

ANALYSE PHYTOSOCIOLOGIQUE DES FORMATIONS DE MATORRAL DU MASSIF DES BÉNI-SNASSÈNE (MAROC ORIENTAL)

Ahmed ACHHAL EL KADMIRI, Rabea ZIRI et Asmae KHATTABI

RÉSUMÉ. *Analyse phytosociologique des formations de matorral du massif des Béni-Snassène (Maroc oriental).* L'étude consiste à définir les unités phytosociologiques dans lesquelles se rangent les formations de matorral des Béni-Snassène, à préciser leurs affinités floristiques avec les groupements qui leurs sont proches et leurs positions dans les séries dynamiques de la région et enfin à déterminer les conditions climatiques et édaphiques dans lesquelles elles se développent. La méthodologie d'approche utilisée pour cela est dite «phytosociologique» ou «sigmatiste». Celle-ci a permis l'individualisation de huit associations végétales dont chacune est examinée sur les plans floristique, biogéographique, écologique et dynamique. Ces associations sont rangées comme suit: Classe des *Quercetea ilicis* avec trois associations intégrées dans l'ordre des *Pistacio-Rhamnietalia* et l'alliance des *Asparago-Rhamnion*; Classe des *Cisto-Lavanduletea* avec une seule association appartenant à l'ordre des *Halimietalia-riphaeo atlantici*; Classe des *Rosmarinetea* avec quatre associations se rattachant à l'ordre des *Cisto mauritanici-Thymetalia munbyani*.

Mots clés. Matorral, phytosociologie, biogéographie, dynamique, Maroc, Béni-Snassène

SUMMARY. *Phytosociological analysis of Béni-Snassène shrubland (Morocco oriental).* The study consists in defining the phytosociological units in which one line up the formations of the Béni-Snassène matorral, to specify their floristiques affinities with the groupings which their are close and their positions in the dynamic series of the region and finally to determine the climatic conditions and edaphic in which they develop. The methodology of approach used for that is known «phytosociological» or «sigmatist». This one allowed the individualization of eight vegetable associations among which each is examined on the plans floristique, biogeographic, ecological and dynamic. These associations are arranged as follows: Classe of *Quercetea ilicis* with three associations integrated into the order of *Pistacio-Rhamnietalia* and the alliance of *Asparago-Rhamnion*; Classe of the *Cisto-Lavanduletea* with a single association belonging to the order of *Halimietalia-riphaeo atlantici*; Classe of the *Rosmarinetea* with four associations being attached to the order of *Cisto mauritanici-Thymetalia munbyani*.

Key words. Shrubland, phytosociology, biogeography, dynamic, Morocco, Béni-Snassène

INTRODUCTION

Cette étude concerne la végétation des matorrals du massif montagneux des Béni-

Snassène. Elle s'inscrit dans le cadre des études visant la définition des structures préforestières du Maroc oriental ainsi que leurs exigences écologiques et leurs affinités

phytosociologiques et ce en utilisant la méthode dite «phytosociologique ou sigmatiste» (Guinochet, 1973).

L'importance de ces structures de végétation vis-à-vis des problèmes de conservation et d'utilisation des milieux est capitale au Maroc et au Maghreb. En effet, ces écosystèmes s'inscrivent dans les séries dynamiques permettant de reconnaître les groupements forestiers climaciques qu'il est de plus en plus rare de rencontrer sur le terrain. C'est à eux que l'on doit le plus souvent s'adresser pour essayer de reconstituer la végétation potentielle (Quézel *et al.*, 1988), d'autant plus que ces milieux représentent actuellement des surfaces très importantes et très largement utilisées. Ils subissent une très forte pression anthropozoïque durant une grande partie de l'année.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La chaîne des Béni-Snassène, ensemble montagneux d'orientation WSW-ENE, débute à l'Ouest par des plateaux bordant la Moulouya et se poursuit vers l'Est, à travers des montagnes plus élevées, jusqu'en Oranie (Laouina, 1990). Elle est subdivisée en deux parties par un accident de faille au niveau de Taforhalt; il s'agit des Béni-Snassène occidentaux, dits aussi Béni-Mahiou, qui sont caractérisés par une nette homogénéité dans leur stratigraphie où les séries jurassiques sont largement dominantes. Les Béni-Snassène orientaux sont formés quant à eux dans leur grande partie par des séries triasiques et liasiques auxquelles succèdent un Jurassique moyen et supérieur (Laouina, 1990).

Les précipitations moyennes annuelles varient pour l'ensemble des stations météorologiques de la zone, qui sont malheureusement peu fréquentes, entre 251

et 553 mm. Les pluies tombent essentiellement en hiver. Le printemps et l'automne connaissent des chutes de pluies moins importantes, l'été étant la saison sèche. Le nombre de jours de pluies est compris entre 45 jours à Taforhalt et 50 jours à Ain Almou.

Les données relatives aux températures sont fragmentaires ou même manquantes pour la plupart des stations de la région. En utilisant les gradients thermiques proposés par Bidault (1953), et à partir des données de certaines stations connues, il a été possible de déterminer les températures minimales et maximales des stations concernées. Les températures moyennes minimales du mois le plus froid estimées varient de $-0,2^{\circ}\text{C}$ (à Ain Almou) à $4,6^{\circ}\text{C}$ (à Mechraâ Hammadi). Les températures moyennes maximales du mois le plus chaud estimées vont de $26,7^{\circ}\text{C}$ à Ain Almou à $30,8^{\circ}\text{C}$ à Mechraâ Hammadi.

L'utilisation combinée des données des précipitations et des températures (Emberger, 1945) a permis de classer les stations de Taforhalt et Ain Almou dans l'ambiance bioclimatique subhumide, celle de Tanezzarte dans le Semi-aride et enfin Mechraâ Hammadi dans l'aride.

Ce bref aperçu sur les conditions physiques offertes par la région d'étude a permis de dégager ses particularités écologiques majeures qui ne sont pas sans grande influence sur la distribution de la végétation.

Parmi les différentes méthodes d'étude de la végétation connues actuellement, la nature du problème à traiter ici, nous laisse penser que la méthode dite phytosociologique ou sigmatiste est la mieux appropriée pour cerner la problématique et atteindre les objectifs de l'étude. Celle-ci est extrêmement importante vu ses nombreux avantages. Elle permet de repérer tous les milieux écologiques et de déterminer les bioclimats et la zonation altitudinale. Elle se prête assez

bien à un échantillonnage au hasard et peu orienté dans tous les milieux préalablement distingués. Elle permet une étude complète de la végétation et de sa répartition biogéographique en utilisant la technique du relevé. Les relevés ont été réalisés dans le massif de Béni-Snassène. Par ailleurs, l'échantillonnage des données physiques du milieu peut se limiter aux principaux facteurs.

Les flores utilisées pour l'identification des taxons récoltés sont: le Catalogue des plantes du Maroc (Jahandiez & Maire, 1931), Flore de l'Afrique du Nord (Maire, 1952), Petites flores des régions arides du Maroc occidental (Nègre, 1961), Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (Quézel & Santa, 1963), Flora europaea (Tutin *et al.*, 1964), Med-Cheklis, Inventaire critique des plantes vasculaires des pays circumméditerranéens (Greuter *et al.*, 1986), Flora vascular de Andalucía occidental (Valdés *et al.*, 1987), La flore pratique du Maroc (Fennane *et al.*, 1999), Catalogue annoté des plantes vasculaires du Nord du Maroc, incluant des clés d'identification (Valdés *et al.*, 2002).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Groupements de la classe des *Quercetea ilicis* Braun-Blanquet ex A. & O. Bolòs 1950

La classe des *Quercetea ilicis* permet de regrouper la plus grande partie voire la quasi-totalité des groupements sclérophylles de types forestiers, préforestiers et présteppiques du Maroc. Elle réunit en effet les structures thermo et méso-méditerranéennes et également un certain nombre de formations du méditerranéen supérieur et du montagnard méditerranéen. On y trouve donc les formations sclérophylles, certaines chênaies

caducifoliées et des cédraies (Barbero *et al.*, 1981).

Les grandes lignes de l'interprétation synthétique que Rivas-Martínez & Rivas Goday (1975) ont proposé pour cette classe, dans la Péninsule Ibérique, ont été confirmées par Barbero *et al.*, (1981) dans leurs études des groupements forestiers du Maroc.

Tous les groupements présentés ici, au sein des *Quercetea ilicis*, s'encartent indiscutablement dans l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*.

Cet ordre réunit les groupements préforestiers arborescents très ouverts ou arbustifs héliophiles qui peuvent en ambiances bioclimatiques humide et subhumide représenter des stades de dégradation (maquis élevé) ou des manteaux forestiers. Ruiz de la Torre (1955) les définit comme des formations de plantes ligneuses dont la partie aérienne n'arrive pas à se différencier en tronc et frondaison. Lorsque les conditions écologiques ne permettent pas à la forêt dense de se développer, ces groupements peuvent constituer les climax potentiels (Achhal, 1986).

Les trois associations décrites dans cet ordre se rattachent à l'alliance *Asparago-Rhamnion oleoidis* Rivas Goday & Rivas-Martínez, 1975.

La présence de cette alliance dans sa conception actuelle (Rivas-Martínez *et al.*, 1984) a été confirmée au Maroc septentrional (Quézel & Barbero, 1986). Elle est bien développée et diversifiée au Maroc. Elle est représentée par divers groupements préforestiers dont les uns sont climaciques et se développent en ambiances bioclimatiques semi-aride et aride; les autres dérivent de la dégradation de peuplements forestiers étendus en bioclimats subhumide et humide. D'une manière générale tous les groupements intégrés dans cette alliance se développent dans la variante chaude et

Tableau 1: *Periploca laevigatae-Tetraclinnetum articulatae*

| | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| N° des relevés | 1 | 5 | 2 | 3 | 4 | |
| Altitude (x10) | 28 | 13 | 29 | 20 | 25 | |
| Exposition | SE | N | NW | NE | E | |
| Pente | 20 | 30 | 40 | 30 | 25 | |
| Recouvrement | 30 | 45 | 40 | 50 | 40 | |
| Substrat | C | C | C | C | C | |
| Les caractéristiques de l'association et de la sous association | | | | | | P |
| <i>Tetraclinis articulata</i> | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.1 | 5 |
| <i>Periploca laevigata</i> | 2.1 | + | + | 1.3 | + | 5 |
| <i>Argania spinosa</i> | 2.3 | 2.2 | 1.3 | 2.2 | 2.3 | 5 |
| <i>Caralluma europaea</i> | + | 1.1 | + | 1.2 | 1.2 | 5 |
| <i>Convolvulus siculus</i> | . | + | . | . | 1.2 | 2 |
| <i>Lavandula dentata</i> | . | 1.1 | . | 2.1 | . | 2 |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | . | . | + | . | . | 1 |
| Les caractéristiques de l'Asparago-Rhamnion oleoidis | | | | | | |
| <i>Withania frutescens</i> | 2.3 | 1.2 | 1.2 | 3.2 | 3.2 | 5 |
| <i>Asparagus albus</i> | 1.1 | . | . | + | + | 3 |
| <i>Calicotome intermedia</i> | . | + | 2.3 | + | . | 3 |
| <i>Rhamnus lycioides</i> ssp. <i>oleoidis</i> | + | . | . | + | 1.2 | 3 |
| <i>Rhus pentaphylla</i> | . | + | + | + | . | 3 |
| <i>Asparagus altissimus</i> | + | . | + | . | + | 3 |
| <i>Ziziphus lotus</i> | 1.1 | + | . | . | 1.1 | 3 |
| Les caractéristiques du Pistacio-Rhamnetalia | | | | | | |
| <i>Eryngium maritimum</i> | 1.1 | . | + | 1.2 | + | 4 |
| <i>Ballota hirsuta</i> | + | + | + | 2.1 | . | 4 |
| <i>Chamaerops humilis</i> | + | . | . | + | . | 2 |
| <i>Ephedra fragilis</i> | + | . | + | . | . | 2 |
| <i>Rubia peregrina</i> | + | . | + | . | . | 2 |
| <i>Prasium majus</i> | . | . | + | . | . | 1 |
| <i>Ampelodesma mauritanica</i> | + | . | . | . | . | 1 |
| Les caractéristiques des Quercetea ilicis | | | | | | |
| <i>Olea europaea</i> var. <i>oleaster</i> | 1.1 | 2.3 | 1.1 | 3.2 | 2.2 | 5 |
| <i>Arisarum vulgare</i> | + | . | + | . | . | 2 |
| Les caractéristiques des Rosmarinetea | | | | | | |
| <i>Genista tricuspidata</i> | 1.2 | 3.3 | + | 2.3 | 2.2 | 5 |
| <i>Fagonia cretica</i> | 2.3 | . | 1.3 | 1.1 | 1.2 | 4 |
| <i>Lavandula multifida</i> | 2.3 | + | . | 1.2 | 2.2 | 4 |
| <i>Phagnalon saxatile</i> | + | 1.2 | . | 1.1 | . | 3 |
| <i>Fumana thymifolia</i> | + | . | + | . | . | 2 |
| <i>Thymus mumbyanus</i> | . | . | 1.2 | . | 1.1 | 2 |
| <i>Stipa tenacissima</i> | 3.2 | . | . | . | . | 1 |
| <i>Artemisia inculta</i> | 1.1 | . | . | . | . | 1 |
| <i>Ulex parviflorus</i> ssp. <i>africanus</i> | 2.1 | . | . | . | . | 1 |
| Espèces compagnes | | | | | | |
| <i>Plantago amplexicaulis</i> | + | 2.2 | 1.2 | . | 2.2 | 4 |
| <i>Bituminaria bituminosa</i> | + | + | + | . | + | 4 |
| <i>Echium suffruticosum</i> | 1.2 | . | + | . | + | 3 |
| <i>Stipa capensis</i> | 2.2 | . | . | + | 1.1 | 3 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | + | . | . | 2.1 | 1.2 | 3 |
| <i>Scabiosa atropurpurea</i> | + | . | + | + | . | 3 |
| <i>Carlina brachylepis</i> | + | . | . | + | + | 3 |
| <i>Lavatera maritima</i> | + | . | + | 1.1 | . | 3 |
| <i>Urginea maritima</i> | + | . | . | + | + | 3 |
| <i>Ziziphora hispanica</i> | + | . | + | . | + | 3 |
| <i>Delphinium peregrinum</i> | + | . | + | . | . | 2 |
| <i>Ajuga iva</i> | + | . | + | . | . | 2 |
| <i>Peganum harmala</i> | . | + | . | + | . | 2 |
| <i>Limonium lobatum</i> | + | . | . | + | . | 2 |
| <i>Carlina racemosa</i> | 1.1 | . | . | . | + | 2 |
| <i>Campanula dichotoma</i> | + | . | + | . | . | 2 |
| <i>Paronychia argentea</i> | 1.1 | . | 1.3 | . | . | 2 |
| <i>Anagalis arvensis</i> | + | . | . | + | . | 2 |

