *Ampelodesmos mauritanicus*, *Calicotome spinosa*, *Pinus halepensis* et *Teucrium flavum*.
- ❖ *Juniperion turbinatae* Rivas-Martínez 1975, *corr* 1975, réunissant les communautés primaires littorales (dunes et côtes abruptes), à genévriers, des régions méditerranéennes.
- ❖ *Ericion arboreae* Rivas-Martínez (1975) 1987, auquel correspondent les communautés arbustives et préforestières issues de la dégradation des communautés forestières du chêne liège, du chêne vert, voire des chênes caducifoliés (QUÉZEL *et al.*, 1988 ; BENABID & FENNANE, 1994 ; BENABID, 2000). Les espèces caractéristiques de cette alliance, retrouvées dans le massif du Chenoua sont les suivantes : *Arbutus unedo*, *Erica arborea* et *Phillyrea angustifolia*.

- ❖ *Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas-Goday, ex Rivas-Martínez 1975, rassemblant les communautés de maquis à répartition ibéro-maghrebine.
- ❖ *Tetraclini articulatae-Pistacion atlanticae* Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986, correspond aux associations arbustives et préforestières du Maghreb à l'étage thermoméditerranéen et mésoméditerranéen dans les bioclimats arides et semi-aride des régions continentales (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1986).
- ❖ *Periplocion angustifoliae* Rivas-Martínez 1975, réunit les communautés d'arbustes nains à feuillage caduque en été du thermoméditerranéen inférieur semi-aride chaud sublittoral, de répartition ibéro-marocaine (RIVAS-MARTÍNEZ 1975, 1986).
- ❖ *Junipero oxycedri-Rhamnion atlanticae* Quézel & Barbéro 1986, regroupant les groupements préforestiers, aux étages méso- et supraméditerranéen, en bioclimat subhumide, au Maghreb (QUÉZEL & BARBERO, 1986).
- ❖ *Genistio tricuspidatae-Calicotomion spinosi* Dahmani 1997, alliance regroupant les formations préforestières de l'Algérie centrale, sous forme de matorrals, taillis issus de la dégradation de la chênaie verte ou de la subéraie suite à la fréquence des incendies (DAHMANI, 1997). Cette unité de végétation se caractérise par *Calicotome spinosa*, *Ampelodesmos mauritanica*, *Genista tricuspidata subsp. tricuspidata*.
- ❖ *Calicotomo intermediae-Quercion cocciferae* Dahmani 1997, regroupant les associations préforestières, qui s'installeraient à la suite de la dégradation de la tétraclinaie, de la cocciferae ou encore de la chênaie verte du thermoméditerranéen et mésoméditerranéen (Dahmani, 1997).
- ❖ *Pino halepensis-Quercion rotundifoliae* Djebaili 1978, correspondant aux groupements préforestiers du sommet de l'Atlas saharien, xérique en ambiance bioclimatique semi-aride à hiver froid (DJEBAILI, 1990).

### **1.2.1. Les groupements de l'*Oleo-ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martínez 1975**

#### **1.2.1.1. L'*Oleo sylvestris-Pistacietum lentisci* Nègre 1964 (Tableau 22)**

##### ***Physionomie et structure***

La formation végétale à *Pistacia lentiscus* et *Olea europaea*, correspond à matorral moyen à élevé de 2 à 3 m de haut, soit à un matorral arboré où les deux espèces marquant la physionomie du groupement accompagnées du Pin d'Alep atteignent 4 à 10 m de haut.

La densité du milieu est très élevée (plus de 90 %). Elle est marquée par la présence des espèces arbustives et sous arbustives suivantes : *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Tetraclinis articulata*, *Abutus unedo*, *Calicotome spinosa*, *Chamaerops humilis*, *Quercus coccifera*, *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas*.

La strate herbacée est presque exclusivement représentée par *Ampelodesmos mauritanicus* qui profite des trouées pour s'installer, accompagnée par des espèces nitrophiles comme *Lysimachia arvensis* et *Hypericum perforatum*.

##### ***Synécologie et répartition géographique***

Ce matorral est situé depuis pratiquement le niveau de la mer jusqu'à 300 m d'altitude, sur des sols calcaires ou siliceux à fortes pentes (20 à 45 %). Au Mont Chenoua, ce groupement se rencontre sous forme de petites taches sur les versants nord et est du Mont Chenoua au niveau de la station de Douar Bouras, Si Djillali, Dour Ouaali et le versant ouest de l'oued Guergour. Cependant, sa plus grande manifestation se situe à l'ouest de la zone d'étude dans le carré formé par El-Hamdania, Ben Khira, Douar Lassel et Imekrez.

##### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

Au sein de ce groupement, les caractéristiques des *Quercetea ilicis* et celles des *Pistacio-Rhamnetalia* sont représentées par les espèces suivantes : *Phillyrea angustifolia*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Chamaerops humilis*, *Calicotome spinosa*, *Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata*, *Quercus coccifera*, *Erica arborea*, *Pulicaria odora* et *Arbutus unedo*. Les espèces des *Cisto-Lavanduletea* sont surtout représentées par *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas*.

MAIRE (1926) est considéré parmi les premiers auteurs ayant décrit physionomiquement un *Oleo-Lentiscetum* en Afrique du Nord. Ce dernier groupement est composé d'une strate arborescente formée par l'olivier, le caroubier et le chêne kermès. Le sous bois dense est constitué par la filaire, le lentisque, l'alaterne, le palmier nain, le daphne, les cistes et l'inule. Les lianes abondent, parcontre la strate herbacée est très réduite. Le groupement décrit au Mont Chenoua semble se rapprocher de la formation décrite par MAIRE (1926).

Dans le Sahel de Tipaza, NÈGRE (1964) décrit une association à *Pistacia lentiscus* et *Olea europaea* qui est très proche de groupement décrit dans cette étude sur le plan écologique.

Sur le plan floristique le groupement décrit par le même auteur, caractérisant les premiers peuplements arborescents vivant au bord de la mer, est caractérisé par les espèces caractéristiques et différentielles suivantes : *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, *Chamaerops humilis*, *Clematis cirrhosa*, *Phillyrea media*, *Smilax mauritanica*, *Melica ciliata*, *Prasium majus* et *Jasminum fruticans*. Les cinq dernières espèces sont absentes dans le tableau 24. Situé en bas de l'étage thermoméditerranéen, le groupement à *Pistacia lentiscus* et *Olea europaea* est sous l'influence des facteurs anthropiques conduisant à la disparition ou la raréfaction des espèces qui le caractérisent.

Dans son étude sur les groupements à olivier et lentisque de la région d'Annaba SADKI (1988), compare le groupement décrit dans l'est algérien avec plusieurs *Oleo-Lenticetum* décrits en méditerranée occidentale. D'après le même auteur, aucun de ces groupements correspondent à l'association décrite et qui est caractérisée par des espèces qui sont absentes ou rares ailleurs. Il s'agit de *Arisarum vulgare*, *Chamaerops humilis*, *Osyris alba*, *Jasminum fruticans* et *Ceratonia siliqua*. Les deux premières espèces existent dans nos relevés, la troisième est totalement absente, quant aux deux dernières, elles sont notées en dehors des relevés.

WOJTERSKI (1988) décrit, entre 300 et 700 m d'altitude, un groupement qu'il rapporte à l'*Oleo-Lentiscetum* dans les massifs Zerouela et Bouzegza (Atlas tellien algérois).

Le groupement décrit dans le massif du Chenoua semble se rapprocher le plus de ce groupement sur le plan floristique.

Tableau 22. *Oleo sylvestris-Pistacietum lentisci* Nègre 1964

Numéro des relevés	223	225	226	233	229	238	232	516	227	228	231	480	481	482	484	483	489	490	234	235	236	486	487	488	491	Présence	
Recouvrements (%)	95	95	95	90	95	95	90	90	95	95	100	95	95	95	95	100	95	100	95	100	95	90	95	100	100		
Exposition	NNO	ONO	NNO	NNO	NNO	SSE	SSE	SE	SE	SSE	ONO	O	NNO	NNO	NNO	O	SO	OSO	SO								
Altitude(m)	220	220	220	220	220	300	220	265	220	220	220	79	70	65	55	63	58	70	220	220	220	48	55	65	87		
Pente (%)	25%	30%	35%	30%	20%	45%	30%	45	35%	35%	30%	20	25	30	45	40	35	30	35%	40%	30%	30	35	35	40		
Surface (m²)	50	50	50	50	50	50	50	100	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50	100	100	100	100		
Nbre sp. / Rel.	12	8	9	11	9	12	8	13	12	10	8	9	10	8	8	8	11	12	10	10	15	14	10	12	13		
<b>Caractéristiques d'association et de l'Oleo-Ceratonion</b>																											
<i>Pistacia lentiscus</i>	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	2	3	4	3	4	4	V	
<i>Olea europaea</i>	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	3	2	2	2	1	1		2	4	2	1	2	V	
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	5	5	3	4	3	4	3	3	V	
<i>Calicotome spinosa</i>	2	1	1		1	2	2	3	2	1	2	1	1	1	1	2	1					2	3	2	2	V	
<i>Pinus halepensis</i>	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1											3	2	2	1	III	
<b>Espèces des Pistacio-Rhamnetalia</b>																											
<i>Chamaerops humilis</i>	1		1	1	1	2	1	+	1	1		2	2	1	1	1	+	1	1	1	2	1		1	2	V	
<i>Tetraclinis articulata</i>			1	1	1	1										1						2	2	1	3	II	
<i>Quercus coccifera</i>																	2	2				2	1	2	3	II	
<i>Erica arborea</i>									2	3	2															I	
<i>Clematis cirrhosa</i>									+																	r	
<i>Asparagus albus</i>															1											r	
<i>Rhus tripartitum</i>																									1	r	
<b>Espèces des Quercetea ilicis et Quercetalia ilicis</b>																											
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1	1			1			2	1	2			1					2			2	+			3	III	
<i>Pulicaria odora</i>	1	1	+							+																I	
<i>Arbutus unedo</i>								2														1			1	I	
<i>Eryngium tricuspdatum</i>																	+					+			+	I	
<i>Arisarum vulgare</i>				+		+																				+	
<i>Cytisus villosus</i>												+														r	
<i>Myrtus communis</i>																					1					r	
<i>Geranium purpureum</i>														+												r	
<b>Espèces des Cisto-Lavanduletea</b>																											
<i>Cistus monspeliensis</i>	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	5	3	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	3	3	3	2	V
<i>Lavandula stoechas</i>	+		+	1	1	1	2		1	1	1							1	1	1	1					III	
<b>Autres espèces</b>																											
<i>Lysimachia arvensis</i>	+			1	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+		+	1	1	1	+		+	+	IV	
<i>Hypericum perforatum</i>												+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	III	
<i>Arum italicum</i>												+	+	+	+	+	+	+								II	
<i>Blackstonia perfoliata</i>								1			+						1	1				+	1	+	+	II	
<i>Galactites tomentosa</i>				1		1		+											2	2	2					II	
<i>Hypericum afrum</i>			1	1														1	1	1						I	
<i>Scorpiurus muricatus</i>			1			+												1		1						I	
<i>Sherardia arvensis</i>								+				+												+		I	
<i>Dittrichia maritima</i>								+												2	1					I	
<i>Centranthus ruber</i>		1							1	1																I	
<i>Hyparrhenia hirta</i>						1														1						+	
<i>Erigeron bonariensis</i>																			1	1						+	
<i>Linum corymbiformum</i>	1	+																								+	
<i>Phagnalon saxatile</i>	+						+																			+	
<i>Linum strictum</i>														+		+										+	
<i>Hedysarum coronarium</i>													+											+		+	
<i>Lotus orithopodioides</i>								1																		r	
<i>Marrubium vulgare</i>																						1				r	
<i>Tripodion tetraphyllum</i>																							1			r	
<i>Vicia sativa subsp. angustifolia</i>																	1									r	
<i>Cynoglossum creticum</i>																			1							r	
<i>Gladiolus segetum</i>																					+					r	
<i>Linaria heterophylla</i>																					+					r	
<i>Drimis maritima</i>	+																									r	
<i>Anchusa azurea</i>																	+									r	
<i>Scolymus hispanicus</i>																					+					r	

Comme pour le groupement décrit dans ce travail, certaines caractéristiques de l'*Oleo-Lentiscetum* décrit par Nègre (1964) sont absentes dans le groupement décrit par WOJTERSKI (1988) à savoir, *Phillyrea media*, *Smilax mauritanica*, *Melica ciliata*, *Prasium majus* et *Jasminum fruticans*.

De même, l'association à *Pistacia lentiscus* et *Olea europaea* est reconnue par MEDDOUR (2002) en situation moins maritime sur l'Atlas blidéen (vallée de l'oued Djemaâ, gorges de la Chiffa, endroits maraboutiques).

Comme l'ensemble des auteurs ayant décrit ce groupement à *Pistacia lentiscus* et *Olea europaea*, nous rattachons cette unité de végétation à l'*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* de l'ordre des *Pistacio-Rhamnetales* et la classe des *Quercetea ilicis*.

**1.2.1.2. Le *Coronillo junceae-Pistacietum lentisci* ass. nov. hoc loco (Tableau 23, holotypus : relevé 1)**

***Physionomie et structure***

Il s'agit d'un matorral haut, dominé physionomiquement par *Pistacia lentiscus* et *Coronilla juncea* et différencié par la présence de *Rubia peregrina*. Ce groupement est généralement dense (80 à 100 %).

La strate arbustive est caractérisée par la dominance de *Ceratonion siliqua*, *Pinus halepensis*, *Myrtus communis*, *Tetraclinis articulata*, *Phillyrea angustifolia* ainsi que par certaines lianes telles que *Clematis cirrhosa*, *Clematis flammula*, *Discorea communis*, *Smilax aspera* *Lonicera implexa* et *Asparagus acutifolius* rendant le milieu impénétrable.

La strate sous arbustive constitue un sous bois dense formé par *Ruscus hypophyllum*, *Erica multiflora*, *Genista tricuspidata*, *Cistus albidus*, *Cistus monspeliensis*, *Lavandula soechas* et *Cistus salviifolius*.

La strate herbacée est composée essentiellement d'*Ampelodesmos mauritanicus*, *Pulicaria odora*, *Geranium purpureum* ainsi que certaines thérophytes nitrophiles.

### ***Synécologie et répartition géographique***

Ce groupement préforestier occupe généralement des sols calcaires où les pentes varient entre 20 et 30 %. Il se rencontre à des altitudes basses allant de 130 à 200 m. Cette formation à *Pistacia lentiscus* et *Coronilla juncea* et peu répandu dans le Mont Chenoua. Elle occupe une superficie restreinte sur le versant nord du massif.

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

L'examen du tableau 23 montre différentes unités synsystématiques. Les *Quercetea ilicis* et les *Pistacio-Rhamnetalia* sont bien représentées par les espèces suivantes : *Ampelodesmos mauritanicus*, *Ceratonia siliqua*, *Pinus halepensis*, *Clematis cirrhosa*, *Clematis flammula*, *Tetraclinis articulata*, *Phillyrea angustifolia*, *Asparagus acutifolius*, *Pulicaria odora* et *Lonicera implexa*. Parmi les caractéristiques des *Quercetalia ilicis*, *Viburnum tinus* et *Ruscus hypophyllum* rappellent l'ambiance forestière de cette unité.

Les transgressives des *Cisto-Lavanduletea* sont moins nombreuses, mais surtout représentées par *Cistus albidus*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius* et *Lavandula stoechas*. Ces dernières sont l'expression des passages répétés des feux.

Les transgressives des *Rosmarinetea officinalis* qui traduisent un état de dégradation plus avancée sont représentées à leur tour par *Erica multiflora* et *Genista tricuspidata*.

L'analyse du tableau 23 montre que la richesse et en même temps la complexité du cortège floristique appartenant à plusieurs unités syntaxonomiques juxtaposées, rend parfois difficile son interprétation. Le nombre élevé des taxons caractéristiques des *Pistacio-Rhamnetalia*, nous amène à envisager son intégration au sein de cet ordre. Ce qui pose problème, est son rattachement à une alliance donnée.

La présence et la dominance physionomique de certaines espèces caractéristique de l'*Oleo lentiscetum* telles que *Clematis cirrhosa*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, *Smilax aspera* et *Arisarum vulgare* ainsi que celles l'*Oleo-Ceratonion* telles que *Ceratonia siliqua*, *Pinus halepensis*, *Ampelodesmos mauritanicus* et *Rubia peregrina* nous permettent de attacher ce groupement à l'*Oleo-Ceratonion*. Nous pouvons également la nommer en tant que nouvelle association, *Coronillo junuceae-Pistacietum lentisci*.

