

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES GROUPEMENTS FORESTIERS ET PRE-FORESTIERS DU MAROC ORIENTAL

P. QUEZEL¹, M. BARBERO¹, A. BENABID² & S. RIVAS-MARTINEZ³

¹Université d'Aix Marseille III, Centre de Saint-Jerôme, U.A. 1152, Avenue Escadrille Normandie Niemen, 13397 Marseille, Cedex 13, France; ²Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs. B.P. 511, Sale, Maroc; ³Dpto. Biología Vegetal II, Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense. 28040 Madrid, España.

RESUME: Les auteurs étudient les groupements forestiers, pré-forestiers et pré-steppiques du Maroc Oriental, constitués par *Quercus suber*, *Q. coccifera*, *Q. rotundifolia*, *Pinus halepensis* et *Juniperus phoenicea*. Ils s'intègrent dans les unités supérieures déjà définies par Barbero, Quezel et Rivas-Martínez (1981). Sont décrits en particulier un *Erico arboreae-Quercetum cocciferae* du littoral rifain appartenant à l'*Ericion arboreae* Rivas-Martínez (1975) 1987, un *Cytiso arborei-Quercetum cocciferae* présent surtout dans les Beni Snassène. *Quercus rotundifolia* constitue quatre structures dont deux en bioclimat sub-humide: l'*Euphorbio briquetii-Quercetum rotundifoliae* Tregubov 1963 sur les Beni Snassène et le *Festuco scaberrimae-Quercetum rotundifoliae* en particulier sur les monts de Debdou et les massifs voisins, cette dernière individualisant au semiaride, les sous associations *genistetosum durieui* et *pistacietosum atlanticae* au sud du sillon El Aïoun-Oudja. L'*Ampelodesmo-Chamaeropetum humilis* constitue un stade de dégradation de la chênaie verte, fréquent au nord de Bou Iblane. *Pinus halepensis*, en dehors de formations de matorral, individualise des structures préforestières à Debdou: *Coronillo valentinae-Pinetum halepensis* et sur le J. Lakhdar: *Bupleuro gibraltarici-Pinetum halepensis*. Enfin, *Juniperus turbinata* apparaît avec des structures variées dans la vallée supérieure de l'Oued Melloulou, ainsi que dans la région d'Ahermoumou et constitue diverses sous-associations au sein du *Tetraclinido-Juniperetum turbinatae*. Les exigences écologiques et dynamiques de ces groupements et, dans la mesure du possible, leur répartition géographique sont précisées.

Mots clés: Phytosociologie, bioclimatologie, dynamique, forêts, preforets, Maroc Oriental.

SUMMARY: The authors study the forest and pre-steppic groupings of eastern Morocco. They are constituted by *Quercus suber*, *Q. coccifera*, *Q. rotundifolia*, *Pinus halepensis* et *Juniperus phoenicea* and take place into the upper units previously defined by Barbero, Quezel et Rivas-Martínez (1981). One *Erico arboreae-Quercetum cocciferae* of the Riffian littoral belonging to the *Ericion arboreae* Rivas-Martínez (1975) 1987, and one *Cytiso arborei-Quercetum cocciferae* almost present in the Beni Snassène, are specially described. *Quercus rotundifolia* constitutes four structures, two of which in the

subhumide bioclimate: the *Euphorbio briquetii-Quercetum rotundifoliae* Tregubov 1963 on the Beni Snassène and the *Festuco scaberrimae-Quercetum rotundifoliae* specially on the Debdou monts and the nearest massifs; the latest structure individualizes, in the semi-arid bioclimate, the sub-associations *genistetosum durieui* and *pistacietosum atlanticae* in the South of the El Aïoun-Oudja trench. The *Ampelodesmo-Chamaeropetum humilis* constitutes a degradation stage of the green-oak forest, frequent in the North of Bou Iblane. Apart the matorral structures, *Pinus halepensis* individualizes pre-forest structures in Debdou: *Coronillo valentinae-Pinetum halepensis* and, on the J. Lakhdar: *Bupleuro gibraltarici-Pinetum halepensis*. Lastly, *Juniperus turbinata* appears with various structures in the upper valley of the Melloulou wadi and in the Ahermoumou region and constitutes various sub-associations into the *Tetraclinido-Juniperetum turbinatae*. The ecological and dynamic requirements of these groupings are specified as well as, if possible, their geographic distribution.

Keywords: Phytosociology, bioclimatology, dynamyc, forests, preforests, Eastern Morocco.

INTRODUCTION

Au cours des missions réalisées en 1980, nous avons eu l'occasion d'étudier la végétation forestière et préforestière dans l'ensemble du Maroc Oriental. Toutefois, ces résultats qui faisaient suite à ceux obtenus au cours des missions précédents et effectivement publiés (BARBERO, QUEZEL et RIVAS-MARTINEZ, 1981) étaient restés inédits. Les recherches phyto-écologiques et phyto-syntaginomiques poursuivies par notre équipe au Maroc ayant repris depuis quelques années, en particulier pour définir les structures de matorrals, nous avons parcouru à nouveau cette région en 1989, après avoir réalisé une mission en 1988 en région rifaine (QUEZEL, BARBERO, BENABID, LOISEL et RIVAS-MARTINEZ, 1988). En fait, l'interprétation des matorrals du Maroc Oriental n'est possible et surtout efficace qu'en fonction de la connaissance des formations préforestières et forestières dont elles dérivent de façon quasi générale, en raison de l'énorme impact anthropozoogène qui caractérise cette région affectée par ailleurs, par une importante période de sécheresse au cours des années 1983-1986.

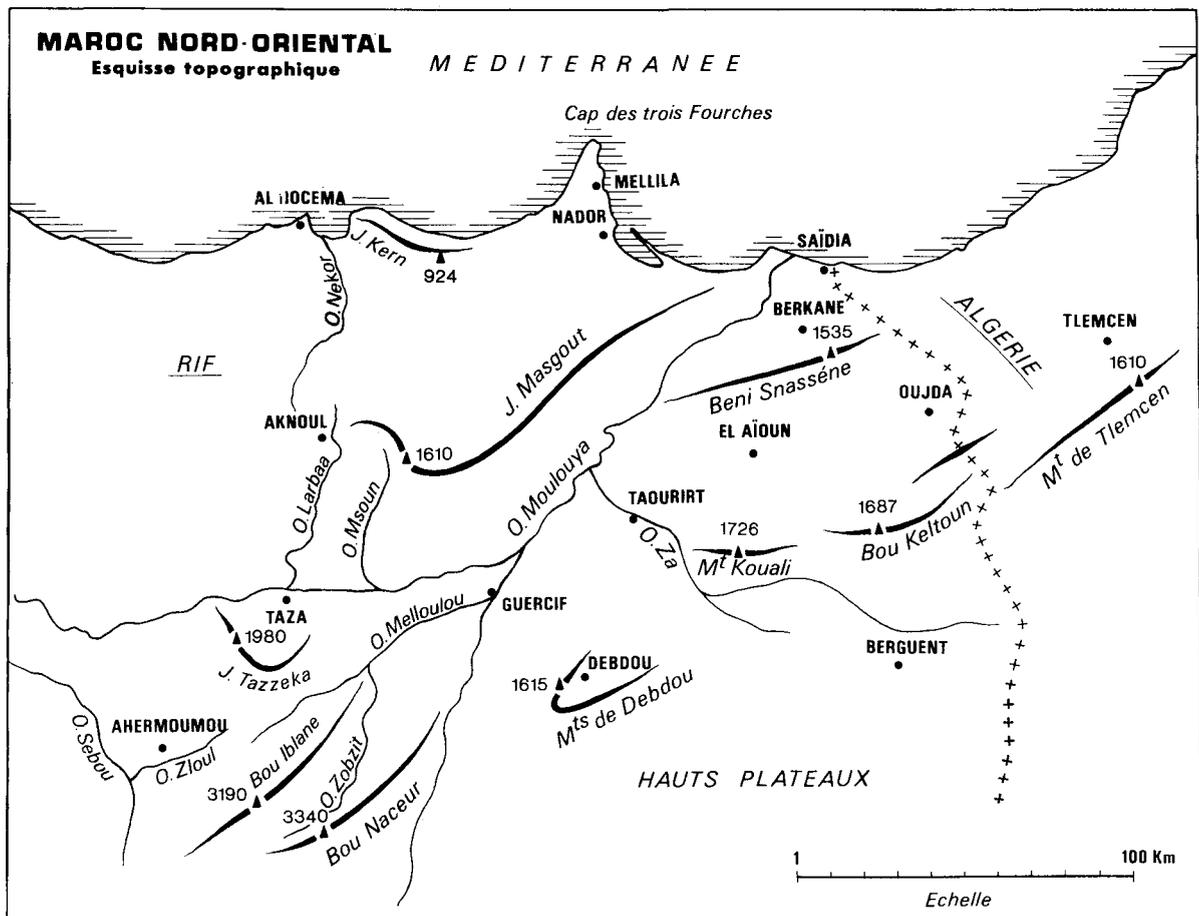
Ils nous a donc paru indispensable d'aborder ici ce problème, d'autant que la connaissance des groupements forestiers, pré-forestiers et pré-steppiques du Maroc Oriental n'a pas progressé sensiblement, en dehors des recherches effectuées par FENNANE (1982, 1987, 1988) sur les tétraclinaies et réalisées dans le cadre de notre groupe de travail.

Nous envisagerons donc ici essentiellement ces types de groupements dans la zone située à l'est de la ligne Alhoceima-Taza et s'étendant des rivages méditerranéens aux Hauts plateaux et aux marges orientales du Moyen Atlas plissé (carte 1).

D'une façon générale, les groupements forestiers et pré-forestiers du Maroc Oriental sont moins variés que ceux que nous avons pu, par ailleurs, définir au Maroc. Se situant à peu près exclusivement en bioclimat semi-aride et très localement sub-humide, ils posent cependant des problèmes particuliers liés à l'augmentation des phénomènes de continentalité au Maroc Oriental, mais aussi à l'apparition, à leur niveau, d'éléments maghrebins centro-orientaux absents ailleurs au Maroc. Nous envisagerons

successivement les structures à *Quercus suber*, *Q. coccifera*, *Q. rotundifolia*, *Pinus halepensis* et *Juniperus turbinata* sans revenir, sauf occasionnellement, sur les résultats obtenus par FENNANE pour les formations à *Tetraclinis articulata*.

Nous n'évoquons pas ici les caractères écologiques généraux et en particulier climatiques en renvoyant pour cela le lecteur à un certain nombre de publications plus spécialisées notamment celle de la *Carte des Précipitations du Maroc* (1976), DONA-DIEU (1977) et PEYRE (1975, 1979) pour le Moyen Atlas Oriental.



Carte 1. Plan de situation

I. LES FORMATIONS A *QUERCUS SUBER*

Quercus suber est à peine présent au Maroc Oriental. En dehors de Tazzeka dont nous avons étudié par ailleurs les forêts qui s'intègrent essentiellement au *Myrto-Quercetum suberis* Barbero, Quézel et Rivas-Martínez 1981, il existe également sur le Jebel Kern situé près de la Méditerranée entre Alhucemas et le Cap des Trois Fourches. Il constitue là un groupement particulier. Il s'observe enfin à l'état de pieds isolés sur la Gada de Debdou et en Algérie dans la région de Tlemcen.

Erico arboreae-Quercetum cocciferae Nov. Ass. (Tab. 1, type rel. 5)

Les affleurements gréseux situés dans la région du Jbel Kern à l'ouest d'Alhucemas, sont au moins partiellement colonisés par des peuplements de *Quercus suber* installés sur les rothlems et qui constituent une colonie très isolée de cette essence au Maroc Oriental. Les arbres d'assez belle venue constituent des forêts claires dont l'interprétation phytosociologique ne pose pas de problèmes évidents malgré la pauvreté du cortège floristique. Situées entre 500 et 700 m environ, ils se situent à l'horizon supérieur du thermo-méditerranéen et en bioclimat sub-humide.