tempérée de ces ensembles bioclimatiques et sur tous les types de substrats (Benabid, 1984).

Les trois associations décrites au sein de cette alliance sont:

Le *Periploco laevigatae-Tetraclinetum*
Benabid 1984

Le *Periploco-Tetraclinetum* se présente comme un matorral arboré où le thuya est pratiquement le seul élément arborescent. Il assure un recouvrement de 10 à 20%, alors qu'il était de 40 à 60% dans les relevés de Benabid (1984). Ceci témoigne de l'intense dégradation qu'a connue la région ces dernières années. La strate arbustive se compose de diverses espèces dont les plus remarquables sont les caractéristiques de l'association et de l'alliance. Il s'agit entre autres de: *Periploca laevigata*, *Lavandula dentata*, *Calicotome infesta*, *Asparagus albus* et *Withania frutescens*. Les caractéristiques de l'ordre et de la classe y sont également bien représentées. Il s'agit de *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *oleaster*, *Asparagus stipularis*, *Ampelodesma mauritanica* et *Ballota hirsuta*. Le *Periploco-Tetraclinetum* est une unité assez homogène mais au sein de laquelle deux sous associations ont été distinguées (Benabid, 1984):

La sous-association *arganietosum* se différencie par *Argania spinosa* et *Caralluma europaea*. La sous association *tetraclinetosum* se distingue par l'abondance de *Pistacia lentiscus*.

Dans les relevés qui caractérisent cette association seule la sous-association *arganietosum* a pu être définie (tab. 1).

Le *Periploco laevigatae-Tetraclinetum articulatae* appartient à la série thermoméditerranéenne xérophille de *Tetraclinis-Periploca laevigata*, définie comme une sous série de la série thermoméditerranéenne de *Tetraclinis-*

Calicotome (Achhal *et al.*, 1980). Son évolution vers un vrai matorral dense, où les espèces significatives sont abondantes, est possible surtout après la création récente de mise en défens dans l'aire complète de l'association. En raison de la dégradation causée par l'homme et ses troupeaux, ce groupement cède la place à certaines fruticées à base de *Genista tricuspidata*, *Lavandula dentata*, *Stipa tenacissima*, *Ulex africanus* et *Ziziphus lotus* assez fréquentes dans l'association. D'autres espèces des *Rosmarinetea* telles que *Genista tricuspidata*, *Lavandula multifida*, *Phagnalon saxatile*, *Fumana thymifolia* et *Thymus mumbyanus*, connaissent un développement au profit de celles du *Pistacio-Rhamnetalia*. En altitude et vers l'Ouest, cette série est substituée par la série thermoméditerranéenne mésoxérophile de *Tetraclinis-Ceratonia*.

Cette association est très proche du groupement *Genisto spartiflorae-Tetraclinetum* décrit dans les Ida-ou-Tanane situé entre l'Amsittène et l'océan atlantique dans le Haut Atlas occidental (Benabid, 1976). En effet, si on exclue certaines espèces macaronésiennes qui apparaissent strictement dans le groupement méridional, les deux unités montrent des cortèges floristiques assez semblables à savoir *Lavandula dentata*, *Periploca laevigata*, *Genista tricuspidata* et *Ceratonia siliqua*. Elles se développent dans des conditions bioclimatiques très voisines. Le *Periploco laevigatae-Tetraclinetum* montre aussi une affinité très grande avec l'association ibérique *Arisaro-Tetraclinetum* Rivas-Martínez 1975 (Rivas-Martínez, 1975).

Periploco-Tetraclinetum, groupement proclimacique du littoral rifain selon Benabid et Fennane (1994), a pu être défini même dans les Béni-Snassène. La sous association *arganietosum* est même spéciale aux piémonts nord-ouest des Béni-Snassène

Tableau 2: *Cerantonio siliquae-Tetraclinnetum articulatae*

| N° des relevés | 26 | 28 | 41 | 33 | 36 | 34 | 35 | 37 | 38 | 39 | 42 | 43 | 44 | 40 | 45 | 32 | 29 | 27 | 30 | 31 | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|
| Altitude (x10) | 35 | 65 | 40 | - | 42 | 28 | 30 | 55 | 70 | 52 | 47 | 64 | 75 | 85 | 15 | - | 75 | 50 | - | - | |
| Exposition | W | S | NW | - | E | NW | NW | W | SW | - | N | E | NW | S | E | SW | S | NW | S | NE | |
| Pente | 20 | 40 | 20 | 10 | 70 | 60 | 70 | 50 | 35 | 25 | 50 | 20 | 60 | 20 | 10 | 20 | 20 | 60 | 25 | 60 | |
| Recouvrement | 100 | 60 | 40 | 90 | 100 | 90 | 90 | 70 | 60 | 40 | 70 | 90 | 90 | 40 | 50 | 60 | 60 | 70 | 90 | 60 | |
| Substrat | C | CM | C | C | C | CM | CM | CM | C | C | CM | C | C | CM | C | C | C | C | C | C | |
| Les caractéristiques de l'association | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tetraclinis articulata</i> | 2.3 | 2.4 | 2.3 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 2.1 | 3.3 | 2.3 | 4.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 3.4 | 2.3 | 2.4 | 2.4 | 1.3 | 20 |
| <i>Ampelodesma mauritanica</i> | 2.2 | 1.3 | . | 3.2 | 1.1 | + | 2.2 | . | + | . | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 2.3 | . | 3.2 | . | 1.2 | 1.2 | 2.3 | 15 |
| <i>Cerantonio siliqua</i> | 4.5 | . | . | 1.3 | 1.1 | 1.1 | + | . | + | 1.3 | + | + | . | . | 1.5 | 2.3 | 1.3 | 2.2 | 2.3 | 14 | |
| <i>Genista tricuspidata</i> | . | 2.2 | . | 2.3 | 1.1 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.2 | . | 1.1 | + | . | . | 1.2 | 2.2 | . | . | . | + | 13 |
| Les caractéristiques du Pistacio-Rhamnietalia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Calicotome intermedia</i> | . | . | + | 1.1 | + | 1.1 | + | + | + | . | + | + | 1.1 | + | . | + | 2.2 | 2.3 | 2.2 | 15 | |
| <i>Olea europaea var. oleaster</i> | 1.1 | . | + | 2.3 | 1.1 | + | + | . | 1.1 | 2.3 | + | + | + | + | 2.4 | . | 1.2 | . | 1.2 | 14 | |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 3.3 | . | . | 2.2 | 2.3 | + | 3.4 | . | . | . | + | + | + | + | . | 3.3 | 3.4 | . | . | 2.3 | 12 |
| <i>Chamaerops humilis</i> | . | 2.1 | + | . | + | + | + | 2.2 | . | + | + | . | . | . | . | 1.2 | 3.3 | 1.2 | 1.2 | 12 | |
| <i>Prasium majus</i> | 1.1 | . | . | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 7 |
| <i>Ballota hirsuta</i> | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 3.2 | . | . | 2.1 | . | 6 |
| <i>Quercus coccifera</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2.2 | 2.3 | . | 1.2 | . | . | . | . | 3.3 | 6 | |
| <i>Aristolochia baetica</i> | 2.1 | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 1.3 | + | . | 6 | |
| <i>Rhamnus lycioides</i> | . | . | + | . | + | 1.1 | . | . | . | + | . | . | . | . | 2.1 | . | . | + | . | 6 | |
| <i>Asparagus stipularis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | 1.2 | . | . | + | 5 | |
| <i>Arisarum vulgare</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | + | 1.1 | 5 |
| <i>Rubia peregriana</i> | 1.3 | . | . | 1.2 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 4 | |
| <i>Phillyrea latifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | + | 3 |
| <i>Smilax aspera</i> | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 |
| <i>Eryngium tricuspidatum</i> | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 |
| <i>Carex distachya</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 3 |
| <i>Ephedra altissima</i> | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 2 | |
| <i>Asparagus acutifolius</i> | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 2 | |
| <i>Withania frutescens</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | 2 | |
| <i>Rhamnus alaternus</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2 |
| <i>Pulicaria odora</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| <i>Daphne gnidium</i> | . | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| <i>Asparagus altissimus</i> | 1.2 | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| Les caractéristiques des Rosmarinetea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lavandula dentata</i> | . | 2.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | . | + | . | + | . | 2.2 | 1.2 | 3.2 | 2.2 | 2.2 | 15 |
| <i>Brachypodium ramosum</i> | . | . | + | + | 1.3 | . | 1.3 | 1.2 | 1.2 | . | + | 1.2 | 1.2 | + | . | 1.3 | 2.2 | 1.2 | . | 1.1 | 14 |
| <i>Cistus clusii</i> | . | 2.2 | 2.3 | 2.2 | + | . | . | + | 1.1 | 2.1 | 2.2 | 1.2 | + | 1.2 | . | . | 1.3 | . | 1.2 | . | 13 |
| <i>Teucrium luteum</i> | . | 1.1 | + | . | + | 1.2 | 1.2 | 1.2 | + | . | . | + | + | + | . | 1.1 | + | . | . | 13 | |
| <i>Rosmarinus eriocalyx</i> | . | . | + | 2.1 | 1.1 | . | . | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | 1.2 | 1.1 | + | . | 1.2 | . | . | . | 10 | |
| <i>Genista hirsuta ssp. erioclada</i> | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | . | 2.2 | . | . | 2.2 | 8 | |
| <i>Fumana thymifolia</i> | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | + | + | . | 2.1 | . | . | 1.2 | . | 8 | |
| <i>Thymus munbyanus</i> | . | . | . | . | + | 1.2 | 1.1 | + | + | 1.1 | + | . | . | 1.2 | . | . | . | . | 8 | | |
| <i>Fumana laevipes</i> | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | 1.2 | + | 7 |
| <i>Lithospermum fruticosum</i> | . | . | . | . | + | . | 1.2 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.2 | 5 | |
| <i>Cistus creticus</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | 1.1 | 5 | |
| <i>Thymus algeriensis</i> | . | 2.1 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 2.2 | . | . | . | 2.1 | 5 | |
| <i>Stipa tenacissima</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | + | . | . | . | 5 | | |
| <i>Carex hallerana</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 2.2 | . | . | . | 5 | |
| <i>Erica multiflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3.3 | 2.2 | 2.4 | . | . | . | . | . | . | . | + | 4 |
| <i>Viola arborescens</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | 4 |
| <i>Globularia alypum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | 1.2 | . | 3 | |
| <i>Helianthemum pergamaecum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | + | + | 3 | |
| <i>Dactylis glomerata</i> | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 3 | |
| <i>Phagnalon saxatile</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 3 | |
| <i>Asperula hirsuta</i> | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 3 | |
| <i>Helianthemum virgatum</i> | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| <i>Cistus salvifolius</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 2 | |
| <i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | + | . | . | 2 | |
| Espèces compagnes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Urginea maritima</i> | . | . | 1.1 | . | + | + | + | + | + | + | + | 1.1 | . | + | . | . | 2.2 | . | 1.1 | 1.2 | 12 |
| <i>Pallenis maritima</i> | . | . | + | . | . | 1.2 | 1.2 | + | + | . | . | + | . | + | + | . | . | . | 1.1 | . | 9 |
| <i>Brachiopodium pomelianum</i> | . | 2.2 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.1 | . | + | 5 |
| <i>Convobulus valentinus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.1 | 2.1 | 1.2 | 4 |
| <i>Lavatera maritima</i> | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | 3 |
| <i>Centaurium umbellatum</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | 3 | |
| <i>Bupleurum balansae</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| <i>Brachypodium distachyum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | 1.2 | . | 2 |
| <i>Catananche coerulea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1.1 | 2 |

