

Connaissances sur la végétation du Maroc: Phytogéographie, phytosociologie et séries de végétation

Abdelmalek Benabid (*) & Mohamed Fennane (**)

Résumé: Benabid, A. & Fennane, M. *Connaissances sur la végétation du Maroc: Phytogéographie, phytosociologie et séries de végétation. Lazarou 14: 21-97 (1994).*

Les auteurs résument l'état actuel des connaissances sur la végétation forestière, pré-forestière et présteppe au Maroc, des points de vue physionomique, écologique, phytosociologique et dynamique. La première partie est une description sommaire des structures forestières, arborées et matorrals. La deuxième partie donne la liste des unités phytosociologiques (classes, ordres, alliances, associations et sous-associations) décrites jusqu'à ce jour au Maroc, avec les traits essentiels de leur écologie et de leur répartition géographique. En fin, la troisième partie évoque l'aspect dynamique en rappelant les séries de végétation distinguées et les associations climaciques correspondantes. Une nouvelle association est proposée: *Tetraclino-Quercetum cocciferae (Quercetea ilicis)*.

Abstract: Benabid, A. & Fennane, M. *Current knowledge about Moroccan vegetation: Phytogeography, phytosociology and vegetation series. Lazarou 14: 21-97 (1994).*

The authors summarize the current state of knowledge about Moroccan forested, pre-forested and presteppe areas, from physionomical, ecological, phytosociological and dynamical points of view. The first part is a short description of forest structures and spread trees and matorral formations. The second part gives a list of phytosociological units (classes, ..., associations) described up to the present day, with the essential features of their ecology and biogeographical distribution. Finally, the third part is dealing with the dynamical aspect taking into account the vegetation «séries» distinguished, and the corresponding climacic associations. The new association *Tetraclino-Quercetum cocciferae (Quercetea ilicis)* is proposed.

(*) Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs, B. P. 511, Tabriquet, Salé, Maroc.

(**) Département de Botanique et Ecologie Végétale, Institut Scientifique, Université Mohamed V, Avenue Ibn Battouta, B.P. 703, Rabat, Maroc.

INTRODUCTION

Ce travail est réalisé pour être en quelque sorte un guide à toute personne intéressée par les formations végétales du Maroc à des fins de recherche, d'enseignement, de protection ou de gestion. Ces formations sont aujourd'hui relativement bien étudiées; mais en fait, combien de gens les connaissent? Hélas, ils sont peu nombreux, car, mis à part les spécialistes impliqués directement dans des projets de recherches phytoécologiques, la majorité des chercheurs et enseignants ignorent les progrès remarquables réalisés pendant les deux dernières décennies. Pourtant un grand pas a été franchi, notamment en ce qui concerne la définition et la description des unités phytosociologiques, des séries dynamiques et des étages de végétation. Ces connaissances, assez récentes, sont dispersées dans de nombreuses publications souvent inaccessibles pour un large public.

Notre objectif est double: fournir un résumé des connaissances actuelles sur la végétation du Maroc et orienter les chercheurs intéressés en soulignant les problèmes qui sont encore à résoudre et les axes à approfondir.

Le plan adopté est simple. Pour commencer, un rappel résume les caractéristiques de la végétation du pays, ses problèmes et l'historique des recherches qui l'ont concernée. La suite du travail présente: les grands traits physiologiques, géographiques et écologiques des principales formations végétales; les groupements phytosociologiques connus, et les étages et les séries de végétation.

Pour ces deux derniers aspects, nous reprenons toutes les unités phytosociologiques décrites dans la littérature généralement sans commentaire, ni jugement sur leur valeur. L'abondante bibliographie citée peut éclairer le lecteur désireux d'approfondir ses connaissances.

Au Maroc, les formations arborées et arbustives montrent des structures souvent difficiles à analyser sur les plans phytosociologiques et écologiques. Cette situation est en relation directe avec les deux principales caractéristiques de la végétation méditerranéenne, à savoir l'hétérogénéité et la vulnérabilité (QUÉZEL, 1976).

L'hétérogénéité de nos forêts et matorrals n'est pas à démontrer. Il suffit de rappeler, par exemple, qu'il existe au Maroc une centaine d'essences forestières et préforestières naturelles alors que dans les pays de l'Europe tempérée, ce chiffre est de l'ordre d'une vingtaine. Cette hétérogénéité rend difficile les investigations écologiques. Nous verrons ci-dessous que l'on est encore loin de connaître l'écologie des principales essences forestières, et de là, les raisons de leur répartition actuelle. Sans doute, faudrait-il se tourner vers le passé pour essayer de trouver des réponses, mais jusqu'à présent, il y'a eu très peu de recherches dans ce sens.

Les structures forestières, préforestières et présteppiques marocaines sont donc complexes de nature, et leur étude devient encore plus difficile quand elles sont perturbées par l'homme et ses troupeaux. Hélas, la dé-

gradation anthropozoogène qui intervient sur des écosystèmes vulnérables, est un phénomène généralisé et pour l'écologue, elle engendre deux difficultés majeures: elle masque les potentialités du milieu et rend très difficile l'étude dynamique de la végétation et elle banalise la flore; les investigations phytosociologiques deviennent alors peu efficaces.

Enfin, il convient d'ajouter que la dégradation conduit à la rupture de l'équilibre naturel, équilibre qui est très fragile vu les contraintes inhérentes au climat méditerranéen. La sauvegarde et la restauration de cet équilibre est également l'un des soucis des naturalistes.

De très nombreuses recherches ont été effectuées sur la végétation marocaine. Beaucoup de méthodes d'étude, des plus anciennes aux plus récentes, ont été également appliquées. Ces dernières peuvent, bien sûr, être complémentaires, et apporter chacune des informations particulières, mais aucune n'est satisfaisante à elle seule: la brève discussion suivante est, espérons le, convaincante. Nous la consacrons aux méthodes d'études les plus courantes.

La méthode physionomique: Elle est intéressante pour la description des paysages et des peuplements végétaux, mais elle ne peut en aucun cas rendre compte des problèmes écologiques. D'autre part, la dégradation rapide des formations végétales fait que leur physionomie change continuellement.

La méthode dynamique: Théoriquement, elle pourrait être intéressante dans un pays comme le Maroc où l'évolution de la végétation, en particulier la dynamique régressive, est remarquable. Cependant, cette démarche se heurte aux deux difficultés suivantes. Dans la plupart des cas, il est difficile, voire quasi impossible, de connaître le climat. Les étapes successives de dégradation ne peuvent être ni suivies sur le terrain, ni expérimentalement: elles sont alors difficile à décrire.

La démarche phytoécologique analytique: Elle concerne l'analyse des relations espèces végétales-facteurs du milieu, et conduit à l'établissement de groupes écologiques unifactoriels puis plurifactoriels. L'efficacité de cette méthode est liée à la qualité de l'échantillonnage et à la disponibilité de données suffisantes sur les facteurs du milieu. Or, la 2ème condition, au moins, n'est pas toujours réalisé d'une manière satisfaisante, ce qui constitue un inconvénient sérieux pour l'application de cette méthode, d'ailleurs relativement peu utilisée jusqu'à présent au Maroc.

La méthode phytosociologique: C'est une méthode synthétique qui permet d'aborder les problèmes écologiques en analysant les regroupements des espèces végétales entre elles. Elle se base sur la notion d'association végétale. Elle fait moins appel aux relations espèce-facteurs du milieu et peut donc être pratiquée avec un minimum d'informations sur le biotope (altitude, exposition, pente et nature du substrat peuvent suffire). Elle est largement utilisée, et elle a permis des progrès très remarquables. Cependant, ses utilisateurs au Maroc doivent affronter de sérieuses diffi-

cultés liées en particulier à l'anthropisation de la végétation. Cette action, comme précisée ci-dessus, banalise la flore et il devient alors très difficile de trouver des espèces caractéristiques pour les unités phytosociologiques. Le problème est particulièrement délicat aux niveaux inférieurs de la hiérarchie phytosociologique, en particulier pour les associations et les alliances.