Tableau 23. *Coronillo junceae-Pistacietum lentisci ass.nov*

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Présence	
Recouvrement (%)	85	95	95	100	90	80	95	90	95	95	90		
Exposition	NN												
Altitude (m)	150	130	150	200	200	200	120	120	130	150	100		
Pente (%)	30	20	20	20	30	20	30	20	20	30	20		
Surface (m <sup>2</sup> )	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50		
Nbre sp. / Rel.	26	19	32	19	20	16	20	22	20	21	22		
<b>Caractéristiques d'association et de l'Oleo-Ceratonion</b>													
<i>Pistacia lentiscus</i>	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	V	
<i>Coronilla juncea</i>	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	V	
<i>Pinus halepensis</i>	3	2	4	4	3	3	2	1	2	2		III	
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	2	2	3	1	3	2	1	2	2	2	2	V	
<i>Rubia peregrina</i>	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	V	
<i>Calicotome spinosa</i>			+				+	1			+	II	
<b>Espèces des Pistacio-Rhamnetalia</b>													
<i>Ceratonia siliqua</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		V	
<i>Clematis cirrhosa</i>	+	1	2		1	1	1		1	+	1	V	
<i>Clematis flammula</i>	+				1	+			1	+	1	III	
<i>Myrtus communis</i>		1	1				2	1	2	1		III	
<i>Tetraclinis articulata</i>			1	1	1				1		+	III	
<i>Quercus coccifera</i>								1		+	1	II	
<i>Olea europaea</i>		+									+	I	
<b>Espèces des Quercetea ilicis et des Quercetalia ilicis</b>													
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1	1	2	1		1	2	1	1	1	1	V	
<i>Asparagus acutifolius</i>				1	+		1	1	1	1	1	IV	
<i>Viburnum tinus</i>	+	1	1	1				+	1	1	1	IV	
<i>Ruscus hypophyllum</i>	1	1	2			1	2		1		1	IV	
<i>Pulicaria odora</i>	+		1	1	1	1					+	III	
<i>Lonicera implexa</i>		1			+			1	2		2	III	
<i>Smilax aspera</i>	+		+				+					II	
<i>Geranium purpureum</i>	+	+	1									II	
<i>Cyclamen africanum</i>	+		1									I	
<i>Arisarum vulgare</i>	+		1									I	
<i>Arbutus unedo</i>		1						1				I	
<b>Espèces des Cisto-Lavanduletea</b>													
<i>Cistus albidus</i>	+	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	V	
<i>Cistus monspeliensis</i>	+	1	1	2		1	2	1	1	1	1	V	
<i>Lavandula stoechas</i>			+	2	2	2	2	3	3	3	4	V	
<i>Cistus salvifolius</i>			+			+	1	1	2	+	1	IV	
<b>Espèces des Rosmarinetea officinalis</b>													
<i>Erica multiflora</i>	1	1	2	2	2			2	2	1	1	V	
<i>Genista tricupsidata</i>	1			1	1	2	2	2			1	IV	
<i>Cytinus hypocistis subsp. kermesinus</i>											+	+	
<b>Autres espèces</b>													
<i>Dioscorea communis</i>	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	V	
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+	+	1	1	1			+		+	1	IV	
<i>Antirrhinum majus</i>		+		+	1		+				+	III	
<i>Daucus carota</i>	1		1				+				+	II	
<i>Dittrichia viscosa</i>		+			1			1	1			II	
<i>Crataegus monogyna</i>			1			+	+	1				II	
<i>Scorofularia sambucifolia</i>	1			1		1		+				II	
<i>Asperula leavigata</i>	+			1							1	II	
<i>Linum corymbiform</i>	+		1									I	
<i>Bellis sylvestris</i>	1		1									I	
<i>Helichrysum stoechas</i>					+	+						I	
<i>Allium triquetrum</i>			1						+			I	
<i>Ophrys lutea</i>					+						+	I	
<i>Arum italicum</i>			+									+	
<i>Rubus ulmifolius</i>			1									+	
<i>Oxalis corniculata</i>	1											+	
<i>Cynoglossum creticum</i>	+											+	
<i>Gladiolus bizantinus</i>			+									+	
<i>Ruta chalepensis</i>			+									+	
<i>Malva subovata</i>				1								+	
<i>Asplenium Adiantum-nigrum</i>							+					+	
<i>Ophrys speculum</i>					+							+	
<i>Moehringia pentandra</i>			1									+	

## **1.2.2. Les groupement de l'*Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas-Goday, ex Rivas-Martínez 1975**

### **1.2.2.1. Le *Rhuo tripartitae-Euphorbietum bivonae* Siab-Farsi, Khelifi & Kadid 2014 *nom. inv.* (Tableau 24)**

#### ***Physionomie et structure***

Le groupement à *Euphorbia bivonae* et *Rhus tripartitum* qui occupe de petites surfaces, se présente sous la forme d'une mosaïque comportant un maquis broussailleux et haut par endroits, entrecoupée de trouées envahies par *Euphorbia bivonae*. Les espèces physionomiquement dominantes sont *Euphorbia bivonae*, *Asparagus albus* et *Tetraclinis articulata*.

#### ***Synécologie et répartition géographique***

Il se développe sur les versants abrupts qui surplombent la mer, situés dans la partie septentrionale du Mont Chenoua et orientés nord à nord-nord-est.

Le *Rhuo tripartitae-Euphorbietum bivonae* constitue la limite inférieure de la forêt à *Pinus halepensis* et *Tetraclinis articulata*, avec laquelle il entre en contact sur les versants nord et nord-est. Dans le bas des falaises, il est supplanté par l'association à *Asteriscus maritimus* et *Daucus carota subsp. hispanicus*. Son caractère chasmophile est souligné par la présence de *Succowia balaerica*, *Lavatera maritima* et *Antirrhinum majus*.

La distance par rapport à la mer varie de 20 m à 150 m environ. La pente, comprise entre 60 et 90 %, est très forte. Les sols peu profonds reposent sur des roches calcaires et des marnes du Trias et du Lias.

Tableau 24. Le *Rhuo tripartitae-Euphorbietum bivonae* Siab-Farsi, Khelifi & Kadid 2014

N° de relevés	1	2	3	4	5	6	7	Présence
N° sur le terrain	2	1	6	3	5	7	4	
Recouvrement général (%)	90	70	70	60	70	80	40	
Surface (m <sup>2</sup> )	20	50	20	20	20	40	15	
Nombre d'espèces	10	17	15	16	13	8	8	
<b>Caractéristiques d'association et de l'<i>Asparago-Rhamnion</i></b>								
<i>Euphorbia bivonae</i>	4	3	3	2	2	2	2	V
<i>Rhus tripartita</i>			3	3	3	2		III
<i>Asparagus albus</i>	2	2	1	2	1	1	1	V
<b>Espèces des <i>Quercetea ilicis</i></b>								
<i>Tetraclinis articulata</i>	2	1	2	1	1	2		V
<i>Olea europea subsp. sylvestris</i>	3	2	1			2	1	IV
<i>Chamaerops humilis</i>	1	1		1	2	2		IV
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	1	1	1				III
<i>Ephedra altissima</i>	1			1			1	III
<i>Ephedra fragilis</i>			1	1				II
<i>Arum italicum</i>		+		1				II
<i>Osyris quadripartita</i>		+		1				II
<i>Ceratonia siliqua</i>		1						I
<b>Transgressives des <i>Stellarietea mediae</i></b>								
<i>Sonchus oleraceus</i>	1	1		+				III
<i>Calendula suffruticosa</i>	1	2			1			III
<i>Avena barbata</i>			1		1	+		III
<i>Erodium malachoides</i>		+			+			II
<i>Fumaria capreolata</i>		+						I
<i>Ferula communis</i>		1						I
<i>Oxalis cernua</i>		1						I
<i>Brassica amplexicaulis</i>				+				I
<i>Chrysanthemum myconis</i>				+				I
<i>Galactites tomentosa</i>			+					I
<i>Chrysanthemum coronarium</i>					+			I
<i>Anthyllis tetraphylla</i>			1					I
<i>Echium sabulicolum</i>			+					I
<b>Transgressives des <i>Parietarietea judaicae</i></b>								
<i>Sucowia balearica</i>	1	1		+				III
<i>Antirrhinum majus</i>						2		I
<b>Autres espèces</b>								
<i>Phagnalon saxatile</i>		1		1			1	III
<i>Stachys marrubiifolia</i>			+		+			II
<i>Lavatera maritima</i>					1		1	II
<i>Allium nigrum</i>				+	+			II
<i>Hyparrhenia hirta</i>			2			1		II
<i>Brachypodium distachyum</i>			+					I
<i>Athamanta sicula</i>							1	I
<i>Lobularia maritima</i>					+			I
<i>Linum corymbiferum</i>			1					I

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsytématique***

Cette association originale pour le nord de l'Algérie est dominée essentiellement par *Euphorbia bivonae* et *Rhus tripartitum* et comprend également un lot d'espèces des *Quercetea ilicis* et de nombreuses transgressives des *Stellarietea mediae*, témoins d'une forte anthropisation.

La forte présence d'*Asparagus albus*, et celles des espèces des *Pistacio-Rhamnetalia* nous conduit à proposer son rattachement à l'*Asparago-Rhamnion* contrairement à ce qui a été proposé dans un précédent article (Siab-Farsi *et al.*, 2014).

### **1.2.3. Les groupements de l'*Ericion arborea* Rivas-Martínez (1975) 1987**

#### **1.2.3.1. L'*Erico arboreae*-*Arbutetum unedonis* Allier & Lacoste 1980 ex Foggi in Foggi & Grigioni 1999 (Tableau 25)**

##### ***Physionomie et structure***

Cette formation végétale réunit les matorrals et les maquis moyen à élevé où domine physionomiquement *Arbutus unedo* et *Calicotome spinosa*. Il s'agit d'un groupement dense, voire impénétrable (85 à 100 %).

Les espèces arbustives comme *Pistacia lentiscus* et *Erica arborea* sont dominantes. *Pinus halepensis*, *Rhamnus alaternus*, *Coronilla juncea*, *Myrus communis*, *Tetraclinis articulata*, *Phillyrea angustifolia*, *Cytisus villosus* et *Teline linifolia* sont omniprésents. La strate sous arbustive est constituée essentiellement de *Cistus monspeliensis*, *Erica multiflora*. Les phanérophytes lianescentes rendant cette végétation plus dense sont représentées par *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Lonicera implexa*, *Smilax aspera* et *Rubus ulmifolius*.

##### ***Synécologie et répartition géographique***

Ce groupement est observé à des altitudes oscillant entre 250 à 700 m d'altitude, sur des substratums gréseux ou argileux-gréseux. Les pentes varient entre 20 à 40 %.

Cette formation végétale se cantonne sur le versant ouest du Mont Chenoua au niveau de la station de Ben Kheira au nord de la carrière de Draa El Gnine.

***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

Ce groupement individualisé par la présence de *Arbutus unedo* et *Erica arborea* est largement dominé par les espèces des *Quercetea ilicis* et des *Pistacio-Rhamnetalia* telles que *Ampelodesmos mauritanicus*, *Pistacia lentiscus*, *Pinus halepensis*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens* et *Rhamnus alaternus*. Les espèces des *Quercetalia ilicis* sont beaucoup moins nombreuses et sont représentées par *Cytisus villosus*, et *Teline linifolia*. L'abondance de *Cistus monspeliensis* est témoin des passages fréquents des feux.

Dans le nord de la Méditerranée, plusieurs auteurs décrivent l'*Erico arboreae-Arbutetum unedonis* (MOLLINIER, 1937 ; ALLIER & LACOSTE ; 1930 ; FARRIS *et al.*, 2007). Ce groupement de dégradation de chênaie verte ou de la subéraie, présente des similitudes étroites avec le groupement décrit par les auteurs cités ci-dessus au niveau des espèces des *Quercetea ilicis* et celles des *Pistacio-Rhamnetalia*.

Nous soulignons au niveau du groupement décrit sur la rive nord de la méditerranée la présence de certaines transgressives du *Quercion ilicis* telles que *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Rosa sempervirens*, *Cyclamen repandaum*, *Galium scabrum* et *Ruscus aculeatus* reflétant une ambiance forestière humide et fraîche. Cette ambiance forestière est confirmée au sein de la formation décrite au Mont Chenoua par les transgressives du *Quercion suberis* à savoir, *Cytisus villosus*, et *Teline linifolia*.

Sur le plan écologique, les deux formations décrites sur les deux rives de la méditerranée se trouvent à des altitudes moyennes et se localisent au niveau de l'étage bioclimatique sub-humide.

Dans leur étude des groupements préforestiers et des matorrals rifains QUÉZEL *et al.* (1988) décrivent une association à *Erica arborea* et *Myrtus communis*. Cette phytocénose se rapproche de notre groupement sur le plan écologique. De même, les deux groupements montrent des similitudes floristiques au niveau des espèces des *Quercetea ilicis* et des *Pistacio-Rhamnetalia*, mais certaines caractéristiques de l'association décrite au Maroc sont absentes dans notre tableau tel qu'*Aristolochia baetica*, *Vicia lecomtei subsp. lecomtei* et *Anthyllis gerardi*, *Quercus coccifera*, *Sarothamnus arboreus* et *Teucrium fruticans*.

**Tableau 25. *Erico arboreae*-*Arbutetum unedonis* Allier & Lacoste 1980 ex Foggi in Foggi & Grigioni 1999**

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	Présence	
Relevé N°	571	581	604	605	608	609	517	563		
Exposition	SE	SSO	SE	SE	SE	SE	N	ENE		
Recouvrement (%)	100	100	95	100	95	95	85	100		
Altitude (m)	350	341	707	709	707	705	247	360		
Pente (%)	35	25	30	25	30	35	30	40		
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	100		
Nbre sp. / Rel.	16	13	14	13	14	12	12	12		
<b>Caractéristiques d'association et de l'<i>Ericion arboreae</i></b>										
<i>Arbutus unedo</i>	3	4	3	4	3	2	2	4	V	
<i>Erica arborea</i>		1	1	+	+			4	IV	
<i>Calicotome spinosa</i>	2	1	2	3	3	3	3	2	V	
<i>Phillyrea angustifolia</i>			+		1	2			II	
<b>Espèces des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>										
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	1		2	1	1		4	1	IV	
<i>Pistacia lentiscus</i>		2	1		2	1	2		IV	
<i>Pinus halepensis</i>		3			1		+	1	III	
<i>Rubia peregrina</i>		+			+	+	+		III	
<i>Coronilla juncea</i>					1	+			II	
<i>Myrtus communis</i>		1						2	II	
<i>Tetraclinis articulata</i>	2							1	II	
<i>Olea europaea</i>		2							I	
<i>Chamaerops humilis</i>	+								I	
<i>Quercus coccifera</i>	2								I	
<b>Espèces des <i>Quercetea ilicis</i> et des <i>Quercetalia ilicis</i></b>										
<i>Rosa sempervirens</i>	1		2	2	1	+			IV	
<i>Rhamnus alaternus</i>		2		+	1	1			III	
<i>Rhus tripartitum</i>			1	1	+	1			III	
<i>Smilax aspera</i>	+	+			+				II	
<i>Lonicera implexa</i>		+					+	1	II	
<i>Geranium robertianum</i>	1				+	+			II	
<i>Origanum glandulosum</i>	+	+							II	
<i>Cytisus villosus</i>		+					+		II	
<i>Teline linifolia</i>					1			3	II	
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>										
<i>Cistus monspeliensis</i>	2	1	1	+	1		3	2	V	
<i>Lavandula stoechas</i>		+						+	II	
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>										
<i>Erica multiflora</i>							2	2	II	
<i>Genista tricupsidata</i>							1		I	
<i>Fumana thymifolia</i>								+	I	
<b>Autres espèces</b>										
<i>Linum corymbiformum</i>	+	+	+	1		+	1	+	V	
<i>Lysimachia arvensis</i>	+		+	+	+	+	+		IV	
<i>Convolvulus althaeoides</i>	+		+	+	+	+			IV	
<i>Galactites tomentosa</i>			1	+	1	1			III	
<i>Malva arborea</i>			3	2	3	3			III	
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+						1	+	II	
<i>Dittrichia viscosa</i>	1	+					+		II	
<i>Centaurium erythraea</i>		+	+	+					II	
<i>Solanum nigrum</i>			+	1	+				II	
<i>Lotus ormithopodioides</i>					+			+	II	
<i>Daucus carota</i>			1	+					II	
<i>Trifolium angustifolium</i>	+		+						II	
<i>Orobanche sanguinea</i>				+		1			II	
<i>Vicia sativa susp. angustifolia</i>						+	+		II	
<i>Helminthotheca echioides</i>								1	I	
<i>Sherardia arvensis</i>								+	I	
<i>Linum strictum</i>								+	I	
<i>Arum italicum</i>	+								I	
<i>Rubus ulmifolius</i>			1						I	
<i>Serapias lingua</i>	+								I	
<i>Nerium oleander</i>		1							I	

L'absence de ces espèces au sein du groupement décrit au Mont Chenoua éloigne ces deux formations de dégradation.

En étudiant les groupements de dégradation dans l'Atlas blidéen, BOUSSOUF (2004) identifie une sous association à *Erica arborea* dans l'association à *Pistacia lentiscus* et *Calicotome spinosa*. Ce groupement est très proche de celui décrit dans le massif du Chenoua sur le plan écologique, puisque les deux formations occupent l'étage bioclimatique sub-humide et se localisent à des altitudes presque similaires.

Sur le plan floristique, les deux unités de végétation sont dominées par les espèces des *Pistacio-Rhamnetalia* à savoir *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Calicotome spinosa* et *Ampelodesmos mauritanicus*. De même nous retrouvons presque la même composition floristique au sein de la classe des *Quecetea ilicis*.

Il nous semble que le groupement de BOUSSOUF (2004) semble correspondre à la formation décrite dans le cadre de cette étude. L'abondance des espèces des *Pistacio-Rhamnetalia* au sein de l'unité de végétation décrite au Mont Chenoua, notamment *Erica arborea*, *Arbutus unedo* et *Phillyrea angustifolia* nous permettent comme tous les auteurs ayant décrit ce type de groupement de le rattacher à l'alliance de *Ericion arboreae* Rivas-Martínez (1975) 1987 plutôt qu'à l'alliance du *Genito tricuspidatae-Calicotomion spinosae* Dahmani 1997

### **1.2.3.2. L'*Ericetum arboreo-multiflorae* ass. nov. hoc loco (Tableau 26, holotypus : relevé 27 )**

#### ***Physionomie et structure***

Le groupement à *Erica arborea* et *Erica multiflora* présente un matorral bas à moyen (0,5 à 1.5 m de hauteur), troué (60 à 75 %) à dense (75 à 90 %). Il s'agit d'un groupement nettement individualisé où domine physionomiquement des espèces héliophiles à savoir, *Erica arborea*, *Erica multiflora* et *Cistus monspeliensis*.

La strate sous arbustive est dominée par *Erica multiflora*, *Lavandula stoechas*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Pinus halepensis* et *Calicotome spinosa*. La strate herbacée est dominée par *Ampelodesmos mauritanicus* et un grand nombre de thérophytes.