occidentaux, sur les collines de Tikermine, entre la plaine de Bou Ghriba et la plaine d'El Hofra. L'association se développe dans les variantes chaude et tempérée des bioclimats semi-aride et aride supérieur. Ses espèces caractéristiques soulignent bien ces aspects xérophile et thermophile. Pour Emberger (1939), les limites de l'aire de l'arganier seraient fixées par le climat. Ce qui est aussi très net dans ce cas. En effet, l'accroissement de l'humidité met l'arganier en concurrence avec l'olivier, le pistachier et le thuya. Le manque de données météorologiques ne permet pas de préciser numériquement la climatologie du milieu, néanmoins, par comparaison avec les zones voisines et l'analyse floristique du groupement, les conclusions suivantes peuvent être formulées : les précipitations moyennes annuelles sont d'environ 350mm, la valeur de la température minimale du mois le plus froid (**m**) varie entre 3 et 5°C, la durée de la période de sécheresse est comprise entre 5 et 7 mois. Du point de vue édaphique l'association est indifférente vis-à-vis du type de substrat.

Le *Ceratonio siliquae-Tetraclinetum*
Fennane 1988

Ce groupement est représenté par des peuplements homogènes. La hauteur du matorral varie entre 3 et 5 m. Son recouvrement peut localement atteindre 100%. La strate arbustive se compose de diverses espèces dont les plus remarquables sont les caractéristiques de l'association, de l'alliance des *Asparago-Rhamnion* et de l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia*. Il s'agit de *Genista tricuspdata*, *Ampelodesma mauritanica*, *Pistacia lentiscus* et *Olea europaea* var. *oleaster*. En milieux ouverts il y a prolifération des ligneux bas tels que *Lavandula dentata*, *Cistus clusii*, *Rosmarinus eriocalyx*, *Genista hirsuta* et *Thymus mumbyanus* qui assurent la bonne

reconnaissance de l'association.

Le *Ceratonio siliquae-Tetraclinetum articulatae* appartient à la série thermoméditerranéenne mésoxérophile de *Tetraclinis articulata - Ceratonia siliqua* qui a été initialement définie comme une sous série à *Tetraclinis articulata* de la série thermoméditerranéenne de *Quercus rotundifolia* (Achhal *et al.*, 1980) Cette association est susceptible de régresser vers un paraclimax. Elle sera donc substituée localement par des espèces héliophiles telles que *Calicotome intermedia*, *Pistacia lentiscus* et *Lavandula dentata* en bioclimat semi aride tempéré et doux, alors qu'en conditions relativement sèches et chaudes, dans les bas piémonts nord des Béni-Snassène, c'est la série thermoméditerranéenne xérophile de *Periploca laevigata-Tetraclinis articulata* qui la substitue. Au Maroc, on connaît beaucoup d'autres types de formations à *Ceratonia siliqua* et *Tetraclinis articulata*. On peut citer par exemple le *Genisto sparsiflorae-Tetraclinetum* qui, malgré sa richesse en *Ceratonia siliqua*, *Tetraclinis articulata*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus creticus*, *Lavandula dentata* et *Genista tricuspdata*, reste loin d'être comparée au *Ceratonio-Tetraclinetum* vue sa richesse également en espèces macaronésiennes et surtout des *Acacio-Arganietalia*. On peut citer aussi le *Tetraclino-Jasminetum* dont certains faciès rappellent aussi le *Ceratonio-Tetraclinetum* mais ce n'est qu'avec le *Calicotomo-Tetraclinetum* qu'elle présente plus d'affinités physiologique et floristique.

Le *Ceratonio-Tetraclinetum* atteint son optimum de développement dans les versants méditerranéens des Béni-Snassène et surtout, les vallées de Oued Wartas, Oued Waklane et Oued Kiss entre 300 et 600m d'altitude. L'association est liée à la variante tempérée du semi aride moyen et supérieur voire subhumide inférieur. On peut dire qu'elle est

Tableau 3: *Rosmarino tournefortii*-*Tetraclinum*

| N° des relevés | 85 | 89 | 90 | 87 | 86 | 102 | 88 | 99 | 94 | 95 | 97 | 98 | 96 | 100 | 91 | 93 | 92 | 101 | 103 | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| Altitude (x10) | 66 | 80 | 80 | 70 | 65 | 50 | 60 | 62 | 104 | 22 | 65 | 70 | 30 | 30 | 66 | 95 | 50 | 26 | 49 | | |
| Exposition | NE | - | N | N | NE | S | S | S | N | NW | - | - | E | E | S | - | N | - | - | | |
| Pente | 10 | 0 | 10 | 30 | 20 | 50 | 20 | 10 | 20 | 35 | 0 | 0 | 10 | 15 | 20 | 0 | 40 | 0 | 0 | | |
| Recouvrement | 80 | 90 | 100 | 60 | 80 | 60 | 80 | 60 | 80 | 50 | 40 | 70 | 40 | 70 | 50 | 50 | 90 | 50 | 90 | | |
| Substrat | M | MC | MC | C | C | CM | M | MC | C | MC | MC | MC | MC | MC | C | C | C | C | CM | | |
| Les caractéristiques de l'association | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tetraclinis articulata</i> | 2.3 | 2.2 | + | 1.3 | 1.2 | 2.3 | 2.4 | 3.3 | 3.2 | 2.3 | 1.1 | 2.3 | 1.2 | 2.4 | 3.3 | 2.3 | 2.3 | 1.2 | 2.4 | 19 | |
| <i>Rosmarinus eriocalyx</i> | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | + | 2.2 | 1.2 | 3.3 | 1.1 | 1.1 | 2.2 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 2.1 | 19 | |
| <i>Cistus clusii</i> | 1.3 | 1.1 | + | 1.3 | . | . | 2.2 | 1.2 | 1.3 | + | 2.3 | + | + | 1.2 | 2.2 | . | 1.3 | + | 1.2 | 16 | |
| <i>Genista hirsuta ssp.erioclada</i> | 2.3 | 1.2 | 1.1 | 2.3 | . | + | 1.2 | 3.2 | 2.3 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 3.3 | . | 2.2 | . | 1.2 | 16 | |
| <i>Thymus algeriensis</i> | + | + | + | + | . | . | + | . | 2.1 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | . | 1.2 | 2.2 | 2.1 | 1.1 | . | 1.2 | 14 | |
| <i>Bupleurum balansae</i> | + | + | + | 2.2 | 1.1 | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1.2 | . | 8 | |
| <i>Erica multiflora</i> | 2.3 | 1.1 | 2.3 | 1.3 | 2.3 | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3.3 | . | 7 | |
| <i>Pinus halepensis</i> | 3.3 | 3.3 | 4.5 | 4.3 | 4.3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 6 | |
| Les caractéristiques du Pistacio-Rhamnetalia et des Quercetea ilicis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | + | + | + | 2.1 | + | 1.3 | 1.2 | . | 2.3 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 9 | |
| <i>Olea europaea var. oleaster</i> | . | . | . | . | . | 2.3 | . | + | 1.3 | + | + | . | + | 1.1 | . | . | . | . | + | 8 | |
| <i>Phillyrea latifolia</i> | . | + | + | 2.2 | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 5 | |
| <i>Cytisus arboreus</i> | + | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | |
| <i>Calicotome intermedia</i> | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 1.1 | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | 4.4 | |
| <i>Pulicaria odora</i> | 1.1 | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 4 | |
| <i>Rhamnus lycioides</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 4 | |
| <i>Asparagus albus</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | 3 |
| <i>Arbutus unedo</i> | . | . | + | . | + | . | 1.3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | |
| <i>Ballota hispanica</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1.3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.3 | 2 |
| <i>Bupleurum gibraltarium</i> | + | . | . | . | 2.3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | |
| <i>Ephedra fragilis</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 2 |
| <i>Periploca laevigata</i> | . | . | . | . | 2.3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4.4 | . | 2 |
| <i>Chamaerops humilis</i> | . | . | . | . | . | . | 1.3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | |
| <i>Aristolochia baetica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 |
| <i>Carex distachya</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | |
| <i>Asparagus altissimus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 1 |
| Les caractéristiques des Rosmarineteta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stipa tenacissima</i> | 1.1 | 2.2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 3.3 | 2.1 | 2.1 | 1.1 | 2.4 | 1.1 | 3.4 | 2.3 | . | 4.4 | 4.3 | 3.2 | 1.2 | . | 17 | |
| <i>Globularia alypum</i> | + | 1.1 | . | 1.1 | . | 3.3 | . | + | . | + | . | 1.1 | . | + | + | . | 1.3 | . | . | 10 | |
| <i>Teucrium luteum</i> | . | . | . | . | 1.1 | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | + | 1.2 | 1.2 | . | . | . | 1.1 | 6 |
| <i>Carex hallerana</i> | . | . | + | + | 1.1 | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | 6 |
| <i>Linum suffruticosum</i> | 1.1 | . | . | 1.2 | 2.1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | 2.3 | . | . | 5 | |
| <i>Dactylis glomerata</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 5 | |
| <i>Cistus creticus</i> | 1.2 | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | 5 | |
| <i>Asperula cynanchica</i> | + | . | . | + | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | 4 | |
| <i>Artemisia inculta</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | 3 | |
| <i>Stipa parviflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | + | 3 |
| <i>Helianthemum pergamaeum</i> | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | 3 | |
| <i>Leuzea confifera</i> | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 3 | |
| <i>Sideritis incana</i> | . | . | . | + | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | 3 | |
| <i>Catananche coerulea</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 3 |
| <i>Lavandula dentata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1.1 | 2.1 | 3 |
| <i>Asperula hirsuta</i> | . | + | 1.1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 |
| <i>Brachypodium ramosum</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | + | . | 3 |
| <i>Helianthemum croceum</i> | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 |
| <i>thymus mumbyanus</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Phagnalon rupestre</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | 1.1 | 2 |
| <i>Phagnalon saxatile</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Fumana laevipes</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | 2 |
| <i>Helianthemum virgatum</i> | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Genista cephalantha ssp dematensi</i> | . | . | . | 1.3 | 1.3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Espèces compagnes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachypodium pomelianum</i> | + | . | . | . | . | 1.1 | . | + | 1.2 | . | . | . | . | . | + | 1.1 | . | . | . | 1.1 | 7 |
| <i>Noaea mucronata</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 2.2 | . | 4 |
| <i>Herniaria fontanesii</i> | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | + | 4 |
| <i>Urginea maritima</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1.1 | + | . | . | . | . | . | 3 |
| <i>Pallenis maritima</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | 3 |
| <i>Convolvulus valentinus</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1.1 | 3 |
| <i>Fagonia cretica</i> | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 2 |
| <i>Brassica tournefortii</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Plantago amplexicaule</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 2 |
| <i>Scabiosa stellata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | 2 |

relativement mésophile et son cortège floristique en est bien témoin. Cette association se développe dans les zones recevant environ 500 mm de pluies par an. Le *m* fluctue entre 2 et 3°C. La période de sécheresse est relativement courte est dure de 4 à 5 mois. De point de vue édaphique, le groupement paraît strictement lié aux substrats calcaires et calcaro-marneux.