STRUCTURES FORÊSTIÈRES, ARBORÉES ET MATORRALS

Il s'agit dans ce chapitre d'une présentation générale des principales essences forestières du pays (exclus les groupements rupicoles, hygrophiles, halophyles, sahariens, etc.) et de leurs peuplements en résumant chaque fois l'essentiel de leurs traits physiologiques, dynamiques et socio-économiques. D'autres informations sont également fournies, d'une manière très succincte, dans l'ordre suivant:

Répartition géographique (donnée en fonction des divisions tracées dans la Fig. 1): Rif (R), Maroc atlantique nord (Man), Maroc atlantique moyen (Mam), Moyen Atlas (MA), Haute Atlas (HA), Anti Atlas (AA), Littoral de la Méditerranée (LM), Plaines et plateaux du Maroc oriental (Op), Monts du Maroc oriental (Om), Atlas saharien (As), Maroc saharien (Ms).

Répartition altitudinale: plaines et collines (pour altitude entre 0 et 500 m), basses montagnes (entre 500 et 1500 m), moyennes montagnes (entre 1500 et 2500 m), hautes montagnes (altitude supérieure à 2500 m).

Ambiance bioclimatique (Fig. 2): saharienne (S), aride (A), semi-aride (SA), subhumide (SH), humide (H) et perhumide (PH); avec les variantes thermiques extrêmement froide ($m < -7$), très froide ($-7 < m < -3$), froide ($-3 < m < 0$), fraîche ($0 < m < 3$), tempérée ($3 < m < 7$) et chaude ($m > 7$).

Valeur phytosociologique.

Etage de végétation: inframéditerranéen, thermoméditerranéen, mésoméditerranéen, supraméditerranéen, montagnard méditerranéen, oroméditerranéen.

LES SAPINIÈRES

Comme beaucoup d'autres conifères, le genre *Abies* est très ancien puisqu'il existait déjà au Crétacé inférieur. Aujourd'hui, il est représenté par plusieurs espèces de systématique fort complexe, distribuées surtout en Europe. Seules deux espèces existent au sud de la Méditerranée; leur intérêt biogéographique est bien évidemment très important. Ces espèces sont:

Abies numidica Carrière: endémique de l'Algérie où il ne couvre que quelques centaines d'hectares seulement en Petite Kabylie (monts Babor et Tababort).

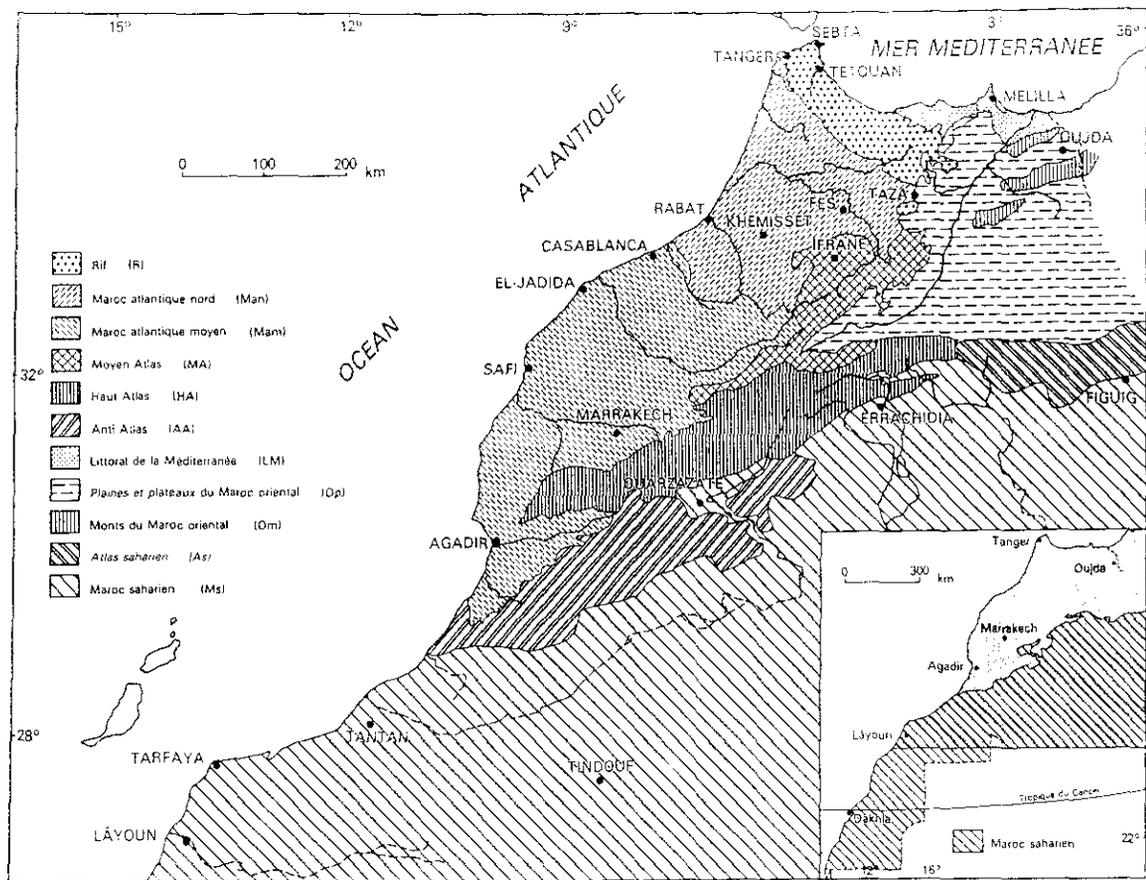


Figure 1.- Carte des divisions géographiques du Maroc.

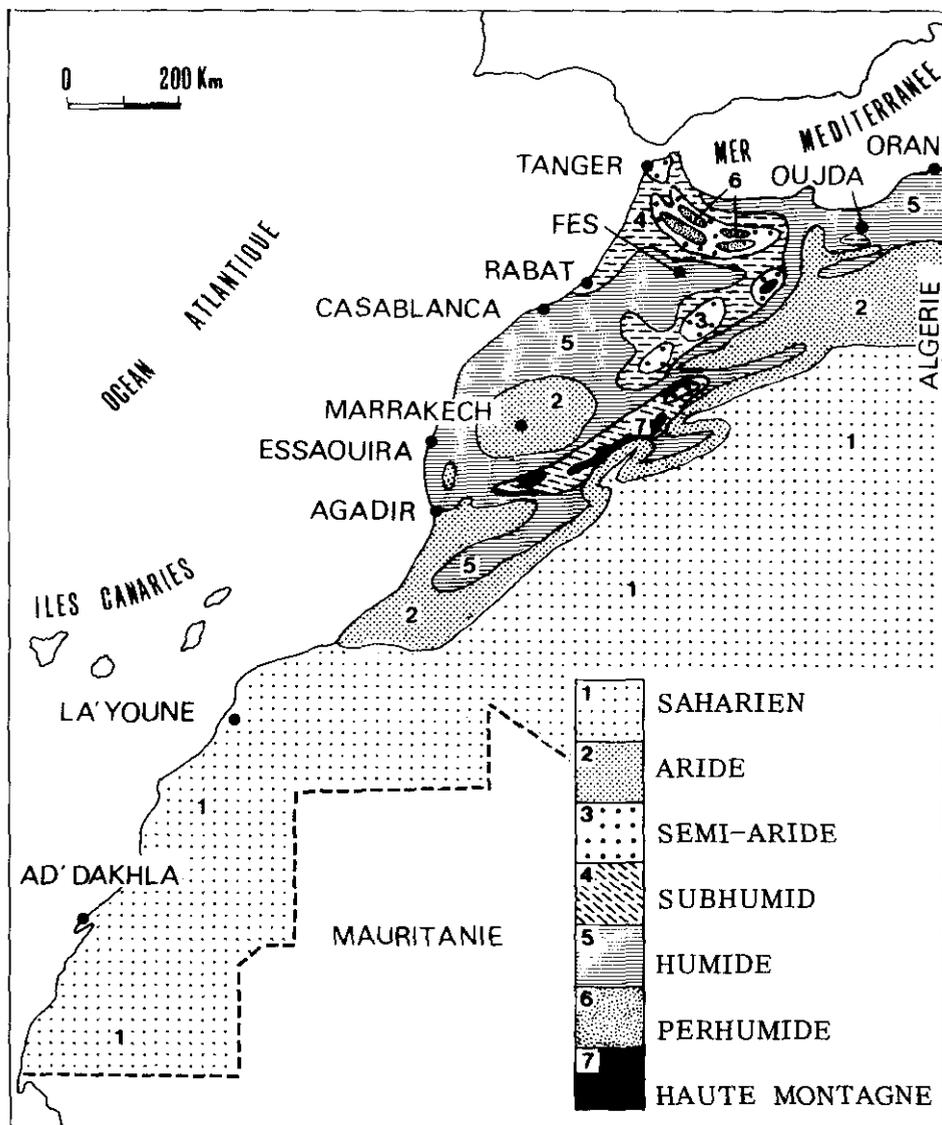


Figure 2. —Carte bioclimatique du Maroc.