Tableau 26. *Ericetum arboreo-multiflorae ass.nov.*

		Présence																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Numéro des relevés		70	85	80	80	85	90	90	90	80	80	80	70	70	70	70	65	70	70	70	70	70	75	80	85	70	70	70	75	75	29	30	31		
Recouvrement (%)		NW	SSE	SO	NE	N.E	N	N.E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N										
Exposition		10	389	399	400	12	12	10	14	10	14	12	12	14	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
Altitude (m)		387	35	15	15	380	377	385	380	385	380	385	390	390	390	395	380	390	385	380	400	390	395	390	486	490	500	389	380	380	380	395			
Pente (%)		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Surface (m²)		12	11	10	11	9	10	11	11	11	13	11	15	14	14	12	12	16	12	13	17	16	13	12	15	17	16	12	12	11	11	10	9		
Nbre sp. / Rel.																																			
Caractéristiques d'association et de <i>Ericetum arboreae</i>																																			
<i>Erica multiflora</i>		3	2	4	4	2	2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	
<i>Erica arborea</i>		1	2	1	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
<i>Phillyrea angustifolia</i>		2	4	2	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1		
<i>Abutilon tinctoria</i>		1						1				1	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1							
<b>Espèces des Pistacio-Rhamnetalia</b>																																			
<i>Pistacia lentiscus</i>		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
<i>Aspidosperma mauritanicus</i>		2	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2		
<i>Pinus halepensis</i>		2			1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	
<i>Calicotome spinosa</i>		2			1				3	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2		
<i>Myrtus communis</i>		1					2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1		
<i>Chamaerops humilis</i>		1																																	
<i>Coronilla valentina</i> subsp. <i>pentaphylla</i>																																			
<i>Taucrium pseudo-chamaecyparis</i>																																			
<b>Espèces des Quercetea ileicis et Quercetalia ileicis</b>																																			
<i>Arctostaphylos</i>																																			
<i>Asparagus acutifolius</i>																																			
<i>Rubia perigrina</i>																																			
<i>Quercus coccifera</i>																																			
<i>Clematis cirrhosa</i>																																			
<i>Lonicera implexa</i>																																			
<i>Aranium italicum</i>																																			
<i>Pulicaria odora</i>																																			
<i>Teline monspessulana</i>																																			
<b>Espèces des Cisto-Lavanduletatea</b>																																			
<i>Cistus monspeliensis</i>		4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	
<i>Lavandula stoechas</i>		1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Autres espèces</b>																																			
<i>Ranunculus bulbosus</i>																																			
<i>Helmintotheca echioides</i>																																			
<i>Blackstonia perfoliata</i>																																			
<i>Linum strictum</i>																																			
<i>Genista tripartita</i>																																			
<i>Ranunculus paludosus</i>																																			
<i>Neotinea intacta</i>																																			
<i>Sideritis arvensis</i>																																			
<i>Galactites tomentosa</i>																																			
<i>Galium murale</i>																																			
<i>Serapias lingua</i>																																			
<i>Lysimachia arvensis</i>																																			
<i>Lotus omihopadoides</i>																																			
<i>Linum catharticum</i>																																			
<i>Ophrys tenthredinifera</i>																																			
<i>Lotus creticus</i>																																			
<i>Asperula hirsuta</i>																																			
<i>Eryngium dichotomum</i>																																			
<i>Lathyrus latifolius</i>																																			
<i>Vicia hybrida</i>																																			
<i>Vicia monardi</i>																																			

### ***Synécologie et répartition géographique***

Cette formation à ericacées est située sur les versants ouest du Mont Chenoua, entre 380 et 500 m d'altitude. Elle évolue sur des sols siliceux à pentes faibles à moyennes et forme une tache de végétation au niveau de la seule station de Draa El Gnine.

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsystématique***

Cette unité de végétation est dominée par les éléments des *Quercetea ilicis* et les *Pistacio-Rhamnetalia* comme *Pistacia lentiscus*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Phillyrea angustifolia*, *Pinus halepensis*, *Calicotome spinosa*, *Myrtus communis*, *Arbutus unedo* et *Arisarum vulgare*.

Nous notons aussi une faible présence des caractéristiques des *Rosmarineta officinalis*. Cette classe est représentée à son tour par deux espèces : *Erica multiflora* qui est abondante dans le groupement décrit et en constitue une espèce différentielle et *Genista tricuspidata* avec une moindre présence

Les clairières sont occupées par les caractéristiques des des *Cisto-Lavanduletea* telles *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas* qui sont beaucoup moins nombreuses que celles des *Pistacio Rhamnetalia*.

Le groupement à ericacées est appauvri en espèces caractéristiques des *Cisto-Lavanduletea* et en même temps, il est caractérisé par *Erica arborea* caractéristique des *Quercetea ilicis*. *Erica multiflora*, vient en deuxième position. C'est une espèce caractéristique des *Rosmarinetea officinalis*, considérée comme deuxième caractéristique du groupement.

La nature variée du substrat explique le fait que des espèces calcifuges (*Erica arborea*, *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas*) et des espèces calcicoles (*Erica multiflora*) puissent cohabiter ensemble. Ce cas de figure rend l'interprétation phytosociologique très délicate.

La richesse de cette phytocénose en taxons caractéristiques des *Pistacio-Rhamnetalia*, nous amène à envisager son intégration au sein de cet ordre. Ce qui pose problème, c'est lorsqu'il s'agit d'intégrer ces groupements de dégradation dans une alliance donnée.

L'analyse du tableau phytosociologique 26 montre la présence et parfois la dominance physionomique de *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia* et *Arbutus unedo*, espèces

caractéristiques de *Ericia arborea*. Ces trois espèces permettent de rattacher cette nouvelle association à *Erica arborea* et *E. multiflora* au niveau de cette alliance.

#### **1.2.4. Les groupements du *Genisto tricuspidatae-Calicotomion spinosi* Dahmani 1997**

##### **1.2.4.1. Le *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997 (Tableau 27)**

###### ***Physionomie et structure***

Cette végétation correspond à un mattoral élevé de chêne vert en mélange avec *Calicotome spinosa* et diss, regroupés en bouquets, séparés par des mattorals moyens à *Ampelodesmos mauritanicus*, *Calicotome spinosa* et *Pistacia lentiscus*.

Cette formation préforestière où le chêne vert atteint 2 à 3 m de haut est dense et fermée. Le recouvrement général est compris entre 80 et 100 %. La strate arbustive et sous arbustive est domiée par *Calicotome spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Daphne gnidium*, *Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata*, *Cytisus villosus*, *Cistus monspeliensis*, *Genista tricuspidata* et *Erica multiflora*. Quant à la strate herbacée, elle est composée surtout de *Ampelodesmos mauritanicus* et plusieurs nitrophyles témoins de l'état de dégradation du groupement.

###### ***Synécologie et répartition géographique***

Cette communauté préforestière de chênaie verte occupant les versants sud-ouest de la station de Draa El Gnine, provient de l'évolution régressive de la forêt de chêne vert liée aux sols siliceux. La nature du substrat est indiquée par la forte présence de *Cistus monspeliensis*. Elle occupe des altitudes comprises entre 400 et 700 m d'altitudes où les pentes sont considérables (20 à 35 %).

Tableau 27. *Calicotomo spinosi-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	Présence	
Recouvrement (%)	95	100	85	85	85	85		
Exposition	O	S	SO	SO	SO	OSO		
Altitude (m)	634	605	660	670	672	670		
Pente (%)	20	20	25	25	25	35		
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100		
Nbre sp. / Rel.	17	5	6	17	9	17		
<b>Caractéristiques d'association et du <i>Genisto - Calicotomion</i></b>								
<i>Quercus rotundifolia</i>	3	2	2	1	3	2	V	
<i>Calicotome spinosa</i>	4	3	2	2	3	1	V	
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	4	4	3	3	4	2	V	
<i>Genista tricupsidata</i>	+			3	2	+	IV	
<b>Espèces des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i></b>								
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	2	1	2	1		V	
<i>Daphne gnidium</i>	+	+		+	+		IV	
<i>Rubia peregrina</i>	+	+	+			+	IV	
<i>Pinus halepensis</i>		2	4			4	III	
<i>Tetraclinis articulata</i>					1	3	II	
<i>Olea europaea</i>						3	I	
<i>Erica arborea</i>						1	I	
<i>Quercus coccifera</i>				2			I	
<b>Espèces des <i>Quercetea ilicis</i></b>								
<i>Cytisus villosus</i>	+			+	+		III	
<i>Arbutus unedo</i>		1				3	II	
<i>Teucrium chamaedrys</i>				+	+		II	
<i>Phillyrea angustifolia</i>						3	I	
<i>Rosa sempervirens</i>						1	I	
<i>Prasium majus</i>	+						I	
<i>Pulicaria odora</i>				+			I	
<i>Geranium purpureum</i>				+			I	
<i>Asparagus acutifolius</i>						+	I	
<b>Espèces des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>								
<i>Cistus monspeliensis</i>	2	2	3	2	2	1	V	
<i>Lavandula stoechas</i>				1	+	+	II	
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>								
<i>Erica multiflora</i>		1		2	3		III	
<i>Fumana thymifolia</i>				+			I	
<b>Autres espèces</b>								
<i>Blackstonia perfoliata</i>		+	+	+	+	1	V	
<i>Lysimachia arvensis</i>	+			+	+		III	
<i>Linum corymbiform</i>			+			1	II	
<i>Origanum vulgare subsp. glandulosum</i>		+		+			II	
<i>Dioscorea communis</i>			+			+	II	
<i>Convolvulus althaeoides</i>				+		+	II	
<i>Centaurium erythraea</i>	+					+	II	
<i>Gladiolus segetum</i>	+				+		II	
<i>Phagnalon saxatile</i>	+						I	
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+						I	
<i>Sherardia arvensis</i>	+						I	
<i>Daucus carota</i>	+						I	
<i>Orobanche sanguinea</i>	+						I	
<i>Asplenium ceterach</i>	+						I	
<i>Silene pseudoatocion</i>	+						I	
<i>Phagnalon rupestre</i>	+						I	
<i>Ferula communis</i>	+						I	
<i>Polypodium vulgare</i>	+						I	
<i>Helminthotheca echioides</i>			+				I	
<i>Lotus ornithopodioides</i>			+				I	
<i>Bellis sylvestris</i>				+			I	
<i>Vicia sativa</i>				+			I	
<i>Asteriscus maritimus</i>				+			I	
<i>Dittrichia viscosa</i>						+	I	
<i>Hypericum perfoliatum</i>						+	I	
<i>Galactites tomentosa</i>						+	I	
<i>Leuzea conferta</i>					+		I	

***Synfloristique, syntaxonomie, synsystématique et dynamique***

A l'examen de notre tableau d'association, il faut surtout relever un net appauvrissement en caractéristiques sylvatiques des *Quercetalia ilcis*. *Cytisus villosus* et *Rosa sempervirens* sont les seuls représentants de cet ordre avec des présences relativement faibles.

Les caractéristiques de la classe des *Quercetea ilicis* sont nombreuses mais faiblement représentées. Celles des *Pistacio Rhamnetalia* sont également nombreuses mais mieux représentées, notamment les espèces caractéristiques du *Genisto tricuspidatae-Calicotomion spinosi* à savoir, *Calicotome spinosa*, *Ampelodesmos mauritanicus* et *Genista tricuspidata*.

Sur le plan floristique, le groupement décrit au Mont Chenoua semble parfaitement correspondre au *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* de DAHMANI (1997), décrit dans la région de Bougaa, de Guenzet, les monts du Titteri, de Saïda, de Tiaret, sur djebel Babor, les monts de Tlemcen et de Daya. Nous retrouvons au sein du groupement décrit dans cette étude toutes les espèces caractéristiques et différentielles de l'association et de l'alliance de DAHMANI (1997).

La présence de certaines transgressives du *Balansaeo glaberrimae Quercion rotundifoliae* telles que *Balansaea glaberrima*, *Bupleurum montanum*, *Festuca triflora* dans l'association décrite par DAHMANI (1997) et leur absence dans la formation décrite dans le massif étudié, montre que la chênaie verte à *Calicotome spinosa* du Mont Chenoua est moins alticole (300 à 700 m) par rapport à celle décrite par Dahmani (1997) (1000 à 1400 m).

Il est à noter, que GHARZOULI (2007) et YAHI (2007) confirment l'existence de cette association sur le djebel Babor.

De même, dans le Dujrdjura, MEDDOUR (2010) décrit un *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* présentant une variante à *Cistus monspeliensis* correspondant à un substrat acide marqué par la présence des transgressives des *Cisto-Lavanduletea*.

La présence des espèces caractéristiques et différentielles du *Calicotmo spinosae-Quercetum rotundifoliae* et celles du *Genisto tricuspidatae-Calicotomion spinosae*, nous permettent sans hésitation de rattacher la chênaie verte du Mont Chenoua à cette alliance de l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia* et la classe des *Quercetea ilicis*.

L'action des feux répétés sur la chênaie verte du Mont Mont Chenoua conduit à un stade dynamique correspondant à un maquis moyen dominé par *Ampelodemos mauritanicum*, *Calicotome spinosa* et *Pistatia lentiscus*. L'extention de ce maquis conduit à la disparition du chêne vert et son remplacement par le Pin d'Alep.

## **2. Les *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis* Br.-BL. in Br.-Bl., Molin. & Wagner 1940**

Cette classe réunit les landes thermophiles, héliophiles, acidiphiles dominées par les chamaephytes et les nanophanérophytes. Ces formations végétales méditerranéennes s'inscrivent dans une dynamique régressive issue des forêts sempervirentes acidiphiles ; parfois elles correspondent à des stades progressifs issus de la décalcification puis de l'acidification d'arrière-dunes calcaires (DE FOUCAULT *et al.*, 2012)

D'origine essentiellement anthropozoiq, ces formations s'installent après coupe ou incendie des forêts dans la partie chaude de la région méditerranéenne, sur sols siliceux ou décalcifiés (BRAUN-BLANQUET *et al.*, 1940 ; BRAUN BLANQUET *et al.*, 1952 ; RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2002).

Ces landes sont assez souvent ouvertes, ce qui peut laisser pénétrer des hémicryptophytes et géophytes des pelouses vivaces et des thérophytes des pelouses à annuelles (DE FOUCAULT *et al.*, 2012)

Cette classe ne peut se développer qu'en ambiance per-humide, humide ou sub-humide. Lorsque l'on se trouve en bioclimat semi-aride, voire aride, la distinction entre les classes des *Cisto Lavanduletea* et des *Rosmarinetea officinallis* s'estompe : les groupements de la première classe ne peuvent pas s'individualiser et cèdent la place à ceux de la deuxième classe (BENABID, 2000). Parmi les espèces qui caractérisent cette classe, nous retrouvons dans le Mont Chenoua *Cistus salviifolius* (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2002).

Selon le schéma taxonomique de RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (2002), un seul ordre est distingué au sein de cette classe qui est l'ordre des *Lavanduletalia stoechadis*.

## 2.1. L'ordre des *Lavanduletalia stoechadis* Br.-BL. in Br.-Bl., Molin. & Wagner 1940

Cet ordre regroupe les landes ouest-méditerranéennes s'inscrivant dans la dynamique régressive des chênaies sempervirentes acidiphiles, notamment les communautés végétales qui existent au Maghreb. Les espèces qui le caractérisent sont les suivantes : *Cistus crispus*, *Cistus ladanifer*, *Cistus monspeliensis* et *Cytinus hypocistis subsp. ochraceus* (*C. hypocistis subsp. hypocistis*).

L'ordre des *Lavanduletalia stoechadis* auquel se rattache nos groupements admet cinq (5) alliances (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2002):

- ❖ Le *Cistion ladaniferi* Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Molin. & Wagner 1940
- ❖ Le *Cistion laurifolii* Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano & Rivas-Mart. 1956
- ❖ L'*Ulici argentei-Cistion ladaniferi* (Braun-Blanq. 1940) Braun-Blanq., P. Silva & Rozeira 1965
- ❖ Le *Staelino baeticae-Ulicion baetici* Rivas Goday & Rivas-Mart. 1968
- ❖ Le *Teucrion mari* Gamisans & Muracciole 1984

Le *Cistion ladaniferi* regroupe les communautés thermo à mésoméditerranéennes occidentales dont les espèces caractéristiques sont les suivantes : *Lavandula stoechas*.

Cette alliance s'étend de la partie orientale de la Péninsule ibérique à l'Afrique du Nord (du Maroc à la Tunisie en passant par l'Algérie).

Les relevés réalisés par LAPIE (1909) et MAIRE (1926) dans les clairières des forêts de chêne liège et chêne vert du Djurdjra ont été rattachés par BRAUN-BLANQUET *et al.* (1940) au *Cistion ladaniferi*.

Dans sa révision de la classe des *Cisto-Lavanduletea*, RIVAS-MARTÍNEZ (1979) localise la même alliance en Algérie, d'Oran à la Kabylie.

Le *Cistion ladaniferi* a été retenu par LOISEL (1976) pour y intégrer les groupements provençaux des *Cisto-Lavanduletea*.

SADKI (1988), a proposé une nouvelle alliance propre à l'Algérie Nord-orientale et à la Tunisie pour caractériser les éléments des nanophanérophytes et de chamaephytes. Cette nouvelle alliance est caractérisée par *Genista numidica*, *Genista ulicina*, *Linum numidicum* var. *typicum* et *Thymus numidicus*.

### **2.1.1 Les groupements du *Cistion ladaniferi* Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Molin. & Wagner 1940**

#### **2.1.1.1. Le *Calicotomo spinosae*–*Cistetum monspeliensis* (Zeraia, 1981 ; Boussouf, 2004) ass. nov. (Tableau 28, holotypus : relevé 1)**

##### ***Physionomie et structure***

Cette formation à *Cistus monspeliensis* et *Calicotome spinosa* réunit les formations arbustives et sous arbustives de matorral bas troué (60 à 70 %) à dense (75 à 90%), dominée physionomiquement par *Calicotome spinosa* et *Cistus monspeliensis*.

La strate arbustive et sous arbustives est dominée par *Calicotome spinosa*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Pinus halepensis*, *Phillyrea angustifolia*, *Erica multiflora* et *Lavandula stoechas*. Notons également la présence des phanérophytes lianes telles que *Clematis cirrhosa*, *Clematis flammula*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera* et *Asparagus acutifolius* qui peuvent figurer aussi bien dans les groupements arborescents que dans les groupements arbustifs (SADKI, 1988).

La strate herbacée est composée surtout d'*Ampelodesmos mauritanicus* accompagnée de quelques espèces nitrophiles.

Tableau 28. *Calicotomo spinosae-Cistetum monspeliensis* (Zeraia, 1981 ; Boussouf, 2004)

ass. nov.