Le *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum*
Fennane 1988

Cette association a été déjà étudiée par Fennane (1982, 1988) dans les Béni-Snassène. Elle se présente presque toujours comme un matorral arboré avec trois strates. Une strate arborée à *Tetraclinis articulata* en aspect de taillis, une strate arbustive à *Calicotome infesta*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *oleaster* et une strate herbacée à ligneux bas constituée de *Rosmarinus tournefortii*, *Cistus clusii*, *Genista hirsuta*, *Thymus algeriensis*, *Stipa tenacissima*, *Globularia alypum* et *Teucrium luteum*. Le recouvrement total est en général de 50 à 80%. Du point de vue phytosociologique, l'association possède des tendances évolutives nettes vers les peuplements préforestiers des *Pistacio-Rhamnetalia alatarni* par la présence importante de *Olea europaea* var. *oleaster* et de *Pistacia lentiscus*. Son rattachement aux *Rosmarinetea* et au *Tetraclino-Stipion* (Fennane, 1982) paraît assez discutable. Son intégration dans l'alliance *Asparago-Rhamnion* des *Pistacio-Rhamnetalia* paraît plus logique. Cette association présente les espèces caractéristiques suivantes: *Rosmarinus eriocalyx*, *Cistus clusii*, *Genista hirsuta* et *Thymus algeriensis*.

Cette association s'inscrit dans la série thermoméditerranéenne présteppe de *Tetraclinis articulata* (Fennane, 1982). L'évolution de cette unité vers des peuplements forestiers semble impossible.

Au contraire et du moins à son stade paraclimatique, elle se présente sous forme de matorral élevé et dense. La dégradation du *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum* conduit à la prolifération des espèces franchement steppiques. Au Maroc ce groupement offre beaucoup d'affinité physiologique et floristique avec le *Rosmarino officinalis-Tetraclinetum* mais il en diffère par la biogéographie et l'écologie. Il se rapproche également du *Junipero oxycedri-Tetraclinetum* par sa richesse en romarin.

Cette association occupe une tranche altitude comprise entre 200 et 1000 m. Son aire de répartition dans les Béni-Snassène est très vaste, elle s'étend depuis Jbel Lakhdar jusqu'à Taforalt et Zegzel. Dans les Béni-Snassène, le *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum* cède la place, en milieu relativement humide, au *Ceratonio-Tetraclinetum*. De même en milieu plus sec, c'est le *Periploco-Tetraclinetum* qui le relaye. D'une manière générale ce groupement est à son optimum dans les ambiances tempérée et douce du semi-aride moyen et inférieur. Les précipitations moyennes annuelles vont de 400 à 600 mm en moyennes réparties sur 35 à 50 jours. La période sèche dure de 5 à 6 mois. Du point de vue édaphique, l'association s'installe sur tous les types de substrats avec une prédilection pour les substrats calcaires.

Groupements de la classe des *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*
Braun-Blanquet in Braun-Blanquet,
Molinier & Wagner 1940

Cette classe réunit les formations de chaméphytes et de nanophanérophytes héliophiles développées sur silice et constituant des stades avancés de dégradation (Benabid & Fennane, 1994).

L'interprétation de ce type de matorrals

Tableau 4: *Genisto eriocladae-Cistetum ladaniferi*

| N° des relevés | 56 | 60 | 57 | 61 | 58 | 59 | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| Altitude (x10) | 90 | 127 | 95 | 98 | 97 | 85 | |
| Exposition | S | NW | N | W | W | N | |
| Pente | 60 | 75 | 40 | 30 | 30 | 20 | |
| Recouvrement | 70 | 60 | 70 | 70 | 70 | 50 | |
| Substrat | Ca | Ca | Ca | P | P | P | |
| Les caractéristiques et les différentielles de l'association | | | | | | | P |
| <i>Cistus ladanifer</i> | 2.4 | . | 3.3 | 2.3 | 1.2 | + | 5 |
| <i>Genista hirsuta</i> ssp. <i>erioclada</i> | + | . | 2.1 | + | + | 1.2 | 5 |
| <i>Hammatolobium kremerianum</i> | + | . | + | + | . | + | 5 |
| <i>Cistus monspeliensis</i> | + | . | . | 1.2 | . | 1.1 | 3 |
| <i>Astragalus lusitanicus</i> | . | . | 1.3 | + | . | 1.1 | 3 |
| <i>Thymus willdenowii</i> | + | + | + | . | . | . | 3 |
| Les caractéristiques et les différentielles de l'alliance et de l'ordre | | | | | | | |
| <i>Genista quadriflora</i> | 1.1 | + | . | + | . | + | 4 |
| <i>Jasione humilis</i> | + | . | + | + | + | . | 4 |
| Les caractéristiques des Cisto-Lavanduletea | | | | | | | |
| <i>Lavandula stoechas</i> | 2.3 | 2.3 | 2.4 | + | 1.3 | . | 5 |
| <i>Teucrium pseudo-scorodonia</i> | + | + | + | . | . | + | 4 |
| <i>Cistus salvifolius</i> | . | + | 2.4 | . | . | . | 2 |
| <i>Cistus clusii</i> | . | . | . | . | 1.1 | 2.1 | 2 |
| <i>Erica arborea</i> | . | . | + | . | . | . | 1 |
| <i>Teucrium rotundifolium</i> | + | . | . | . | . | . | 1 |
| Les caractéristiques des Rosmarinetea | | | | | | | |
| <i>Lotus maroccanus</i> | + | + | . | . | + | + | 4 |
| <i>Teucrium luteum</i> | 1.3 | . | . | + | 1.1 | . | 3 |
| <i>Thymus numbyanus</i> | + | . | . | + | 1.2 | . | 3 |
| <i>Lavandula dentata</i> | + | . | . | 2.3 | 1.2 | . | 3 |
| <i>Helianthemum pergamaceum</i> | . | . | + | + | . | . | 2 |
| <i>Genista tricuspidata</i> | + | . | . | . | . | 1.2 | 2 |
| <i>Teucrium pseudo-chamaeipyitis</i> | + | . | + | . | . | . | 2 |
| <i>Rosmarinus eriocalyx</i> | . | . | . | . | + | 1.2 | 2 |
| <i>Asperula cynanchica</i> | . | . | . | . | + | + | 2 |
| <i>Cistus creticus</i> | . | . | + | . | . | . | 1 |
| <i>Leuzea conifera</i> | . | . | . | . | + | . | 1 |
| <i>Helianthemum polyanthum</i> | . | . | . | + | . | . | 1 |
| <i>Ebenus pinnata</i> | . | . | . | . | . | + | 1 |
| <i>Stipa tenacissima</i> | . | . | . | . | . | 1.3 | 1 |
| <i>Thymelea passerina</i> | . | . | . | . | . | + | 1 |
| Vestiges forestiers et espèces des Quercetea ilicis | | | | | | | |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 2.4 | + | 1.1 | 6 |
| <i>Pulicaria odora</i> | + | + | + | 1.1 | + | + | 6 |
| <i>Tetraclinis articulata</i> | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | + | 1.1 | 5 |
| <i>Satureja calamintha</i> | 1.1 | + | 1.3 | 1.3 | . | . | 4 |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | 2.2 | 1.1 | 2.3 | . | . | . | 3 |
| <i>Ampelodesma mauritanica</i> | . | . | . | 4.4 | 4.4 | 3.4 | 3 |
| <i>Calicotome intermedia</i> | 1.2 | . | . | 2.1 | . | 1.1 | 3 |
| <i>Paronychia argentea</i> | . | + | + | . | . | + | 3 |
| <i>Quercus coccifera</i> | . | . | 1.4 | . | . | + | 2 |
| <i>Rhamnus lycioides</i> | 1.1 | . | . | . | . | + | 2 |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> | . | 1.2 | . | . | . | . | 1 |
| <i>Phillyrea angustifolia</i> | + | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Daphne gnidium</i> | . | . | . | . | + | . | 1 |
| <i>Brachypodium ramosum</i> | . | . | . | . | + | . | 1 |
| <i>Carex distachya</i> | . | . | . | . | + | . | 1 |
| <i>Chamaerops humilis</i> | 2.4 | . | . | . | + | . | 1 |
| Espèces compagnes | | | | | | | |
| <i>Dactylis glomerata</i> | . | + | + | + | . | + | 4 |
| <i>Convolvulus althaeoides</i> | + | + | . | . | + | . | 3 |
| <i>Hypochoeris radicata</i> | + | . | . | + | . | + | 3 |
| <i>Ranunculus spicatus</i> | + | . | + | + | . | . | 3 |
| <i>Bellis annua</i> | . | + | 1.3 | + | . | . | 3 |
| <i>Pallenis maritima</i> | . | 1.1 | . | 2.5 | . | + | 3 |
| <i>Atractylis cancellata</i> | + | . | + | . | . | . | 2 |
| <i>Plantago amplexicole</i> | + | . | . | + | . | . | 2 |
| <i>Trifolium angustifolium</i> | + | . | + | . | . | . | 2 |
| <i>Silene fuscata</i> | + | . | + | . | . | . | 2 |
| <i>Bellis sylvestris</i> | . | + | + | . | . | . | 2 |
| <i>Trifolium stellatum</i> | . | . | + | + | . | . | 2 |
| <i>Alyssum maritimum</i> | + | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Ononisatrix</i> | . | . | + | . | . | . | 1 |

dans le Maroc oriental pose de nombreux problèmes. En effet, dès qu'on atteint le bioclimat semi-aride, la distinction entre les classes des *Cisto-Lavanduletea* et des *Rosmarinetea* n'est pas évidente (Quézel *et al.*, 1988). Il arrive que les représentants de la première cèdent la place à ceux de la seconde d'une façon quasi complète. Mais, au cours des tournées réalisées dans les Béné-Snassène, ont pu être recueillis, dans une zone réduite ayant subi un incendie en 1961 et sur substrat siliceux, des relevés riches en éléments calcifuges et possédant une affinité floristique avec ceux du *Genisto eriocladae-Cistetum ladaniferi* décrit pour la première fois par Quézel *et al.* (1988) dans le Rif oriental.

Le *Genisto eriocladae-Cistetum ladaniferi*
Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988

Cette association se présente sous l'aspect d'un matorral bas, au mois du point de vue physiognomique. Elle est dominée par des espèces des *Cisto-Lavanduletea* telles que: *Cistus ladanifer*, *Lavandula stoechas*, *Cistus salvifolius*, *Erica arborea*, *Teucrium pseudochamaephytis*, *Tripodion kremerianum* et *Pulicaria odora*. Il y'a aussi prédominance des espèces des *Rosmarinetea* dont l'extension est peut être due à la surexploitation de *Cistus ladanifer* par les habitants de la région pour des fins thérapeutiques. La strate arborée n'est pratiquement pas représentée. Les espèces forestières et préforestières sont à l'état des rejets bas. *Genista quadriflora* et *Jasione humilis*, bien qu'elles soient peu abondantes, restent les seules qui permettent de rattacher ce groupement aux *Halimio - Cistion atlanticae* Deil 1984 et *Halimietalia riphaeo-atlantici* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988. L'association est caractérisée par *Cistus ladanifer*, *Astragalus*

lusitanicus, *Tripodion kremerianum* et *Thymus hirtus*.

La place de ce groupement dans la dynamique de la végétation n'est pas évidente. Néanmoins, par sa position à l'horizon supérieur de l'étage thermoméditerranéen, voir au mésoméditerranéen, on peut le rapporter à la dégradation des groupements de l'*Ericion arborea* et essentiellement du *Cytiso arborei-Quercetum cocciferae*. En effet, ce groupement a pris naissance après l'incendie qui s'est produit dans cette zone en 1961 et donc sa protection aboutirait certainement à un vrai climax de chêne kermès, d'ailleurs la présence de certaines espèces forestières à l'état de rejets en est bien la preuve. Il peut aussi être le résultat de dégradation de l'*Euphorbio briquetii-Quercetum rotundifoliae* puisqu'il s'y développe à une proximité immédiate.

Cette association a été étudiée sur les massifs schisteux situés entre Jbel Ighermaouene et Jbel Bou Zaabel. Elle occupe une tranche altitudinale comprise entre 900 et 1100 m. Le bioclimat est de type semi-aride supérieur à subhumide inférieur à hivers tempéré. Elle reçoit dans les environs de 500 et 600 mm de pluies par an en moyenne. La période sèche varie de 4 à 5 mois.