Ils s'inscrivent de façon évidente dans les *Pistacio-Rhamnalia* et dans l'*Ericion arboreae* Rivas-Martínez (1975) 1987, ainsi que les groupements à *Quercus coccifera* sur substrat siliceux décrits dans le Rif central (QUEZEL, BARBERO, BENABID, LOISEL et RIVAS-MARTINEZ, 1988). Toutefois dans ces derniers *Quercus suber* fait à peu près totalement défaut, ce qui souligne les particularités du groupement décrit ici.

Du point de vue floristique, ils peuvent être caractérisés par *Erica arborea*, *Quercus coccifera* et *Anarrhinum pedatum* très abondant, transgressif quant à lui du *Balan-saeo-Quercion rotundifoliae*. Signalons la présence épisodique de *Quercus canariensis* dans quelques vallons et celle plus fréquente de *Cytisus arboreus* subsp. *baeticus* retenu comme caractéristique de l'alliance *Ericion arboreae*.

Ce groupement indiscutablement pré-forestier comme le montre son inféodation phytosociologique, ne paraît pas localement pouvoir évoluer vers des structures plus complexes, sans doute en raison de l'impact anthropozoogène très élevé. Sa dégradation conduit à des cistaies dominées par *Cistus monspeliensis* dont la pauvreté exclue toute tentative d'interprétation phytosociologique. Ce groupement bien que localisé, ne manque pas d'intérêt puisqu'il constitue au Maroc la limite d'extension vers l'est à la fois du chêne liège et de l'*Ericion arboreae*. Son existence en îlots réduits doit être signalée en Algérie occidentale, notamment dans les Monts de Tlemcen.

Nous rattachons aussi à ce groupement, quelques relevés effectués sur le Tazzeka à l'horizon supérieur de la subéraie, où *Erica arborea* joue également un rôle important. Toutefois, ici *Quercus coccifera* fait défaut ainsi d'ailleurs que *Cytisus arboreus*.

Ces relevés traduisent toutefois une ambiance silvatique beaucoup moins évoluée avec un appauvrissement très fort en caractéristiques des unités supérieures.

Remarquons enfin que malgré la prédominance dans nos relevés de *Quercus suber* et d'*Erica arborea*, situation extrêmement fréquente en Méditerranée occidentale sur substrat siliceux, il nous paru infiniment plus significatif de retenir *Erica arborea* et *Quercus coccifera* pour dénommer cette association, où il est possible de distinguer en fait trois sous-associations différentes. La sous-association *quercetosum cocciferae* (type rel. 1) correspond à l'aspect le plus typique sur le Jbel Kern. La sous-association

quercetosum canariensis (type rel. 6) est localisée sur ce même massif au niveau des ravins humides, les différentielles sont diverses caractéristiques des unités supérieures. Enfin sur le Tazzeka, la sous-association *eryngietosum tricuspидati* (type rel. 10).

II. LES GROUPEMENTS A *QUERCUS COCCIFERA*

Ils ont été étudiés dans le massif du Tazzeka sur les Beni Snassène et sur le J. Rhexas au Sud d'Oujda. Leur interprétation phytosociologique ne pose pas de problèmes bien différents de ceux des formations liées à cette essence et décrits du Rif (QUEZEL, BARBERO, BENABID, LOISEL et RIVAS-MARTINEZ, 1988). En effet dans ces deux massifs, ils occupent la même frange altitudinale que dans le Rif, c'est-à-dire l'horizon supérieur du thermo-méditerranéen essentiellement. Ils se situent en bioclimat sub-humide inférieur sur tous les types de substrat et restent presque exclusivement cantonnés sur les revers méditerranéen des massifs. Toutefois, alors que sur le Rif centro-occidental, *Quercus rotundifolia* n'apparaît que sur leur frange altitudinale supérieure, ici au contraire cette essence est omni-présente. Cette situation avait d'ailleurs amené TREGUBOV (1963) à définir sur les Beni Snassène, un *Quercetum ilicis cocciferetosum* qui correspond aux structures analysées ici.

Sur le Rif toutefois, la nature du substrat joue un rôle fondamental dans l'organisation des structures de végétation, et nous avons rapporté, en fonction de ce critère, les formations sur silice à l'*Ericion arboreae* Rivas-Martínez (1975) 1987 et celles sur calcaire à l'*Asparago-Rhamnion oleoidis* Rivas-Martínez 1959. Ici, sans doute pour des raisons essentiellement biogéographiques et en fonction d'une continentalité accrue, ils se rattachent plutôt à cette dernière alliance et individualisent une seule association très variable et hétérogène.

Cytiso arborei-Quercetum cocciferae Nov. Ass. (Tab. 2, type rel. 9)

Il nous a paru possible de réunir en un seul groupement l'ensemble de nos relevés. Celui-ci bien que relativement hétérogène, est caractérisé par la constance de *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera* et *Cytisus arboreus* subsp. *arboreus*. Il présente en fait trois sous-associations.

Sur le revers occidental des Beni Snassène, sur granites s'individualise la sous-association *ericetosum arboreae* (type rel. 1) qui, par certains aspects rappelle les formations de l'*Ericion arboreae* signalées ci-dessus et particulièrement l'*Erico arboreae-Myrtetum communis*. Toutefois, sa situation beaucoup plus orientale et ses exigences altitudinales qui éliminent une grande partie des espèces thermophiles ne permet pas de l'intégrer à ces structures de végétation. Cette sous-association possède comme différentielles *Erica arborea*, *Teucrium pseudo-scorodonia* et *Pulicaria odora*. De par son cortège, cette sous-association se situe à l'horizon supérieur du thermo-méditerranéen, dans une zone où l'*Euphorbio briquetii-Quercetum rotundifoliae* (cf. infra) ne paraît pas s'individualiser nettement ici; d'ailleurs deux des différentielles de cette association figurent ici comme caractéristiques de la sous-association.

La sous-association *tetraclinetosum* (qui est également le type nomenclatural de l'association, type rel. 9) occupe sur substrats calcaires l'horizon supérieur du thermo-méditerranéen. Elle se développe sur le revers septentrional de la chaîne principale des

Beni Snassène mais aussi des chainons situés au sud d'Oujda et constituant l'extrémité occidentale des Monts de Tlemcen entre 600 et 900 m environ, et encore sur le revers nord-oriental du Tazzeka à des altitudes identiques. Ses différentielles sont toutes des espèces thermophiles: *Tetraclinis articulata*, *Ceratonia siliqua*, *Olea europea*, *Rhamnus oleoides* en particulier. Elle succède en altitude au *Ceratonio-Tetraclinetum* Fennane 1987 et cède la place à partir de 1000 m sur les Beni Snassène à la sous-association suivante. Comme sur le Rif, cette structure de végétation ainsi d'ailleurs que la précédente, paraît bien correspondre à un véritable groupement potentiel.

La sous-association *ampelodesmetosum* (type rel. 5) correspond plutôt à un stade préforestier de l'*Euphorbio-Quercetum* qui s'individualise mal sur les substrats calcaires, dans des conditions écologiques par ailleurs équivalentes. Elle est caractérisée par *Ampelodesmos mauritanica*, *Geranium atlanticum*, *Nepeta multibracteata*, plus abondants ici que dans l'*Euphorbio-Quercetum*, et est localisée dans les Beni Snassène.

Le *Cytiso arborei-Quercetum cocciferae* trouve ici au Maroc sa limite occidentale; il est certainement présent en Oranie, et dans la région d'Alger l'association à *Quercus coccifera* et *Lonicera implexa* Nègre 1964 n'est pas sans analogies avec lui, bien que cette dernière paraisse plutôt voisine pour des raisons altitudinales de l'*Erico arborea-Myrtetum communis*.

Quercus coccifera apparaît encore épisodiquement au sud d'Oujda et sur le J. Lakhdar surtout en fond de thalweg, mais dans cette situation, il n'individualise pas de groupement particulier et s'intègre aux formations locales dominées par *Pinus halepensis* (cf. infra).

III. LES GROUPEMENTS A *QUERCUS ROTUNDIFOLIA*

Au cours du printemps 1981, nous avons pu étudier les formations dominées par *Quercus rotundifolia* au Maroc oriental, sur un transect s'étendant des Beni Snassène à la Gada de Debdou. Nous étudierons ici les formations pures; d'autres où *Quercus rotundifolia* se mélange avec *Quercus coccifera* ou *Pinus halepensis* sont envisagées par ailleurs.

Dans tout l'Oriental, les peuplements à *Quercus rotundifolia* bien que floristiquement assez pauvres, présentent cependant des aspects bien particuliers qu'il convient de définir. Lors de notre passage ils étaient encore en relativement bon état.

D'un point de vue écologique, les groupements envisagés dans ce chapitre colonisent essentiellement le méso-méditerranéen et localement le plancher du méditerranéen supérieur, en ambiance sub-humide, voire même en bioclimat semi-aride supérieur, le thermo-méditerranéen supérieur. Ils s'installent sur des substrats variés où les calcaires dominent toutefois (ACHHAL et al., 1981).

L'étude de ces formations n'était guère avancée. Signalons toutefois le travail de TREGUBOV (1963) sur les Beni Sassène, dont nous reprendrons d'ailleurs les résultats, et ceux conduits dans la région de Tlemcen par Mme. DAHMANI (1984) dont les relevés trop extensifs sont malheureusement difficilement utilisables.

Du point de vue phytosociologique, l'ensemble des groupements étudiés en bioclimat sub-humide, notamment sur les Beni Snassène, les sommets du Bou Kouali et sur les monts de Debdou peuvent encore être rattachés à l'alliance *Balansaeo glaberri-*

mae-Quercion rotundifoliae Barbero, Quézel et Rivas-Martínez 1980, bien que beaucoup de caractéristiques soient rares voire absentes. En particulier *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Smilax aspera* et *Phillyrea latifolia* apparaissent à peine dans nos relevés pour des raisons qui ne sont pas évidentes. Au semi-aride inférieur, la situation est plus délicate et sera envisagée plus loin.

Les formations à sclérophylles étudiées ici, comme d'ailleurs celles à *Quercus coccifera*, n'échappent pas à un caractère très général à toutes les chênaies marocaines: l'envahissement du sous bois par un important cortège d'annuelles dont l'interprétation est particulière. En effet, les prospections menées au Maroc et dans toute l'Afrique du Nord, permettent de lier ce caractère à l'influence du pâturage. Beaucoup parmi ces espèces sont en effet plus ou moins franchement nitrophiles, et les observations effectuées ici rejoignent celles d'ACHHAL (1986) dans le Haut Atlas Central ou encore les nôtres (QUEZEL, BARBERO et BENABID, 1986) dans le Haut Atlas Oriental. Il n'en reste pas moins intéressant à signaler que les cortèges varient assez peu et que *Galium aparinnella*, *Myosotis gracillima*, *Arabis verna*, *Arabis nova*, *Cynosurus elegans*, divers *Geranium*, *Petroselinum hortense*, *Cardamine hirsuta*, *Anthriscus caucalis*, etc. constituent un noyau commun dont la valeur phytosociologique est certaine, et se rapportant d'après Brullo 1983 aux *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae*. Il se constitue de la sorte un groupement à annuelles, légèrement variable en fonction des localités et des étages de végétation voire les ambiances bioclimatiques, dont il sera intéressant de suivre l'évolution en Afrique du Nord. Ces espèces sont d'autant plus développées que le pâturage est intense, et elles finissent dans les cas extrêmes à représenter à peu près à elles seules le cortège forestier, reconstituant de la sorte une structure de végétation bien connue au thermo-méditerranéen, ou l'impact des troupeaux est encore plus intense, dans certaines subéraies (SAUVAGE, 1961) voire tétraclinaies (BENABID, 1976) ou arganeraies (PELTIER, 1982).