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Présence	
Recouvrement (%)	85	70	60	80	70	80	75	75	75	90	70	70		
Exposition	N	NW	W	NW	NW	N	W	NE	N	NE	NE	NE		
Altitude (m)	498	480	450	460	460	490	460	505	390	500	475	480		
Pente (%)	18	16	16	30	30	25	15	15	15	15	20	20		
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Nbre sp. / Rel.	13	11	16	15	18	14	13	15	12	14	19	13		
<b>Caractéristiques d'association, du <i>Cistion ladaniferi</i> et des <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>														
<i>Cistus monspeliensis</i>	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	V	
<i>Calicotome spinosa</i>	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	V	
<i>Lavandula stoechas</i>	2	+	1	1	+	1	+	1	+	1	+	1	V	
<b>Espèces des <i>Quercetea ilicis</i> et des <i>Pistacio-Rhamneta</i></b>														
<i>Myrtus communis</i>	1	1	1	2	3	3	1	2	2	2	1	1	V	
<i>Pistacia lentiscus</i>		1	2	2	1	2	2	2	4	2	1	2	V	
<i>Erica arborea</i>	2	2	3	2	1	2	1	1	1	2	1		V	
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	1	1	+	1	2	2		1	1	2	1	1	V	
<i>Pinus halepensis</i>	2	1	2	3	1	1	2	1	2		1	1	V	
<i>Phillyrea angustifolia</i>		1	1	1	1	1			1	1	1	1	IV	
<i>Clematis cirrhosa</i>				+	+						+		II	
<i>Arisarum vulgare</i>	+				+					+			II	
<i>Olea europaea</i>											1	+	I	
<i>Rubia peregrina</i>	+					+							I	
<i>Smilax aspera</i>				+	+								I	
<i>Clematis flammula</i>										+			+	
<i>Daphne gnidium</i>					+								+	
<i>Asparagus acutifolius</i>										+			+	
<b>Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i></b>														
<i>Erica multiflora</i>	2	1	1	1	1	2	3	3	2	3	2	2	V	
<i>Micromeria graeca</i>											+		+	
<b>Autres espèces</b>														
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+		+	+	+	+	+	+			+	+	IV	
<i>Sherardia arvensis</i>		+	+	+	+		+	+		+			III	
<i>Ranunculus bulbosus</i>						+		+	+		+	+	III	
<i>Linum strictum</i>			+		+						+		II	
<i>Galium murale</i>			+				+					+	II	
<i>Helminthotheca echioides</i>						+		+	+				II	
<i>Lotus edulis</i>			+					+					I	
<i>Rhaponticoides africana</i>					+						+		I	
<i>Lotus creticus</i>			+							+			I	
<i>Lysimachia arvensis</i>				+									+	
<i>Lotus ornithopodioides</i>							+						+	
<i>Phagnalon saxatile</i>								2					+	
<i>Trifolium angustifolium</i>	+												+	
<i>Neotinea intacta</i>	+												+	
<i>Vicia peregrina</i>											+		+	
<i>Asperula hirsuta</i>							+						+	
<i>Leontodon tuberosus</i>											+		+	

### ***Synécologie et répartition géographique***

Cette formation se rencontre un peu partout dans la zone étudiée, mais c'est particulièrement dans le versant nord où la dégradation du milieu est intense suite aux défrichements et aux incendies.

La cistaie à *Calicotome spinosa* prospère sur des sols gréseux ayant des pentes moyennes à fortes (15 et 30 %) et à des altitudes allant de 100 à 900 m et occupe une superficie importante dans la zone d'étude.

Elle s'observe essentiellement dans la partie nord, ainsi qu'au niveau de la station d'El-Beldj, Koudiet Telaitis, Koudiet ben Athmane et au niveau de la station de Sidi Brahim, au sud-ouest et au sud-est de la station de Lala Thafoughalt.

Dans la partie Sud-est de la zone d'étude on la rencontre à l'ouest de la Forêt Khabbech, au nord du douar Sidi Moussa jusqu'à Sidi Hamadouche.

On retrouve des lambeaux de cette végétation dans la partie ouest de la zone d'étude, près de Draa El Gnine, Ben Khera et Si Moussa à l'ouest de l'oued Hachem.

### ***Synfloristique, syntaxonomie et synsytématique***

Le groupement à *Cistus monspeliensis* et *Calicotome spinosa* est dominé par les transgressives des *Pistacio-Rhamnetalia* telles que *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Ampelodesmos mauritanicus* et *Pinus halepensis*. Les caractéristiques des *Quercetea ilicis* et des *Quercetalia ilicis* sont moins nombreuses et moins abondantes mise à part *Phillyrea angustifolia*. Ce sont les espèces reliques des structures forestières et préforestières.

Les espèces des *Cisto-Lavanduletea* sont représentées par deux espèces seulement à savoir, *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas* dont les classes de présence sont élevées (V). Il s'agit d'une végétation instable issue de la dégradation d'un matorral dominé par les espèces des *Pistacio-Rhamnetalia* d'où la prépondérance de ces dernières par rapport aux espèces des *Cisto-Lavanduletea*.

La recrudescence des incendies dans la région d'étude est le principal facteur conduisant à l'extension de ce type de cistaie. LOISEL (1971, 1976) et QUÉZEL *et al.* (1988, 1992) considèrent les cistaies comme des groupements à évolution souvent rapide et à composition floristique peu stable.

La classe des *Rosmarinetea officinalis* est représentée surtout par l'abondance d'*Erica multiflora* indiquant la xéricité édaphique du milieu.

Dans l'Atlas blidéen, ZERAIA (1981) décrit une cistaie à *Calicotome spinosa* différenciée par *Quercus suber*, *Calicotome spinosa*, *Erica arborea*, *Elichrysum stoechas*. Cette formation végétale est dépourvue d'*Arbutus unedo*.

Le groupement décrit dans le Mont Chenoua présente de fortes similitudes floristiques et écologiques avec celui décrit par ZERAIA (1981). Nous retrouvons presque toutes les espèces caractéristiques sauf *Elichrysum stoechas*. *Arbutus unedo* est également absent dans la cistaie du Mont Chenoua, quant à *Quercus suber*, on peut noter la présence de quelques rares individus en de hors des relevés.

Le groupement décrit dans notre dition, se rapproche beaucoup de la cistaie à *Calicotome spinosa* décrite par BOUSSOUF (2004) sur les versants sud-ouest de Bouinan. La subsistance d'un petit lot d'espèces sylvatiques de l'ordre des *Quercetalia ilicis* telles que *Teucrium pseudoscorodonia*, *Rosa sempervirens*, *Ruscus aculeatus* et *Viburnum tinus* à son niveau et leur absence dans le tableau 30, montre sa position plus alticole par rapport au groupement décrit dans le site étudié.

Sur le plan écologique, la cistaie du Mont Chenoua se situe à des altitudes presque similaires que celle décrite par BOUSSOUF (2004). De même, les deux phytocénoses se localisent dans l'étage bioclimatique sub-humide. Ainsi, Nous pouvons donc assimiler la cistaie à *Calicotome spinosa* du massif du Chenoua à celle décrite dans l'Atlas blidéen.

La structure du groupement ainsi que la présence de *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas* avec de fortes présences, nous permettent de le rattacher à l'alliance du *Cistion ladaniferi* de l'ordre des *Lavanduletales stoechadis* et la classe des *Cisto ladanifere-Lavanduletea stoechadis*.

### 3. Conclusion de l'analyse syntaxonomique

Les groupements définis lors de cette étude syntaxonomique relèvent de deux classes de végétation bien distinctes à savoir la classe des *Quercetea ilicis* et celle des *Cisto-Lavanduletea stoechadis*.

La classe des *Quercetea ilicis* est la mieux représentée dans notre région d'étude. Elle comprend 22 associations qui s'intègrent dans l'ordre des *Quercetalia ilicis* et l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia*.

Les groupements forestiers des *Quercetalia ilicis* s'intègrent dans 3 alliances dont une est nouvellement décrite et fera l'objet du chapitre suivant.

- Le *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris* regroupe 4 associations.
- Le *Quercion suberis* comprend 3 subéraies:
- Une nouvelle alliance que nous nommons l'*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion articulatae* rassemble 9 tétraclinaies décrites pour la première fois au Mont Chenoua et dont 5 sont nouvellement décrites pour Algérie.

Les groupements préforestiers des *Pistacio-Rhamnetalia* se répartissent en quatre alliances :

- l'*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* comprenant deux associations,
- l'*Asparago albi-Rhamnion oleoidis* avec une seule association,
- l'*Ericion arborea* réunit deux associations,
- le *Genisto tricuspidatae-Calicotomion spinosi* avec une association.

Sur les 23 associations décrites, une seule association le *Calicotomo spinosae-Cistetum monspeliensi* s'intègre dans les formations issues de la dégradation des groupements climaciques (*Cisto-Lavanduletea stoechadis*).

Compte tenu des résultats obtenus, les formations à *Tetraclinis articulata* semblent être nombreuses et diversifiées au Mont Chenoua par rapport aux formations à Chêne vert, à Chêne liège et à Pin d'Alep, d'où l'intérêt de les comparer à celles décrites en Algérie et celles décrites dans le reste du pourtour méditerranéen.

#### 4. Schéma syntaxonomique

Les syntaxons individualisés par l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et décrits par les tableaux phytosociologiques sont rangés dans 2 classes, 3 ordres, 8 alliances, 23 associations et 3 sous-associations, soit 39 unités syntaxonomiques. Ces végétations sont classées dans le schéma synsystématique ci-dessous :

##### ***Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex. A. Bolos & O. Bolos 1950**

*Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex. Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975

*Quercu rotundifolia-Oleion sylvestris* Barbero, Quézel & Rivas-Martínez 1981

*Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae* Barbero, Quézel & Rivas-Martínez 1981

*Pistacio lentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani-Megrerouche & Loisel 2003 1997

*Myrto communis-Quercetum suberis* Barbero, Benabid, Quézel & Rivas-Martínez 1981 in Barbero, Quézel & Rivas-Martínez 1981

*Arisaro vulgare-Pinetum halepensis* Brakchi 1998

*Quercion suberis* Loisel 1971

*Cytiso villosi-Quercetum suberis* Br.-Bl. 1953

*Pistacio lentisci-Quercetum suberis* Khelifi & Sadki 1995

*Telino linifoliae-Quercetum suberis* Zeraia 1981

*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion articulatae* all. nov.

*Rusco hypophylli-Tetraclinidetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999

*Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae* Benabid & Fennane 1994

*Tetraclino articulatae-Pinetum halepensis* Fennane 1988

*Oleo sylvestris-Tetraclinidetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999

*Phillyreo angustifoliae-Tetraclinidetum articulatae* ass. nov.

*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidetum articulatae* ass. nov.

*typicum* subass. nov.

*asparagosum albus* subass. nov.

*Erico arboreae-Tetraclinidetum articulatae* ass. nov.

*Telino linifoliae Tetraclinidetum articulatae* ass. nov.

*typicum* subass. nov.

*cytisetosum villosus* subass. nov.

*helianthemetosum syriacum* subass. nov.

*Erico multiflorae-Tetraclinideturum articulate* (Hadjadj-Aoul, 1988) *ass.nov.*

*Pistacio-Rhamnietalia alaterni* Rivas-Martínez 1975

*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martínez 1975

*Oleo sylvestris-Pistacietum lentisci* Nègre 1964

*Coronillo junceae-Pistacietum lentisci* *ass.nov.*

*Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas-Goday, ex Rivas-Martínez 1975

*Rhuo tripartitae-Euphorbietum bivonae* Siab-Farsi, Khelifi & Kadid 2014

*Ericion arboreae* Rivas-Martínez (1975) 1987

*Erico arboreae-Arbutetum unedonis* Allier & Lacoste 1980 ex Foggi in Foggi & Grigioni 1999

*Ericetum arboreo-multiflorae* *ass.nov.*

*Genisto tricuspidatae-Calicotomion spinosi* Dahmani 1997

*Calicotomo spinosi-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

***Cisto ladanifere-Lavanduletea stoechadis* Br.-BL. in Br.-Bl., Molin. & Wagner 1940**

*Lavanduletalia stoechadis* Br.-BL. in Br.-Bl., Molin. & Wagner 1940

*Cistion ladaniferi* Br.-BL. in Br.-Bl., Molin. & Wagner 1940

*Calicotomo spinosae-Cistetum monspeliensi* (Zeraia, 1981; Boussouf, 2004) *ass.nov.*

## 5. Cartographie des groupements végétaux

Le traitement de l'image sur Google Earth, 2017, la prospection du terrain et l'utilisation des systèmes d'information géographique Arc Gis 9.3, nous ont permis d'élaborer les cartes thématiques en vue de décrire et connaître la structure et la physionomie de la couverture végétale du Mont Chenoua.

Ainsi, nous avons pu réaliser cinq (05) cartes pour notre zone d'étude à savoir : la carte des altitudes ; celle des pentes ; celle des expositions ; présentées en Annexe I ; la carte d'occupation du sol et les cartes de végétation.

Pour renseigner et différencier les diverses formations végétales qui constituent le couvert végétal du Mont Chenoua, nous avons croisé nos données de terrain avec la l'interprétation phytosociologique des groupement végétaux identifiés précédemment.

Le résultat obtenu à partir des opérations précédentes consiste en les cartes des groupements végétaux et des alliances du Mont Chenoua présentées sur la figures 14 et 15.

La carte de la figure 14 montre la répartition de 14 groupements végétaux à l'échelle 1/25 000. Il s'agit de :

- *Arisaro vulgare-Pinetum halepensis*
- *Tetraclino articulatae-Pinetum halepensis*
- *Osyrido quadripartitae-Tetraclinidetum articulatae*
- *Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae*
- *Oleo sylvestris-Tetraclinidetum articulatae*
- *Telino linifoliae Tetraclinidetum articulatae*
- *Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae*
- *Pistacio lentisci-Quercetum rotundifoliae*
- *Pistacio lentisci-Quercetum suberis*
- *Myrto communis-Quercetum suberis*
- *Oleo sylvestris-Pistacietum lentisci*
- *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*
- *Ericetum arboreo-multiflorae*
- *Calicotomo spinosae-Cistetum monspeliensis*

Le reste des groupements, au nombre de 9, occupent des superficies trop petite pour apparaitre sur la carte à l'échelle choisie. Ce sont :

- *Cytiso villosi-Quercetum suberis*
- *Telino linifoliae-Quercetum suberis*
- *Rusco hypophylli-Tetraclinidetum articulatae*
- *Phillyreo angustifoliae-Tetraclinidetum articulatae*
- *Erico arboreae-Tetraclinidetum articultae*
- *Erico multiflorae-Tetraclinidetum articulate*
- *Coronillo junceae-Pistacietum lentisci*
- *Rhuo tripartitae-Euphorbietum bivonae*
- *Calicotomo spinosi-Quercetum rotundifoliae*



Sur cette carte on constate que les groupements de Chêne liège et de Chêne vert se concentrent dans les parties centrale et est du Mont Chenoua, où les pentes et les altitudes sont les plus élevées. Cette partie constituerait une zone refuge pour ces groupements.

Les groupements à Pin d'Alep et de Thuya de Berbérie se répartissent de part et d'autre de cette zone centrale et au niveau du djebel Si Moussa à l'ouest de la zone d'étude, qui présente des caractéristiques topographiques similaires (pentes importantes). Cependant, ces groupements présentent une répartition sous forme de taches discontinues.

A l'intérieur de ces zones s'installent des groupements de dégradation des *Pistacio-Rhamnetalia* et surtout les éléments des *Cisto-Lavanduletea* qui indiquent l'ouverture des formations forestières suite aux multiples dégradations qu'elles subissent, notamment les incendies répétés et les défrichements.

Cette répartition est loin d'être hasardeuse. En effet, les montagnes constituent l'endroit favorable à l'installation de la végétation du point de vue climatique et édaphique, ainsi qu'elles constituent le dernier refuge aux forêts contre les agressions anthropiques.

La carte de la figure 15 montre la répartition des différentes alliances auxquelles appartiennent les associations végétales décrites du Mont Chenoua. Cette carte présente le même type distribution que les groupements végétaux. En effet, les alliances forestières du *Querco-Oleion*, du *Quercion suberis* et de l'*Osyrido-Tetraclinidion*, se retrouvent au centre et à l'est du Mont chenoua et à Si Moussa.

De même que pour les groupements végétaux, les alliances correspondant aux formations de dégradation des unités forestières, à savoir, l'*Oleo-Ceratonion*, l'*Ericion arborae* et le *Cistion ladaniferi* occupent les espaces ouverts qui s'installent suite à la dégradation des formations forestières.

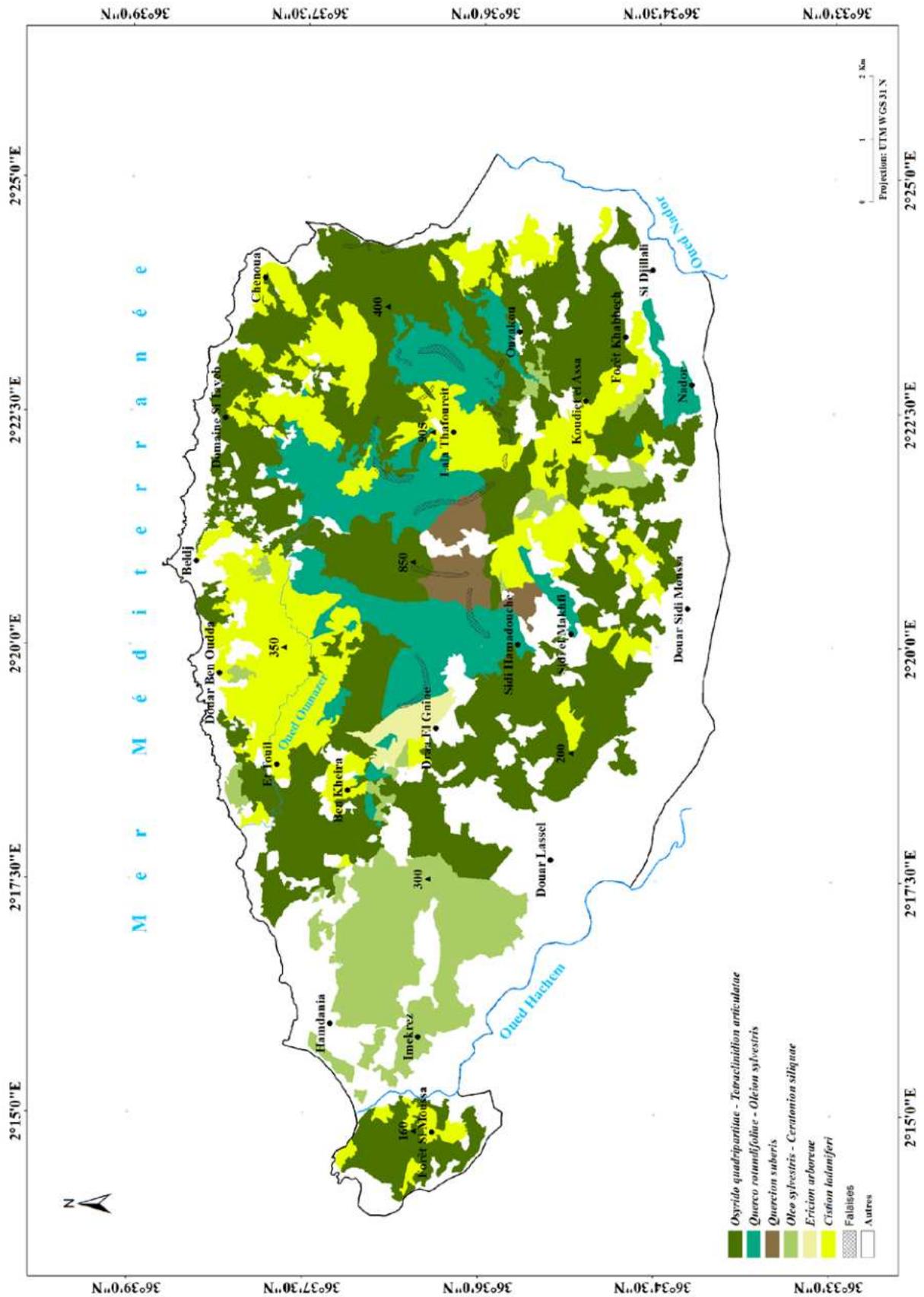


Figure 15. Carte de répartition des alliances du Mont Chenoua

Par ailleurs, la carte d'occupation du sol (figure 16) montre que les forêts se réfugient au niveau des terres à fortes pentes et aux altitudes les plus élevées, qui sont les plus éloignées de l'influence directe de l'action anthropique. Ces communautés sont séparées des zones anthropisées par des formations préforestières plus ou moins dégradées.