Le groupement se situe au niveau de la série thermoméditerranéenne de chêne vert. Il affectionne des sols moyennement à peu profonds sur une roche mère schisteuse et localement granitique.

Groupement de la classe des *Rosmarinetea officinalis* Rivas-Martínez, Díaz, Prieto, Loidi & Penas 1991

Cette classe réunit les groupements de matorrals ou garrigues de dégradation avancée. L'interprétation phytosociologique globale de ces groupements en Afrique du

Tableau 5: *Genisto moulleronii-Ericetum multiflorae*

| N° des relevés | 104 | 105 | 113 | 107 | 108 | 109 | 110 | 112 | 111 | 106 | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Altitude (x10) | 65 | 68 | 71 | 70 | 79 | 74 | 64 | 72 | 68 | 79 | |
| Exposition | E | NE | NW | NE | N | W | NW | SE | SW | N | |
| Pente | 25 | 30 | 40 | 0 | 45 | 45 | 30 | 25 | 25 | 35 | |
| Recouvrement | 50 | 50 | 40 | 75 | 75 | 60 | 65 | 60 | 75 | 70 | |
| Substrat | CM | CM | CM | C | C | C | C | C | C | C | |
| Les caractéristiques de l'association | | | | | | | | | | | P |
| <i>Erica multiflora</i> | + | 2.2 | 1.3 | 2.3 | 2.2 | 1.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | + | 10 |
| <i>Sarothamnus arboreus</i> | + | 1.2 | + | . | . | + | 1.1 | + | + | 1.1 | 8 |
| <i>Genista demnatisensis</i> ssp. <i>Moulleronii</i> | + | + | . | 1.2 | . | 1.3 | . | 1.1 | 1.3 | 1.1 | 7 |
| <i>Bupleurum gibraltarium</i> | + | . | + | . | . | . | . | 2.3 | 2.3 | 1.2 | 5 |
| Les caractéristiques et les différentielles de l'alliance et de l'ordre | | | | | | | | | | | |
| <i>Cistus creticus</i> | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.1 | 2.2 | 2.3 | 1.1 | 2.2 | 1.2 | 10 |
| <i>Rosmarinus eriocalyx</i> | 1.2 | 1.2 | + | + | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.1 | 1.2 | 10 |
| <i>Cistus clusii</i> | 1.2 | . | 1.2 | + | 1.2 | + | 3.3 | 2.2 | + | + | 9 |
| <i>Genista hirsuta</i> ssp. <i>Erioclada</i> | 1.2 | 1.2 | + | 2.2 | 2.3 | 2.2 | + | . | . | 2.2 | 8 |
| <i>Ulex parviflorus</i> ssp. <i>africanus</i> | 1.1 | 2.2 | 1.3 | 2.3 | 2.2 | 1.3 | . | 1.2 | . | . | 7 |
| <i>Bupleurum balansae</i> | . | + | 1.2 | 2.3 | 2.3 | + | . | + | . | . | 6 |
| <i>Cistus munbyi</i> | 1.1 | . | . | + | + | + | . | . | . | . | 4 |
| <i>Genista tricuspidata</i> ssp. <i>duriaei</i> | . | . | . | . | 1.1 | . | + | . | . | 1.2 | 3 |
| <i>Helianthemum polyanthum</i> | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | 1.2 | 2 |
| <i>Thymus mumbyanus</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1.2 | 2 |
| <i>Thymus algeriensis</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 |
| Les caractéristiques des Rosmarinetea | | | | | | | | | | | |
| <i>Stipa tenacissima</i> | 2.2 | 2.2 | 1.1 | 3.4 | 4.4 | 1.2 | 3.4 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 10 |
| <i>Linum suffruticosum</i> | 1.2 | + | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 2.2 | . | 1.2 | . | 8 |
| <i>Helianthemum pergamaceum</i> | 1.1 | 1.2 | + | + | . | 1.2 | 1.1 | + | . | . | 7 |
| <i>Teucrium luteum</i> | 1.2 | . | 1.1 | . | + | 1.1 | 2.2 | . | 1.2 | . | 6 |
| <i>Globularia alypum</i> | 1.2 | . | + | . | . | + | 1.2 | . | . | . | 4 |
| <i>Teucrium pseudo-chamaepytis</i> | . | . | . | . | 1.2 | . | + | 1.1 | 1.1 | . | 4 |
| <i>Lavandula dentata</i> | + | + | . | . | + | + | . | . | . | . | 4 |
| <i>Sideritis incana</i> | . | . | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | 3 |
| <i>Viola arborescens</i> | . | . | . | + | . | 1.1 | . | 2.2 | . | . | 3 |
| <i>Anthyllis cytisoides</i> | + | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Centaurea conifera</i> | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | 2 |
| <i>Catananche coerulea</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | 2 |
| <i>Asperula cynanchica</i> | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | 2 |
| <i>Helianthemum syriacum</i> | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.1 | . | . | . | 2 |
| <i>Ebenus pinnata</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | 2 |
| <i>Genista quadriflora</i> | . | . | 1.3 | . | . | . | . | 2.3 | . | . | 2 |
| <i>Coronilla juncea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 |
| <i>Fumana laevipes</i> | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Fumana ericoides</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 |
| Vestiges forestiers et espèces des Quercetea ilicis | | | | | | | | | | | |
| <i>Asparagus acutifolius</i> | 1.1 | + | 1.2 | + | + | + | + | 1.1 | 1.1 | + | 10 |
| <i>Tetraclis articulata</i> | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | + | + | + | + | 10 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 2.2 | . | . | 2.2 | . | 2.2 | . | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 6 |
| <i>Quercus coccifera</i> | 1.2 | 1.2 | + | . | . | . | . | . | . | + | 4 |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 1.2 | 1.2 | + | . | . | . | . | . | . | + | 4 |
| <i>Chamaerops humilis</i> | . | . | . | 1.2 | . | 1.3 | . | . | . | 1.2 | 3 |
| <i>Ampelodesma mauritanica</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 2 |
| Espèces compagnes | | | | | | | | | | | |
| <i>Lotus maroccanus</i> | + | 1.1 | + | + | 1.1 | . | + | + | . | . | 7 |
| <i>Carex hallerana</i> | 2.2 | 1.2 | . | . | + | + | . | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 7 |
| <i>Bellis sylvestris</i> | 1.2 | 1.1 | . | + | . | + | . | 1.1 | + | + | 4 |
| <i>Bellis perennis</i> | 2.2 | . | . | . | . | . | . | 2.1 | + | 2.2 | 4 |
| <i>Brachypodium pomelianum</i> | + | . | + | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | 3 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | 1.2 | 1.2 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | 3 |
| <i>Pulicaria odora</i> | . | . | 1.1 | . | . | + | . | . | 1.1 | . | 2 |
| <i>Elaeoselinum meoides</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | 1.1 | . | 2 |

Nord et plus particulièrement au Maroc, pose encore des problèmes. En effet, les incendies et la surexploitation humaine soit par défrichage soit par le biais d'un pâturage excessif, posent devant deux situations principales :

- les vraies formations de matorrals ont cédé la place à une importante flore de thérophytes, où on ne rencontre que rarement les espèces significatives.

- la majorité des formations préforestières, à la suite de coupes intensives présentent une physionomie classique de matorrals. Mais l'analyse montre la dominance des ligneux hauts et des ligneux bas appartenant à la classe des *Quercetea ilicis* par rapport aux espèces de matorrals.

Les associations décrites dans les Béni-Snassène s'intègrent dans l'ordre des *Cisto mauritanici-Thymetalia munbyani* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel et Rivas-Martínez 1992 et l'alliance *Ulico africanae-Rosmarinion tournafortii* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992. Cette alliance occupe au Maroc toute la région littorale méditerranéenne depuis l'ouest d'El Houceima jusqu'à la frontière algérienne. Vers le Sud son extension est limitée, elle reste cantonnée sur le versant septentrional du Rif jusqu'au sillon d'Oujda (Quézel *et al.*, 1992a). Quatre associations ont été repérées au sein de cette alliance dans les Béni-Snassène à savoir *Genisto moulleronii-Ericetum multiflorae*, *Ulici africanae-Cistetum sericeae*, *Lavandulo dentatae-Genistetum durieui* et *Genistetum ramosissimo demnatensis*.

Le *Genisto moulleronii-Ericetum multiflorae*
Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992

Le *Genisto moulleronii-Ericetum* forme un matorral arboré assez ouvert, Son recouvrement est de 60 à 75%. Il montre ça

et là des individus préforestiers correspondant à des peuplements de *Tetraclinis articulata* et de *Pinus halepensis* localisés surtout sur sols profonds marneux et calcaires.

L'association se distingue par ses caractéristiques telles que *Genista cephalantha subsp moulleronii* (endémique des confins algéro-marocains) et *Erica multiflora* et ses différentielles qui sont *Bupleurum gibraltarium* et *Sarothamnus arboreus*. Elle est aussi riche en espèces liées à l'ordre des *Cisto mauritanici-Thymetalia munbyani* et l'alliance *Ulici africanae-Rosmarinion tournafortii* telles que *Rosmarinus eriocalyx*, *Bupleurum balansae*, *Cistus creticus* et *Genista hirsuta*. Les principaux éléments qui ont permis son rattachement aux *Rosmarinetea* sont *Stipa tenacissima*, *Anthyllis cytisoides*, *Linum suffruticosum*, *Teucrium luteum* et *Lavandula dentata*. Il faut souligner au niveau de cette association l'abondance de transgressives appartenant à la classe des *Quercetea ilicis* et de l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia*. Ceci est peut être dû à la difficulté qu'éprouve la végétation à évoluer vers des structures franchement préforestières surtout dans les conditions actuelles (Quézel *et al.*, 1992b).

Sur le plan phytodynamique, le groupement paraît être lié à la série thermoméditerranéenne de *Quercus coccifera* sous série à *Tetraclinis*. S'il est protégé et en conditions écologiques favorables, ce groupement mènera sans doute à une formation préforestière du *Pistacio-Rhamnetalia*. En effet, sur sol profond et en exposition nord arrive à s'installer le *Bupleuro gibraltari-Pinetum halepensis* Quézel *et al.*, 1992, avec lequel le *Genisto moulleronii-Ericetum multiflorae* a beaucoup d'affinités floristique et biogéographique.

Ce groupement apparaît entre 500 et 700 m d'altitude dans les Béni-Snassène occidentaux. Il occupe ainsi l'horizon