III.1 LES STRUCTURES AU SUB-HUMIDE (Tab. 3)

Deux associations appartiennent à ce groupe:

Euphorbio briquetii-Quercetum rotundifoliae Tregubov 1963

Cette association caractérise les zones culminales des Beni Sassène entre 1100 m et les crêtes. Le nom proposé par Tregubov a été conservé, car ses observations restent à l'heure actuelle valables dans leur ensemble. Il s'agit en effet là d'un groupement bien caractérisé, très certainement spécial à ce massif ou il colonise essentiellement sur substrats primitifs le méso-méditerranéen sub-humide. Pour des raisons nomenclaturales, et puisque Tregubov n'a publié que des listes synthétiques nous retenons le relevé 4 du tableau 3 comme Neotype.

Tregubov inclut dans ce groupement une variante calcicole, que nous préférons pour notre part rattacher au *Cytiso arborei-Quercetum cocciferae* envisagé plus haut.

Sur le plan floristique cette association est caractérisée selon Tregubov par *Euphorbia briquetii*, endémique locale, et par plusieurs différentielles calcifuges de signification variable (*Teucrium pseudo-scorodonia*, *Adenocarpus decorticans*, *Lavandula stoechas*, *Cistus salvifolius* et *Cistus ladaniferus*). En fait, nous préférons retenir comme caractéristiques ou différentielles outre *Euphorbia briquetii*, *Teucrium pseudo-sco-*

rodonia, *Adenocarpus decorticans*, *Achillea ligustica*, *Scrophularia laevigata* et *Saxifraga granulata* var. *glaucescens*. L'*Euphorbio briquetii-Quercetum rotundifoliae* peut se rattacher au *Balansaeo-Quercion* par la présence de *Balansaea glaberrima* et *Festuca triflora* surtout. *Milium vernale* subsp. *montianum*, élément essentiellement algéro-tunisien encore présent en Sicile, voire en Espagne joue un rôle non négligeable dans les forêts du Maroc oriental, avec d'ailleurs d'autres espèces présentes ici mais plutôt liées à d'autres groupements telles que *Geranium atlanticum* et *Nepeta multibracteata*.

Cette association succède altitudinalement au *Cytiso arborei-Quercetum cocciferae* décrit plus haut, qui colonise au thermo-méditerranéen supérieur, des substrats variés. Lors de notre étude en 1981, ce groupement était en excellent état.

Festuco scaberrimae-Quercetum rotundifoliae Nov. Ass. (Tab. 3, Type rel. 13)

Sur les monts de Debdou mais aussi sur les sommets du J. Bou Khouali, en ambiance nettement plus continentale, toujours en bioclimat sub-humide, se développe une association différente, sans doute plus largement répandue et présente aussi en Algérie occidentale, qui colonise sur calcaires compacts une zone comprise entre 1300 et 1600 m environ, et qui s'installe en altitude, sur les monts de Debdou en particulier, au-dessus des formations mixtes à *Pinus halepensis* et *Quercus rotundifolia* (cf. infra), représentant là à notre avis la végétation du méso-méditerranéen. C'est donc au méditerranéen supérieur que nous rattachons cette association, du moins pour l'essentiel.

Floristiquement assez pauvre, la présence de *Balansaea glaberrima*, *Festuca triflora* et *Milium vernale* subsp. *montianum* permettent de l'intégrer encore au *Balansaeo-Quercion*. Ses caractéristiques sont peu nombreuses et si *Festuca scaberrima* est largement présent, *Arabis josiae* (non encore indiqué sur ce massif) et *Geranium malviflorum* le sont beaucoup moins. Ils soulignent, par leur présence, l'appartenance du groupement au méditerranéen supérieur, comme l'absence quasi-totale d'éléments plus thermophiles présents à Debdou au méso-méditerranéen, tels que *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo* et *Ruscus aculeatus*.

Plusieurs variantes peuvent être distinguées. En zone culminale, et en particulier sur le J. Boukouali plus élevé, *Ephedra major*, *Prunus prostrata*, *Bupleurum spinosum* var. *glaucescens* et *Avenastrum filifolium* traduisent la proximité des pelouses écorchées appartenant aux *Genisto pseudopilosae-Bupleuretum lucidae* Quézel, Barbero, Benabid, Loisel et Rivas-Martínez (*sous presse*), alors que *Jasminum fruticans* et *Phillyrea media* semblent caractériser des structures de végétation en situation plus thermique et floristiquement plus riches sans doute proches du méso-méditerranéen.

III.2 LES STRUCTURES DU SEMI-ARIDE (Tab. 4)

Les formations à *Quercus rotundifolia* présentes sur les massifs situés au sud du sillon d'Oujda - El Aioun et notamment le J. Bou Khouali et Hamza et qui occupent des surfaces non négligeables, sont constituées par des formations forestières localement bien développées, s'étendant entre 900 et 1400 m, et prenant le relais en altitude de peuplements à *Tetraclinis articulata* voire localement à *Pinus halepensis* rattachées par FENNANE (1987) au *Rosmarino officinalis-Tetraclinietum*. Leur interprétation n'est pas

aisée en raison de la banalité du cortège floristique. Elles se situent en bioclimat semi-aride supérieur, position adoptée en particulier sur la carte bioclimatique du Maroc, position à laquelle nous nous rallierons malgré l'insuffisance des observations climatiques dans cette région, mais qui semble confirmée par l'analyse de la végétation.

Ces peuplements situés essentiellement au méso-méditerranéen, pénètrent toutefois localement au thermo-méditerranéen et individualisent en conséquence deux groupements distincts.

En raison de la banalité floristique de ces groupements, malgré leur réelle individualité écologique et biogéographique, la meilleure solution est de les considérer comme de simples sous-associations de l'association précédente, même si *Festuca scaberrima* est ici extrêmement rare. Nous distinguerons donc successivement les sous-associations *genistetosum durieui* et *pistacietosum atlanticae*.

Festuco scaberrimae-Quercetum rotundifoliae sous-ass. **genistetosum durieui**
Nov. subass. (Type rel. 3)

Les formations méso-méditerranéennes correspondent à cette sous-association dont l'interprétation n'est pas aisée, sans doute en raison de sa situation bioclimatique qui détermine plutôt le développement de structures pré-forestières. Toutefois, ces peuplements denses et généralement assez bien venants déterminent l'existence d'un véritable micro-climat forestier, peut être lié aux compensations dues à l'humidité atmosphérique infiltrant par la trouée d'El Aïoun-Oujda, comme le souligne la présence d'un certain nombre d'espèces du *Balansaeo-Quercion* telles que *Balansaea*, *Festuca triflora*, *Milium vernale* subsp. *montianum* qui sont finalement les éléments les plus significatifs de ce groupement. *Genista tricuspidata* subsp. *durieui*, bien que inféodé essentiellement aux matorrals, est ici fréquent, et paraît bien lié à ce groupement dont il ne s'écarte pratiquement pas dans cette région. Il peut servir à dénommer cette sous-association. Ici encore en effet le choix des différentielles est délicat, d'autant que l'anthropisation toujours très forte détermine le développement en sous-bois d'un important cortège de thérophytes liés au surpâturage. Remarquons que dans le cortège floristique significatif, seuls *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia terebinthus*, *Silene mellifera*, *Pistacia lentiscus*, voire curieusement *Carex distachya*, en dehors des espèces retenues comme caractéristiques jouent un rôle significatif.

Festuco scaberrimae-Quercetum rotundifoliae sous-ass. **pistacietosum atlanticae**
Nov. subass. (Type rel. 10)

Trois relevés provenant de la même région, mais se rattachant indiscutablement au thermo-méditerranéen supérieur permettent de définir provisoirement cette sous-association physionomiquement et floristiquement proche de la précédente mais s'en distinguant surtout par le rôle joué par *Pistacia atlantica* et l'abondance de *Pistacia lentiscus*. *Phillyrea media* et *Jasminum fruticans* sont fréquents ainsi que *Juniperus oxycedrus*. *Balansaea*, *Festuca triflora* et *Carex distachya* sont encore présents. *Stipa tenacissima* et *Globularia alypum* apparaissent largement et soulignent les affinités écologiques existant entre ce groupement et le *Rosmarino officinalis-Tetraclinetum* Fennane 1987 qui se développe à proximité immédiate.

III.3 LES GROUPEMENTS PRE-FORESTIERS DE DEGRADATION DERIVANT DES STRUCTURES A *QUERCUS ROTUNDIFOLIA*

Comme nous venons de le voir, certains peuplements a *Quercus rotundifolia* et en particulier au thermo ou au meso-méditerranéen semi-aride constituent en fait déjà des groupements de type pré-forestiers et leur dégradation conduit directement à des structures de matorral. Par contre en bioclimat sub-humide peuvent s'individualiser des structures particulières se rattachant aux *Pistacio-Rhamnalia*. Leur étude n'a pas pu être systématiquement réalisée, en particulier sur les Beni Snassène, et sur les monts de Debdou où la zone soumise à ce type de bioclimat est réduite. TREGUBOV (1963) décrit toutefois sur ce premier massif, une formation dominée par *Adenocarpus decorticans* qui s'y rattache.

Par contre, dans la partie la plus occidentale de notre dition, un groupement particulier occupe une place importante.

Ampelodesmo mauritanicae-Chamaeropetum humilis Nov. Ass.(Tab. 5, Type rel. 4)

Les plateaux calcaires fortement lapiazés et à passées gréseuses fréquentes qui s'étendent entre le Tazzeke et le Piemont du Bou Iblane sont occupés par un groupement pré-forestier traduisant un impact humain très élevé où *Ampelodesmos mauritanica* et *Chamaerops humilis* représentent les éléments physiologiques majeurs. Cette structure de végétation très homogène et largement développée en Afrique du Nord, correspond dans la région étudiée à la dégradation des formations forestières du *Genisto jahandiezii-Quercetum rotundifoliae* Barbero, Quézel et Rivas-Martínez 1980 dont il ne persiste que des lambeaux épars et très anthropisés. Elle répond au méso-méditerranéen sub-humide essentiellement.

Du point de vue floristique, elle ne peut être caractérisée que par les deux espèces ayant servi à la nommer, et son interprétation phytosociologique n'est pas aisée. Son cortège forestier et pré-forestier significatif permet de la rattacher aux *Pistacio-Rhamnalia*; son intégration à une alliance est pour l'instant assez problématique, mais il paraît toutefois possible de l'inféoder à l'*Asparago-Rhamnion*. Soulignons, cependant, l'abondance de *Brachypodium retusum* et d'*Origanum elongatum* dont la signification phytosociologique précise méritera d'être étudiée en Afrique du Nord. Parmi les compagnes, se retrouvent diverses espèces de matorrals colonisant localement les sols moins superficiels et appartenant au *Genistetum intermedio-quadriflorae* Quézel, Barbero, Benabid, Loisel et Rivas-Martínez (*sous presse*); *Stipa tenacissima* et *Rosmarinus officinalis* sont largement représentés.