En effet, les terrains agricoles et les agglomérations entourent les formations naturelles du Mont Chenoua et qui occupent une superficie importante dans la zone étudiée se répartissent essentiellement sur la frange littorale la partie ouest et le sud du massif, et se retrouvent sur les terres basses et à faibles pentes.

D'après les résultats obtenus, nous pouvons dire que la zone étudiée constitue une véritable mosaïque physionomique, écologique et phytosociologique qui explique sa grande diversité et sa richesse phytocénotique.

La cartographie de la végétation du Mont Chenoua, révèle l'importance du couvert végétal, son étendue, son intrication et sa diversité. Les cartes obtenues constituent une première estimation globale de l'évolution et de l'importance de la végétation depuis NÈGRE (1964) qui n'a cartographié que la partie Est du Mont Chenoua.

Ce premier travail montre aussi la possibilité de cartographier et d'estimer des surfaces couvertes par la végétation grâce aux techniques de la télédétection.

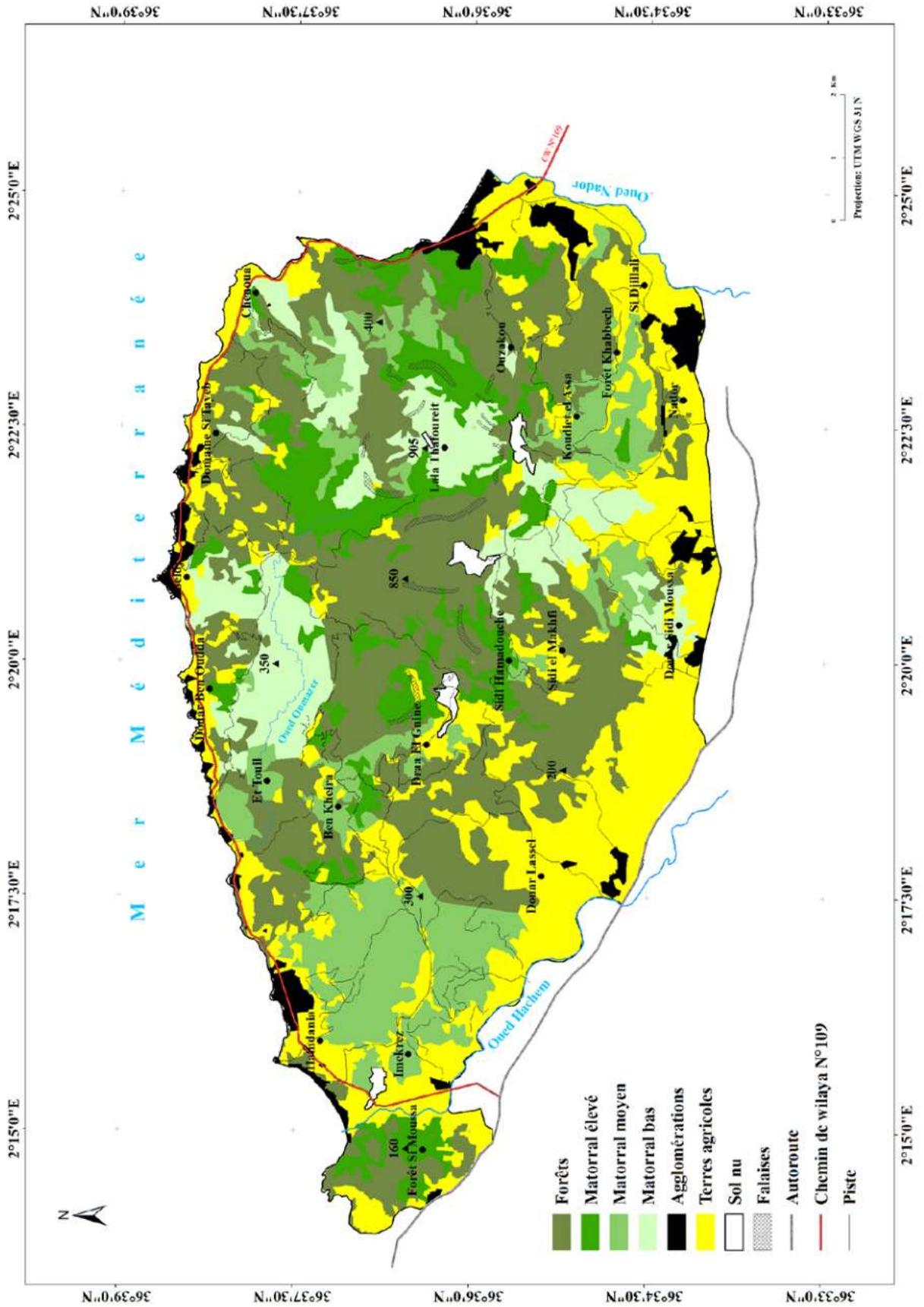
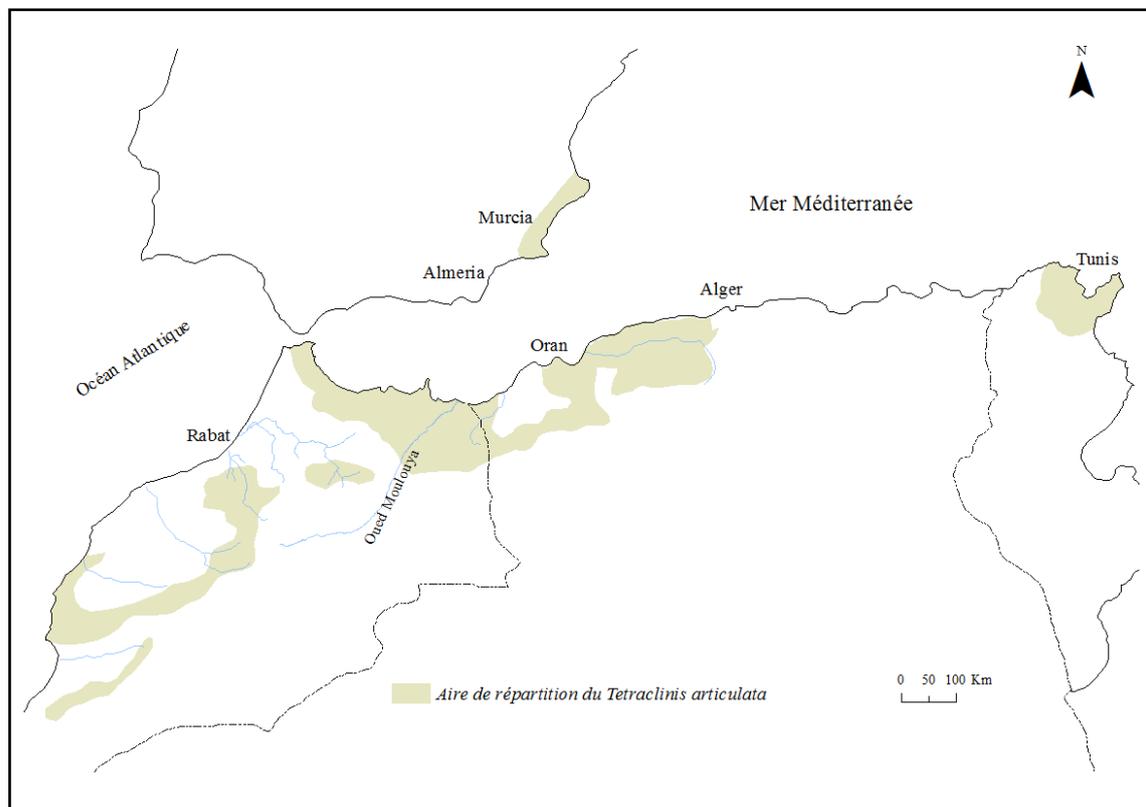


Figure 16. Carte d'occupation du sol du Mont Chenoua

## Chapitre V : SYNTHÈSE SYNTAXONOMIQUE DES TETRACLINAIES DU BASSIN MÉDITERRANÉEN

Cette étude consiste en une synthèse des végétations à *Tetraclinis articulata* du Maghreb et du sud de l'Espagne (figure 17). Elle réunit 90 syntaxons, dont 9 décrits par nos soins au Mont Chenoua dans le chapitre précédent et 81 tableaux synthétiques issus de 18 publications phytosociologiques relatives aux études ayant pris en compte les formations à *Tetraclinis articulata*.



**Figure 17.** Aire de répartition du Thuya de Berbérie en Méditerranée sud-occidentale (adaptée de HADJADJ, 2016)

Au Maroc, nous avons utilisé les travaux de TREGUBOV (1963) sur la chaîne des montagnes des Beni Snassen, de BARBERO *et al.* (1981) dans le Rif marocain, de FENNANE (1988) sur l'ensemble du Maroc, de BENABID & FENNANE (1994) sur le Rif occidental et ceux d'ACHHAL *et al.* (2004) également dans les Beni Snassen.

En Algérie, nous retenons les études de NÈGRE (1964) et de BAUMGARTNER (1966) dans la région de Tipaza, d'ALCARAZ (1983) dans l'Oranie, de DAHMANI (1984) sur les Monts de Tlemcen, de BRAKCHI (1998) dans le Secteur algérois, de HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) dans l'Algérie septentrionale et le Tell occidental, de MIARA *et al.* (2012) sur le massif de Guezoul à l'extrémité nord de la ville de Tiaret, et celle de SIAB-FARSI *et al.* (2014) sur la façade nord-est du Mont Chenoua.

Pour la Tunisie, nous citons les recherches de LE HOUEROU (1969) en région steppique, d'EL HAMROUNI & LOISEL (1979) sur les Djebels Bou Kornine et Ressas, de VANDEN BERGHEN (1990) sur le Djebel Bou Korbous et enfin les travaux d'EL HAMROUNI (1994) sur l'ensemble des tétraclinaies tunisiennes.

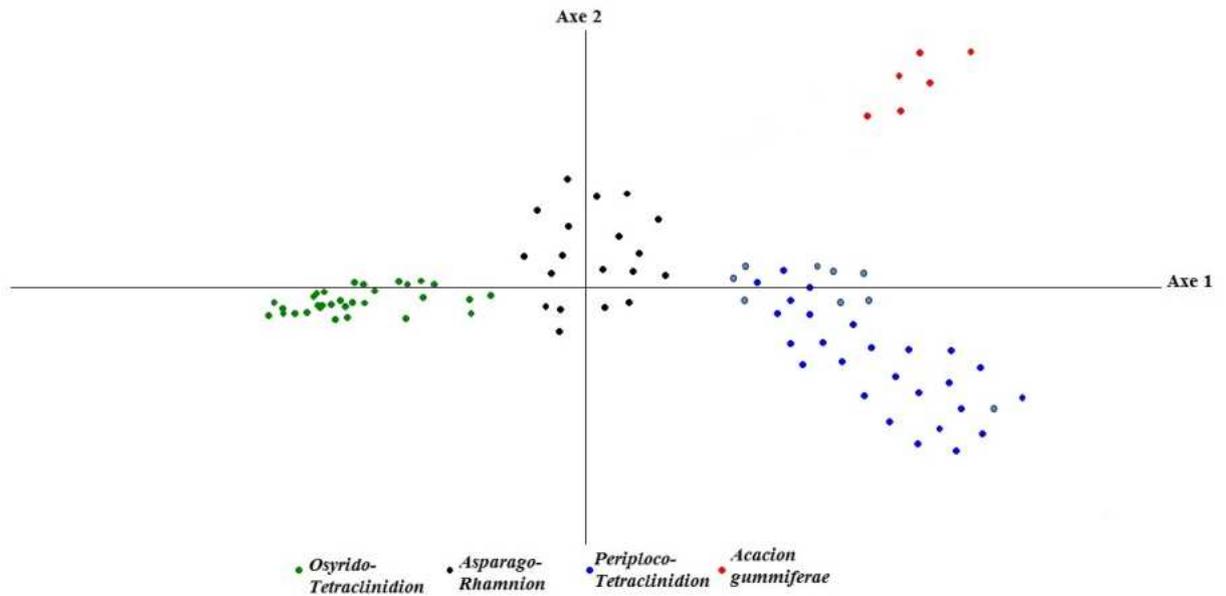
En Espagne, nous retenons les travaux de RIVAS-MARTÍNEZ (1974) et PEINADO *et al.* (1992) dans la région de Carthagène. Ainsi, nous avons pu rassembler 90 syntaxons dans une base de données totalisant 1426 relevés et 658 espèces.

## **1. Résultats de l'analyse numérique**

Les 90 syntaxons ont fait l'objet d'une analyse numérique de type « Analyse factorielle des Correspondances », (A.F.C), suivie d'une « Classification Ascendante hiérarchique » (C.A.H, méthode de WARD) afin de discuter de la syntaxonomie des tétraclinaies du bassin méditerranéen.

Au niveau de la matrice des données, les colonnes correspondent aux syntaxons et les lignes sont représentées par les espèces.

Le traitement numérique appliqué à la matrice de données a permis de visualiser sur le plan factoriel des axes 1 et 2 (figure 18) quatre unités phytosociologiques :



**Figure 18.** Analyse factorielle des correspondances. Plan factoriel (1/2)

- ❖ Un premier ensemble situé dans le quadrant positif des axes 1 et 2 réunit 6 syntaxons décrits au Maroc et dont l'optimum de leur développement se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride. Ces syntaxons correspondant à des formations présteppiques relèvent de l'ordre des *Acacio gummiferae-Arganietalia spinosae* Barbero, Benabid, Quézel, Rivas Martinez & Santos 1982 et l'alliance de l'*Acacion gummiferae* Barbero, Quézel et Rivas Martínez 1981. Il s'agit de 6 tétraclinaies décrites par FENNANE (1988).

- ❖ Un deuxième ensemble situé dans la partie positive de l'Axe 1 et s'étirant vers le quadrant positif de l'axe 1 et négatif de l'axe 2 est composé de 34 syntaxons appartenant aux formations préforestières *Pistacio lentisci-Rhametalia alaterni* Rivas-Martínez 1975 et l'alliance du *Periploco angustifoliae-Tetraclinidion articulatae* Rivas Martínez *et al.* 2011. Ces unités de végétations sont décrites en Espagne, au Maroc et en Algérie :
- 2 syntaxons décrits par RIVAS-MARTÍNEZ (1974) puis par PEINADO *et al.* (1992) dans le Sud de l'Espagne.
  - 24 syntaxons décrits au Maroc:
    - 2 tétraclinaies identifiées par ACHHAL *et al.* (2004) dans les Béni Snassen,
    - 4 tétraclinaies décrites dans le Rif marocain par BARBERO *et al.* (1981),
    - 9 groupements décrits par FENNANE (1988) dans le Maroc septentrional et le plateau central.
    - 9 tétraclinaies décrites par TREGUBOV (1963) dans le Maroc oriental.
  - 8 associations végétales décrites en Algérie:
    - 6 définies par HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) dans l'Algérie septentrionale et le Tell occidental,
    - 1 décrite par DAHMANI (1984) sur les Monts de Tlemcen,
    - Et 1 groupement décrit par ALCARAZ (1983) dans l'Oranie sur le Djebel Murdjadjo.
- ❖ Un troisième ensemble occupant la partie centrale du plan factoriel 1/2 réunit 19 syntaxons appartenant aux formations préforestières des *Pistacio-Rhamnetalia* et l'alliance de l'*Asparago albi-Rhamnion lycioidis* Rivas-Goday, ex Rivas-Martínez 1975. Il s'agit de formations végétales décrites en Algérie, Au Maroc et en Tunisie.
- 9 végétations préforestières identifiées en Algérie :
    - 1 groupement décrit par MIARA *et al.* (2012) dans le massif de Guezoul dans la région de Tiaret,
    - 4 groupements définis par HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) dans l'Algérie septentrionale et le Tell occidental,

- 1 groupement dominé par *Tetraclinis articulata*, décrit par SIAB-FARSI *et al.* (2014) sur la façade maritime nord-est du Mont Chenoua,
  - 3 groupements décrits par NÈGRE (1964) dans la région de Tipaza.
- 7 unités de végétations décrites au Maroc :
- 1 tétraclinaie décrite par ACHHAL *et al.* (2004) dans les Béni Snassen,
  - 6 tétraclinaies décrites par FENNANE (1988) dans le Maroc septentrional et le plateau central.
- 3 syntaxons en Tunisie :
- 2 groupements définis par Le HOUEROU (1969) en région steppique,
  - 1 groupement décrit par VANDEN BERGHEN (1990) sur le Djebel Bou Korbous
- ❖ Et un quatrième ensemble situé dans la partie négative de l'axe 1 regroupe 31 syntaxons composé de :
- 28 végétations forestières décrites en Algérie :
- 6 sous associations définies par NÈGRE (1964) pour caractériser le groupement à *Tetraclinis articulata* et *Rosmarinus tournifourtii* dans la région de Tipaza à l'est du Mont Chenoua,
  - 3 phytocénoses décrites par BAUMGARTNER (1966) dans les massifs forestiers du Sahel de Tipaza,
  - 3 syntaxons décrits par BRAKCHI (1998) entre Cherchell et Ténès,
  - 7 associations végétales décrites par HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) dans l'Algérie septentrionale et le Tell occidental,
  - et 9 associations que nous avons décrites au Mont Chenoua.
- 1 groupement à *Tetraclinis articulata* et *Quercus coccifera*, identifié par BENABID & FENNANE (1994) dans les îlots maraboutiques du Rif occidental, au Maroc,

- 2 syntaxons à *Tetraclinis articulatae* et *Cyclamen persicum* décrits par EL HAMROUNI & LOISEL (1979) sur Djebel Boukornine et Ressas puis par EL HAMROUNI (1994) sur le Djebel Abderahmane, les collines de Khanguet, le Djebel Sidi Zid et Zagouan en Tunisie.