A. maroccana Trabut (sapin du Maroc, «chohh»): endémique du Maroc. L'espèce appartient au groupe *A. pinsapo* Boiss., représenté également en Espagne par quelques milliers d'hectares seulement, répartis en 3 localités voisines au Sud du pays. Le sapin du Maroc est également rare, cantonné aux seules montagnes calcaires du Rif occidental aux environs de

Chaouen. Ses peuplements actuels n'excèdent guère 4000 ha de surface. Ils sont généralement infiltrés de cèdre, de chênes ou de pins, avec très souvent un sous-bois comparable à celui de la cédraie.

Sur le plan économique, les sapinières ont été exploitées, surtout avant l'indépendance, pour le bois d'industrie.

R - Moyennes montagnes - H supérieur et PH, frais et froids - Une seule association connue: *Paeonio-Abietetum maroccanae* (*Quercetia pubescentis*) - Supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.

LES CÉDRAIES

Le cèdre de l'Atlas («arz») est l'essence forestière noble du Maroc, appréciée pour ses valeurs économique, écologique et biogéographique. Sur le plan économique, une grande partie des familles riveraines vivent directement des ressources offertes par les cédraies: bois de feu, bois de construction, parcours... Le cèdre est aussi important dans l'économie forestière du pays, ne serait ce que par son bois d'oeuvre. Aussi, faut il rappeler, entre autres, que des villes comme Fès et Meknès, cachent des quantités colossales de bois de cèdre dans les toits de leurs maisons.

Sur le plan écologique, le cèdre organise des écosystèmes forestiers très importants; ils occupent une place remarquable, sinon de premier rang, dans le paysage forestier marocain. Quant à sa valeur biogéographique, elle est liée au fait qu'il représente chez nous un genre ancien dont l'apparition remonterait au Crétacé inférieur. Son aire actuelle est disloquée sur le pourtour méditerranéen et s'étend jusqu'aux Himalaya vers l'Est. Quatre espèces se partagent cette aire: *Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière, au Maroc et en Algérie; *C. libani* A. Richard, en Turquie, au Liban et en Syrie; *C. brevifolia* (Hooker fil.) Dode, à Chypre; *C. deodara* (Roxb. ex D. Don) G. Don fil. in Loudon, en Himalaya.

Les cédraies marocaines sont suffisamment connues pour revenir sur les détails des nombreuses études qui les ont concernées. Nous rappellerons simplement que ces forêts se présentent toujours en futaies, généralement à cortège floristique riche. Ce cortège, très hétérogène, peut être dominé par des herbacées, des arbustes ou des arbres. Parmi ces espèces, on peut rappeler: dans les cédraies de basses et moyennes altitudes: *Quercus rotundifolia*, *Q. faginea*, *Ilex aquifolium*, *Cytisus battandieri*, *Cistus laurifolius*, *Daphne laureola*...; dans les cédraies de hautes altitudes: *Juniperus thurifera*, *Quercus rotundifolia*, *Crataegus laciniata*, *Ribes uva-crispa*, *Berberis hispanica*, *Bupleurum spinosum*...

Les différents faciès de cédraies peuvent être dûs à des conditions écologiques ou à la dégradation. D'ailleurs, concernant ce dernier aspect, on n'a aucune difficulté pour trouver les étapes des séries du cèdre depuis les situations proclimaciques jusqu'aux ermes ou matorrals très clairs; le dé-

pérississement alarmant des peuplements du Haut Atlas et du Moyen Atlas orientaux est malheureusement un bon exemple actuel.

R MA HA oriental - Moyennes montagnes - SH H PH frais, froids et très froids - 2 associations des *Quercetea ilicis* (une rattachée aux *Quercetalia* et une aux *Ephedro-Juniperalia*) et 4 associations des *Quercetea pubescentis*- Supraméditerranéen, montagnard méditerranéen et oroméditerranéen.

LES CHÊNAIES CADUCIFOLIÉES

Les chênes caducifoliés occupaient jadis une aire très importante dans les pays méditerranéens. Les espèces présentes aujourd'hui au Maroc sont: *Quercus faginea* Lam. s.l. (chêne zéen, «techt»). Ce chêne est un mélange complexe de taxons considérés par la plupart des auteurs comme des sous-espèces ou des variétés et qui s'hybrident facilement.

Q. pyrenaica Willd. (= *Q. toza* Bast.; chêne tauzin, «techt»).

Q. lusitanica Lam. (= *Q. fruticosa* Brot., *Q. humilis* Lam.; chêne nain).

Quercus faginea et *Q. pyrenaica*

Actuellement au Maroc, on estime à environ 17000 ha et 5000 ha les surfaces respectives des zénaies et des tauzinières réparties en tâches plus ou moins importantes dans les régions montagneuses.

Les structures de ces formations sont souvent en futaies, pures ou mixtes, infiltrées de chêne liège ou de cèdre. A noter cependant la structure particulière des tauzinières marquée par deux strates: une strate arborescente et une strate arbustive constituée essentiellement par les drageons du chêne tauzin.

Sur le plan économique, les zénaies fournissent un bois dur et résistant: elles ont été surexploitées pendant le protectorat, pour la confection des traverses de chemin de fer.

Zénaies: R Man Mam MA HA - Plaines et collines, basses et moyennes montagnes - SH et H, chauds, tempérés et frais (froids); sols généralement acides, riches et profonds - 4 associations connues: 2 appartenant aux *Quercetalia ilicis* et 2 aux *Querceto-Cedretalia atlanticae* - Thermoméditerranéen, mésoméditerranéen et supraméditerranéen. Tauzinières: Rif centro-occidental et jbel Outka au Man - Basses et moyennes montagnes - H et PH, froids et frais (tempérés)- une sous-association dans les *Quercetalia ilicis* et une association dans les *Querceto-Cedretalia* - Mésoméditerranéen et supraméditerranéen.

Quercus lusitanica

Le chêne nain est un endémique ibérique-rifain, localisé dans l'ouest et le sud-ouest de l'Ibérie et dans le Tangérois où il constitue des peuplements préforestiers très remarquables par leur physionomie, leur cortège floristique et leur dynamique. Il s'agit de matorrals très denses généralement interprétés comme étant une séquence d'un climax à chêne liège.

Rif (région du détroit de Gibraltar) - Plaines et collines siliceuses - H chaud et tempéré - Une seule association: *Phillyreo angustifoliae-Quercetum fruticosae* (all. *Quercion fruticosae*) - Thermoméditerranéen.

LES SUBÉRAIES

Depuis l'Oligocène, date probable de l'apparition de *Quercus suber* L. (chêne liège, «fernane», «ferchi» ou «feline»), cette espèce a dû occuper une place importante dans la végétation du bassin méditerranéen occidental. Au Maroc, son aire était certainement plus vaste que celle actuelle estimée à près de 400000 ha. Cependant, le chêne liège demeure une essence remarquable au sein de nos forêts vu ses rôles écologiques et socio-économiques.

Les suberaies s'organisent en futaies, mais on peut également avoir des taillis après coupes vu la capacité du chêne liège à régénérer de souche.

Le chêne vert et le chêne zeen sont les principaux concurrents du chêne liège; mais malgré tout, ce dernier montre des faciès purs ou presque dans beaucoup de régions. Le sous-bois des suberaies est dans l'ensemble assez riche, on y rencontre en bioclimat subhumide: *Cytisus linifolius*, *Thymelaea lythroides*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Cistus monspeliensis*, *Myrtus communis*, *Pteridium aquilinum*...; en bioclimat humide: *Cytisus triflorus*, *Erica* sp. pl., *Pteridium aquilinum*...

Le chêne liège est bien connu des forestiers, des industriels du liège et des riverains pour la qualité de ses produits comme le liège, le bois de chauffage, le charbon de bois, les canons de liège qui servent à la confection de ruchers, le tanin pour l'industrie du cuir et enfin ses glands consommés par l'homme et les animaux.