IV. LES GROUPEMENTS A *PINUS HALEPENSIS* (Tab. 6 et 7)

Le pin d'Alep forme dans l'Oriental, un certain nombre de peuplements dispersés, dont une première étude a été réalisée par TREGUBOV (1963). Le plus souvent toutefois, ils ne constituent que des structures arborées se développant sur des formations de matorral, sans individualiser clairement des formations pré-forestières. Ces structures seront donc envisagées dans un travail différent consacré aux formations de matorral au

Maroc Oriental (QUEZEL, BARBERO, BENABID, LOISEL et RIVAS-MARTINEZ, *sous presse*). Toutefois, certains peuplements et en particulier ceux de la gada de Debdou qui figurent par ailleurs parmi les plus beaux du Maroc, doivent être envisagés ici. Il s'agit en fait de peuplements mixtes à *Pinus halepensis* et *Quercus rotundifolia*.

Coronillo valentinae-Pinetum halepensis Nov. Ass. (Tab. 6, Type rel. 7).

Dans les Monts de Debdou et en particulier dans la vallée de Lalla Mimouna se développe sur substrat gréseux, une forêt de belle venue constituée essentiellement par *Pinus halepensis* et *Quercus rotundifolia* en mélange équilibré, constituant un groupement bien particulier. Déjà évoqué par TREGUBOV (*l.c.*) qui la rapporte au *Rosmarino-Ericion* cette forêt représente en fait, du moins si l'on sélectionne les structures les plus évoluées, un ensemble typiquement pré-forestier dont l'interprétation mérite d'être précisée. Du point de vue altitudinal, elle se situe entre 1000 et 1200 m environ, dans une zone qui doit être rapportée à l'étage méso-méditerranéen, comme le souligne l'abondance de *Arbutus unedo* et *Viburnum tinus* nulle part égalée dans nos relevés du Maroc oriental. Le cortège floristique significatif n'est pas très riche. Toutefois il peut se rattacher aux *Pistacio-Rhamnetalia* et au *Tetraclino-Pistacion atlanticae* dont il possède au moins *Tetraclinis* et *Colutea atlantica*. Cette alliance considérée comme essentiellement thermo-méditerranéenne paraît donc en milieu très continental pouvoir s'infiltrer dans le plancher du méso-méditerranéen. *Pistacia lentiscus* très abondant réagit de même, comme d'ailleurs assez souvent au Maroc, notamment (*cf. supra*) dans les Beni Snassène, ou encore dans le *Festuco scaberrimae-Quercetum rotundifoliae genistetosum durieui*. Ces particularités semblent confirmer que cette association correspond à un bioclimat de type sub-humide inférieur, alors que les formations sus-jacentes du *Festuco scaberrimae-Quercetum rotundifoliae* définies ci-dessus se situent au contraire en bioclimat sub-humide supérieur et au méditerranéen supérieur.

Du point de vue floristique ce groupement peut être caractérisé ou différencié par *Pinus halepensis*, *Brassica denotesii* rare endémique local, *Coronilla valentina* subsp. *valentina* et *Staehelina dubia* var. *macrocephala*. Le cortège floristique montre un certain nombre de transgressives des matorrals voisins s'incluant dans le *Coronillo juncea-Genistetum atlanticae* (QUEZEL et *all.*, *sous presse*). La nature siliceuse du substrat favorise la présence de *Cistus ladaniferus* assez fréquent localement. Le *Coronillo valentinae-Pinetum halepensis* représente un groupement très particulier sans doute essentiellement en raison de la nature du substrat, et qui ne présente que peu d'affinités avec les autres structures à Pin d'Alep du Maroc généralement liées aux marnes et aux calcaires marneux (QUEZEL, BARBERO, BENABID, LOISEL et RIVAS-MARTINEZ, 1988; QUEZEL, BARBERO et BENABID, 1987).

Sa valeur dynamique peut être discutée mais nous n'avons pas constaté d'évolution évidente vers des structures pures à sclérophylles dans son aire. Toutefois même si la forêt de Lalla Mimouna était encore bien conservée en 1988, la présence du pâturage y était évidente. Ce facteur peut expliquer, associé au choix délibéré des forestiers qui favorisent toujours les conifères, la mise en place de cette structure mixte, déterminée de toutes façons par le microclimat local et la nature du substrat. En effet, nous l'avons vu, sur les chainons situés au nord est de Debdou existent au méso-méditerranéen semi-aride inférieur des chênaies vertes pures, pourtant abondamment parcourues.

Bupleuro gibraltarici-Pinetum halepensis Tregubov 1963 (Tab. 7)

De même sur le Jbel Lakhdar à l'extrémité occidentale de la chaîne des Beni Snassène entre 600 et 750 m, dans certains vallons où domine *Pinus halepensis*, arrivent à s'individualiser très localement sur sols profonds de véritables structures pré-forestières, dans l'aire du *Genisto mouilleronii-Ericetum multiflorae* Quézel et *all. sous presse*. Celles-ci présentent *Quercus coccifera* qui semble pouvoir permettre de rattacher ces types de végétation au thermo-méditerranéen sub-humide. Ces îlots épars sur le revers nord du massif sont caractérisés par *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera*, *Bupleurum gibraltaricum* et *Ampelodesmos mauritanica*. Ce groupement a déjà été indiqué par TREGUBOV (1963) sous le nom de *Bupleuro gibraltarici-Pinetum halepensis*, binome conservé ici et défini par le relevé néotype 5.

Il doit se rattacher au *Tetraclino-Pistacion atlanticae* et aux *Pistacio-Rhamneta-lia*, mais représente, soulignons le, une structure vestigiale et très fragmentaire au sein de matorrals où *Bupleurum gibraltaricum* réapparaît, associé à de nombreux chaméphytes et en particulier *Erica multiflora* et divers *Genista*. L'aire de répartition de ce groupement reste à préciser.

V. LES FORMATIONS A *JUNIPERUS TURBINATA* (Tab. 8)

Dans les portions du Maroc oriental que nous avons parcourues, *Juniperus turbinata* n'occupe une place appréciable que dans la haute vallée de l'oued Melloulou et de l'oued Zobzit sur le revers oriental des chaînes du Bou Iblane, et dans la cuvette d'Ahermoumou. Les relevés effectués dans ces deux situations sont nettement différents, malgré la présence d'un fond floristique commun évident. Le cortège est réduit et dominé en dehors de la strate arborescente, par des espèces de matorral surtout les premières. Comme le faisait déjà observer EMBERGER (1938) ces deux ensembles possèdent chacun leurs spécificité et correspondent de toute évidence à des groupements distincts, mais aussi à des exigences écologiques particulières.

Toutefois, les différences floristiques restent peu importantes et dans ces conditions, il paraît possible, pour l'instant du moins, de considérer ces diverses structures comme de simples sous associations d'une association globale, correspondant à des formations mixtes à *Juniperus turbinata* et à *Tetraclinis articulata* où, *Pinus halepensis* peut apparaître, et correspondant au **Tetraclinido articulatae-Juniperetum turbinatae** Nov. Ass. (Type rel. 1).

DANS LA HAUTE VALLEE DE L'OUED MELLOULOU

Les relevés dont nous disposons répondent à deux ensembles distincts. Ceux effectués entre 900 et 1100 m, où *Juniperus turbinata* peut localement représenter des structures fermées, se rattachent à un groupement thermo-méditerranéen, en ambiance semi-aride fraîche, et se développant au niveau d'une steppe d'alfa ou la présence de quelques espèces de matorral appartenant au *Genistetum eriocladae-pseudoretamoidis* (QUEZEL et *all., sous presse*) traduit la proximité écologique et géographique de ce groupement. Ils peuvent être rapportés à la sous association *pistacietosum lentisci* Nov. (Type rel. 1), du *Tetraclinido-Juniperetum turbinatae*, floristiquement très pauvre, se rattachant aux *Pistacio-Rhamneta-lia* et probablement au *Tetraclini-Pistacion atlanticae*

Rivas-Martínez, Costa et Izco 1986 et plus particulièrement à la sous-alliance *Tetraclinis-Juniperenion phoeniceae* Barbero, Quézel et Rivas-Martínez 1981. Les différentielles se réduisent à *Pistacia lentiscus* présent aux côtés des deux espèces ayant servi à nommer l'association. Cette sous-association constitue un groupement de type pré-steppe dont la répartition au Maroc est certainement plus large et qu'il conviendra de mieux définir.

À des altitudes comparables voire localement inférieures, mais en situation plus continentale, en fond de vallées où existent sans doute d'importants effets d'inversion de températures en hiver, comme le souligne PEYRE (1979), la sous-association *pistacietosum lentisci* cède la place à des structures voisines, mais où *Buxus balearica* joue un rôle important, ce qui permet un rapprochement avec le *Buxo balearicae-Quercetum rotundifoliae* Quézel et Barbero 1981, qui se développe au méso-méditerranéen pré-steppe, en particulier sur les marges du Haut Atlas Oriental, mais aussi du Moyen Atlas central notamment dans la région de Boulmane. Toutefois, ici le cortège plus thermophile et des altitudes plus faibles permettent encore de réunir ces structures aux mêmes unités que le groupement précédent. Nous le décrivons ici comme une sous-association *buxetosum balearicae* nov. subass. (Type rel. 7) caractérisée par *Buxus balearica* et *Fraxinus dimorpha*, qui se situe en bioclimat semi-aride supérieur et à l'étage thermo-méditerranéen supérieur. Ce groupement montre dans son cortège floristique, une infiltration évidente d'espèces de matorral appartenant au *Genistetum intermedio-quadriflorae* Quézel et *all. sous presse*, qui se développe largement sur ses franges altitudinales supérieures, et qui appartient essentiellement au méso-méditerranéen. Son cortège floristique offre encore un lot appréciable d'espèces se rattachant aux *Pistacio-Rhamnitalia* sensu lato, ce qui ne permet pas, malgré d'indiscutables convergences physiologiques, de le rapporter aux structures pré-steppe des *Ephedro-Juniperetalia* Quézel et Barbero (1981) 1986, et auxquelles nous avons rattaché, par contre, les formations méso-méditerranéennes situées à l'ouest du Bou Iblane évoquées ci-dessus et qui correspondent au *Buxo balearicae-Quercetum rotundifoliae* que nous n'avons pas observée, par contre, sur le flanc est du massif.

La signification de ces Buxaies, dans le contexte méso-atlasique du moins, n'est pas aisée à interpréter, puisqu'elles sont très décalées altitudinalement vis à vis des autres structures à *Buxus* évoquées ci-dessus. PEYRE (1979) qui les a envisagées n'a pas tranché à leur sujet; localement coincées entre un étage à *Juniperus turbinata* et un autre où *Tetraclinis* domine, avant d'atteindre la chénaie verte, leur situation au thermo-méditerranéen paraît justifiée, et de ce point de vue elles pourraient évoquer les formations à *Buxus balearica* du Rif littoral. Toutefois les conditions climatiques sont ici différentes, bien que nous ne disposions pas d'observations précises pour cette région, ne serait ce qu'en raison de l'augmentation évidente de la continentalité.

DANS LA REGION D'AHERMOUMOU ET LA VALLEE DU ZLOUL

Les formations à *Juniperus turbinata*, où *Tetraclinis* est encore présent sont ici caractérisées par un cortège floristique nettement plus riche et représentent la sous-ass. *oleetosum sylvestris* nov. subass. (Type rel. 13). *Chamaerops*, *Ampelodesmos* et *Olea europea* subsp. *silvestris* sont fréquents. L'abondance de *Juniperus oxycedrus* et d'*Am-*

pelodesmos semble les situer plutôt dans la frange supérieure du thermo-méditerranéen: *Pistacia lentiscus* et *Olea* sont encore abondants même si *Quercus rotundifolia* est localement présent. Elles s'installent sur des sols superficiels le plus souvent calcaires ou calcaréo-marneux et correspondent plutôt à un édapho-climax situé à la charnière des étages à *Tetraclinis* et à *Quercus rotundifolia* où *Pinus halepensis* peut apparaître. Cette sous-association se développe à la charnière entre les bioclimats sub-humide et semi-aride. Sa dégradation conduit sur roches dures à l'installation de l'*Ampelodesmo-Chamaeropetum* décrit par ailleurs, et sur calcaires marneux à des matorrals de l'*Hedysaro subspeciosi-Thymetum zygis* Quézel et *all. sous presse*, groupements qui sont absents de la haute vallée de l'oued Melloulou où se situent les deux sous-associations précédentes, beaucoup plus strictement inféodées au bioclimat semi-aride.