Ces syntaxons seront réunis dans une nouvelle alliance.

En résumé, le long de l'axe 1 se succèdent les formations forestières de l'*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion articulatae*, les formations préforestières correspondant aux matorrals hauts généralement denses de l'*Asparago albi-Rhamnion oleoidis*, les formations préforestières correspondant aux matorrals arborés plus ou moins denses du *Periploco angustifoliae-Tetraclinidion articulatae* et les formations présteppiques de l'*Acacion gummiferae*. Cette répartition reflète un dynamisme de la végétation déterminée par un gradient climatique.

Les données de la matrice ont subi également une classification ascendante hiérarchique qui confirme la discrimination des syntaxons analysés par l'AFC. En effet, nous observons sur la figure 19, l'individualisation de 4 clusters qui répartissent les 90 syntaxons dans différentes alliances.

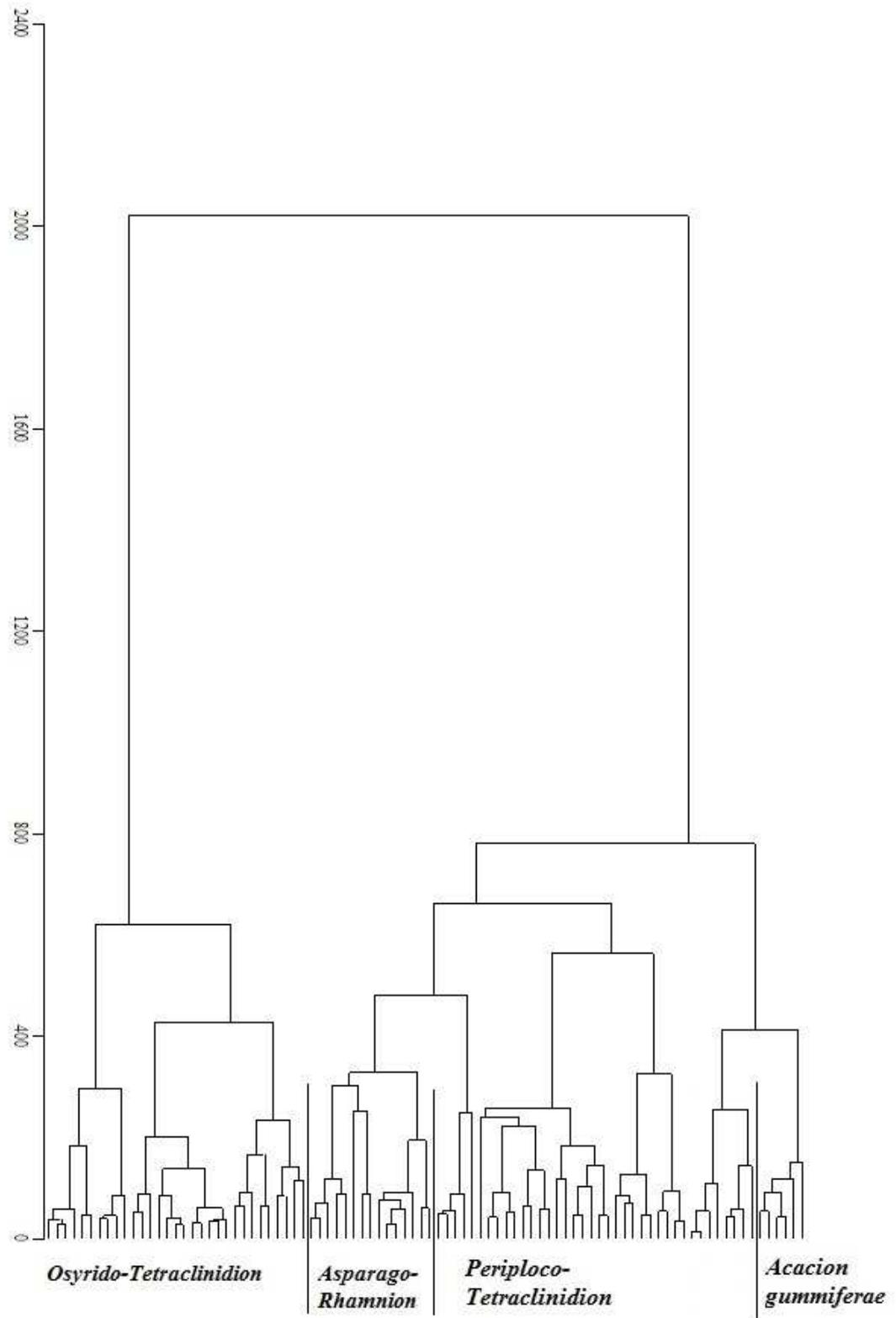


Figure 19. Dendrogramme de la classification ascendante hiérarchique

## 2. Discussion

Les 90 syntaxons retenus pour la réalisation de cette synthèse à l'échelle de la méditerranée sont comparés au moyen d'analyses numériques (AFC et CAH) et présentés dans un tableau synoptique (tableau 29). Les résultats obtenus montrent la discrimination de 4 alliances.

- Le premier ensemble discriminé par l'AFC et la CAH comprend 6 syntaxons correspondants aux tétraclinaies présteppiques.

Il s'agit d'abord de 4 associations (syntaxons 87, 88, 89 et 90) classées par FENNANE (1988) dans l'alliance de l'*Acacion gummiferae* de l'ordre des *Acacio gummiferae-Arganietalia spinosi*, décrites dans le sud-ouest marocain et qui évoluent dans l'ambiance du semi-aride moyen à l'aride supérieur tempéré à chaud.

A ces 4 syntaxons s'ajoutent 2 associations. Il s'agit du *Lavandulo dentatae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1988 et du *Genisto sparsiflorae- Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982, associations décrites également dans le sud-ouest marocain et qui évoluent dans la même ambiance bioclimatique que les 4 syntaxons de l'*Acacion gummiferae*.

La première association est classée par son auteur dans la sous alliance du *Tetraclino articulatae-Juniperenion* et la deuxième est rattachée à l'*Arganienion*, sous alliances de l'*Asparago-Rhamnion* de l'ordre des *Pistacio Rhamnetalia* et qui se retrouvent, dans notre analyse, réunies dans un même cluster avec les éléments de l'*Acacion gummiferae*.

Selon FENNANE (1988), ces deux associations exposées aux influences biotiques et climatiques venant du sud permettent l'infiltration des espèces des *Acacio-Arganietalia*.

Le classement de ces deux formations à *Tetraclinis articulata* par la CAH avec les 4 premières associations, leur écologie et leur richesse en éléments de l'*Acacion gummiferae* telles que *Lavandula maroccana*, *Genista tricuspidata subsp. sparsiflora*, *Genista tamarrutii*, *Chamaecytisus mollis*, *Argania spinosa*, *Apherranthes europaea subsp. maroccana* et *Asparagus altissimus* nous permettent de les placer dans cette alliance de l'ordre des *Acacio-Arganietalia*.

**Tableau 29.** Tableau synoptique des 90 tétraclinaies du bassin méditerranéen

- Le second ensemble individualisé par l'analyse numérique et composé de 34 syntaxons formant des matorrals arborés plus ou moins denses, dont 10 relèvent du *Periploco angustifoliae-Tetraclinidion articulatae* (RIVAS-MARTÍNEZ, 2011), 23 sont rattachés à des alliances autres que la précédente et 1 seul syntaxon décrit par ALCARAZ (1983) sans être rattaché à une alliance donnée.

Les 23 syntaxons réunis par la CAH au sein de l'ensemble considéré sont classées par leurs auteurs soit dans l'*Asparago-Rhamnion* (syntaxon 56, 57, 62, 63, 64, 65, 76, 77, 78, 79 80, 81, 82 et 83), soit dans l'*Oleo-Ceratonion* (syntaxon 69, 67 et 66), soit dans l'*Ericion arboreae* (syntaxon 66), soit dans le *Tetraclini articulatae-Pistacion atlanticae* (syntaxon 54, 55) ou dans le *Rosmarino-Ericion* (syntaxon 76, 73, 72, 75 et 74).

Ces 23 tétraclinaies occupent l'étage semi-aride et/ou subhumide. 4 d'entre-elles sont décrites au Nord-ouest de l'Algérie et le reste au Maroc.

Certaines se localisent dans le Maroc septentrional et oriental au contact des tétraclinaies du nord-ouest algérien et subissent les influences maritimes méditerranéennes. D'autres se trouvent au centre ouest du Maroc sur le plateau central subissant à leur tour les influences maritimes océaniques.

Le groupement décrit par ALCARAZ (1983) est une tétraclinaie du subhumide inférieur chaud sur terra rossa reposant sur un substratum calcaire.

La lecture du tableau 29, montre que ces associations sont riches en éléments du *Periploco angustifoliae-Tetraclinidion articulatae* tels que, *Calicotome intermedia*, *Periploca laevigata* (*P. angustifolia*), *Rhus pentaphylla* et *Rhamnus lycioides subsp. atlantica*.

Leur position au sein d'un même cluster que les éléments du *Periploco angustifoliae-Tetraclinidion articulatae*, leur écologie et leur répartition géographique nous permettent de les rattacher à cette alliance de l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia*.

- Le troisième ensemble individualisé par l'AFC et la CAH réunit 19 syntaxons dont les peuplements se présentent en matorrals hauts généralement denses. 9 sont classés par leurs auteurs dans l'*Asparago-Rhamnion*, 4 syntaxons dans d'autres alliances et 6 sont non hiérarchisés.

Les 4 syntaxons (33, 40, 41 et 47) se situent dans le bioclimat semi-aride et/ou subhumide. Le syntaxon 33 est rattaché au *Ephedro majoris-juniperion phoeniceae* de l'ordre des *Ephedro-Juniperetalia*, les syntaxons 40 et 41 au *Tetraclino-stipion tenacissimae* de l'ordre des *Rosmarineta officinalis* et le syntaxon 47 au *Tetraclini articulatae-Pistacion atlanticae*.

Le syntaxon 33 se situe au nord-ouest algérois, le 47 est décrit dans nord-ouest algérien et les syntaxons 40 et 41 sont décrits dans le Maroc septentrional et oriental à la frontière des groupements à *Tetraclinis articulata* décrit au nord-ouest algérien.

Les 6 syntaxons qui ne sont pas hiérarchisés correspondent à des groupements thermophiles se développant dans l'étage subhumide et/ou semi-aride sur des sols relativement squelettiques. Il s'agit de 3 groupements à *Tetraclinis articulata* décrits en Tunisie, dont 2 (syntaxon 44, 45) sont décrits par LE HOUEROU (1969) et 1 (syntaxon 46) décrit par VANDEN BERGHEN (1990) et 3 autres (syntaxon 48, 49, 50) en Algérie par NÈGRE (1964).

L'examen du tableau 29 montre la richesse de ces associations en espèces caractéristiques de l'*Asarago-Rhamnion* telles que *Asparagus albus*, *Rhamnus lycioides subsp oleoides*, *Aristolochia baetica*, *Bupleurum gibraltarium* et *Calicotome villosa*.

Vu le classement de ces tétraclinaies par la CAH au sein du troisième ensemble, leur répartition, leur écologie et leur richesse en éléments de l'*Asparago-Rhamnion*, nous proposons de les classer au sein de cette unité de végétation.

- Le dernier ensemble réunit 31 syntaxons décrivant les tétraclinaies franchement forestières de l'étage bioclimatique subhumide. Parmi ces unités de végétations, nous avons 6 syntaxons rangés dans les *Quercetalia ilicis*, 7 dans les *Pistacio-Rhamnetalia*, 9 décrits sans être rattachés à des unités phytosociologiques et 9 nouvellement décrits au Mont Chenoua.

Au sein de ce dernier ensemble, nous retrouvons l'unique tétraclinaie forestière du Maroc décrite par BENABID & FENNANE (1994). Cette association est rattachée par les auteurs à l'ordre des *Quercetalia ilicis* et l'alliance du *Quercu-Oleion*. Dans cette dernière alliance, et précisément dans la sous alliance du *Tetraclini articulatae-Quercenion cocciferae* HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999) ont rattaché 5 associations décrites dans l'Oranie et le secteur ouest algérois.

Parmi les syntaxons classés par la CAH au sein de cet ensemble, 7 associations sont rattachées par leurs auteurs aux *Pistacio-Rhamnetalia*. Il s'agit de :

- 5 tétraclinaies sylvatiques rangées dans l'*Ericion arboreae* dont 3 sont décrits par BRAKCHI (1998) à l'ouest du secteur algérois et 2 par HADJADJ-AOUL & LOISEL (1999),
- 2 syntaxons à caractère sylvatique indéniable décrits successivement par EL HAMROUNI & LOISEL (1978) et EL HAMROUNI (1994) dans le nord-est de la Tunisie et rangés dans l'*Asparago-Rhamnion*.

Les 7 associations se localisent dans l'étage bioclimatique subhumide.

NÈGRE (1964) et BAUMGARTNER (1966) ont décrit 9 syntaxons sans évoquer leur appartenance phytosociologique. Ces syntaxons se localisent dans le nord-ouest algérois au niveau de l'étage bioclimatique subhumide.

Les 9 associations forestières que nous avons décrites dans le massif du Chenoua, correspondent à des formations sylvatiques denses (recouvrement pouvant atteindre les 100%) où les sujets de *Tetraclinis articulata* peuvent dépasser les 8 m de hauteur.

On note également au sein du dernier ensemble, la faible importance des transgressives des formations ligneuses, sous arbustives, ouvertes de la classe des *Cisto-Lavanduletea*, celles des garrigues et bas buissons des *Rosmarinetea officinalis* et celles des pâturages thermophiles dominés par les graminées hémicryptophytiques ou chamaephytiques des *Lygeo-Stipetea* par rapport aux trois autres ensembles discriminés par l'analyse numérique. Cette configuration floristique montre que les syntaxons de cet ensemble correspondent à des stades dynamiques plus évolués que ceux des autres ensembles.

Devant la singularité écologique et floristique des tétraclinaies du bioclimat subhumide qui consiste en leur physionomie, leur structure forestière et leur richesse en espèces caractéristiques des formations sylvatiques, la première question qui se pose est de préciser leur appartenance ou non à l'ordre des *Quercetalia ilicis* qui réunit les forêts méditerranéennes et subméditerranéennes sempervirentes et sclérophylles.

Ces végétations à thuya de Berbérie avec des caractères sylvatiques évidents et qui évoluent dans l'étage bioclimatique subhumide sont caractérisées par une forte présence et une forte abondance des espèces de l'ordre des *Quercetalia ilicis*. Il s'agit d'*Anarrhinum pedatum*, *Aristolochia sempervirens*, *Anemone palmata*, *Aristolochia longa subsp. fontanesi*, *Melica minuta*, *Cytisus villosus*, *Phillyrea latifolia*, *Pulicaria odora*, *Quercus rotundifolia*, *Rosa sempervirens*, *Ruscus hypophyllum*, *Smilax aspera* et *Viburnum tinus*.

Par ailleurs, FENNANE (1988) puis BENABID & FENNANE (1994) ont suggéré l'existence d'une unité syntaxonomique à thuya qui se rattacherait à l'ordre des *Quercetalia ilicis* et au *Querco-Oleion*.

En 1999, HADJADJ-AOUL & LOISEL ont créé une sous alliance nommée *Tetraclini articulatae-Quercenion cocciferae* dans le *Querco-Oleion* à laquelle ils ont rattaché les tétraclinaies de l'étage bioclimatique subhumide.

La comparaison de nos travaux avec ceux des auteurs cités ci-dessus, confirme l'appartenance des tétraclinaies de l'étage bioclimatique subhumide du thermoméditerranéen à l'ordre des *Quercetalia ilicis*. Tout comme ces auteurs, nous considérons que le thuya de Berbérie peut intégrer les formations forestières.

L'abondance des éléments des *Quercetalia ilicis* et la structure forestière des syntaxons décrits (31), justifient pleinement l'individualisation d'une nouvelle alliance qui rassemble les tétraclinaies qui se présentent sous forme de formations nettement sylvatiques, denses (recouvrement 100%) où les arbres sont particulièrement hauts (8 à 9m) et qui se développent en ambiance bioclimatique subhumide, à variante chaude et tempérée, principalement à l'étage thermoméditerranéen et localement au mésoméditerranéen inférieur, sur tous types de substrats.

C'est la sous alliance du *Tetraclini articulatae-Quercenion cocciferae* créé par HADJADJ-AOUL & LOISEL 1999 que nous proposons d'élever au rang d'alliance que nous nommons *Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion articulatae*. Cette alliance synendémique maghrébine (tuniso-algéro-marocaine) est caractérisée par les espèces suivantes : *Tetraclinis articulata*, *Quercus coccifera*, *Osyris quadripartita*, *Ruscus hypophyllum*, *Teline linifolia*, *Helianthemum syriacum* et *Cyclamen persicum*.

## 2. Conclusion

Les résultats de cette synthèse ont permis d'avoir une vision globale sur la répartition des tétraclinaies à l'échelle de la Méditerranée et de discuter le problème d'appartenances synsystématiques des syntaxons. Leur statut dans la diagnose réalisée a pu être ainsi établi (tableau 29).

Ainsi, les 90 syntaxons ayant subi un traitement numérique et une comparaison au sein d'un tableau synoptique se répartissent en 3 ordres :

- Au sein de l'ordre des *Quercetalia ilicis*, une nouvelle alliance est proposée à savoir l'*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion* réunissant 31 associations végétales. Cette nouvelle alliance établit la transition entre les végétations des *Quercetalia ilicis* d'un côté et les formations préforestières des *Pistacio lentisci-Rhametalia alaterni* d'autre part.
- L'ordre des *Pistacio lentisci-Rhametalia alaterni* regroupe le plus grand nombre des tétraclinaies décrites sur le pourtour de la méditerranée (59). Ces syntaxons se rattachent à 2 alliances, l'*Asparago-Rhamnion* et le *periploco angustifoliae-Tetraclinidion articulata*.

- L'ordre des *Acacio gummiferae-Arganietalia spinosi* regroupe 6 tétraclinaies relevant de l'alliance de l'*Acacion gummiferae*.