C'est un arbre de montagnes et de plaines. Malheureusement, son aire ne cesse de régresser sous l'action de la dégradation anthropozoogène à laquelle se sont ajoutés récemment les dégâts dus à un insecte parasite (*Lymantria dispar*). A titre d'exemple, la forêt de la Mamora, qui, il y a quelques siècles encore abritait des éléphants, évoque aujourd'hui une steppe arborée condamnée à disparaître dans un avenir proche.

R Man MA HA LM Om - Plaines et collines, basses et moyennes montagnes - (SA) SH et H, chauds, tempérés et frais; calcifuge - 3 associations connues rattachées aux *Quercetalia ilicis* - Thermoméditerranéen, mésoméditerranéen et supraméditerranéen.

LES CHÉNAIES VERTES

Le chêne vert ou *Quercus ilex* L. («kerrouche», «balloute»: au Maroc, il s'agirait plutôt de *Q. rotundifolia* Lam.) est apparu probablement au Miocène, il y a environ 25 millions d'années. Aujourd'hui, il est lié au cli-

mat et à l'environnement méditerranéens. Il est en particulier très abondant au Maroc où on le rencontre dans toutes les régions montagneuses. EMBERGER (1938) l'a qualifié de «ciment vivant qui relie les massifs forestiers: il apparaît comme le substrat, le fond, sur lequel se détache en taches plus vives les peuplements des autres essences». Avec près de 1400000 ha, il est le premier arbre forestier du pays. Son importance est due aussi à ses valeurs écologique et économique. C'est une essence très plastique et rustique, capable de supporter des conditions écologiques très difficiles, pourvu que ses exigences climatiques minimales soient satisfaites. Elle peut coloniser tous les terrains et favoriser l'installation d'autres espèces moins rustiques. Sa valeur dynamique est donc importante d'autant plus que sa résistance au feu est remarquable.

Sur le plan socio-économique, le chêne vert est la première source de bois de feu et de charbon de bois au Maroc. Il est également important pour la nutrition du bétail en périodes de disette au cours desquelles il est gravement émondé par les bergers.

Les chênaies vertes montrent des structures généralement en taillis pluristratifiées et très riches en espèces. Les principaux arbres concurrents du chêne vert sont le chêne liège, le chêne zeen, les pins, le cèdre, le genévrier rouge et à un degré moindre le thuya de Berbérie. Parmi les espèces du sous-bois on peut citer: *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Ruscus aculeatus*, *Daphne laureola*, *Ilex aquifolium*, *Hedera helix*, *Lonicera* sp. pl., *Cistus* sp. pl., etc.

Tout le Maroc sauf Op et Ms - Basses, moyennes et hautes montagnes - (SA) SH et H. tempérés, frais et froids - Nombreuses associations dont la majorité font partie des *Quercetalia ilicis*; les autres appartiennent aux *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*, aux *Ephedro-Juniperetalia* et aux *Quercetalia atlanticae* - Thermoméditerranéen, mésoméditerranéen, subméditerranéen et montagnard méditerranéen.

LES TÉTRACLINAIES

Comme son nom l'indique, le thuya de Berbérie, *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters (= *Callitris articulata* (Vahl) Link; «Ar'âr», «azouka»), est lié géographiquement à la Berbérie, c'est à dire aux régions non sahariennes des trois pays du Maghreb: Maroc, Algérie et Tunisie. Ailleurs dans le monde, il n'est représenté que par quelques stations dans l'île de Malte et au SE de l'Espagne. Sur le plan biogéographique, *Tetraclinis* est un genre méditerranéen monotype, vicariant du genre *Callitris*, réparti aujourd'hui en Australie, en Tasmanie, en Nouvelle Calédonie et en Afrique du Sud. Son installation en Méditerranée occidentale remonte à l'ère Tertiaire au cours de laquelle son aire était importante en Europe centrale. Au Maroc, la surface actuelle des tétraclinaies est de l'ordre de 750000 ha, la deuxième après celle du chêne vert. Que représente cette surface par rapport à

l'aire potentielle de l'espèce? difficile à dire exactement, en tout cas moins de la moitié et la tendance est toujours à la régression. Les offres multiples du thuya font qu'il est toujours l'objet d'une exploitation intense. Il fournit: les perches pour les constructions, les galeries minières; les madriers pour les constructions et la menuiserie, le bois de feu et le charbon de bois, les loupes de thuya pour l'ébénisterie, la gomme sandaraque, qui est commercialisée.

Cette surexploitation, contrôlée ou anarchique, fait que le thuya de Berbérie est très souvent en taillis vu sa capacité de rejeter de souche, et que peu de résineux possèdent. Ce sont en général des peuplements préforestiers où le thuya est rarement le seul arbre présent. Parmi ses concurrents, on peut citer: *Juniperus phoenicea*, *Pinus halepensis*, *Ceratonia siliqua*, *Argania spinosa*, *Quercus rotundifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia atlantica*, *Phillyrea latifolia*. Quant au cortège floristique du sous-bois, il est aussi très riche comprenant beaucoup de cistes, de lavandes, de genêts, de romarins, l'alfa, le doum, etc.

Tout le Maroc sauf Op As et Ms - Plaines et collines, basses montagnes - SA (SH) chauds, tempérés et localement frais - Une vingtaine d'associations connues appartenant pour la plupart aux *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*; les autres sont rattachées aux *Acacio-Arganietalia*, aux *Ephedro-Juniperetalia* et aux *Rosmarinetalia* - Inframéditerranéen et thermoméditerranéen.

LES ARGANERAIES

Argania est un genre monotype qui est chez nous le représentant de la famille tropicale des sapotacées. Son installation en région Méditerranéenne est très ancienne, probablement avant le Tertiaire. Son aire dans le passé était très vaste. Au Maroc, la situation actuelle semble dater du dernier pluvial.

Les arganeraies sont des formations originales à bien des égards: sur le plan biogéographique, l'arganier [*Argania spinosa* (L.) Skeels; «argane»] est une caractéristique importante du secteur macaronésien marocain, secteur physionomiquement et floristiquement singulier vu ses affinités évidentes avec les îles Canaries; sur le plan écologique, le «climat de l'arganier» est spécial, en ce sens qu'il est marqué par un hiver chaud ou tempéré, une humidité de l'air toujours forte et une fréquence élevée de brouillards; sur le plan physionomique, les arganeraies sont des formations particulières qualifiées par certains auteurs de steppes arborées; sur le plan socio-économique, l'arganier est plus qu'une essence forestière «ordinaire» puisqu'il est aussi un arbre fruitier. De ce fait, il est soumis à une juridiction spéciale en faveur des populations riveraines.

L'arganier par ses services, et grâce à sa prodigieuse vitalité, s'est imposé au respect de l'homme, mais cela ne signifie pas pour autant qu'il échappe à la règle de la dégradation. En plus de l'huile d'argan commesti-

ble par l'homme, il est exploité pour son charbon de très bonne qualité, pour son bois de feu et aussi comme pâturage suspendu ou aérien: les chèvres grimpent facilement sur les arbres pour brouter les feuilles et les fruits.

Ses peuplements actuels couvrent près de 650000 ha. Ce sont souvent de vieux taillis ou futaies, avec ou sans sous-bois arbustif. Les principales espèces compagnes de l'arganier sont: *Periploca laevigata*, *Senecio anteuophorbium*, *Launaea arborescens*, *Warionia saharae*, *Acacia gummifera*, *Rhus tripartitum*, *Withania frutescens*, *Euphorbia officinarum* subsp. *beaumierana* et subsp. *echinus*, *Cytisus albidus*, *Ephedra altissima*, *Tetraclinis articulata*.

Mam HA AA Ms Om (Béni Snassene)- Plaines et collines, basses montagnes - A SA tempérés et chauds - Inframéditerranéen et thermoméditerranéen.

LES JUNIPERAIES ROUGES

Juniperus phoenicea L. (génévrier de phoenicie ou génévrier rouge, «Ar'âr», «aifs») est largement représentée dans les pays du bassin méditerranéen. Au Maroc, on reconnaît 2 taxons infraspécifiques; le premier, subsp. ou var. *lycia*, concerne les peuplements côtiers, le deuxième, subsp. ou var. *phoenicea*, concerne les peuplements de l'intérieur qui remplacent le thuya de Berbérie quand la continentalité devient importante.