CONCLUSIONS

Les formations forestières, pré-forestières et pré-steppiques que nous avons étudiées au Maroc Oriental, en dehors des structures à *Tetraclinis articulata* déjà envisagées par FENNANE (1987), représentent un ensemble original et qui était encore resté très mal connu. Cette région représente un véritable carrefour où viennent s'affronter des groupements d'affinités occidentales, souvent mieux représentés dans la chaîne du Rif notamment les formations à *Quercus suber* appartenant encore à l'*Ericion arboreae* Rivas-Martínez (1975) 1987 ou à *Quercus coccifera* encore rattachables à l'*Asparago-Rhamnion oleoidis*, et d'autres de toute évidence transgressifs de l'Algérie.

Les structures forestières à *Quercus rotundifolia* localisées en bioclimat sub-humide s'intègrent bien dans le *Balansaeo-Quercion rotundifoliae* Barbero, Quézel et Rivas-Martínez 1981, mais ces associations particulières offrent à la fois des influences nettement atlasiques, à Debdou en particulier, et algériennes, sur les Beni Snassène. Présent au semi-aride supérieur, cet arbre constitue là encore des groupements bien individualisés bien que fortement infiltrés par les espèces de matorrals.

Le Pin d'Alep, le plus souvent présent dans des groupements de matorrals, constitue néanmoins au moins deux groupements pré-forestiers, dont l'un à Debdou, en mélange avec *Quercus rotundifolia* et l'autre sur le Jbel Lakhdar associé à *Quercus coccifera*.

Juniperus turbinata quant à lui, organise divers groupements en ambiance semi-aride accusée qui constituent des structures franchement pré-steppiques, notamment dans la vallée moyenne de l'oued Melloulou.

Ces formations, qui étaient encore en bon état en 1980 sont actuellement fortement impactées par l'action des troupeaux, et leur stabilité est menacée en bien des endroits. Ce pâturage intensif, détermine l'appauvrissement du cortège significatif et l'explosion d'espèces annuelles nitrophiles qui le banalisent considérablement.

Il est par ailleurs évident que la majeure partie des associations définies ici doivent être présentes en Algérie et tout spécialement en Oranie.

TABLEAU 1

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Altitudes (1=10 m)	65	70	65	68	75	80	75	60	55	100	93	113	
Recouvrement	80	90	70	90	80	80	80	90	80	80	60	60	
Exposition	W	N	W	NW	E	N	N	W	W	N	NE	SE	
Inclinaison	20	30	35	20	30	30	30	15	10	40	20	50	
Substrats	G	G	G	Sh	Sh	G	G	G	G	Sh	Sh	Sh	
Espèces caractéristiques et différentielles de l'association et de l'alliance													
<i>Quercus suber</i>	3.4	4.3	3.3	4.4	1.2	3.4	4.5	3.3	3.4	1.1	1.1	1.1	12
<i>Erica arborea</i>	2.3	3.3	4.3	3.3	2.2	2.2	1.2	3.4	2.2	1.2	3.3	1.1	12
<i>Quercus coccifera</i>	1.3	2.3	1.2	2.2	2.2	2.2	.	1.2	+	.	.	.	8
<i>Anarrhinum pedatum</i>	1.1	+	+	1.1	+	.	.	.	1.1	+	1.1	.	8
<i>Cytisus arboreus</i> subsp. <i>baeticus</i>	.	.	.	.	1.1	+	+	.	2.1	+	1.1	+	7
Caractéristiques de l'ordre et de la classe													
<i>Arbutus unedo</i>	3.3	3.3	2.3	3.3	2.2	2.3	3.4	3.4	3.2	+	1.1	1.1	12
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.2	1.3	+2	+	2.1	+2	1.2	1.2	+1	.	.	.	9
<i>Phillyrea latifolia</i>	1.2	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.	.	8
<i>Daphne gnidium</i>	1.1	+	.	.	.	+	+2	+	+	.	.	.	6
<i>Lonicera implexa</i>	.	1.3	+	.	+	1.1	.	+	+1	.	.	.	6
<i>Phillyrea media</i>	2.3	3.3	.	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	5
<i>Viburnum tinus</i>	.	.	.	.	.	3.3	2.3	+2	2.2	.	.	.	4
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>silvestris</i>	1.2	.	.	.	+1	.	.	+	.	.	.	.	3
<i>Quercus canariensis</i>	.	.	.	.	.	2.3	2.3	+2	.	.	.	.	3
<i>Pulicaria odora</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+2	.	3
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	+	3
<i>Smilax mauritanica</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Moehringia pentandra</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	2
<i>Aristolochia longa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
Espèces des matorrals													
<i>Cistus monspelliensis</i>	3.3	3.2	1.2	+	2.1	1.1	1.2	1.2	1.1	.	.	.	9
<i>Cytinus hypocistis</i>	1.2	1.2	+	+	.	1.1	1.1	1.2	+	.	.	.	8
<i>Cistus salviaefolius</i>	.	1.2	.	.	.	+	2.2	+	+	3.3	3.3	3.3	8
<i>Lavandula stoechas</i>	1.2	+	+1	.	+	.	.	.	+	+	2.2	+	8
<i>Cistus albidus</i>	1.2	.	1.1	.	.	.	+	+	+	.	.	.	4
<i>Ulex africanus</i>	.	1.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Cistus ladaniferus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	2
<i>Teucrium pseudoscorodonia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	2
Autres espèces													
<i>Calamintha ascendens</i>	1.2	1.2	+2	.	.	.	1.1	+	1.1	1.2	.	+	8
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	.	.	+1	.	.	.	+	+	.	.	4
<i>Ononis natrix</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	3
<i>Tuberaria guttata</i>	.	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3

Aira praecox 1.1 en 1, + en 3; *Selaginella denticulata* 1.2 en 2, + en 5; *Ranunculus spicatus* 1.3 en 2, + en 8; *Lotus delortii* 1.1 en 3, + en 5; *Urginea maritima* +.1 en 10, + en 11; *Phagnalon saxatile* + en 10, 1.1 en 11; *Pteridium aquilinum* 2.2 en 11, + en 12.

Localisation des relevés:

1-9, subéraie du J. Kern à l'W d'Al Hoceima. 10-12, revers oriental du Tazzeka près de Bab Berred.

TABLEAU 2

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Altitudes (1=10 m)	102	88	90	80	85	86	88	90	97	95	90	75	75	86	84	
Recouvrement	90	80	90	90	70	80	70	70	80	90	60	60	70	70	80	
Exposition	N	N	E	NE	W	NW	E	E	W	NW	W	NW	N	NW	NW	
Inclinaison	30	30	40	30	20	30	30	40	50	35	30	45	50	60	50	
Substrats	Sh	Per	Sh	Ca	Do	Ca	Ca	Ca								
Espèces caractéristiques et différentielles																
<i>Quercus coccifera</i>	4.3	2.3	4.4	4.3	4.4	2.1	2.2	3.3	4.5	4.5	2.3	4.5	3.2	4.5	4.5	15
<i>Pistacia lentiscus</i>	1.2	1.2	1.2	.	2.2	2.2	2.3	2.2	3.2	1.2	2.3	1.2	2.2	1.1	1.1	14
<i>Cytisus arboreus</i> subsp. <i>arboreus</i>	+	1.2	1.3	.	.	+	.	.	.	1.2	+2	+	1.2	1.1	.	9
Différentielles des sous-associations																
<i>Erica arborea</i>	1.2	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Teucrium pseudoscorodonia</i>	2.3	2.3	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Pulicaria odora</i>	+2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Ampelodesmos mauritanica</i>	2.3	2.2	2.1	3.2	3.2	1.2	2.2	2.3	.	.	.	+	+	.	1.1	11
<i>Geranium atlanticum</i>	.	.	.	+	1.1	1.3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Nepeta multibracteata</i>	.	.	.	.	1.1	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Tetraclinis articulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.3	1.2	1.3	.	+	.	1.2	+	6
<i>Ceratonia siliqua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	+	1.2	.	1.2	+	.	5
<i>Olea europea</i> subsp. <i>silvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	+	+	1.1	5
<i>Rhamnus lycioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	1.2	1.2	.	.	.	.	3
Caractéristiques des unités supérieures																
<i>Balansaea glaberrima</i>	1.2	+	+	.	2.2	1.3	1.1	1.1	.	.	2.2	.	2.2	1.1	2.2	11
<i>Eryngium tricuspidatum</i>	1.2	1.1	.	.	+	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	+	6
<i>Anarrhinum pedatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Festuca triflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	1.2	1.2	1.2	.	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	3.2	1.2	2.3	1.2	1.1	1.1	14
<i>Quercus rotundifolia</i>	1.3	3.4	1.3	1.3	3.4	3.4	4.5	.	+2	1.4	2.4	+	2.3	1.1	1.1	14
<i>Phillyrea media</i>	1.2	2.2	.	.	+2	+	+2	+1	.	2.2	.	2.2	2.3	.	.	9
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	+	.	2.2	1.3	1.2	.	+2	1.1	.	.	.	+	1.1	8
<i>Smilax aspera</i>	.	.	.	+	1.2	.	+	.	+2	2.3	.	+	1.2	1.1	.	8
<i>Phillyrea latifolia</i>	.	.	2.2	2.2	.	2.2	.	.	2.3	.	.	.	.	1.1	1.1	6
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	1.2	.	+	.	1.1	1.2	+	.	+	.	.	6
<i>Carex distachya</i>	.	1.2	.	.	1.2	.	.	+	.	1.1	1.2	.	.	.	.	5
<i>Clematis flammula</i>	+	.	.	+1	1.2	+	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	5
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.3	2.2	2.2	1.1	.	.	5
<i>Galium tunetanum</i>	1.1	.	.	.	1.1	+	1.1	.	.	.	.	+2	.	.	.	5
<i>Crataegus maurus</i>	+	+2	.	.	2.2	1.3	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Jasminum fruticans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	+	+	1.1	5
<i>Moeblingia pentandra</i>	.	+	1.1	.	.	.	.	.	2.2	.	2.2	.	.	.	.	4
<i>Arisarum vulgare</i>	.	.	.	.	.	1.2	1.1	1.2	.	.	.	.	+	.	.	4
<i>Lonicera implexa</i>	+	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	4
<i>Asplenium onopteris</i>	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Viburnum tinus</i>	.	1.2	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	.	.	.	1.3	2.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Calicotome intermedia</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	.	.	1.2	.	.	.	.	3
<i>Arbutus unedo</i>	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	3
<i>Melica major</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	3
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Clematis cirrhosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	1.1	.	.	.	.	.	2
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Colutea atlantica</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	2
<i>Euphorbia characias</i>	1.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Ephedra altissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	2
<i>Ruscus hypophyllum</i> + en 2; <i>Rubia longifolia</i> 1.1 en 4; <i>Prasium majus</i> + en 8.																
Espèces liées aux matorrals																
<i>Cistus salviaefolius</i>	1.2	.	.	+	+	.	2.3	1.3	.	+	.	.	1.2	1.1	.	8
<i>Genista tricuspidata</i> subsp. <i>durieui</i>	1.2	+	1.2	1.1	1.2	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Teucrium fruticans</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+2	1.2	1.2	.	1.1	1.1	6
<i>Cistus villosus</i>	.	.	1.2	.	+2	1.2	.	1.1	1.1	1.2	.	.	.	.	.	6
<i>Lavandula dentata</i>	.	.	.	.	1.1	.	+	2.2	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Cistus ladaniferus</i>	2.3	1.3	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Ulex africanus</i>	1.2	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Lithodora depressa</i>	.	.	.	.	+2	.	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Genista erioclada</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	2
Autres espèces																
<i>Geranium purpureum</i>	.	+	+	.	+	2.2	1.1	.	.	+	+	+	.	1.2	1.2	10
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.	.	.	.	1.2	3.3	1.1	2.2	.	.	2.3	+	4.4	4.4	8
<i>Tamus communis</i>	+	+	.	.	1.1	1.2	1.2	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	7
<i>Leucanthemum paludosum</i>	2.2	2.2	1.2	1.3	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Geranium rotundifolium</i>	.	.	.	+	1.1	.	+	.	.	+	1.2	.	.	.	.	5
<i>Dactylis hispanica</i>	1.1	.	.	.	2.2	2.2	.	2.2	.	.	2.2	.	.	.	.	5
<i>Bellis sylvestris</i>	1.2	.	.	.	1.1	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Lotus maroccanus</i>	.	.	1.1	2.1	.	1.1	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Cynosurus elegans</i>	.	.	.	.	2.2	1.2	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	4
<i>Cotyledon erectus</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Crambe filiformis</i>	.	.	.	.	+1	1.2	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Ballota hispanica</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	1.2	.	.	.	.	.	3
<i>Galium aparinella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	3
<i>Ferula communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	3
<i>Ranunculus flabellatus</i>	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	2
<i>Legousia castellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	2