Tableau 6: *Ulici africani-Cistetum sericei*

| N° des relevés | 114 | 115 | 116 | 119 | 124 | 120 | 123 | 117 | 121 | 118 | 125 | 122 | 127 | 126 | P |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Altitude (x10) | 100 | 94 | 86 | 90 | 91 | 92 | 90 | 84 | 85 | 88 | 78 | 89 | 80 | 85 | |
| Exposition | NE | N | W | W | W | NW | NW | SW | E | NW | E | NW | NW | NW | |
| Pente | 30 | 45 | 30 | 30 | 30 | 25 | 10 | 45 | 25 | 30 | 10 | 25 | 10 | 25 | |
| Recouvrement | 70 | 80 | 70 | 70 | 70 | 70 | 75 | 60 | 60 | 70 | 70 | 70 | 50 | 75 | |
| Substrat | P | Ca | P | R | R | Ca | P | R | P | R | Ca | R | P | P | |
| Les caractéristiques et les différentielles de l'association | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ulex parviflorus</i> ssp. <i>africanus</i> | 1.3 | 2.3 | 1.1 | + | + | 1.1 | + | + | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 2.3 | 1.1 | 2.1 | 14 |
| <i>Cistus munbyi</i> | 1.1 | + | 1.1 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | + | 3.2 | 14 |
| <i>Helianthemum polyanthum</i> | 1.2 | . | 1.2 | + | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | + | + | + | + | . | + | 11 |
| <i>Cistus ladanifer</i> | 2.4 | 1.1 | . | + | . | . | . | . | . | + | + | + | 1.3 | 3.2 | 8 |
| Les caractéristiques de l'alliance et de l'ordre | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Thymus mumbyanus</i> | 1.1 | 1.3 | + | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.3 | 2.2 | 1.2 | + | 1.1 | 2.1 | 2.3 | 14 |
| <i>Rosmarinus eriocalyx</i> | 1.1 | 1.2 | + | 3.3 | 3.3 | 2.2 | 1.1 | 2.4 | + | 2.2 | 1.2 | + | 2.1 | 1.1 | 14 |
| <i>Cistus creticus</i> | 1.3 | . | 2.1 | 1.2 | 1.3 | 1.1 | + | + | . | 1.2 | + | 2.3 | 2.2 | 1.1 | 12 |
| <i>Genista hirsuta</i> ssp. <i>eriolada</i> | 1.3 | 1.2 | . | 1.1 | . | . | 1.2 | 2.1 | + | 1.1 | 1.2 | + | 1.2 | 2.1 | 11 |
| <i>Iris tingitana</i> | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | 7 |
| <i>Bupleurum balansae</i> | . | . | . | 1.2 | 1.2 | 1.2 | + | . | 1.2 | + | . | + | . | . | 7 |
| <i>Thymus algeriensis</i> | . | . | + | . | . | 1.2 | . | . | . | + | + | . | + | + | 6 |
| <i>Genista spartioides</i> ssp. <i>Pseudoretamoid</i> | . | . | + | 2.2 | 1.1 | + | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | 5 |
| <i>Genista tricuspidata</i> ssp. <i>Duriaei</i> | 1.1 | . | 2.2 | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | + | . | . | 5 |
| <i>Cistus chusii</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 2.3 | 1.1 | . | 2.2 | 5 |
| <i>Fumana fontanesii</i> | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | 5 |
| <i>Helianthemum helianthemoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | . | 4 |
| <i>Ononis natrix</i> | . | 1.4 | . | . | + | . | . | . | . | . | + | + | . | . | 4 |
| <i>Stachelina dubia</i> | . | . | . | + | . | 1.1 | . | . | . | . | . | + | . | . | 4 |
| Les caractéristiques des Rosmarinetae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Teucrium luteum</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | 1.1 | + | + | 1.1 | 2.3 | 1.3 | 14 |
| <i>Asperula cynanchica</i> | . | + | + | . | 1.1 | . | 1.2 | + | 1.1 | + | + | + | + | + | 11 |
| <i>Globularia alypum</i> | . | . | . | + | 1.2 | 1.1 | 1.1 | . | + | 1.1 | + | + | 1.3 | 2.3 | 10 |
| <i>Linum suffruticosum</i> | . | . | + | 1.1 | + | 1.1 | . | . | . | . | + | + | + | + | 9 |
| <i>Asperula hirsuta</i> | + | + | . | . | + | + | . | + | + | + | + | . | . | . | 8 |
| <i>Helianthemum pergameum</i> | 1.1 | + | + | . | . | . | + | . | . | 1.1 | + | + | . | . | 8 |
| <i>Fumana thymifolia</i> | . | + | + | + | 1.1 | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . | . | 7 |
| <i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i> | . | . | . | 1.2 | + | . | + | + | . | + | + | . | . | . | 6 |
| <i>Lavandula dentata</i> | . | . | 2.3 | . | + | . | . | 1.3 | 1.1 | + | . | 1.1 | . | . | 6 |
| <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> | + | . | 1.1 | + | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | 6 |
| <i>Catananche coerulea</i> | + | 1.1 | + | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | 6 |
| <i>Paronychia argentea</i> | 1.2 | + | . | + | + | . | . | 1.1 | . | . | + | + | . | . | 6 |
| <i>Stipa tenacissima</i> | . | . | . | . | 1.1 | 1.2 | 1.1 | . | + | 1.4 | . | . | . | . | 5 |
| <i>Atractylis humilis</i> | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | + | + | . | . | 5 |
| <i>Cistus salvifolius</i> | 1.3 | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | 1.1 | + | + | . | . | 5 |
| <i>Erica multiflora</i> | . | . | + | + | 2.2 | . | . | . | . | . | 2.3 | . | . | 1.3 | 5 |
| <i>Lavandula stoechas</i> | 1.3 | 1.2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.3 | 5 |
| <i>Ebenus pinnata</i> | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . | 4 |
| <i>Fumana laevipes</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | 4 |
| <i>Coris monspeliensis</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | 4 |
| <i>Viola arborescens</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | 3 |
| Vestiges forestiers et espèces des Quercetea ilicis | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ampelodesma mauritanica</i> | 2.2 | 3.2 | 1.3 | 3.3 | 2.2 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 2.3 | 3.4 | 2.2 | 3.2 | 4.5 | 3.4 | 14 |
| <i>Tetraclinis articulata</i> | 1.3 | . | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.4 | + | . | . | 11 |
| <i>Quercus coccifera</i> | 1.4 | . | 1.2 | + | 2.2 | 1.3 | + | . | . | 1.2 | 1.3 | . | + | 1.4 | 10 |
| <i>Daphne gnidium</i> | 1.3 | + | 1.3 | . | + | . | . | . | . | + | + | + | + | 1.1 | 9 |
| <i>Calicotome intermedia</i> | 2.1 | 1.3 | 1.2 | . | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | 7 |
| <i>Olea europea</i> | . | . | . | + | 1.1 | . | . | 1.1 | + | . | + | . | . | . | 6 |
| <i>colutea atlantica</i> | + | . | 1.1 | + | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | 6 |
| <i>Phillyrea angustifolia</i> | 1.2 | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | 1.3 | 5 |
| <i>Centaureum umbellatum</i> | + | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | 5 |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 1.2 | 1.3 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.3 | 4 |
| <i>Erica arborea</i> | 2.5 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Espèces compagnes | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dactylis glomerata</i> | . | . | + | + | + | . | + | + | + | + | + | + | + | . | 9 |
| <i>Bellis sylvestris</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | + | + | + | + | 9 |
| <i>Pulicaria odora</i> | + | 1.2 | . | + | + | 1.1 | . | . | 1.1 | + | . | . | . | . | 7 |
| <i>Urginea maritima</i> | . | + | 1.1 | + | + | . | . | + | . | . | + | . | . | + | 7 |
| <i>Phagnalon rupestre</i> | + | + | 1.1 | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | 6 |
| <i>Anagallis arvensis</i> | + | + | + | . | . | . | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . | 5 |
| <i>Thapsia garganica</i> | 1.1 | . | + | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 4 |
| <i>Salvia officinalis</i> | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 4 |
| <i>Plantago lagopus</i> | + | 1.3 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 4 |
| <i>Plantago arenaria</i> | 1.3 | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | 3 |
| <i>Geranium purpureum</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 3 |
| <i>Convolvulus althaeoides</i> | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | 3 |
| <i>Sedum sedifforme</i> | . | . | . | . | . | . | 1.2 | + | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Xeranthemum inapertum</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Geranium parviflorum</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 2 |

supérieur du thermoméditerranéen en ambiance tempérée du semi-aride supérieur. Il reçoit des précipitations moyennes annuelles voisines de 400 mm. La période de sécheresse dure 4 mois. Edaphiquement, le groupement s'installe sur des calcaires et des calcaires marneux.

L'Ulici africana-Cistetum sericei Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992

Cette association a été décrite pour la première fois par Quézel *et al.*, en 1992 au cours de leurs travaux dans les Béné-Snassène. Elle est représentée par de très beaux peuplements qui sont homogènes. La hauteur du matorral fluctue entre 50 et 90cm, son recouvrement varie de 70 à 80% et peut atteindre même 100% localement. Pour caractériser ce groupement, Quézel *et al.*, (1992a) ont cité les espèces suivantes: *Ulex africanus*, *Cistus sericeus* et *Helianthemum polyanthum*. *Cistus ladanifer* ne peut être considérée comme différentielle de cette unité, même s'il joue un rôle physiologique important. Il est plus logique de la considérer comme une transgressive des *Cisto-Lavanduletea* sur substrat siliceux. L'examen attentif du tableau 6 a permis de rattacher cette association à l'alliance *Ulici africana-Rosmarinion tournefortii* au sein des *Cisto mauritanici-Thymetalia munbyani*. Les unités phytosociologiques supérieures sont particulièrement bien représentées au niveau des deux strates (ligneux bas et herbacée). Les vestiges forestiers sont constitués par *Ampelodesma mauritanica*, *Tetraclinis articulata* et *Quercus coccifera*. Il convient de noter, dans certains relevés, la présence d'*Urginea maritima* qui témoigne d'un état de dégradation très avancé.

Cette association s'inscrit ans la série thermoméditerranéenne supérieure de *Ceratonion siliqua* comme le confirme la

nature des groupements préforestiers potentiels constitués par le *Ceratonion-Tetraclinietum* Fennane 1988. Elle cède la place en altitude à une formation préforestière qui est le *Cytiso arborei-Quercetum cocciferae* Quézel, Barbéro, Benabid, & Rivas-Martínez 1992. Par ailleurs, il faut noter que dans les conditions actuelles, la conquête de ces peuplements à *Ulex africanus* et *Cistus sericeus* par ceux du *Quercus coccifera* est possible grâce aux potentialités édaphiques et mésoclimatiques remarquables. En effet dans certains relevés, les jeunes rejets de chêne kermès trouvent au sein des touffes à *Ulex africanus*, l'ambiance optimale pour leur développement. *L'Ulici africana-Cistetum sericei* offre certaines affinités avec les autres groupements de l'alliance. Il se rapproche le plus du *Lavandulo dentatae-Genistetum durieui* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992. Mais il est fort différent de l'*Artemisio inclutae-Rosmarinetum tournefortii* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992 qui se développe principalement en ambiances aride et semi-aride, d'où son caractère xérophile et thermophile.

Ce groupement est localisé essentiellement sur les revers Nord et Nord-ouest des Béné-Snassène occidentaux. Il y occupe une tranche altitudinale comprise entre 700 et 900 m, et se situe donc au thermoméditerranéen supérieur.

L'Ulici africana-Cistetum sericei se développe en bioclimat subhumide tempéré et frais comme le confirme la nature mésophile de son cortège floristique. Il reçoit à peu près 500 mm de pluies par an. La période sèche dure 5 mois. Il se cantonne exclusivement sur du calcaire marneux avec par endroits présence d'alluvionnements siliceux.