Le génévrier rouge n'est pas considéré comme une essence forestière majeure et c'est la raison pour laquelle on ne dispose pas de chiffres sur les surfaces de ses peuplements. En tout cas, pour ce qui est des junipérais pures ou presque, elles sont aujourd'hui relativement réduites après leur disparition d'une très grande partie des revers sud-atlasiques. Ce climax, bien montré sur la carte phytogéographique du Maroc (EMBERGER, 1939), formait une zone tampon très importante entre les massifs forestiers du pays et les steppes présahariennes. Il jouait un rôle écologique primordial contre l'avancement du désert.

L'exploitation des junipérais est toujours en vigueur surtout par les populations riveraines qui en extraient le bois pour le chauffage, la cuisson des aliments et la construction des maisons.

Les junipérais sont des formations préforestières ou présteppiques. Ce sont généralement des futaies assez basses et ouvertes, à sous-bois très pauvre. Par ailleurs, le génévrier de phoenicie est souvent en mélange avec le thuya de Berbérie, le chêne vert, l'oxycèdre ou le pin d'Alep.

Tout le Maroc sauf Ms et Op - Plaines et collines, basses et moyennes montagnes - Peuplements côtiers: SA et SH chauds; peuplements de l'intérieur: (A) SA et SH tempérés, frais et froids - Peuplements côtiers: 2 associations décrites (alliance *Juniperion lyciae*, ordre *Pistacio-Rhamnetalia*); peuplements de l'intérieur: plusieurs associations décrites, rattachées aux *Pistacio-Rhamnetalia* et aux *Ephedro-Juniperetalia* - Inframéditerranéen, thermoméditerranéen, mésoméditerranéen et supraméditerranéen.

LES THURIFÉRAIES

Le genévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L.: «aouab», «taoualt» ou «adroumane») subsiste encore sous forme de peuplements plus ou moins importants en France, en Espagne et en Algérie. Au Maroc, c'est lui qui coiffe les hauts sommets atlasiques sauf dans le massif des Seksaoua où le chêne vert règne seul jusqu'à 2800 m environ. C'est un arbre très longévif, et surtout, il est d'une robustesse extraordinaire, capable de rejeter de souche après les pires des mutilations (coupe, émondage, feu...).

Le rôle socio-économique du genévrier thurifère a été bien résumé par EMBERGER (1938): «Nous aimons le genévrier thurifère non seulement pour sa beauté et son tempérament d'acier, mais surtout pour le rôle social qu'il joue en haute montagne. Là où tous nos arbres renoncent à la conquête du sol, il est le seul à assurer, pendant l'hiver, la vie des montagnards aussi vaillants que lui. Il donne son bois pour le chauffage et la cuisine et son feuillage au troupeau. Lui seul retient encore les hommes dans les plus hauts villages du Grand Atlas; il les empêche de désespérer et tant qu'il vivra, il y aura là haut quelques foyers humains qui resteront fidèles à la montagne. La mort du thurifère éteindrait bien des feux. Protégeons et aimons ce grand bienfaiteur!».

Actuellement, les thuriféraires couvrent 30000 ha environ, proportion certainement très faible par rapport à l'aire climacique de l'espèce qui est très difficile à évaluer. Cette question nous amène à évoquer la valeur écologique du genévrier thurifère, en réalité peu connue; le débat sur ce sujet est loin d'être clos. En particulier, l'aire potentielle, très vaste, accordée à cette essence dans la carte phytogéographique du Maroc (EMBERGER, 1939) ne fait pas du tout l'unanimité des auteurs. Autrement dit, la question posée est de savoir si l'absence actuelle du genévrier thurifère à ses niveaux altitudinaux habituels est naturelle ou bien c'est une conséquence de la dégradation. A notre avis, dans beaucoup de cas on manque d'arguments pour appuyer une réponse quelconque à cette question.

Les thuriféraires sont des formations présteppiques, avec essentiellement des vieux sujets; quelques uns ont des dimensions importantes, jusqu'à 5 m de diamètre. Aux niveaux inférieurs des thuriféraires, le cèdre, le chêne vert ou le frêne dimorphe sont relativement fréquents. Quant aux niveaux supérieurs, seule la présence des xérophytes épineux est remarquable.

MA HA - Moyennes et hautes montagnes - SA SH froids, très froids et extrêmement froids - *Juniperus thurifera* est une caractéristique de l'alliance *Junipero thuriferae-Quercion rotundifoliae* (*Ephedro-Juniperetalia*) où elle organise au moins 3 associations) - Montagnard méditerranéen et oroméditerranéen.

LES PINÈDES

Trois espèces de pins existent naturellement au Maroc: *Pinus halepensis* Miller (pin d'Alep, «snoubar», «taïda»); *Pinus pinaster* Aiton (pin ma-

ritime, «snoubar», «taïda), représentée par la sous-espèce *hamiltonii* (Ten.) E. H. del Villar; et *Pinus nigra* Arnold (pin noir, «snouber», «Neghro»), représentée par la sous-espèce *mauretanica* (Maire & Peyeryimh.) Heywood. Le troisième pin est limité à quelques rares îlots dans le Rif centro-occidental, alors que les deux autres sont relativement présents dans le paysage forestier marocain.

Le Pin d'Alep

Le pin d'Alep est connu dans toute la région méditerranéenne soit comme arbre spontané, soit comme essence de reboisement. Au Maroc, sa valeur climacique est contestée, contrairement à ce qui se passe en Algérie et en Tunisie où l'espèce est beaucoup plus importante. Néanmoins, il existe chez nous beaucoup de pinèdes naturelles en équilibre avec leurs milieux. Sa dynamique est aussi remarquable surtout après incendies. L'espèce serait aujourd'hui en extension et on estime à 60000 ha environ la surface de ses peuplements. Ces peuplements sont exclusivement des futaies. Ils montrent souvent un mélange d'espèces arborescentes et arbustives: *Tetraclinis articulata*, *Juniperus phoenicea*, *Quercus rotundifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea* sp. pl., *Rosmarinus officinalis*, *Rosmarinus tournefortii*, *Stipa tenacissima*, *Globularia alypum*, *Cistus* sp. pl. Il n'existe pas de cortège floristique propre au Pin d'Alep d'où sa faible valeur phytosociologique.

R MA HA LM Om As - Plaines et collines, basses et moyennes montagnes - SA SH tempérés et frais, localement chauds; indifférent aux substrats, mais paraît lié aux marnes et schistes découpés - Participe à l'organisation de certaines associations des *Pistacio-Rhamnetalia* et des *Quercetalia ilicis* - Thermoméditerranéen et mésoméditerranéen.

Le pin maritime

Au Maroc, l'aire du pin maritime ne dépasse guère 12000 ha. Cependant, c'est une essence très intéressante pour les forestiers, vu ses potentialités importantes. Elle est l'une des rares essences de montagnes à montrer une croissance rapide et une vigueur remarquable. Elle peut donc être utilisée, avec profit, pour valoriser beaucoup de régions. A l'état naturel, le pin maritime est très souvent mélangé au chêne vert, au chêne liège, au chêne zéen, au cèdre et au sapin.

R MA - Plaines et collines, basses et moyennes montagnes - SH H tempérés, frais, froids - Participe à des associations des *Pistacio-Rhamnetalia*, des *Quercetalia ilicis* et des *Quercu-Cedretalia* - Thermoméditerranéen, mésoméditerranéen et supraméditerranéen.

Nous traitons en fin des cas d'autres espèces, certes moins importantes que les essences forestières majeures vues ci-dessus, mais suffisamment intéressantes pour les aborder dans le cadre de ce travail général. Elles ne manquent pas d'intérêt, loin de là, puisqu'il s'agit soit d'espèces qui formaient des écosystè-

mes très étendus dans le passé et qui ont subi une très forte régression (*Pistacia atlantica*, *Olea europaea* subsp. *oleaster*, *Acacia* sp. pl.), soit d'espèces remarquables par leur valeur biogéographique ou par les problèmes écologiques qu'elles posent (*Cupressus atlantica*, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Ceratonia siliqua*, *Retama dasycarpa* et *Adenocarpus anagyriifolius*).