Localisation des relevés:

1-3, portion occidentale des Beni Snassène aux Beni Ouach Krad. 4-8, revers septentrional des Beni Snassène entre Tafforalt et les Beni Aïz. 9-11, Beni Snassène, versant septentrional entre le J. Bel Aïz et Sidi Ikhlef. 12-13, J. Bou Keltoun. 14-15, versant oriental du Tazzeza.

TABLEAU 3

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Altitudes (1=10 m)	107	100	130	135	125	120	130	130	170	160	155	150	140	145	149	153	152	145	145	
Recouvrement	100	100	95	100	90	90	100	70	80	80	90	90	80	90	100	100	80	80	90	
Exposition	N	N	N	E	N	E	N	NW	N	E	E	NE	E	SE	SE	SE	N	NE	W	
Inclinaison	30	35	25	20	20	30	30	40	40	40	30	40	35	40	30	40	30	30	40	
Substrats	Sh	Sh	Gt	Gt	Gt	Gt	Gt	Gt	Ca											
Espèces caractéristiques et différentielles des associations																				
<i>Quercus rotundifolia</i>	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.4	4.3	4.3	4.5	5.5	4.5	4.4	5.5	5.4	4.5	4.4	4.4	19
<i>Euphorbia briquetii</i>	1.1	1.1	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Teucrium pseudoscorodonia</i>	2.2	1.1	2.3	1.2	2.2	1.2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Achillea ligustica</i>	.	+	+	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Adenocarpus decorticans</i>	+	.	2.2	3.2	2.3	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Scrophularia laevigata</i>	.	.	+	+	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Saxifraga granulata</i> var. <i>glaucescens</i>	+	.	.	+	+	.	2.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Festuca scaberrima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.1	3.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.3	11
<i>Arabis josiae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1.2	.	.	1.2	.	3
<i>Geranium malviflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3
Espèces caractéristiques du <i>Balansaeo-Quercion</i>																				
<i>Balansaea glaberrima</i>	1.2	.	1.2	1.1	1.2	+1	1.2	1.2	2.2	1.1	1.1	2.2	3.2	2.2	3.2	2.2	2.2	1.2	.	17
<i>Festuca triflora</i>	.	.	1.2	2.2	2.2	1.2	.	2.2	.	.	2.3	1.1	1.1	2.1	.	2.1	2.1	1.2	1.2	13
<i>Milium vernale</i> subsp. <i>montianum</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	2.2	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	+	8
Espèces caractéristiques de l'ordre et de la classe																				
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	2.3	2.2	1.2	1.1	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	1.3	12
<i>Moehringia pentandra</i>	2.2	1.2	+	1.2	1.2	1.1	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	+	.	10
<i>Cytisus arboreus</i>	+2	2.3	.	1.2	.	1.1	2.1	2.2	.	.	.	.	1.2	+	1.2	1.2	.	.	.	9
<i>Silene mellifera</i>	.	.	1.2	1.2	.	1.2	.	1.2	1.2	.	.	+	1	.	1.1	.	.	.	+	8
<i>Carex distachya</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	2.2	+	.	.	2.2	.	+	2	+	7
<i>Galium tunetanum</i>	.	.	1.2	.	+	+	1.2	2.1	.	.	+	1	1.1	.	.	.	.	.	.	7
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	+	1.2	+	1	2.2	2.3	1.2	.	.	.	7
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	.	1.2	+	.	.	1.2	1.3	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	6
<i>Jasminum fruticans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	1.2	2.1	.	+	5
<i>Phillyrea media</i>	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	2.2	2.2	2.2	.	.	.	5
<i>Arbutus unedo</i>	+2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	4
<i>Asplenium onopteris</i>	1.1	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Ampelodesmos mauritanica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.3	.	.	.	.	3
<i>Lonicera implexa</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+	2	.	.	.	3
<i>Ephedra major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	2.3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Nepeta multibracteata</i>	.	.	.	.	1.1	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Crataegus monogyna</i> subsp. <i>maura</i>	.	.	.	.	.	+	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Phillyrea latifolia</i>	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Clematis flammula</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	2
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	.	.	+	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.2	.	.	.	.	2
<i>Smilax aspera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	2.1	.	.	.	2
<i>Geranium atlanticum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Espèces caractéristiques des <i>Ononido-Rosmarinetea</i>																				
<i>Cistus creticus</i> var. <i>mauritanicus</i>	+	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	2.1	+	.	+2	1.2	1.2	.	.	8
<i>Lithodora diffusa</i> var. <i>micrantha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	1.1	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	.	.	7
<i>Calamintha granatensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1.2	.	1.2	4
<i>Lavandula stoechas</i>	+	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Cistus ladaniferus</i>	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Cistus salviaefolius</i>	+	.	.	.	+2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Genista tricuspidata</i> subsp. <i>durieui</i>	.	.	.	.	+	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Prunus prostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Genista erioclada</i> subsp. <i>atlantica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2.2	.	.	.	2
<i>Catananche coerulea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2
<i>Bupleurum spinosum</i> var. <i>glaucescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	2.3	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Avenula filifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Centaurea lagascae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	.	.	.	2
<i>Ulex africanus</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Aphyllanthes monspelliensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1
Espèces compagnes																				
<i>Bellis sylvestris</i>	.	.	1.1	.	1.1	.	1.1	1.1	.	1.2	1.2	.	.	1.2	1.2	2.1	2.2	1.2	2.2	12
<i>Cynosurus elegans</i>	2.2	2.2	1.1	2.2	.	.	.	+	1	.	+	1.2	2.2	1.1	.	.	.	3.2	.	10
<i>Saxifraga globulifera</i>	+	.	.	+	.	+	2.2	.	1.1	.	1.2	1.2	.	.	.	1.2	1.2	.	1.2	10
<i>Geranium purpureum</i>	1.1	2.2	2.2	.	2.2	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1.2	.	1.2	9
<i>Dactylis hispanica</i>	.	.	1.2	.	1.2	.	.	2.2	.	.	.	.	.	2.1	1.2	.	1.2	2.2	2.2	8
<i>Lotus maroccanus</i>	+	2.2	1.2	2.2	1.2	.	.	+	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	1.1	8
<i>Leucanthemum paludosum</i>	.	2.2	.	2.2	2.2	2.2	1.2	.	.	.	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Galium aparinella</i>	.	.	1.1	+	2.2	2.2	.	.	.	.	1.1	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	7
<i>Arabis verna</i>	+	1.1	+	.	1.1	1.1	1.2	+	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	1.1	1.2	6
<i>Petroselinum hortense</i>	.	.	1.1	.	1.1	1.2	1.1	.	.	.	.	+	.	1.2	.	.	.	.	+	7
<i>Cardamine hirsuta</i>	.	.	.	.	1.2	2.2	+	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	1.1	1.1	7
<i>Arabis nova</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	2.2	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	+	6
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	1.1	.	.	.	1.2	6
<i>Geranium rotundifolium</i>	1.1	.	1.1	1.2	.	2.2	.	.	.	.	.	.	3.4	1.2	.	.	.	.	.	6
<i>Myosotis gracillima</i>	.	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2.2	+	5
<i>Ranunculus spicatus</i>	2.2	1.2	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Arabis pubescens</i>	.	.	.	.	1.2	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Anthriscus caucalis</i>	.	.	1.1	.	1.1	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Brassica murorum</i>	.	.	.	1.1	.	2.2	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1.2	1.1	2.2	.	4
<i>Calamintha granatensis</i>	1.1	1.2	.	1.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Smyrniolum olusatrum</i>	.	.	+	.	1.1	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Umbilicis horizontalis</i>	1.1	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Hypochoeris laevigata</i>	.	.	.	2.2	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Specularia castellana</i>	.	.	.	1.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	3
<i>Asphodelus microcarpus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	2.2	.	3
<i>Centranthus calcitrapae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	3
<i>Geranium lucidum</i>	2.2	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Erucastrum leucanthum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	2
<i>Crambe filiformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.1	.	2

Localisation des relevés:

1-8, sommet des Beni Snassène entre les Beni Ouach Krad et Aïn Almou. 9-13, J. Bou Khouali. 14-19, Gada de Debdou.

TABLEAU 4

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Altitudes (1=10 m)	110	120	124	125	110	135	135	150	145	110	100	105
Recouvrement	90	90	100	100	100	90	90	90	80	80	80	90
Exposition	NE	E	N	N	E	N	NW	NE	E	NW	E	E
Inclinaison	20	25	15	25	30	30	30	20	30	5	10	25
Substrats	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca

Espèces caractéristiques et différentielles

<i>Quercus rotundifolia</i>	4.5	4.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.4	3.4	3.4	4.5	12
<i>Festuca scaberrima</i>	.	.	12	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2
<i>Genista tricuspidata</i> subsp. <i>durieui</i>	2.2	2.2	1.2	+	1.2	+2	1.3	1.2	.	.	.	.	8
<i>Balansaea glaberrima</i>	2.2	2.2	2.2	2.3	+1	2.2	2.1	.	.	1.1	.	.	8
<i>Festuca triflora</i>	1.2	2.2	.	.	2.3	1.2	2.3	2.2	.	.	+	+1	8
<i>Milium vernum</i> subsp. <i>montianum</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Pistacia atlantica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.3	3.3	3

Caractéristiques des unités supérieures

<i>Juniperus oxycedrus</i>	+1	2.2	1.2	1.2	1.2	2.1	1.3	1.2	1.2	2.3	3.3	2.2	12
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.2	1.3	+	1.2	+	.	.	.	.	2.3	3.4	4.3	8
<i>Carex distachya</i>	.	.	1.2	.	1.2	2.2	2.1	2.2	1.1	.	+	+	8
<i>Galium tunetanum</i>	2.1	1.1	.	1.1	1.2	2.2	.	1.2	.	1.1	.	.	6
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	.	1.2	1.3	1.2	1.1	.	.	1.1	.	.	.	5
<i>Rhamnus lycioides</i>	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	3
<i>Phillyrea media</i>	1.2	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	3
<i>Jasminum fruticans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	2.3	3
<i>Silene mellifera</i>	1.2	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	2
<i>Cytisus arboreus</i>	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Colutea atlantica</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2
<i>Bupleurum rigidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	2
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.3	.	.	.	2
<i>Lonicera implexa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	2

Ruscus aculeatus 1.3 en 1; *Festuca coerulescens* + en 4; *Moehringia pentandra* 2.3 en 6; *Viburnum tinus* 1.2 en 9; *Tetraclinis articulata* 1.1 en 10; *Phillyrea angustifolia* + en 11.