Les syntaxons décrits dans le bassin méditerranéen et rattachés dans les 3 ordres cités ci-dessus suivent le schéma synsystématique ci-dessous :

***Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex. A. Bolos & O. Bolos 1950**

***Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex. Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975**

***Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion articulatae* all. nov. hoc loco**

- Rusco hypophylli-Tetraclinidetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999
- Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae* Benabid & Fennane 1994
- Tetraclino articulatae-Pinetum halepensis* Fennane 1988
- Oleo sylvestris-Tetraclinetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999
- Phillyreo angustifoliae-Tetraclinidetum articulatae* ass. nov.
- Osyrido quadripartitae-Tetraclinidetum articulatae* ass. nov. holotypus (hoc loco)
- Erico arboreae-Tetraclinidetum articulatae* (Hadjadj-Aoul, 1988) ass. nov
- Telino linifoliae-Tetraclinidetum articulatae* ass. nov.
- Erico multiflorae-Tetraclinidetum articulatae* (Hadjadj-Aoul, 1988) ass. nov.
- Erico arboreae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998
- Erico arboreae-Pinetum halepensis ericetum multiflorae* Brakchi 1998
- Erico arboreae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998 (un groupement dégradé).
- Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* Nègre 1964 *typicum*
- Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* Nègre 1964 *sans helianthemum lavandulaefolium*
- Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* Nègre 1964 à *Erica multiflora*
- Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* Nègre 1964 *typicum* à *Quercus coccifera*
- Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* Nègre 1964 à *Micromeria fontanesii* avec *Quercus coccifera*
- Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* Nègre 1964 à *Micromeria fontanesii* sans *Quercus coccifera*.
- Lonicero implexae-Quercetum cocciferae* Nègre 1964 *callitretosum* Baumgarthner 1966
- Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* Nègre 1964 à *Cistus munbyi* Baumgarthner 1966
- Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* Nègre 1964 à *Quercus coccifera*. Baumgarthner 1966
- Osyrido quadripartitae-Quercetum cocciferae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999
- Junipero oxycedri-Quercetum cocciferae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999
- Tetraclino articulatae-Phylliretum latifoliae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999
- Tamo communis-Quercetum cocciferae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999

*Rusco hypophylli-Tetraclinetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Oleo sylvestris-Tetraclinetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Lonicero implexae-Quercetum cocciferae* Nègre 1964  
*Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae* Benabid & Fennane 1994  
*Tetraclinetum articulatae-Cyclaminetum persici* El Hamrouni & Loisel 1979  
*Tetraclinetum articulatae-Cyclaminetum persici* El Hamrouni 1994

***Pistacio lentisci-Rhametalia alaterni* Rivas-Martínez 1975**

***Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas-Goday, ex Rivas-Martínez 1975**

*Rhuo tripartitae-Euphorbietum bivonae* Siab-Farsi, Khelifi & Kadid 2014  
*Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* Nègre 1964 à *Hyparrhenia hirta*  
*Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* Nègre 1964 à *Cyclamen africanum*  
*Callitreto-Rosmarinetum tournefortii* Nègre 1964 à *Teucrium flavum*  
Association à *Tetraclinis articulata* et *Quercus coccifera* Le Houérou 1969  
Association à *Tetraclinis articulata* et *Artimisia herba alba*. Le Houérou 1969  
Groupement à *Juniperus phoenicea* et *Tetraclinis articulata* Vanden Berghen 1990  
Groupement à *Tetraclinis articulata* et *Ampelodesmos mauritanicum* Miara, Hadjadj-Aoul & Ait Hammou 1992  
*Ampelodesmo mauritanicae-Tetraclinetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Genisto quadriflorae-Tetraclinetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Quercetum cocciferae-rotundifoliae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Junipero turbinatae-Quercetum cocciferae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982  
*Tetraclino articulatae-Pinetum halepensis* Fennane 1988  
*Junipero oxycedri-Tetraclinetum* Fennane 1982  
*Rosmarino officinalis-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982  
*Rosmarino officinalis-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982 *juniperetosum phoeniceae*  
*Tetraclino articulatae-Jasminetum fruticantis* Fennane 1988

***Periploco angustifoliae-Tetraclinidion articulatae* Rivas-Martínez et al. 2011**

*Arisaro-Tetraclinetum articulatae* Rivas-Martínez 1974  
*Roo pentaphyllae-Tetraclinetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Rhamno oleoidis-Tetraclinetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Periploco laevigatae-Tetraclinetum articulatae* Benabid 1982

- Ampelodesmo mauritanicae-Tetraclinetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Genisto quadriflorae-Tetraclinetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Junipero turbinatae-Quercetum cocciferae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Ceratonio siliquae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982  
*Groupement à Tetraclinis articulata* Alcaraz 1983  
*Tetraclino articulatae-Lavanduletum dentatae* Dahmani 1987  
*Erico arboreae-Myrtetum communis* Quézel, Barbero, Benabid, Loisel, Rivas-Martínez, 1988  
*tetraclinetosum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1988  
*Calicotomo intermedia-Tetraclinetum articulatae* Barbero, Quézel, Rivas-Martínez 1981  
*Calicotomo intermedia-Tetraclinetum articulatae* Barbero, Quézel, Rivas-Martínez 1981  
*ericetosum* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Calicotomo intermedia-Tetraclinetum articulatae* Barbero, Quézel, Rivas-Martínez 1981  
*daphnetosum gnidii* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Calicotomo intermedia-Tetraclinetum articulatae* Barbero, Quézel, Rivas-Martínez 1981  
*oleetosum* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999  
*Rosmarino-Callitretum* Tregubov 1963 *thymetosum*  
*Rosmarino-Callitretum* Tregubov 1963 *lentiscetosum*  
*Rosmarino-Callitretum* Tregubov 1963 *lithospermetosum*  
*Rosmarino-Callitretum* Tregubov 1963 *stipetosum tenacissimi*  
*Rosmarino-Callitretum* Tregubov 1963 à *Genista retamoides*  
*Lavandulo dentatae-Callitrietum* Tregubov 1963 *ceratonietosum*  
*Lavandulo dentatae-Callitrietum* Tregubov 1963 *ampelodesmetosum*  
*Lavandulo dentatae-Callitrietum* Tregubov 1963 *catananchetosum*  
*Lavandulo dentatae-Callitrietum* Tregubov 1963 *buxetosum balearici*  
*Coronillo viminalis-Tetraclinetum articulatae* Barbero, Quézel, Rivas-Martínez 1981  
*Polygalo balansae- Tetraclinetum articulatae.* Barbero, Quézel, Rivas-Martínez 1981  
*Lonicero implexae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982  
*Phillyreo mediae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982  
*Tetraclino articulatae-Euphorbietum resiniferae* Fennane 1988  
*Quercu rotundifoliae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1988
- Acacio gummiferae-Arganietalia spinosi.* Barbero, Benabid, Quézel, Rivas Martínez & Santos 1982**
- Acacion gummiferae* Barbero, Quézel et Rivas Martínez 1981**
- Oleo salcifoliae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982  
*Junipero phoeniceae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982

*Tetraclino articulatae-Arganietum spinosae* Fennane 1988

*Euphorbio echini-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1988

*Lavandulo dentatae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1988

*Genisto sparsiflorae- Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982

## **Chapitre VI. ANALYSE DE LA BIODIVERSITÉ**

### **1. Introduction**

Le présent travail se base sur les données d'un inventaire floristique basé sur deux sources : la première regroupe les espèces recensées par nos soins lors des prospections botaniques et des relevés phytosociologiques et la seconde contient les espèces des listes floristiques des auteurs ayant travaillé dans la région d'étude.

La flore recensée a été identifiée à l'aide de la « Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales » (QUÉZEL & SANTA, 1962-1963). La nomenclature botanique utilisée est celle de l'index synonymique de l'Afrique du Nord (DOBIGNARD & CHATELAIN, 2010-2013).

Un effort particulier a été consenti pour l'actualisation des aspects nomenclatureaux et taxonomiques aux niveaux spécifiques et infra-spécifique, ainsi que pour la mise à jour des espèces endémiques.

La classification botanique adoptée est celle de la quatrième version de la classification phylogénétique établie par l'Angiosperms Phylogeny Group ou APGIV (2016).

La présente étude a un double objectif : inventorier la richesse floristique du Mont Chenoua et analyser l'aspect biogéographique de la zone d'étude en vue de contribuer à une meilleure connaissance des espèces rares et des endémiques.

Les types chorologiques des divers taxons sont attribués à partir de la flore d'Algérie de QUÉZEL & SANTA, 1962-1963 et celle de l'Afrique du Nord de MAIRE (1952-1987). La rareté des espèces est extraite de la flore de référence pour l'Algérie (QUÉZEL & SANTA, 1962-1963).

Ce travail qui constitue une mise au point basée sur des données de terrains obtenues lors des dix dernières années de prospection et sur les acquis bibliographiques antérieurs à ces prospections, concerne uniquement la flore vasculaire du Mont Chenoua. L'inventaire de la flore non vasculaire (lichens, bryophytes et champignons) dans un avenir proche, nous permettra de constituer une base floristique reflétant la nature et l'état de la flore de notre zone d'étude.

## 2. Analyse de la flore

### 2.1. Diversité taxonomique

Nous avons recensé 448 espèces appartenant à 75 familles botaniques et 277 genres. QUÉZEL (1978, 2002) a pu dénombrer 4 034 espèces et 916 genres pour la région méditerranéenne de l'ensemble des trois pays d'Afrique du nord (Maroc, Algérie, Tunisie). Le Mont Chenoua présente une richesse spécifique non négligeable qui représente 11,96 % de la flore vasculaire de l'Algérie estimée à 3 744 taxons (VÉLA & BENHOUHOU, 2007).

Les familles les plus importantes dans le massif du Mont Chenoua sont celles des *Asteraceae* avec 40 genres (tableau 30), des *Poaceae* avec 30 genres, des *Fabaceae* avec 27 genres, des *Lamiaceae* avec 14 genres et des *Apiaceae* avec 12 genres. Les autres familles comportent moins de 10 genres. Certaines familles comme les *Equisetaceae* et les *Hypericaceae* ne sont représentées que par un seul genre à l'instar de la flore de l'Algérie.

Dans le massif du Mont Chenoua, les familles les plus importantes en nombre d'espèces sont par ordre décroissant, les *Fabaceae* (67), *Asteraceae* (63), *Poaceae* (39), *Lamiaceae* (20) et *Apiaceae* (17), *Liliaceae* (25), puis viennent les *Caryophyllaceae* (12), les *Rubiaceae* (12) et les *Brassicaceae* (11).

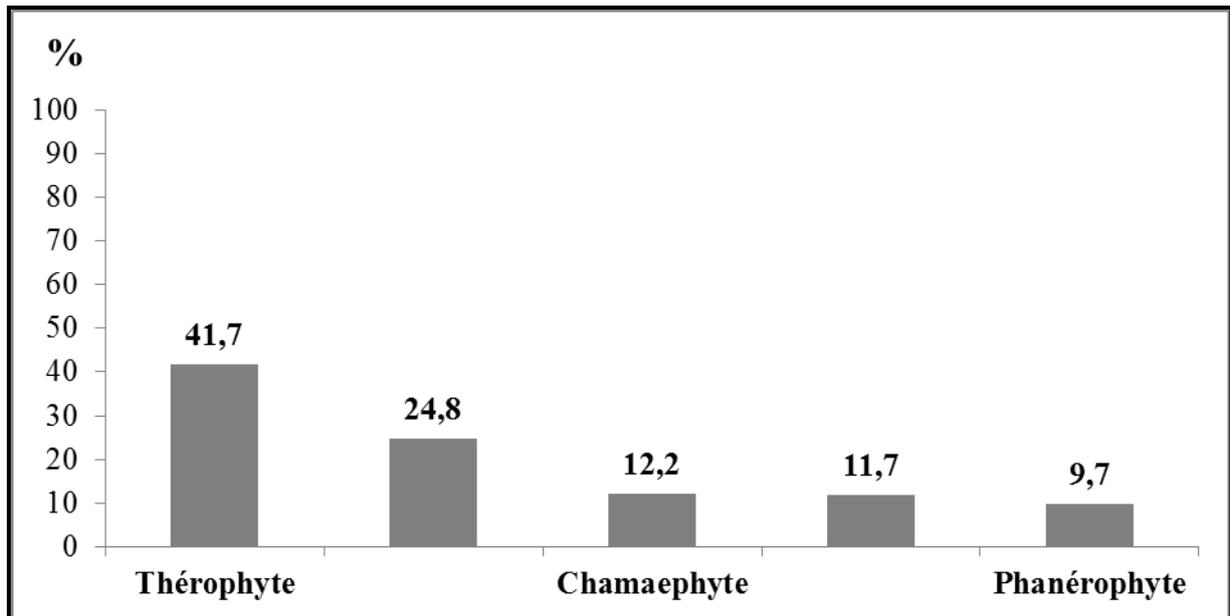
La répartition des taxons par familles est représentée par le tableau 30.

**Tableau 30.** Distribution des espèces selon les familles et les genres

Familles	Genres	Espèces	Familles	Genres	Espèces	Familles	Genres	Espèces
<i>Asteraceae</i>	39	62	<i>Euphorbiaceae</i>	2	7	<i>Ephedraceae</i>	1	2
<i>Poaceae</i>	30	39	<i>Convolvulaceae</i>	2	7	<i>Frankeniaceae</i>	1	2
<i>Fabaceae</i>	26	66	<i>Plantaginaceae</i>	2	6	<i>Juncaceae</i>	1	2
<i>Lamiaceae</i>	14	20	<i>Malvaceae</i>	2	6	<i>Oxalidaceae</i>	1	2
<i>Apiaceae</i>	12	17	<i>Amaryllidaceae</i>	2	5	<i>Urticaceae</i>	1	2
<i>Caryophyllaceae</i>	9	12	<i>Gentianaceae</i>	2	5	<i>Amaranthaceae</i>	1	1
<i>Brassicaceae</i>	9	11	<i>Iridaceae</i>	2	4	<i>Apocynaceae</i>	1	1
<i>Asparagaceae</i>	8	9	<i>Geraniaceae</i>	2	4	<i>Araliaceae</i>	1	1
<i>Scrophulariaceae</i>	6	7	<i>Cupressaceae</i>	2	3	<i>Arecaceae</i>	1	1
<i>Rubiaceae</i>	5	12	<i>Ericaceae</i>	2	3	<i>Cactaceae</i>	1	1
<i>Boraginaceae</i>	5	6	<i>Anacardiaceae</i>	2	3	<i>Cucurbitaceae</i>	1	1
<i>Orchidaceae</i>	4	7	<i>Dipsacaceae</i>	2	2	<i>Dioscoreaceae</i>	1	1
<i>Polygonaceae</i>	4	5	<i>Santalaceae</i>	2	2	<i>Equisetaceae</i>	1	1
<i>Rosaceae</i>	4	5	<i>Solanaceae</i>	2	2	<i>Lythraceae</i>	1	1
<i>Primulaceae</i>	4	4	<i>Valerianaceae</i>	2	2	<i>Myrtaceae</i>	1	1
<i>Cistaceae</i>	3	9	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	2	2	<i>Onagraceae</i>	1	1
<i>Crassulaceae</i>	3	5	<i>Hypericaceae</i>	1	4	<i>Pinaceae</i>	1	1
<i>Ranunculaceae</i>	3	5	<i>Linaceae</i>	1	4	<i>Polypodiaceae</i>	1	1
<i>Chenopodiaceae</i>	3	4	<i>Aspleniaceae</i>	1	3	<i>Rhamnaceae</i>	1	1
<i>Oleaceae</i>	3	4	<i>Fagaceae</i>	1	3	<i>Ruscaceae</i>	1	1
<i>Papaveraceae</i>	3	4	<i>Plumbaginaceae</i>	1	3	<i>Rutaceae</i>	1	1
<i>Orobanchaceae</i>	3	4	<i>Resedaceae</i>	1	3	<i>Saxifragaceae</i>	1	1
<i>Caprifoliaceae</i>	3	3	<i>Aristolochiaceae</i>	1	2	<i>Selaginellaceae</i>	1	1
<i>Cyperaceae</i>	3	3	<i>Campanulaceae</i>	1	2	<i>Smilacaceae</i>	1	1
<i>Araceae</i>	3	3	<i>Cytinaceae</i>	1	2	<i>Thymelaeaceae</i>	1	1

## 2.2. Types biologiques

L'analyse du spectre biologique de la flore du Mont Chenoua montre que les thérophytes (41,7 %), suivies par les hémicryptophytes (24,8 %), les chamaephytes (12 %) et les géophytes (11,7 %) sont les mieux représentées (figure 20). Au niveau du spectre biologique global, les phanérophytes représentent 9,8 % du total. Les espèces de ce dernier type biologique s'observent au sein des groupements forestiers plus ou moins denses, notamment ceux qui possèdent une forte proportion de résineux tels *Tetraclinis articulata* et *Pinus halepensis*. L'abondance des espèces annuelles dans la région d'étude est liée aux incendies répétés, aux défrichements et au pâturage intensif.



**Figure 20.** Spectre biologique de la flore du Mont Chenoua

### 2.3. Diversité phytogéographique

La flore d'Algérie, à l'instar de celle de l'ensemble du bassin méditerranéen, présente des origines diverses. Plusieurs éléments contribuent à sa mise en place (QUÉZEL, 1964, 1978, 2002) : un élément d'origine méridionale, un élément autochtone (méditerranéen) et un élément septentrional. La flore du Mont Chenoua comporte les principaux éléments phytogéographiques qui sont à l'origine de la mise en place de la flore du Maghreb (tableau 31).