LES PISTACIACÉES

Pistacia atlantica Desf. (pistachier de l'Atlas, «Betoum», «Betma») occupe actuellement une aire géographique liée surtout à l'Afrique du Nord (MONJAUZE, 1965); quelques autres stations d'intérêt biogéographique évident existent en Méditerranée orientale. La réputation de cet arbre chez les forestiers et les botanistes est due au rôle qu'il a joué dans le passé et à sa valeur écologique actuelle. En effet, comme le montre la carte phytogéographique du Maroc (EMBERGER, 1939), le pistachier de l'Atlas et le jujubier (*Ziziphus lotus*) constituaient un climax sur les Hauts Plateaux arides du Maroc oriental. Cette végétation, aujourd'hui disparue, sauf autour de quelques marabouts, permettait la vie à une faune sauvage très riche: gazelles, lions, lynx, hyène... L'usage du bois du pistachier pour la fabrication du savon a certainement accéléré sa dégradation.

P. atlantica a une écologie difficile à cerner. En tout cas, il est d'une grande plasticité, ce qui lui permet d'exister depuis les marges du Sahara jusqu'aux moyennes montagnes subhumides. C'est un arbre très puissant, pouvant atteindre 15 à 20 m de haut et plus d'un mètre de diamètre. Sa croissance est très lente, mais il a l'avantage d'être le seul arbre au Maroc à pouvoir organiser des écosystèmes préforestiers en bioclimat aride semi-continentale et continentale. Actuellement, il ne forme plus de peuplements purs; il est en mélange fréquent avec le thuya de Berbérie.

Tout le Maroc - Plaines et collines, basses et moyennes montagnes - S A SA SH (11), chauds, tempérés et frais - Participe à des structures des *Pistacio-Rhamnetalia*, des *Acacio-Arganietalia* et des *Ephedro-Juniperetalia* - Thermoméditerranéen et mésoméditerranéen.

LES OLÉASTRACÉES

Le genre *Olea* est connu à l'état fossile dès l'Oligocène. Aujourd'hui, il est représenté en Afrique du Nord par quatre taxons naturels: *Olea europaea* L. subsp. *oleaster* (Hoffm. & Link) Negodi (oléastre, olivier sauvage, «zebbouj», «berri»), le plus répandu au Maroc, dans l'ensemble de la région méditerranéenne et au delà vers l'Est jusqu' en Afghanistan; *O. marroccana* Greuter & Burdet (*O. salicifolia* Barbéro & ...), endémique marocaine rencontrée dans les Ida-ou-Tanane; *O. laperrini* Batt. & Trabut, Sahara central; et *O. indica* Burm. fil, Egypte.

D'après la carte phytogéographique du Maroc (EMBERGER, 1939), l'oléastre serait l'élément principal d'une végétation forestière ou préforestière climacique au Maroc cis-atlasique (Rharb, sillon sud-rifain, Zaër et Chaouia). Ce climax, qui correspond aux terres les plus fertiles et les plus faciles à cultiver, n'est reconnu aujourd'hui que par des restes très limités, encore protégés dans des lieux saints. Ces témoins montrent parfois des oléastres arborescents révélateurs du rôle important que peut jouer cette espèce.

L'oléastre est beaucoup exploité pour son bois de feu et son bois d'oeuvre. Il est aussi très utilisé comme porte-greffe de l'oliver cultivé.

L'oléastre est souvent en mélange avec d'autres espèces, dites essences secondaires, comme le lentisque, les phillaires, le tizra et le doum. L'ensemble de ces espèces peuvent organiser des structures phytosociologiques particulières. L'oléastre est également fréquent dans les tétraclinaies et à un degré moindre dans les chênaies vertes et les suberaies.

Tout le Maroc - Plaines, collines et basses montagnes- (A) SA SH (H) chauds, tempérés et frais - Surtout *Pistacio-Rhamnetalia* et *Quercetalia ilicis* - Thermoméditerranéen et mésoméditerranéen.

LES ACACIAIES

Le genre *Acacia* est représenté au Maroc par: *Acacia gummifera* Willd. (endémique), *A. ehrenbergiana* Haync (existe en Afrique du Nord jusqu'au Sinai sauf en Tunisie, elle a été longtemps confondue avec *A. seyal* (BERNARD & DARLEY, 1983)), *A. raddiana* Savi (Afrique du Nord et le Proche Orient), *A. seyal* Delile et *A. albida* Delile (la présence des deux dernières espèces reste à confirmer dans les provinces sahariennes au Sud de Laâyoune).

Le genre *Acacia* est un autre représentant (avec l'arganier) de la flore tropicale en région Méditerranéenne. Au Maroc, *A. gummifera*, *A. ehrenbergiana* et *A. raddiana* peuvent organiser des climax présteppiques voire préforestiers dans les régions les plus déshéritées du pays en bioclimats aride et saharien.

Acacia gummifera (gommier du Maroc, «talha», «amrad»)

Elle contribue avec l'arganier à la définition du secteur macaronésien marocain. Ces deux espèces sont souvent en mélange, mais le gommier s'avance plus à l'intérieur du continent dans le Maroc cis-atlasique aride. D'ailleurs cette région (dir du Haut Atlas, Tadla, Haouz et Rehamna) correspond au climax «*Acacia gummifera* - *Ziziphus lotus*». La végétation maraboutique en témoigne de même que la réinstallation facile du gommier dans les zones protégées comme les reboisements et les réserves.

Les peuplements d'*A. gummifera* sont un mélange d'espèces xérophili-

les et thermophiles, citons comme exemples: *Withania frutescens*, *Ballota hirsuta*, *Asparagus stipularis*, *Ephedra altissima*, *Lavandula multifida*, etc.

Man (très rare) Mam HA AA Ms - Plaines, collines et basses montagnes - S A SA tempérés et chauds - Élément important de l'alliance *Acacion gummiferae* (*Acacio-Argemétalia*); participe également à des structures des *Pistacio-Rhamnetalia* quand il est en mélange avec le thuya de Berbérie - Inframéditerranéen.

A. ehrenbergiana et *A. raddiana* («talh», «amrad»)

Ces sont des arbres ou des arbustes assez communs dans l'ensemble du Sahara. Ils sont «aimés» par les riverains ne serait-ce que pour l'ombre qu'ils offrent au milieu de paysages lunaires sous un soleil brûlant.

Nul doute que la végétation du Sahara était autrefois beaucoup plus dense qu'aujourd'hui; les acacias y occupaient certainement une place plus importante. Des peuplements témoins confirment bien ces idées puisqu'on trouve encore actuellement des acaciaies qui évoquent par leur densité et leur hauteur des structures forestières. Comme autres espèces arborescentes ou arbustives de ces formations, on peut signaler: *Maerua crassifolia*, *Balanites aegyptiaca*, *Rhus tripartitum*, *Ziziphus lotus* et *Maytenus senegalensis*.

La croissance très lente de ces acacias et la pression anthropozoogène qu'ils subissent font que leurs aires régressent continuellement. Au Maroc, ces aires sont limitées au N par le jbel Bani, sauf pour *A. raddiana*, qui monte jusqu'aux environs de Tazenakht, et plus à l'Est jusqu'aux revers méridionaux du Saghro et de l'Ougnat.

Ms - Bioclimat saharien chaud et tempéré-Inframéditerranéen.

LES CUPRESSAIES

Le cyprès de l'Atlas (*Cupressus atlantica* Gaussen; «Azal», «Arella») est évoqué ici surtout pour sa valeur biogéographique. C'est un endémique du Maroc où il est l'unique représentant naturel du genre *Cupressus*. Par ailleurs, l'aire du genre concerne les pays méditerranéens et ceux de l'Asie occidentale mais sans qu'il soit partout spontané.

C. atlantica peut être bien valorisé sur les plans économique et forestier. En effet, il peut être utilisé, avec profit, dans les reboisements vu ses qualités importantes: c'est une essence à croissance relativement rapide, peu exigeante sur le plan écologique et offre un bon bois.

Ses peuplements actuels sont des formations préforestières ou présteppiques partout dégradés. Ils sont localement purs et souvent mixtes, infiltrés de genévrier rouge, de genévrier oxycèdre, de thuya de berbérie ou de chêne vert.

HA, vallée du N'fiss où il occupe encore 4000-5000 ha environ - Basses et moyennes montagnes entre 1000 et 1800 m - SA (SH) tempérés et frais - *Ephedro-Juniperetalia* - Thermoméditerranéen et mésoméditerranéen.

LES COCCIFERAIES

Le chêne kermès (*Quercus coccifera* L.) est une espèce relativement importante du genre *Quercus* qui est l'élément essentiel des structures forestières et préforestières de la végétation méditerranéenne. Le genre date de la fin du Crétacé alors que l'espèce *Q. coccifera* est connue dès le Miocène.