Espèces des matorrals

<i>Cistus creticus</i> var. <i>mauritanicus</i>	1.1	1.2	.	.	1.1	+1	1.1	+	.	+	.	.	7
<i>Stipa tenacissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	2.3	3.3	2.3	5
<i>Catananche coerulea</i>	.	+	.	.	.	.	+	1.2	1.2	.	.	.	4
<i>Leuzea conifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	+1	.	.	3
<i>Lithodora diffusa</i> var. <i>micrantha</i>	.	.	.	.	.	.	.	2.3	1.1	.	.	.	2
<i>Helianthemum rubellum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	.	.	.	2
<i>Cytisus biflorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	2
<i>Centaurea lagascae</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	.	.	.	2
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	2
<i>Globularia alypum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	2

Genista erioclada 2.2 en 9; *Thymus ciliatus* + en 2.

Autres espèces

<i>Dactylis hispanica</i>	2.2	2.2	1.2	.	.	.	1.2	1.2	.	1.2	2.1	1.1	8
<i>Cynosurus elegans</i>	1.2	.	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	.	.	.	2.2	.	7
<i>Galium aparinella</i>	.	.	1.2	.	1.1	1.2	.	.	.	1.1	1.1	1.2	6
<i>Specularia castellana</i>	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	.	.	.	.	.	6
<i>Leucanthemum paludosum</i>	.	.	2.2	2.2	+1	2.2	2.2	.	.	.	.	.	5
<i>Lotus maroccanus</i>	+	1.1	.	1.2	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	5
<i>Geranium purpureum</i>	.	.	1.1	+	1.2	+	.	.	.	.	.	.	4
<i>Asphodelus microcarpus</i>	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.	.	.	1.1	1.1	4
<i>Bellis sylvestris</i>	1.1	1.1	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	3
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	1.1	2.2	.	.	+	.	.	.	.	.	3
<i>Sedum sediforme</i>	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	3

Myosotis gracillima 1.2 en 3, 1.1 en 4; *Anthriscus caucalis* 1.1 en 3 y 6; *Thlaspi perfoliatum* 1.1 en 3, + en 5; *Cardamine hirsuta* 1.1 en 6, + en 7; *Brachypodium retusum* 1.2 en 3 y 4; *Crambe filiformis* 1.2 en 7, + en 8; *Carex halleriana* 1.2 en 8 y 9; *Saxifraga globulifera* + en 4 y 10; *Arrhenatherum elatius* 1.2 en 10 y 11.

Localisation des relevés:

1-9, J. Bou Khouali. 10-12, J. Rhefas.

TABLEAU 5

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Altitudes (1=10 m)	130	132	120	123	120	110	98	117	129	110	119	
Recouvrement	70	60	80	80	70	70	70	60	70	70	80	
Exposition	W	N	N	E	E	SE	NE	SE	S	S	SE	
Inclinaison	20	10	10	10	20	40	70	60	10	40	40	
Substrats	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	
Espèces différencielles												
<i>Chamaerops humilis</i>	4.4	2.2	3.3	2.2	2.3	2.3	1.1	1.2	2.3	2.3	3.3	11
<i>Ampelodesmos mauritanica</i>	2.3	2.2	4.5	4.5	3.3	2.3	2.2	2.2	3.4	2.3	4.5	11
Caractéristiques des unités supérieures												
<i>Quercus rotundifolia</i>	1.2	+2	1.2	.	.	+2	+	+2	+2	+2	3.3	9
<i>Olea auropea</i> subsp. <i>sylvestris</i>	.	.	.	.	+1	+	.	.	.	.	+	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+2	+	3
<i>Clematis flammula</i>	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Calicotome intermedia</i>	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Fraxinus dimorpha</i>	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	2
<i>Pinus halepensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	3.4	.	3.4	.	2
Arisarum vulgare + en 1; Asparagus albus + en 5; Juniperus oxycedrus en 7; Tetracelinis articulata 2.2 en 8; Pistacia terebinthus + en 6.												
Caractéristiques des matorrals												
<i>Genista quadriflora</i>	+	+	.	.	1.1	2.3	2.2	1.2	1.2	1.2	.	8
<i>Thymus algeriensis</i>	1.2	1.1	+	.	.	+1	.	.	2.2	2.2	1.2	7
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	.	.	.	.	3.3	3.4	3.2	1.2	2.3	.	5
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	.	.	.	+1	.	+	+	+	.	4
<i>Stipa tenacissima</i>	.	.	.	.	2.3	.	.	1.2	.	2.2	.	3
<i>Globularia alypum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+	+2	3
<i>Cytisus biflorus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Teucrium polium</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	2
<i>Thymus ciliatus</i>	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	2
<i>Fumana ericoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	2
Autres espèces												
<i>Brachypodium retusum</i>	2.3	2.2	2.3	3.3	.	1.2	2.3	2.3	.	2.2	2.3	9
<i>Origanum elongatum</i>	+	+2	2.2	2.2	.	1.1	1.2	.	.	1.2	.	7
<i>Carex halleriana</i>	+	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	+2	.	4
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	3
<i>Stipa aristella</i>	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Arrhenatherum album</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Dianthus</i> sp.	.	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	2

Localisation des relevés:

1-5, entre Bab el Arba et Merhraoua au sud de Taza. 6-7, haute vallée de l'Oued Zloul. 8-11, maison forestière de Aïn Oussan (entre l'Oued Zloul et Ahermoumou).

TABLEAU 6

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Altitudes (1=10 m)	95	101	115	100	110	121	120	115	119	
Recouvrement	90	90	100	100	90	90	100	100	80	
Exposition	E	NW	NE	NW	E	NW	NW	N	NW	
Inclinaison	5	20	30	30	30	25	30	40	30	
Substrats	G	G	Sh	G	Sh	Sh	Sh	Sh	Sh	
Espèces caractéristiques et différentielles										
<i>Pinus halepensis</i>	5.5	5.5	3.4	5.5	2.2	3.3	2.2	3.3	3.4	9
<i>Quercus rotundifolia</i>	3.3	3.4	3.3	3.3	3.4	4.4	3.4	3.4	4.3	9
<i>Stachelina dubia</i> var. <i>macrocephala</i>	2.2	3.2	2.2	2.2	.	1.2	+	1.2	.	7
<i>Coronilla valentina</i> subsp. <i>valentina</i>	.	.	1.1	.	.	1.2	1.1	1.2	1.2	5
<i>Brassica desnotesii</i>	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	2
Caractéristiques des unités supérieures										
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.3	2.2	2.3	2.3	4.5	3.3	1.2	2.2	.	8
<i>Arbutus unedo</i>	2.4	.	1.2	2.3	.	1.2	3.4	1.2	3.2	7
<i>Viburnum tinus</i>	2.4	.	.	2.4	.	1.2	3.3	2.3	1.2	6
<i>Cytisus arboreus</i> subsp. <i>baeticus</i>	1.3	1.3	.	1.2	+2	1.1	.	1.2	.	6
<i>Juniperus oxycedrus</i>	1.3	1.2	3.3	1.3	+	2.2	.	.	.	6
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1.1	2.2	+1	1.1	.	.	.	.	.	4
<i>Tetraclinis articulata</i>	1.1	.	.	+	2.3	.	+2	.	.	4
<i>Phillyrea media</i>	.	.	.	.	2.3	1.2	+2	1.2	.	4
<i>Clematis flammula</i>	.	.	.	.	.	+2	2.2	1.2	+	4
<i>Lonicera implexa</i>	.	.	1.3	.	.	1.2	.	1.2	1.2	4
<i>Smilax aspera</i>	.	+	.	.	.	.	+2	.	1.2	3
<i>Colutea atlantica</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	1.1	3
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	2
<i>Jasminum fruticans</i>	.	.	.	.	1.1	+2	.	.	.	2
<i>Carex distachya</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	2
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.3	2
<i>Olea europea</i> subsp. <i>sylvestris</i>	.	.	+	.	+2	.	.	.	.	2
Rhamnus lycioides 1.2 en 5; Moehringia pentandra +2 en 7; Ruscus aculeatus 1.2 en 8; Festuca scaberrima 1.1 en 8; Crataegus azarolus + en 1.										
Espèces caractéristiques des matorrals										
<i>Cistus creticus</i> var. <i>mauritanicus</i>	3.2	3.2	1.2	3.2	1.2	2.2	1.2	1.2	+	9
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1.1	2.3	1.1	1.1	1.1	1.1	.	1.2	+	8
<i>Cistus salviaefolius</i>	1.2	1.2	.	1.2	.	2.2	2.2	.	.	5
<i>Cistus ladaniferus</i>	2.3	.	3.4	2.3	.	.	.	.	.	3
<i>Genista erioclada</i> subsp. <i>atlantica</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	3
<i>Genista tricuspidata</i> subsp. <i>durieui</i>	.	+	.	.	.	1.1	.	.	.	2
Cistus clusii var. <i>sedjera</i> 1.2 en 2; Stipa tenacissima 1.2 en 2; Cistus salviaefolius 1.3 en 4; Lithodora prostrata var. <i>micrantha</i> 2.2 en 8.										
Autres espèces										
<i>Lotus maroccanus</i>	.	1.1	.	.	.	+	.	.	+	3
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.	.	.	3.4	3.3	.	.	+	3
<i>Carex halleriana</i>	.	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	2
<i>Bryonia dioica</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	2
<i>Cynosurus elegans</i>	.	.	.	.	.	.	2.2	1.1	.	2
<i>Cerastium brachypetalum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2

Localisation des relevés:

1-9, monts de Debdou, entre Debdou et la vallée de Lalla Mimouna.

TABLEAU 7

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	
Altitudes (1=10 m)	70	65	85	80	75	
Recouvrement	80	70	70	70	70	
Exposition	N	SE	N	E	E	
Inclinaison	10	5	15	20	25	
Substrats	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	
Espèces caractéristiques et différentielles						
<i>Pinus halepensis</i>	2.2	3.3	3.3	3.4	3.4	5
<i>Quercus coccifera</i>	1.2	1.2	.	3.3	2.3	4
<i>Bupleurum gibraltarium</i>	.	2.3	3.3	1.2	1.1	4
<i>Ampelodesmos mauritanica</i>	1.2	.	.	.	1.2	2
Caractéristiques des unités supérieures						
<i>Tetraclinis articulata</i>	1.2	2.2	2.2	+2	1.2	5
<i>Pistacia lentiscus</i>	4.4	2.2	2.3	2.3	2.3	5
<i>Phillyrea media</i>	2.2	.	1.1	2.2	1.2	4
<i>Jasminum fruticans</i>	2.2	.	1.2	+	1.1	4
<i>Lonicera implexa</i>	+	+2	1.1	+2	.	4
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	+	2.3	+	3
<i>Cytisus arboreus</i> subsp. <i>baeticus</i>	.	1.1	2.2	2.2	.	3
<i>Arbutus unedo</i>	+	.	.	2.3	.	2
<i>Carex distachya</i>	.	1.2	1.2	.	.	2
<i>Quercus rotundifolia</i>	.	.	3.3	.	+	2
<i>Clematis flammula</i>	2.1	.	.	.	+	2
<i>Smilax aspera</i>	1.3	.	.	.	.	1
<i>Rhamnus alaternus</i>	+	.	.	.	.	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	+	.	.	1
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	.	+	.	.	1
Espèces liées aux matorrals						
<i>Rosmarinus tournefortii</i>	.	1.1	1.1	1.2	1.2	4
<i>Cistus creticus</i> var. <i>mauritanicus</i>	.	1.1	1.1	1.2	.	3
<i>Globularia alypum</i>	.	1.1	+	.	+	3
<i>Genista demnatis</i> subsp. <i>mouilleronii</i>	1.2	.	.	.	+	3
<i>Stipa tenacissima</i>	.	+	.	1.2	.	2
<i>Genista erioclada</i>	.	.	+	1.2	.	2
<i>Genista tricuspida</i> subsp. <i>durieui</i>	.	.	+	+	.	2
<i>Anthyllis cytisoides</i>	.	.	.	1.1	.	1
Autres espèces						
<i>Brachypodium pinnatifidum</i>	1.1	.	+	.	.	2
<i>Lotus maroccanus</i>	.	1.1	1.1	.	.	2
<i>Bellis sylvestris</i>	.	1.1	+	.	.	2
<i>Carex halleriana</i>	.	+	.	1.1	.	2

Localisation des relevés:

1-2, ravins nord de J. Lakhdar. 3-5, ravins nord du J. Bou Khouali.