**Tableau 31.** Type phytogéographique du Mont Chenoua

Types chorologiques	Nombre de taxons	%	Types chorologiques	Nombre de taxons	%
<b>Méditerranéen s.l.</b>	<b>296</b>	<b>66.7</b>	<b>Septentrional</b>	<b>98</b>	<b>22.1</b>
Méditerranéen s.s.	190	42.8	Euro-Méditerranéen	29	6.5
Ouest méditerranéen	38	8.6	Eurasiatique	27	6.1
Ibéro-Maurétanien	20	4.5	Paléo-Tempéré	19	4.3
Macaronésien-Méditerranéen	12	2.7	Atlantique-Méditerranéen	7	1.6
Méditerranéen-Atlantique	11	2.5	Circumboréal	4	0.9
Afrique du Nord-Sicile	4	0.9	Eurasiatique-Méditerranéen	4	0.9
Méditerranéen Irano-Touranien	4	0.9	Macaronésien-Eurasiatique	2	0.5
Canarien-Méditerranéen	3	0.7	Nord Américain	2	0.5
Méditerranéen-Européen	4	0.9	Canaries-Europe méridionale-Afrique du Nord	1	0.2
Afrique du Nord- Ital.	2	0.5	Euras. Af. sept.	1	0.2
Méditerranéen-Asiatique	2	0.5	Euras. Temp.	1	0.2
Saharien-Méditerranéen	2	0.5	Européen	1	0.2
Sud méditerranéen	2	0.5			
Ital.-Alg	1	0.2			
Thyrrien	1	0.2			
<b>Endémique</b>	<b>18</b>	<b>4.1</b>	<b>Large répartition et cosmopolites</b>	<b>32</b>	<b>7.2</b>
Endémique nord africain	8	1.8	Cosmopolite	16	3.6
Endémique algérien	2	0.5	Sub-Cosmopolite	8	1.8
Endémique algéro-marocain	3	0.7	Paléo-subtropical	7	1.6
Endémique algéro-tunisien	5	1.1	Amér.	1	0.2
<b>Total</b>				<b>444</b>	<b>100</b>

L'élément méditerranéen *s.l.*, avec 300 taxons, soit 67,6 % de la flore étudiée, est l'élément le plus important numériquement. Cet ensemble, comporte plusieurs sous-ensembles. Le lot le mieux représenté est constitué par le sous-ensemble des espèces méditerranéennes *s.s.*, qui avec 194 espèces représentent 65 % des espèces. Pour exemples nous citons *Juniperus phoenicea*, *Lavandula stoechas*, *Lonicera implexa*, *Malva arborea*, *Ophrys tenthredinifera*, *Prasium majus* et *Quercus rotundifolia*. Ces dernières sont suivies par les espèces ouest-méditerranéennes au nombre de 38 telles *Chamaerops humilis*, *Cytisus arboreus subsp. arboreus*, *Cytisus villosus*, *Quercus coccifera*, *Quercus suber* et *Teline linifolia* et par les ibéro-maurétaniennes avec 20 espèces comme *Centaurea maroccana*, *Cistus ladanifer*, *Hedysarum flexuosum* et *Osyris quadripartita*.

L'autre ensemble bien représenté avec 98 espèces soit 22 %, est l'élément septentrional qui regroupe les espèces européennes, eurasiatiques, paléotempérées et circumboréales. Les autres espèces correspondent à des éléments de transition entre l'ensemble méditerranéen et les ensembles chorologiques voisins. Le lot le plus important correspond aux euro-méditerranéennes avec 29 espèces (*Crataegus monogyna*, *Hedera helix*, *Rubus ulmifolius*, *Teucrium chamaedrys*,...) suivies par les eurasiatiques avec 27 espèces (*Clinopodium vulgare*, *Limodrum abortivum*, *Mentha pulegium*, *Ophrys apifera*, *Rosa canina*,...), les paléotempérées avec 19 espèces (*Anisantha tectorum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Calystegia sepium*, *Centaureum pulchellum*, *Frankenia laevis*, *Fumaria officinalis*, *Galium aparine*, *Salsola kali*, *Silene gallica*, *Sinapis alba*,...) et les atlantiques méditerranéennes avec 7 espèces telles *Arum italicum*, *Ornithogalum kochii* et *Simethis mattiazzii*. Les autres catégories sont faiblement représentées.

Les espèces à large répartition totalisent 32 espèces soit 7,2 % de la flore dénombrée au Mont Chenoua. Les cosmopolites et les subcosmopolites comptent 24 espèces. L'élément tropical est très faiblement représenté, avec 7 espèces uniquement (*Iris sisyrinchium*, *Hyparrhenia hirta*,...).

#### **2.4. L'endémisme**

Les endémiques *s.l.* avec 18 taxons, représentent 4,1 % de la flore inventoriée au Mont Chenoua et, en même temps, 3,9 % des 464 espèces, sous-espèces et variétés endémiques de l'Algérie (VÉLA & BENHOUHOU, 2007). Les taxons de cette catégorie sont soit des endémiques algériennes, soit des endémiques algéro-marocaines, soit des endémiques algéro-tunisienne ou des endémiques nord-africaines (tableau 32).

Tableau 32. Endémisme de la flore du Mont Chenoua

	Catégorie d'endémisme				Total
	Endémique nord africain	Endémique algérien	Endémique algéro-marocain	Endémique algéro-tunisien	
Nombre de taxons	8	2	3	5	18
%	44.4	11.1	16.7	27.8	100
Espèces	<i>Arenaria cerastioides</i>	<i>Rosmarinus »lavandulaceus</i>	<i>Centaurea algeriensis</i>	<i>Origanum vulgare subsp glandulosum</i>	
	<i>Bunium fontanesii</i>	<i>Sedum multiceps</i>	<i>Chrysanthemum gayanum</i>	<i>Plagius grandis</i>	
	<i>Cyclamen africanum</i>		<i>Cistus munbyi</i>	<i>Limonium gougetianum</i>	
	<i>Ebenus pinnata</i>			<i>Ononis rosea</i>	
	<i>Ephedra altissima</i>			<i>Linum corymbiferum</i>	
	<i>Galium tunetanum</i>				
	<i>Genista tricuspidata</i>				
	<i>Hyacinthoides lingulata</i>				

Sur les 75 familles comptabilisées dans la région d'étude 13 possèdent des éléments endémiques. Les familles les plus riches en espèces endémiques sont successivement les *Asteraceae* (3 espèces), les *Fabaceae* (3), les *Lamiaceae* (2). Les 10 autres familles possèdent chacune une seule espèce endémique : *Asparagaceae*, *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cistaceae*, *Crassulaceae*, *Ephedraceae*, *Linaceae*, *Plumbaginaceae*, *Primulaceae* et *Rubiaceae*.

## 2.5. La rareté

L'analyse de la rareté des espèces telle que donnée historiquement par QUÉZEL & SANTA (1962-1963), montre que près de 92 % de la flore étudiée est commune, soit 409 espèces et sous-espèces. Le reste de la liste floristique, à savoir 35 espèces et sous-espèces sont rares et se répartissent comme suit : 9 sont assez rares, 23 sont rares et 3 très rares (tableau 33). Elles représentent 2 % de la flore rare du pays.

**Tableau 33.** Nombre de taxons par catégorie de rareté

	Niveau de rareté			Total
	Assez Rare	Rare	Très Rare	
Nombre de taxons	9	23	3	35
%	2	5.2	0.7	7.9
	<i>Aristolochia fontanesii</i> <i>Arum italicum</i> <i>Asperula arvensis</i> <i>Cakile maritima</i> <i>Centaureum maritimum</i> <i>Convolvulus sabatius subsp. mauritanicus</i> <i>Epilobium tetragonum subsp. tournesfortii</i> <i>Eryngium campestre</i> <i>Orlaya platicarpus</i>	<i>Andropogon distachyos</i> <i>Bunium fontanesii</i> <i>Rhodanthemum gayanum</i> <i>Cistus munbyi</i> <i>Daucus carota subsp. carota</i> <i>Dianthus sylvestris subsp. siculus</i> <i>Geranium dissectum</i> <i>Hymenocarpus circinnatus</i> <i>Limonium gougetianum</i> <i>Malva arborea</i> <i>Neotinea intacta</i> <i>Ononis rosea</i> <i>Ononis viscosa</i> <i>Phillyrea angustifolia</i> <i>Quercus suber</i> <i>Ranunculus bulbosus</i> <i>Roseda alba subsp. maritima</i> <i>Rosmarinus »lavandulaceus</i> <i>Sedum multiceps</i> <i>Serapias parviflora</i> <i>Stachys marrubifolia</i> <i>Vicia peregrina</i> <i>Vicia sativa subsp. angustifolia</i>	<i>Linum narbonense</i> <i>Pseudorlaya pumila</i> <i>Rhus tripartitum</i>	

Parmi la liste des taxons recensés dans la zone étudiée, 6 bénéficient du statut d'espèce protégée en faisant partie de la liste algérienne des espèces végétales non cultivées, protégées par le décret exécutif n° 12-03 du 10 Safar 1433 - 4 janvier 2012. Ces espèces sont *Cyclamen africanum*, *Sedum multiceps*, *Crithmum maritimum*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* et *Tetraclinis articulata*. Les quatre dernières espèces figurent sur la liste rouge de l'UICN (2015).

De par leur statut, les espèces rares de la zone étudiée présentent une valeur écologique et patrimoniale considérable. Elles confèrent à la région d'étude une remarquable diversité floristique et un statut particulier parmi les autres écosystèmes que renferme le secteur algérois.

## **2.6. Présentation du catalogue floristique**

Les résultats obtenus lors de cette étude nous ont permis de dresser un catalogue pour la flore vasculaire du Mont Chenoua (Annexe II). Les 448 espèces recensées sont classées par famille.

Certains taxons de ce catalogue présentent des annotations relatives à l'origine de leur observation sur le terrain :

- espèces nouvellement citées lors de la réalisation de nos relevés (●) ;
- espèces signalées dans les travaux antérieurs et non observées dans nos relevés (■).

De même, nous soulignons toutes les espèces que nous considérons comme remarquables pour le Mont Chenoua en particulier et l'Algérie en général. Il s'agit des taxons :

- très rares (RR), rares (R), assez rares (AR) ;
- endémiques algériens (E), endémiques algéro-marocain (E. Alg-Mar), endémiques algéro-tunisien (E. Alg-Tun), endémiques nord-africains (E. N-A) ;
- protégés en Algérie (P) ;
- portés sur la liste rouge de l'UICN
  - ✓ à préoccupation mineure (\*) ;
  - ✓ en danger (\*\*) ;
- à habitat particulier, en voie de raréfaction à court terme au Mont Chenoua et en Algérie et/ou en limite d'aire de répartition (▲).

Ces espèces remarquables totalisent 133 taxons soit 30 % de la flore enregistrée au niveau du Mont Chenoua.

## **Conclusion**

L'étude de la flore du Mont Chenoua a permis de comptabiliser 448 taxons dont les familles les plus importantes sont les *Fabaceae*, les *Asteraceae* et les *Poaceae*. Elle se caractérise par la prédominance des thérophytes et d'hémicryptophytes et par la dominance des espèces d'origine méditerranéenne. 18 taxons endémiques et 35 taxons rares ont pu être identifiés. Les prospections menées sur le terrain nous ont permis d'inventorier 102 espèces remarquables pour le Mont Chenoua. Ces dernières, méritent d'être portées sur la liste des espèces protégées en Algérie.

L'élaboration d'un catalogue floristique, basé sur les résultats obtenus permettra la surveillance de l'évolution de la flore rare et menacée qui constituent des habitats intéressants et à la fois sensibles sur le plan de la biodiversité et de l'environnement aussi bien à l'échelle algérienne que méditerranéenne.

## CONCLUSION GENERALE

Au terme de ce travail consacré à l'étude de la flore et des végétations naturelles du Mont Chenoua, site d'une grande variabilité écologique et d'une valeur patrimoniale remarquable, nous présentons ici les principaux résultats obtenus.

De par sa situation géographique, ce massif littoral bénéficie d'un climat subhumide favorable au maintien de végétations forestières et préforestières. De même, son relief très accidenté a permis le maintien de groupements forestiers inaccessibles à l'homme.

L'étude de la végétation a été réalisée selon la méthode phytosociologique où 621 relevés floristiques comprenant 285 espèces ont été effectués.

Le traitement numérique multivarié des données par l'Analyse factorielle des correspondances (AFC) et la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH), a mis en évidence deux ensembles floristiques dont l'un représente les groupements forestiers de l'ordre des *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex. Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975 et l'autre réunit les groupements préforestiers de l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia* Rivas-Martínez 1975 et du *Cisto-Lavanduletalia* Br.-BL. in Br.-Bl., Molin. & Wagner 1940.

Sur la base des ensembles de relevés issus du traitement numérique, l'analyse phytosociologique a permis de décrire 23 associations. Sur l'ensemble des phytocœnoses décrites, 11 syntaxons sont nouveaux dont 1 alliance, 8 associations et 3 sous-associations.

La classe des *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex. A. Bolos & O. Bolos 1950 est représentée par deux ordres, à savoir l'ordre des *Quercetalia ilicis* et l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia*. Le premier qui correspond aux formations forestières réunissant 3 alliances :

- Le *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris* Barbero, Quézel & Rivas-Martínez 1981 qui regroupe les formations forestières où le Chêne vert ou le Chêne liège et Pin d'Alep constituent la strate arborescente. Au sein de cette alliance, 4 associations végétales ont été décrites.
- Le *Quercion suberis* Loisel 1971 qui rassemble trois subéraies. Il s'agit de formations relictuelles où *Quercus suber* joue un rôle de premier plan par rapport à *Pinus halepensis*.

- A ces 2 alliances nous avons été amenés à proposer une nouvelle alliance qui correspond aux formations végétales structurées par le Thuya de Berbérie. Il s'agit de l'*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion articulatae* qui rassemble neuf tétraclinaies dont cinq associations et 3 sous-associations nouvelles :

*Rusco hypophylli-Tetraclinidetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999

*Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae* Benabid & Fennane 1994

*Tetraclino articulatae-Pinetum halepensis* Fennane 1988

*Oleo sylvestris-Tetraclinidetum articulatae* Hadjadj-Aoul & Loisel 1999

*Phillyreo angustifoliae-Tetraclinidetum articulatae* ass. nov.

*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidetum articulatae* ass. nov.

*asparagetosum albus* subass. nov.

*Erico arboreae-Tetraclinidetum articulatae* ass. nov.

*Telino linifoliae Tetraclinidetum articulatae* ass. nov.

*cytisetosum villosus* subass. nov.

*helianthemetosum syriacum* subass. nov.

*Erico multiflorae-Tetraclinidetum articulate* (Hadjadj-Aoul, 1988) ass. nov

Le deuxième ordre est représenté par des formations préforestières qui se répartissent en quatre alliances. L'*Oleo-Ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martínez 1975 et l'*Ericion arboreae* Rivas-Martínez (1975) 1987, représenté chacun par deux associations végétales, le *Genisto tricuspadatae-Calicotomion spinosi* Dahmani 1997 et l'*Asparago-Rhamnion* Rivas-Goday, ex Rivas-Martínez 1975 par une seule association.

Quant à la classe des *Cisto-Lavanduletea* Br.-BL. in Br.-Bl., Molin. & Wagner 1940, celle-ci est représentée par l'ordre des *Lavanduletalia stoechadis* Br.-BL. in Br.-Bl., Molin. & Wagner 1940, dans lequel nous avons identifié une seule association relevant de l'alliance du *Cistion ladaniferi* Br.-BL. in Br.-Bl., Molin. & Wagner 1940.

En conséquence, nous avons pu décrire 39 unités syntaxonomiques correspondant à 2 classes, 3 ordres, 8 alliances, 23 associations et 3 sous-associations.

Les études syntaxonomiques et cartographiques constituent un important outil de gestion, de conservation et de suivi de la végétation du Mont Chenoua.

Aussi, la cartographie numérique adoptée dans le présent travail et réalisée par les techniques de télédétection, a permis de cartographier les groupements végétaux et les alliances correspondantes. Ces cartes précisent la répartition des unités de végétation et indiquent bien que les communautés végétales décrites au Mont Chenoua se réfugient au sein des terres les plus élevées et à fortes pentes. Les deux cartes peuvent servir d'outils pour la gestion et la conservation des syntaxons décrits ainsi que leurs habitats.

Dans le présent travail, nous avons procédé à une synthèse sur les tétraclinaies décrites à l'échelle de la Méditerranée, en incluant celles du Mont Chenoua selon l'approche de BRAUN-BLANQUET. Ainsi, 90 syntaxons ont servi à l'élaboration de cette synthèse dont le but est de servir de cadre syntaxonomique aux différentes formations à *Tetraclinis articulata*.

L'analyse des 90 syntaxons a permis d'une part, de bien individualiser au sein des *Quercetea ilicis*, l'*Osyrido quadripartitae-Tetraclinidion articulatae all. nov* des autres alliances qui regroupent les formations à Thuya de Berbérie. Cette alliance synendémique maghrébine (tuniso-algéro-marocaine), rassemble les tétraclinaies qui se développent en ambiance bioclimatique subhumide du thermoméditerranéen inférieur.

D'autre part, cette analyse a permis la révision syntaxonomique de quelques groupements qui se trouvent, dans ce travail appartenir à des alliances autres que celles dans lesquelles ils étaient classés et ce, grâce et à l'aide de l'analyse numérique.

L'analyse de la diversité végétale basée sur les données issues de nos prospections sur le terrain et complétées par celles de publications antérieures, consiste en une analyse quantitative et qualitative de la flore à travers des paramètres significatifs : diversité taxonomique, diversité biologique, diversité phytogéographique, endémisme et rareté.

Aussi, 448 espèces ont été recensées appartenant à 75 familles botaniques, ce qui nous a permis d'élaborer un catalogue de « la flore vasculaire du massif du Mont Chenoua » (SIAB-FARSI *et al.*, 2016).

Les familles les plus importantes sont les *Fabaceae* (67), les *Asteraceae*(63), les *Poaceae*(39), les *Lamiaceae* (20), les *Apiaceae* (17), les *Liliaceae* (25), puis viennent les *Caryophyllaceae* (12), les *Rubiaceae* (12) et les *Brassicaceae* (11). Les *Fagaceae*, les *Cupressaceae* et les *Pinaceae* bien que minoritaires en terme de nombre d'espèces, dominant par la biomasse de

leurs représentants tels que le Chêne vert, le Chêne liège, le Pin d'Alep et le Thuya de Berbérie.

Ceci se remarque également dans le pourcentage des phanérophytes ne représentant que 9,8 % du total des spectres biologiques bruts. L'analyse de ces spectres montre que les thérophytes (41,7 %), suivies par les hémicryptophytes (24,8 %), les chamaephytes (12 %) et les géophytes (11,7 %) sont bien représentées.

L'analyse phytogéographique, montre que le Mont Chenoua est dominé par l'élément Méditerranéen (67,6 %), suivi par l'élément septentrional (22 %), Euro-méditerranéen (6%), paléo-tempéré (4 %) puis les atlantiques méditerranéennes (1,5 %).

L'analyse de la phytodiversité révèle un taux d'endémisme de 4 % et une proportion de taxons rares évaluée à 8 %. Parmi les endémiques strictes, citons *Rosmarinus ×lavandulaceus* et *Sedum multiceps* et les espèces très rares *Linum narbonense* et *Rhus tripartitum*.

Cette analyse de la phytodiversité, sur la base des critères de rareté, endémisme, chorologie et habitat particulier a permis d'inventorier 102 espèces remarquables pour le Mont Chenoua qui méritent d'être portées sur la liste des espèces protégées en Algérie.

Enfin, cette étude a mis en évidence l'intérêt paysager du massif du Mont Chenoua et a soulevé la nécessité de poursuivre ce travail par un complément symphytosociologique et dynamique.

Les études d'impacts des incendies, des défrichements, de l'ouverture de nouvelles carrières et du surpâturage sur les végétations doivent être menées afin d'évaluer les menaces qui pèsent sur les communautés végétales et la biodiversité du Mont Chenoua.