La distribution géographique de ce chêne est très intéressante au Maroc en ce sens qu'il est strictement limité aux régions les plus septentrionales du pays: Rif, Béni Snassène et une seule station non loin de Taza vers le Sud.

Dans l'état actuel de la végétation, le chêne kermès est toujours en garrigues pures ou subordonné à d'autres essences en particulier au thuya et au chêne vert. Sa valeur climacique est certaine, au moins localement, comme le montre des restes maraboutiques où le chêne kermès arborescent domine des îlots forestiers. Dans cette même logique de raisonnement, il est permis définir des séries de chêne kermès.

R LM Om - Plaines, collines et basses montagnes - SA SH II tempérés et chauds - *Pistacio-Rhamnetalia* et *Quercetalia ilicis* - Thermoméditerranéen et mésoméditerranéen.

LES OXYCÉDRAIES

La valeur écologique du genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus* L.; «Tiqqi», «Taqq», «Ar'âr») n'est pas bien connue au Maroc. C'est une espèce de large répartition géographique et peu exigeante vis à vis du milieu. Elle participe à l'organisation de structures forestières, préforestières et présteppiques diverses, mais sans jamais former de peuplements purs remarquables. Certes, les peuplements où dominent l'oxycèdre sont assez fréquents, mais ces derniers ont été toujours interprétés comme des stades de dégradation, en particulier du chêne vert. Par ailleurs, l'oxycèdre est souvent en mélange avec le chêne vert, le genévrier rouge, le thuya de berbérie ou les pins, voire avec le cèdre.

Sur le plan économique, le bois de l'oxycèdre, notamment celui des vieux sujets, fournit par distillation un goudron végétal, l'huile de cade, utilisée en médecine vétérinaire populaire. Les populations rurales utilisent également son bois pour la construction des maisons.

Tout le Maroc sauf Op et Ms, rare dans Mam (seules quelques localités dans les Ida-ou-Tanane) - Surtout basses et moyennes montagnes - SA SH tempéré, frais et froids - *Pistacio-Rhamnetalia*, *Quercetalia ilicis* et *Ephedro-Juniperetalia* - Thermoméditerranéen, mésoméditerranéen, supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.

LES CERATONIAIES

Ceratonia siliqua L. (Caroubier, «kharroub», «Slaghoua») est une espèce de valeurs biogéographique, écologique et économique remarquables.

Sur le plan biogéographique: elle est la seule actuellement vivante du genre *Ceratonia*, connu dès l'Oligocène. C'est une endémique de la région méditerranéenne où elle se rencontre un peu partout à l'état naturel, ou introduite par l'homme. Au Maroc, son indigénat ne fait plus de doute.

Sur le plan écologique: on reconnaît aujourd'hui que le caroubier peut organiser des associations forestières au Maroc. Cependant, les auteurs sont loin d'être d'accord sur l'aire naturelle potentielle de l'espèce tellement son extension est favorisée par l'homme.

Sur le plan économique: la place du caroubier est appréciable surtout pour les populations rurales. Il est utilisé pour son bois mais aussi comme plante fourragère. Ses gousses sont consommées par l'homme également en période de disette alimentaire. «Les graines légères, très dures et plates, servaient jadis d'unité pondérale pour les pierres précieuses et les substances médicamenteuses très actives. C'étaient les karats, nom d'origine arabe que porte, aujourd'hui encore, le caroubier en Dalmatie. C'est là l'origine du nom de l'unité de poids des bijoutiers» (EMBERGER, 1938: 188).

Les ceratoniales sont rares et localisées au Maroc. En revanche, le caroubier est fréquent dans les tétraclinaies.

Tout le Maroc à l'état naturel ou cultivé - Plaines, collines, basses et moyennes montagnes - SA SH H chauds et tempérés, exceptionnellement frais - *Pistacio-Rhamnetalia* essentiellement Thermoméditerranéen et mésoméditerranéen.

LES RÉTAMAIES (*RETAMA DASYCARPA*) ET LES ADÉNOCARPAIES (*ADENOCARPUS ANAGYRIFOLIUS*)

Retama dasycarpa Cosson et *Adenocarpus anagyrifolius* Cosson & Balansa sont deux légumineuses arbustives endémiques du Maroc. Les peuplements les plus importants se rencontrent dans les vallées internes du Haut Atlas en bioclimat SA et SH frais et froids.

Nous évoquons ici ces formations dans le but de souligner leur valeur biogéographique, mais aussi pour faire état du débat qui concerne leur valeur écologique et phytosociologique. En effet, ces rétamaies et ces adénocarpaies, bien remarquables dans la végétation des vallées intra-atlasiques, sont interprétées de deux manières différentes suivant les auteurs. Elles sont soit considérées comme des formations climaciques ou paraclimaciques (PEYRE, 1983), soit comme des formations de dégradation appartenant à des séries du genévrier thurifère, du chêne vert ou du genévrier rouge (QUÉZEL, 1957; QUÉZEL & BARBERO, 1981). Les réflexions faites à propos des valeurs de ces deux espèces peuvent aussi concerner quelques autres comme *Adenocarpus bacqueti*, *Genista florida*, etc.

Sur le plan phytosociologique, ces rétamaies et ces adénocarpaies sont des formations présteppiques qui peuvent être rattachées dans l'ensemble

aux *Quercetea ilicis* (*Ephedro-Juniperetalia*) et aux *Ononido-Rosmarinetea*. Au niveau des associations et des alliances, les études ne sont pas encore assez détaillées.

APERCU PHYTOSOCIOLOGIQUE

En Afrique du Nord, le Maroc est le pays le mieux connu sur les plans phytosociologique et phytodynamique. Ces études ont bien progressé au cours des deux dernières décennies. Actuellement, on peut dire que les structures forestières, préforestières et présteppiques sont relativement bien étudiées; les efforts sont donc orientés vers les formations de matorrals et de steppes. Quant aux groupements herbacés, très peu d'études les ont concerné.

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

Seront donc envisagés: les groupements forestiers, préforestiers et présteppiques essentiellement sclérophylles, et appartenant à la classe des *Quercetea ilicis*; les groupements forestiers mésophiles, développés en altitude et s'encartant dans la classe des *Quercetea pubescentis*; et les groupements de matorrals et quelques autres de steppes, rattachés aux classes des *Calluno-Ulicetea* (groupements océaniques du NW du pays), des *Cisto-Lavanduletea* (groupements des substrats siliceux dans le Maroc septentrional) et des *Ononido-Rosmarinetea* (groupements des substrats calcaires et des hautes altitudes).

Il est à noter que cette synthèse reste incomplète du moment qu'un certain nombre de formations n'y seront pas présentées, faute de travaux disponibles les concernant; il s'agit par exemple des classes: *Nerio-Tamaricetea*, groupements ripicoles; *Onopordetea*, groupements nitrophiles et des sols lourds; *Salicornietea*, groupements des mauvaises herbes des cultures; *Thero-Brachypodietea*, groupements des thérophytes; etc.

Les groupements retenus dans cette synthèse sont présentés selon la hiérarchisation phytosociologique classique.

CLASSE DES *QUERCETEAE ILICIS* Br.-Bl. 1947

La classe des *Quercetea ilicis*, définie pour l'ensemble de la région méditerranéenne, réunit au Maroc la quasi-totalité des groupements forestiers, préforestiers et présteppiques. Elle regroupe, en effet, toutes les formations sclérophylles ainsi que certaines chênaies caducifoliées et certaines

cédraies. Cette classe est donc représentée au niveau de tous les étages de végétation et dans toutes les ambiances bioclimatiques.

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

Quatre ordres s'individualisent au sein de cette classe au Maroc: l'ordre des *Quercetalia ilicis*, pour les formations franchement forestières; l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia* alaterni, pour les formations préforestières; l'ordre des *Acacio-Arganietalia*, pour les associations présteppiques inframéditerranéennes; l'ordre des *Ephedro-Juniperetalia*, pour les associations présteppiques de l'intérieur du pays.