Le *Lavandulo dentatae-Genistetum durieui*

Tableau 7: *Lavandula dentata*-*Genistetum durieui*

| N° des relevés | 128 | 131 | 139 | 140 | 134 | 141 | 142 | 137 | 132 | 138 | 135 | 129 | 144 | 133 | 143 | 130 | 136 | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Altitude (x 10) | 83 | 68 | 39 | 41 | 55 | 65 | 67 | 64 | 80 | 40 | 38 | 80 | 86 | 65 | 70 | 85 | 72 | |
| Exposition | SW | S | W | E | SE | S | S | SE | SE | SW | NW | W | W | NE | NW | E | N | |
| Pente (%) | 30 | 15 | 45 | 45 | 20 | 70 | 60 | 60 | 40 | 60 | 35 | 35 | 60 | 45 | 45 | 45 | 45 | |
| Recouvrement (%) | 70 | 70 | 80 | 70 | 60 | 25 | 50 | 80 | 75 | 75 | 75 | 70 | 70 | 70 | 50 | 65 | 75 | |
| Substratum | CD | C | CD | CD | CD | CD | CD | CD | C | S | CD | S | S | C | C | S | CD | |
| Espèces caractéristiques et différentielles du <i>Lavandula dentata</i> - <i>Genistetum durieui</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lavandula dentata</i> | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 2.4 | 2.3 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 2.3 | 1.2 | + | 2.1 | 2.3 | 2.1 | 1.1 | 17 |
| <i>Genista tricuspidata</i> subsp. <i>durieui</i> | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2.3 | 2.3 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | + | + | 2.4 | 2.3 | 1.3 | 1.1 | 2.2 | + | 17 |
| <i>Pitardia nepetoides</i> | 1.4 | . | + | 1.4 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1.3 | + | . | . | 6 |
| <i>Nepeta multibracteata</i> | . | + | + | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | 6 |
| <i>Lithodora maroccana</i> | + | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 |
| Espèces caractéristiques et différentielles de l'alliance et de l'ordre | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>thymus numbyanus</i> | + | 1.1 | + | . | 1.2 | + | + | 2.3 | 1.4 | + | 1.3 | 1.3 | 1.1 | + | + | + | + | 16 |
| <i>Thymus algeriensis</i> | + | . | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | . | + | . | + | + | 14 |
| <i>Cistus clusii</i> | . | 1.2 | + | 3.5 | 1.2 | 4.2 | 4.2 | 1.2 | + | 1.1 | 2.4 | + | . | + | . | . | 1.3 | 13 |
| <i>Rosmarinus tournefortii</i> | + | . | . | . | 2.2 | + | . | 3.1 | 2.2 | 2.3 | 3.3 | + | . | . | . | 1.1 | 1.3 | 10 |
| <i>Helianthemum polyanthum</i> | . | . | + | + | . | + | . | . | . | + | . | 1.1 | . | . | 1.1 | + | + | 9 |
| <i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>erioladla</i> | + | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 2.1 | 1.1 | 1.1 | 5 |
| <i>Iris tingitana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | + | . | . | . | . | . | 5 |
| <i>Cistus monspeliensis</i> | . | . | + | . | . | . | + | . | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . | . | 4 |
| <i>Helianthemum helianthemoides</i> | . | . | + | . | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 4 |
| <i>Cistus creticus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.1 | . | . | . | . | . | 2.3 | 3 |
| <i>Fumana fontanesii</i> | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 3 |
| <i>Cistus munbyi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.2 |
| <i>Ulex parviflorus</i> ssp. <i>africanus</i> | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 2 |
| <i>Bupleurum balanseae</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| Espèces caractéristiques de la classe des <i>Rosmarinetea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Teucrium luteum</i> | 1.3 | 1.3 | + | + | + | + | 1.2 | + | + | + | 1.3 | + | + | + | + | + | + | 17 |
| <i>Helianthemum pergamaceum</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | . | . | . | + | + | + | + | 1.2 | + | 14 |
| <i>Fumana thymifolia</i> | . | . | . | . | . | . | + | + | + | + | . | + | . | . | . | 1.1 | . | 8 |
| <i>Asperula cynanchica</i> | + | + | + | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 7 |
| <i>Linum suffruticosum</i> | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | + | . | . | . | + | + | 6 |
| <i>Globularia alypum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 2.3 | + | + | . | . | . | . | . | . | + | 5 |
| <i>Catananche caerulea</i> | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | 5 |
| <i>Teucrium fruticosum</i> | + | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | + | 5 |
| <i>Coris monspeliensis</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | + | + | . | . | . | . | . | 4 |
| <i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | + | . | . | . | . | + | 4 |
| <i>Erica multiflora</i> | . | . | . | . | 1.3 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 3.4 |
| <i>Centaurea confera</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 2 |
| <i>Fumana laevipes</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Viola arborecens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 |
| Vestiges forestiers et espèces des <i>Quercetea ilicis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tetraclinis articulata</i> | 2.1 | 1.1 | 2.1 | 2.3 | 2.1 | 1.3 | 2.1 | 2.3 | 1.2 | 2.4 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.1 | 1.3 | 1.1 | 17 |
| <i>Calicotome intermedia</i> | 1.2 | + | + | 1.1 | 1.2 | . | . | 1.2 | . | 2.3 | 2.3 | 2.1 | 1.2 | 2.3 | 2.1 | 2.3 | + | 14 |
| <i>Olea europaea</i> var. <i>oleaster</i> | 1.1 | 1.1 | 2.1 | 1.1 | + | + | + | 1.1 | + | 1.3 | 1.2 | . | + | 1.2 | . | . | . | 13 |
| <i>Chamaecrpus humilis</i> | 1.2 | 1.2 | + | + | . | 2.3 | . | . | . | . | . | 1.3 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | . | 1.1 | 10 |
| <i>Ampelodesma mauritanica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 3.2 | 2.2 | 2.3 | 3.2 | 2.3 | 3.2 | 2.2 | 3.3 | 3.3 | 9 |
| <i>Cerantonia siliqua</i> | + | . | . | + | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | . | + | . | . | . | + | . | + | 8 |
| <i>Brachypodium distachyum</i> | 1.3 | + | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | 1.1 | . | 7 |
| <i>Daphne gnidium</i> | . | + | . | + | + | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | 6 |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | 1.2 | 2.2 | . | . | . | . | + | 1.1 | 5 |
| <i>Crataegus monogyna</i> | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1.1 | . | . | . | 5 |
| <i>Quercus coccifera</i> | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1.4 | . | + | . | . | . | . | . | 1.3 | 4 |
| <i>Ononis natrix</i> | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 2.2 | 3.4 | . | 4 |
| <i>Stipa tenacissima</i> | . | . | . | . | . | . | 2.2 | . | 2.2 | . | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | 4 |
| <i>Paronychia argentea</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . | + | . | . | 4 |
| <i>Colutea atlantica</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | 3 |
| <i>Centaureum erythraea</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Prasium majus</i> | 1.3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| Espèces campagnes | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Urginea maritima</i> | + | + | + | 2.3 | + | . | 2.3 | . | + | . | + | + | 1.1 | + | . | 1.1 | . | 12 |
| <i>Bellis perennis</i> | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | + | . | + | + | 8 |
| <i>Satureja calamintha</i> | + | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | + | 8 |
| <i>Convolvulus canthabrica</i> | + | . | + | . | . | + | . | . | + | . | . | + | + | . | . | . | + | 7 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | 5 |
| <i>Lavatera rupestris</i> | + | . | + | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 5 |
| <i>Sedum sediforme</i> | + | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 5 |
| <i>Alyssum maritimum</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | 5 |
| <i>Tripodion tetraphyllum</i> | + | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 5 |
| <i>Pallenis maritima</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . | + | + | 4 |
| <i>Phagnalon rupestre</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | 4 |
| <i>Carlina racemosa</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 4 |
| <i>Brachypodium pometianum</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 3 |
| <i>Centaurea pullata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | 3 |
| <i>Notobasis syriaca</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | 3 |
| <i>Plagium fontanesii</i> | . | . | . | . | . | 1.1 | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 3 |
| <i>Thapsia garganica</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | 3 |

Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992

Cette association offre, à peu près le même aspect physiognomique que la précédente (matorral moyen d'une hauteur de 1m environ) et assure un recouvrement de 60 à 80%. Cependant, sur le plan floristique, elle en diffère par un important lot d'espèces caractéristiques à savoir *Genista tricuspidata* subsp. *durieui*, *Lavandula dentata*, *Nepeta multibracteata*, *Pitardia nepetoides*, *Lithodora maroccana*. L'analyse floristique du tableau 7 permet de déduire que l'appartenance de l'association à l'alliance de *Ulici africani-Rosmarinion tournefortii*, à l'ordre des *Cisto mauritanici-Thymetalia munbyani* et à la classe des *Rosmarinetea* est hors de doute. La liste des caractéristiques de ses deux unités phytosociologiques le montre nettement. Parmi les vestiges forestiers on note, dans certains relevés, la présence d'*Ampelodesma mauritanica* qui témoigne de l'importance de l'humidité et de la profondeur du sol. Par contre dans d'autres relevés, l'abondance de *Chamaerops humilis* révèle un stade très avancé de la dégradation du thuya.

L'association s'inscrit dans la série thermoméditerranéenne de *Tetraclinis articulata* et *Ceratonia siliqua* comme la précédente, et ce malgré la différence du substrat qui n'est jamais marneux. Elle cède la place en altitude à la sous association ampelodesmetosum du *Cytiso arborei-Quercetum cocciferae* Quézel, Barbéro, Benabid, & Rivas-Martínez 1992 qui représente un stade évolutif progressif de l'association.

Ce groupement couvre une surface considérable sur le massif des Béni-Snassène. Il y occupe une tranche altitudinale comprise entre 600 et 1000 m. Il se localise essentiellement au thermoméditerranéen et peut même atteindre le mésoméditerranéen.

L'absence de *Stipa tenacissima* et l'abondance d'*Ampelodesma mauritanica* et *Calicotome infesta* témoigne d'un bioclimat subhumide qui règne dans l'aire de répartition de cette association. D'une manière générale, cette association se développe dans les mêmes conditions climatiques que l'*Ulici africani-Cistetum sericei*, ce sont les exigences édaphiques qui font leur différence. En effet cette association affectionne des calcaires et des schistes sur lesquels se développent des sols profonds de type rouge fersialitique.

Le ***Genistetum ramosissimo-demnatensis***
Achhal, Ziri et Khattabi, **ass. nov.**
(Tableau 8, **holotypus**: relevé 1)

Ce groupement se présente comme un matorral bas ne dépassant pas 50 cm de haut, si on exclue *Chamaerops humilis* qui atteint 5 m. Il assure généralement un recouvrement allant de 40 à 80%. Ce sont toujours le doum et les genêts qui marquent la physiognomie de l'association. Cependant, on ne peut nier le rôle aussi important de *Calicotome infesta*, toujours abondant, et d'*Euphorbia pubescens*, qui détermine une strate sous arbustive basse.

Les caractéristiques retenues sont généralement des transgressives des unités supérieures qui trouvent là, dans les revers orientaux des Béni-Snassène, leur développement optimal. Parmi ces caractéristiques, *Genista cephalantha*, *Genista ramosissima*, *Euphorbia pubescens*, voire *Calicotome infesta* sont pratiquement exclusives. *Anarrhinum fruticosum* est considérée comme différentielle.

L'appartenance de cette association à l'alliance de *Ulici africani-Rosmarinion tournefortii*, à l'ordre des *Cisto mauritanici-Thymetalia munbyani* et à la classe des *Rosmarinetea* est incontestable. Les caractéristiques de ces unités

Tableau 8 : *Genistetum ramosissimum-dennatensis* Achhal, Ziri et Khattabi *ass. nova*

| N° des relevés | 145 | 149 | 150 | 146 | 147 | 148 | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| Altitude (x 10) | 90 | 85 | 87 | 98 | 100 | 120 | |
| Exposition | SE | SE | NE | W | NW | SE | |
| Pente (%) | 20 | 45 | 30 | 30 | 30 | 45 | |
| Recouvrement (%) | 70 | 40 | 55 | 60 | 50 | 75 | |
| Substratum | S | G | S | A | S | S | |
| Espèces caractéristiques et différentielles de l'association | | | | | | | P |
| <i>Genista cephalantha</i> subsp. <i>dennatensis</i> | 2.3 | 1.1 | 2.3 | 3.3 | 1.1 | + | 6 |
| <i>Euphorbia hirtus</i> | 3.4 | 1.2 | 1.1 | + | + | + | 6 |
| <i>Genista ramosissima</i> | 2.2 | 1.1 | 2.4 | 2.2 | + | 2.3 | 6 |
| <i>Anarrhinum fruticosum</i> | + | + | . | + | 1.1 | 2.4 | 5 |
| Espèces caractéristiques des <i>Rosmarinetea</i> | | | | | | | |
| <i>Heliathemum pergamaceum</i> | + | + | + | 1.2 | + | + | 5 |
| <i>Thymus munbyanus</i> | 2.3 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | . | + | 5 |
| <i>Teucrium luteum</i> | 1.1 | 1.2 | 2.2 | 1.1 | 1.3 | . | 5 |
| <i>Lavandula dentata</i> | 1.1 | + | . | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 5 |
| <i>Lavandula stoechas</i> | 1.2 | + | . | + | 1.2 | + | 4 |
| <i>Convolvulus althaeoides</i> | + | + | + | . | . | + | 4 |
| <i>Fumana thymifolia</i> | . | . | . | + | + | + | 3 |
| <i>Heliathemum polyanthum</i> | . | . | . | + | + | 1.1 | 3 |
| <i>Linum suffruticosum</i> | . | + | . | + | + | . | 3 |
| <i>Asperula hirsuta</i> | . | + | . | + | . | + | 3 |
| <i>Thymus willdenowii</i> | + | . | + | . | . | . | 2 |
| <i>Teucrium pseudo-chamaepytis</i> | . | . | . | + | + | . | 2 |
| <i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>erioclada</i> | . | . | . | . | + | . | 1 |
| Vestiges forestiers et espèces des <i>Quercetea ilicis</i> | | | | | | | |
| <i>calicotome intermedia</i> | 2.1 | 2.3 | 3.4 | 2.2 | 3.2 | 1.1 | 6 |
| <i>Ampelodesma mauritanica</i> | + | + | + | 2.3 | 1.3 | . | 5 |
| <i>Chamaerops humilis</i> | 3.5 | 1.3 | + | 2.3 | . | . | 4 |
| <i>Olea europaea</i> var. <i>oleaster</i> | . | + | 1.2 | 1.3 | . | . | 3 |
| <i>Brachypodium distachyum</i> | + | . | . | . | + | + | 2 |
| <i>Ononis natrix</i> | + | 1.1 | + | . | . | . | 3 |
| <i>Paronychia argentea</i> | . | + | . | + | + | . | 3 |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> | . | . | . | . | + | + | 2 |
| <i>Daphne gnidium</i> | 1.1 | . | + | . | . | . | 2 |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | . | . | . | . | + | 1.3 | 2 |
| <i>Ceratonia siliqua</i> | + | . | + | . | . | . | 2 |
| Espèces campagnes | | | | | | | |
| <i>Pallenis maritima</i> | 2.3 | + | 1.3 | 2.2 | 2.4 | 1.1 | 6 |
| <i>Urginea maritima</i> | + | 1.2 | + | . | + | 1.1 | 5 |
| <i>Aegilops ovata</i> | 1.3 | + | + | . | . | + | 4 |
| <i>Plantago albicans</i> | . | 1.1 | + | + | . | + | 4 |
| <i>Scabiosa stellata</i> | + | + | . | . | . | + | 3 |
| <i>Carlina racemosa</i> | + | . | + | . | + | . | 3 |
| <i>Thapsia garganica</i> | + | 1.1 | + | . | . | . | 3 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | . | + | + | + | . | . | 3 |
| <i>Bromus rubens</i> | . | + | . | + | . | + | 3 |
| <i>Plantago serraria</i> | . | + | + | + | . | . | 3 |
| <i>Bombicylaena discolor</i> | . | 1.1 | + | . | . | 1.3 | 3 |
| <i>Lotus maroccanus</i> | . | . | + | . | . | + | 2 |
| <i>Echinaria capitata</i> | . | + | . | . | . | + | 2 |
| <i>Stipa capensis</i> | 1.3 | . | . | + | . | . | 2 |
| <i>Dittrichia viscosa</i> | . | . | + | + | . | . | 2 |
| <i>Eryngium campestre</i> | + | + | . | . | . | . | 2 |
| <i>Linum tenue</i> | . | + | . | + | . | . | 2 |
| <i>Cardencellus pomelianus</i> | . | . | + | . | + | . | 2 |
| <i>Chiliadenus glutinosus</i> | . | . | . | . | . | + | 2 |
| <i>Sanguisorba minor</i> | . | + | . | . | . | + | 2 |
| <i>Tripodion tetraphyllum</i> | . | 1.1 | . | . | . | + | 2 |
| <i>Avena barbata</i> | . | . | + | . | . | + | 2 |
| <i>Vicia angustifolia</i> | . | + | . | . | . | + | 2 |
| <i>Melilotus infestus</i> | . | + | . | . | . | + | 2 |
| <i>Thymelaea passerina</i> | . | + | . | . | . | 2.3 | 2 |
| <i>Xeranthemum impertum</i> | + | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Galium parisiense</i> | . | . | . | . | . | + | 1 |
| <i>Astragalus hamosus</i> | . | . | . | . | . | + | 1 |