TABLEAU 8

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Altitudes (1=10 m)	101	110	90	100	115	95	110	100	110	88	90	90	110	105	
Recouvrement	90	80	70	80	90	90	80	90	90	60	50	60	70	70	
Exposition	N	N	E	SW	E	N	NE	E	N	S	E	E	E	E	
Inclinaison	30	30	40	40	40	30	40	30	30	5	10	10	10	15	
Substrats	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Col	Col	Col	G	G	
Espèces caractéristiques et différentielles															
<i>Juniperus turbinata</i>	4.5	3.3	3.4	4.4	2.3	1.2	2.3	2.2	3.2	4.5	2.4	2.2	4.5	3.4	14
<i>Pistacia lentiscus</i>	3.4	3.3	2.3	3.3	3.3	1.2	+	.	+	1.2	+	1.2	+2	+2	13
<i>Buxus balearica</i>	.	.	.	.	.	3.4	3.4	4.4	4.4	.	.	.	.	.	4
<i>Fraxinus dimorpha</i>	.	.	.	.	.	2.3	+2	3.2	1.3	.	.	.	.	.	4
<i>Olea europea subsp. sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2.2	1.2	1.2	1.2	+2	6
Caractéristiques des unités supérieures															
<i>Phillyrea media</i>	1.1	.	1.3	1.2	+	1.2	.	.	1.3	1.2	+	2.2	.	.	9
<i>Tetraclinis articulata</i>	1.2	1.2	.	.	1.2	.	1.2	+	.	.	.	3.3	1.2	1.2	8
<i>Asparagus aphyllus</i>	+2	+2	.	+	.	12.	1.2	+	2.1	.	.	+	.	.	8
<i>Rhamnus lycioides</i>	+2	.	.	.	.	1.3	1.2	1.2	1.2	.	.	1.1	.	.	6
<i>Quercus rotundifolia</i>	.	1.3	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	5
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	+	1.2	1.2	2.2	5
<i>Ampelodesmos mauritanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+	2.2	2.2	4
<i>Carex distachya</i>	.	.	1.2	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Pinus halepensis</i>	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	2
<i>Asparagus albus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+	.	.	2
<i>Clematis flammula</i>	.	.	.	.	.	+2	.	.	+	.	.	.	.	.	2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Pistacia atlantica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Ephedra major</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Bupleurum rigidum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Ziziphus lotus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
Espèces de matorral															
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1.2	2.3	1.2	3.4	2.3	.	2.3	1.2	1.2	.	.	.	.	.	8
<i>Genista scorpius subsp. intermedia</i>	.	+	+	2.2	+	1.2	2.3	2.2	.	.	.	.	.	.	7
<i>Globularia alypum</i>	.	+	.	2.3	.	.	.	.	.	1.1	3.2	.	+2	+2	6
<i>Stipa tenacissima</i>	2.3	3.3	1.2	1.2	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Genista psudoretamoides</i>	1.2	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Thymus ciliatus subsp. coloratus</i>	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	4
<i>Fumana ericoides</i>	.	+2	.	.	+	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	3
<i>Asperula hirsuta</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	3
<i>Cytisus biflorus</i>	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Cistus clusii var. sedjera</i>	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Thymus zygis var. maroccana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	.	2
<i>Cistus salviaefolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	2
<i>Helianthemum cinereum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	2
<i>Genista quadriflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	2
<i>Teucrium fruticans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	2
<i>Genista erioclada</i>	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Artemisia inculata</i>	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	1
Autres espèces															
<i>Brachypodium retusum</i>	2.2	3.4	1.2	.	1.2	.	.	.	.	1.1	.	1.2	.	.	6
<i>Piptatherum coerulescens</i>	.	.	.	.	.	.	+2	+	.	.	.	1.1	.	.	3
<i>Dactylis hispanica</i>	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	2
<i>Piptatherum miliaceum</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	+	.	.	.	.	.	.	2
<i>Carlina corymbosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Stipa parviflora</i>	.	.	.	.	.	.	+1	1.1	.	.	.	.	.	.	2

Localisation des relevés:

1-5, vallée de l'Oued Zobzit, région de Bou Ichourdane. 6-9, Oued Zobzit en aval de Berkine 10-12 cuvette au S d'Ahermoumou. 13-14, en-tre Aïn Oussan et Tazzarine à l'est d'Ahermoumou.

REFERENCES

- ACHHAL, A. (1986): *Etude phytosociologique et dendrométrique des écosystèmes forestiers du bassin du N'Fiss*. Thèse Doct. ès-Sciences. Univ. Aix-Marseille III, Saint-Jérôme: 240 p. + annexes.
- ACHHAL, A., M. BARBERO, A. BENABID, O. M'HIRIT, C. PEYRE, P. QUEZEL et S. RIVAS-MARTINEZ (1980): A propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières au Maroc. *Ecol. Medit.*, 5: 211-249, Marseille.
- ALCARAZ, C. (1970): Détermination de la limite de l'influence marine. Son action sur la répartition de la végétation oranaise. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, 61, 1-2: 87-94.
- BARBERO, M., P. QUEZEL et S. RIVAS-MARTINEZ (1981): Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc. *Phytocoenologia*, 9 (3): 311-412.
- BENABID, A. (1976): *Etude écologique, phytosociologique et sylvo-pastorale de la Tétracлинаie de l'Amsittène*. Thèse Univ. Droit, Econom., Sciences, Aix-Marseille 155.
- BENABID, A. (1982): *Etudes phytoécologiques, biogéographique et dynamique des associations et séries silviques du Rif occidental (Maroc)*. Thèse Doct. ès-Sciences, Univ. Aix-Marseille III, Saint-Jérôme: 199 p. + annexes.
- BENABID, A. (1984): Etude phytoécologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centro-occidental (Maroc). *Trav. Inst. Sc., ser. bot.*, 34, Rabat: 64 p.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1939): Classe des *Rudereto-Secalinetales*. *Prodr. Group. Veg.*, fac. 3, Montpellier.
- BRULLO, S. et C. MARCENO (1983): Contributo alla conoscenza della vegetazione nitrofila della Sicilia. *Coll. Phytosoc.* XII, Bailleul: 23-148.
- DAHMANI, M. (1984): *Contribution à l'étude des groupements à chêne vert des monts de Tlemcen*. Thèse 3ème cycle, Inst. Biol. Alger: 238 p. + annexes.
- DONADIEU, P. (1977): *Contribution à une sythèse bioclimatique et phytogéographique au Maroc*. Inst. Agron. et Vétérinaire, Hassan II, Maroc: 1-155.
- EMBERGER, L. (1930): Sur une formule climatique appréciable en géographie botanique. *C.R. Acad. Sci.*, 191: 389-390.
- EMBERGER, L. (1939): Aperçu général sur la végétation du Maroc. *Veroff. Geobot. Inst. Rubel Zurich*, 14: 40-157.
- FENNANE, M. (1982): *Analyse phytogéographique et phytoécologique des Tétracлинаies marocaines*. Thèse spécialité, Univ. Aix-Marseille III, Saint-Jérôme: 146 p.
- FENNANE, M. (1987): *Etude phytoécologique des tétraclinaies marocaines*. Thèse Doct. ès-Sciences, Univ. Aix-Marseille III, Saint-Jérôme: 147 p.
- FENNANE, M. (1988): *Phytosociologie des tétraclinaies marocaines*. Bull. Inst. Sci. Rabat, n°12: 99-148.
- NEGRE, R. (1964): *Carte au 1/50.000ème de Tipasa*. Inst. Cartogr. Végét. Algérie, EMCO imp., Alger: 70 p.
- PELTIER, J.-P. (1982): *La végétation du bassin-versant de l'Oued Souss, Maroc*. Thèse Univ. Sc. et Médic., Grenoble.
- PEYRE, C. (1975): Contribution à l'étude de la végétation du Moyen Atlas oriental; le versant sud-oriental du Massif du Bou-Iblane. *C.N.R.S. Trav. de la R.C.P.* 249, III: 97-142.
- PEYRE, C. (1979): *Recherches sur l'étagement de la végétation dans le Massif du Bou Iblane (Moyen Atlas oriental, Maroc)*. Thèse, Univ. Aix-Marseille III, Saint-Jérôme: 1-149.
- QUEZEL, P. et M. BARBERO (1981): Contribution à l'étude des formations pré-steppiques à Genévriers au Maroc. *Bol. Soc. Broteriana* III (2): 1137-1160.
- QUEZEL, P. et M. BARBERO (1986): Aperçu syntaxinomique sur la connaissance actuelle de la classe des *Quercetea ilicis* au Maroc. *Ecol. Medit.*, XII (3): 105-111.
- QUEZEL, P., M. BARBERO et A. BENABID (1987): Contribution à l'étude des groupements forestiers et pré-forestiers du Haut Atlas oriental (Maroc). *Ecol. Medit.*, XIII, 1-2: 107-117.

- QUEZEL, P., M. BARBERO, A. BENABID, R. LOISEL et S. RIVAS-MARTINEZ (1988): Contribution à l'étude des groupements pré-forestiers et des matorrals rifains. *Ecol. Medit.*, XIV, 1-2: 77-122.
- QUEZEL, P., M. BARBERO, A. BENABID, R. LOISEL et S. RIVAS-MARTINEZ (1991): Contribution à la connaissance des matorrals du Maroc oriental et central. *Phytocoenologia*, sous presse.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1975): La végétation de la classe *Quercetea ilicis* en Espagne y Portugal. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 31 (2): 205-259.
- RIVAS-MARTINEZ, S., M. COSTA, S. CASTROVIEJO et E. VALDES (1980): Végétation de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa*, 2: 5-190.
- RIVAS-MARTINEZ, S., M. COSTA et J. IZCO (1986): Sintaxonomía de la clase *Quercetea ilicis* en el Mediterráneo occidental. *Not. Fitosociol.*, 19 (1): 71-98.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1987): *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. Minist. Agric. Pesca y Aliment., ICONA, Madrid 268 p.
- SAUVAGE, Ch. (1961): Recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines. *Trav. Inst. Chéri-fien Bot.*, 21: 1-462.
- TREGUBOV, V. (1963): Etude des groupements végétaux du Maroc oriental méditerranéen. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 23: 121-196.

(Aceptado para su publicación el 21.II.1991)