phytosociologiques sont largement représentées ici. L'analyse du tableau 8 montre que parmi les vestiges forestiers il y a présence de *Ceratonia siliqua*. Celle-ci occupe au niveau de l'aire de répartition de cette association les ravins et les dépressions. *Chamaerops humilis* et *Ampelodesma mauritanica* y sont également très abondants.

D'après le groupement préforestier potentiel constitué par *Ceratonia siliqua*, on peut dire que cette formation se situe dans la série thermoméditerranéenne de *Tetraclinis articulata* et de *Ceratonia siliqua*. En altitude, il cède la place à des formations à *Quercus rotundifolia* appartenant à l'association *Euphorbio briquetii-Quercetum rotundifoliae*.

Cette association n'est observable qu'autour d'un marabout. *Chamaerops humilis* y est bien protégé et atteint 5 m de haut ce qui laisse penser qu'il s'agit d'une formation climatique. Ailleurs, mais non loin de ce marabout, la dégradation de ce groupement conduit dans un premier temps à des groupements de chaméphytes (*Fumana thymifolia*, *Ononis natrix*) et ensuite à des groupements de thérophytes (*Asteriscus maritimus*, *Urginea maritima*, *Micropus bombycinus*, *Galium parisiense*). Au Maroc ce groupement présente une nette affinité floristique avec le *Calicotomo-Tetraclinietum*.

Ce groupement s'étend sur les monts situés entre Tinissene et Jbel Farouane (Béni-Snassène orientaux), dans une tranche altitudinale allant de 800 à 1000 m; il se développe en ambiance bioclimatique subhumide comme le montre son cortège floristique riche en *Ampelodesma mauritanica*, *Chamaerops humilis* et quelques pieds de *Ceratonia siliqua*. Les moyennes annuelles des précipitations pour toute l'aire de répartition du groupement sont comprises entre 500 et 600 mm. Le *m* y varie de -0,2 à 2°C. Toutefois ces conditions

climatiques ne sont pas aussi déterminantes que le sont les conditions édaphiques dans la répartition de l'association. Cette dernière paraît être liée aux substrats doléritiques, calcaires et argileux.

CONCLUSION

L'inventaire syntaxonomique des groupements de matorrals des Béni-Snassène a permis non seulement la redéfinition de certaines associations, tout en précisant leurs contextes dynamique, biogéographique et bioclimatique, mais aussi l'identification d'une nouvelle association, il s'agit du *Genistetum ramosissimo-demnatensis* qui a été rangée au sein de l'alliance *Ulici africani-Rosmarinion tournefortii* de l'ordre des *Cisto mauritanici-Thymetalia munbyani* qui se rattache à la classe des *Rosmarinetea*.

Trois autres associations ont été décrites au sein de ces mêmes unités, il s'agit de:

- *Lavandulo dentatae-Genistetum durieui* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992

- *Ulici africani-Cistetum sericei* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992

- *Genisto moulleronii-Ericetum multiflorae* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992

Dans la classe des *Quercetea ilicis* trois associations ont été redéfinies. Elles appartiennent à l'alliance *Asparago-Rhamnion* de l'ordre des *Pistacio-Rhamnietalia*. Ce sont:

- *Periploco laevigatae-Tetraclinietum* Benabid 1984

- *Cerantonio siliquae-Tetraclinietum* Fennane 1988

- *Rosmarino tournefortii-Tetraclinietum* Fennane 1988

Les formations de matorrals se rattachant à la classe des *Cisto-*

Lavanduletea, ordre des *Halimietalia-riphaeo atlantici*, ont été rangées au sein de l'association *Genisto eriocladae-Cistetum ladaniferi* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988.

BIBLIOGRAPHIE

- ACHHAL, A. -1986– *Etude phytosociologique et dendrométrique des écosystème forerstiers du bassin versant du N'Fis (Haut Atlas central)*. Thèse Doctorat Univ. Aix Marseille III, 204p + annexes.
- ACHHAL, A., M. BARBÉRO, A. BENABID, O. M'HIRIT C. PEYRE, P. QUÉZEL & S. RIVAS-MARTÍNEZ -1980 -A propos de la valeur dynamique de quelques essences forestières au Maroc. *Ecol. Méd., Marseille* 5: 211-249.
- BARBÉRO, M., P. QUÉZEL & S. RIVAS-MARTÍNEZ -1981 -Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc. *Phytocoenologia* 9, (3): 311-412.
- BENABID, A. -1976– *Etude phytoécologique, phytosociologique et sylvopastorale de la tétraclinaie de l'Amsittène*. Thèse Univ. Droit. Econ. Sc. Aix Marseille III, 155p.
- BENABID, A. -1984- Etude phytoécologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centro-occidental (Maroc). *Trav. Sci. Rabat, Sér. Bot.* 34.
- BENABID, A. & M. FENNANE -1994- Connaissance sur la végétation du Maroc: Phytogéographie, phytosociologie et série de végétation. *Lazaroo* 14: 21-97.
- BIDAULT, G. -1953- Notes sur le climat du Maroc oriental. *Maroc médical* 342: 1135-1145.
- EMBERGER, L. -1939- Aperçu général sur la végétation du Maroc. *Veröff. Géobot. Inst. Rubel. Zol. Fac. Sci. Montpellier. Ser. Bot.* 7: 3-43.
- EMBERGER, L. -1945– Une classification biogéographique des climats. *Recueil Trav. Lab. Bot. Geol. Zol. Fac. Sci. Montpellier. Ser. Bot.* 7: 3-43.
- FENNANE, M. -1982- *Analyse phytogéographique et phytoécologique des tétraclinaies marocaines*. Thèse 3^{ème} cycle, Univ. Aix Marseille III. 146p.
- FENNANE, M. -1988– Phytosociologie des tétraclinaies marocaines. *Bull. Inst. Sci. Rabat* 12: 99-148.
- FENNANE, M., M. IBN TATTOU, J. MATHEZ, A. OUYAHYA & J. EL OUALIDI -1999– *Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires*. Volume I, Trav. Inst. Sci., Sér. Bot. n° 36, Rabat, 558p.
- GREUTER, W., H.M. BURDET & G. LONG -1986- *Med-Cheklis, Inventaire critique des plantes vasculaires des pays circumméditerranéens*. Edition des conservatoire et jardin botanique de Genève. Tome I, III et IV.
- GUINOCHET, M. -1973– *Phytosociologie*. Masson éd, Paris, 227p.
- JAHANDIEZ, E. & R. MAIRE -1931– *Catalogue des plantes du Maroc*. Alger. 3 Tomes.
- LAOUINA, A. -1990– Le Maroc nord oriental. Reliefs modelés et dynamiques du calcaire. *Public Rect. Univ. Mohamed 1er. Oujda*. N° 1: 147-158.
- MAIRE, R. -1952– *Flore de l'Afrique du Nord*. Encyclopédie biologique, Paris. 16 volumes.
- NÈGRE, R. -1961- *Petites flores des régions arides du Maroc occidental*. C.N.R.S., Paris. 2 Tomes.
- QUÉZEL, P. & M. BARBÉRO -1986- Aperçu syntaxonomique sur la connaissance actuelle de la classe des *Quercetea ililcis* au Maroc. *Ecol. Méd.* 12 (3): 105-111.
- QUÉZEL, P., M. BARBERO R. LOISEL & S. RIVAS-MARTÍNEZ -1988 -Contribution à l'étude des groupements préforestiers et des matorrals rifains. *Ecol. Méd. (Marseille)* 14 (1/2): 77-122.
- QUÉZEL, P., M. BARBÉRO, A., BENABID, R. LOISEL & S. RIVAS-MARTÍNEZ -1992a- Contribution à la connaissance des matorrals du Maroc oriental. *Phytocoenologia* 21 (1/2): 117-174.
- QUÉZEL, P., M. BARBÉRO, A. BENABID & S. RIVAS-MARTÍNEZ -1992b- Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc oriental. *Stud. Bot. (Salamanca)* 10: 57-90.
- QUÉZEL, P. & S. SANTA -1963 -*Nouvelle flore*

- de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. C.N.R.S., Paris. 2 Tomes.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. -1975- La vegetación de la clase Quercetea ilicis en España y Portugal. *Anal. Inst. Bot. Canavilles* 31, 205-259.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., M. COSTA & J. IZCO -1984 -Sintaxonomía de la clase Quercetea ilicis en el mediterráneo occidental. *Not. Fitosoc.* 19 (2): 71-98.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & S. RIVAS GODAY - 1975- Schéma synthaxonomique de la classe des Quercetea ilicis dans la Péninsule Ibérique. *Coll. Intern. CNRS. N° 235*: 431-445.
- RUIZ DE LA TORRE, J.R. -1955- La végétación natural del norte de Marruecos y la elección para su repoblacion forestal. *Sci. Montes Centr. Invest. Esp. Forest. Larache* 99: 42.
- TUTIN T. G., V.H. HEYWOOD, N. H. BURGESS, D. H. VALENTINE, S.M. WALTERS & D. A. WEBB -1964- *Flora europaea*. Cambridge University Press. 5 Tomes.
- VALDÉS, B., S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO -1987- *Flora vascular de Andalucía occidental*. Ed Ketres. 3 Tomes.
- VALDÉS B., M. REJDALI, A. ACHHAL EL KADMIRI S.L. JURY & J.M. MONTSERRAT -2002- *Catalogue annoté des plantes vasculaires du Nord du Maroc, incluant des clés d'identification*. Consejo Superior de investigaciones Cientificas. Madrid, 2 volumes.

Aceptado para su publicación en septiembre de 2004

Direction des auteurs. A. Achhal El Kadmiri & R. Ziri: Département d'Ecologie végétale et Pastoralisme, Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II, B.P. 6202, Rabat-Instituts, Rabat; A. Khattabi: Centre anti-poison et de pharmacovigilance, Rue Mfadel Cherkaoui, BP 769, Rabat-Instituts, Rabat.