ORDRE *QUERCETALIA ILICIS* Br.-Bl. 1947

Au Maroc, le chêne vert est l'essence forestière la plus commune. Grâce à sa très large plasticité écologique, cet arbre organise des peuplements dans des territoires soumis à des conditions bioclimatiques très différentes. En effet, on observe des chênaies vertes depuis le thermoméditerranéen jusqu'au montagnard méditerranéen, dans toutes les variantes thermiques depuis le bioclimat semi-aride jusqu'au bioclimat perhumide et sur tous les types de substrats géologiques.

C'est pour ces considérations que Braun-Blanquet avait utilisé le binôme *Quercus ilex* (le chêne vert s.l.) pour nommer la classe et l'ordre qui réunissent ces formations sclérophylles.

Les groupements des *Quercetalia ilicis* sont dominés par des espèces arborescentes à feuillage coriace: les caducifoliées sont rares, voire exceptionnelles. Il s'agit dans tous les cas de groupements franchement sylvatiques qui se situent en bioclimats perhumide, humide et subhumide, localement semi-aride supérieur. Ils s'observent au niveau des étages de végétation thermo-méditerranéen, mésoméditerranéen et supraméditerranéen.

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

Deux alliances sont distinguées au sein de cet ordre:

Alliance *Querco-Oleion sylvestris* (Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981) Rivas-Martínez, Izeo & Costa 1984

Groupements sylvatiques essentiellement sclérophylles, localisés au niveau du thermo-méditerranéen et presque exclusivement en zones bioclimatiques perhumide, humide et subhumide, chaudes et tempérées.

Cette alliance (*Syn.: Oleo sylvestris-Quercion rotundifolio-suberis* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981) est caractérisée par les espèces suivantes: *Arisarum vulgare* var. *subexertum*, *Aristolochia baetica*, *Smilax aspera* subsp. *mauritanica*, *Ceratonia siliqua*, *Teucrium pseudoscorodonia* var. *baeticum*, *Ruscus hypophyllum*, *Olea europaea* subsp. *oleaster*, *Gennaria diphylla*, *Rubia peregrina* var. *longifolia*, *Vinca media*, *Clematis cirrhosa*.

Les associations marocaines décrites au sein de cette alliance sont les suivantes:

Myrto communis-Quercetum suberis Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: subéraie thermoméditerranéenne du Rif occidental et de Bab Azhar, en bioclimat subhumide et humide, chauds et tempérés, sur substrat gréseux compact.

Smilaco mauritanicae-Quercetum rotundifoliae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: chênaie verte développée au sommet du thermoméditerranéen, dans le Maroc septentrional, en bioclimat subhumide et humide tempérés, sur substrats calcaires.

Rusco hypophylli-Quercetum canariensis Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: zénaie thermoméditerranéenne du Tangérois, en bioclimat humide chaud sur substrat gréseux et sol profond.

Telino linifoliae-Quercetum suberis Zeraia 1981: subéraie de la Mamora sur substrat sablonneux en bioclimats subhumide inférieur et semi-aride chauds et tempérés; étage thermoméditerranéen.

Tamo communis-Oleetum sylvestris Benabid 1982: oléastraie représentée actuellement par des îlots maraboutiques dans le Rif occidental au niveau du thermoméditerranéen et en bioclimats subhumide et humide, chauds et tempérés, sur substrats marneux, argileux et sols vertiques. Elle occupait jadis tout le Rif occidental et le Pré-rif marneux ainsi que les plaines argileuses du Maroc nord-occidental.

Rusco hypophylli-Quercetum cocciferae Benabid 1982: cocciféraie thermoméditerranéenne représentée actuellement par des îlots forestiers maraboutiques. Elle devrait occuper dans le passé une frange altitudinale comprise entre la tétraclinaie en bas et la chênaie verte en haut sur tout le long du versant méditerranéen du Rif et des Beni Snassène. Les bioclimats sont de type subhumide, humide et perhumide. Le substrat géologique est calcaire. Le territoire de la cocciféraie est actuellement colonisé, en partie, par une garrigue à chêne kermès dominant.

***Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae* ass. nova** (Tab. 1; *Typus*: relevé 7). Les tétraclinaies du Rif occidental étaient rangées en 1981 dans l'association *Calicotomo intermediae-Tetraclinetum* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981. Le tableau de cette association tel qu'il a été présenté par l'un de nous (BENABID 1982b, 1984) montre deux parties distinctes: la première correspond à des peuplements forestiers, la seconde à des formations ouvertes préforestières, ce qui a permis de rattacher l'ensemble de ces peuplements au *Querco-Oleion*. FENNANE (1988: 103)

a continué de ranger le *Calicotomo-Tetraclinetum* dans les *Pistacio-Rhamnetalia* en supposant l'existence d'une autre unité à thuya qui se rattacherait aux *Quercetalia ilicis*. Dans cette même optique, nous proposons ici deux associations; l'une préforestière apparentée au *Calicotomo-Tetraclinetum*, l'autre forestière (*Tetraclino-Quercetum cocciferae*) que nous rattachons au *Querc-Oleion*.

En effet, les relevés de la première moitié du Tableau 1 de BENABID (1982b, 1984), réalisés dans des îlots maraboutiques du Rif occidental, montrent des individus de tétraclinaies pro-climaciques développées en ambiance forestière: la strate arborée, composée essentiellement de thuya, couvre entièrement le sol et héberge de jeunes sujets de la même espèce. Toutes les caractéristiques du *Querc-Oleion* existent alors avec un indice de présence et un degré de recouvrement assez élevés, ce qui justifie pleinement la définition de cette association forestière à Thuya.

Le *Tetraclino-Quercetum cocciferae* se développe en ambiance thermoméditerranéenne subhumide sur substrats calcaires et marneux, dans le Rif nord-occidental.

Viola cochleariae-Fraxinetum angustifoliae Benabid 1982: formation exigüe organisée par le frêne oxyphylle dans le Rif occidental; elle se développe au niveau du thermoméditerranéen sur sols plus ou moins hydromorphes, en bioclimats subhumide et humide.

Alliance *Balansaeo glaberrimae-Quercion rotundifoliae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981

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

Les caractéristiques de l'alliance sont: *Anarrhinum pedatum*, *Luzula atlantica*, *Balansaea glaberrima*, *Narcissus watieri*, *Bupleurum montanum*, *Ptilostemon dyricola*, *Genista jahandiezii*, *Origanum elongatum*, *Festuca triflora*, *Rubia laevis*.

Les associations rattachées à cette alliance sont:

Balansaeo glaberrimae-Quercetum rotundifoliae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: chênaie verte mésoméditerranéenne et supraméditerranéenne observée dans le Rif et le Moyen Atlas oriental; subhumide et humide.

Luzulo atlanticae-Quercetum rotundifoliae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: chênaie verte mésoméditerranéenne et supraméditerranéenne localisée sur le revers nord du Haut Atlas central sur substrats siliceux de préférence, en bioclimats subhumide et semi-aride.

Genisto jahandiezii-Quercetum rotundifoliae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: association à chêne vert de l'affert dans le Moyen Atlas

Tableau 1
Tetraclino articulatae-Quercetum cocciferae ass. nova

N d'ordre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	P
Altitude (en m)	360	450	240	220	160	130	140	200	370	170	160	220	200	130	40	r
Exposition	NE	SW	N	N	N	E	E	NE	E	W	S	NE	E	N	N	é
Pente (en %)	30	20	40	50	60	15	15	40	80	10	40	10	10	90	10	s
Substrat géologique	DC	DC	DC	DC	GC	DC	DC	Sc	D	Sc	GC	CM	MG	MG	Ar	e
Strate arborescente:																n
recouvrement (en %)	100	100	100	60	90	100	100	60	60	100	100	100	100	100	90	e
hauteur (en m)	12	14	12	6	12	20	15	12	6	15	6	15	8	6	6	e
Surface (en m ²)	200	150	150	200	150	200	200	200	200	150	150	200	200	200	200	
Caractéristiques de l'association																
<i>Tetraclinis articulata</i>	3.3	.4	.3	4.4	3.3	4.4	4.4	.4	3.3	3.3	5.5	4.4	4.4	4.4	3.3	15
<i>Quercus coccifera</i>	.	2	2	.2	2.2	2.2	2.2	1.1	.1	.	+	.	+	2.2	.	10
<i>Chamaerops humilis</i>	1.1	1.2	1.2	.	.	.	+	2.2	.	.	1.1	1.1	+	.	1.1	9
<i>Cerantonia siliqua</i>	.	.	2.2	.	.	1.1	1.1	.	.	1.1	1.1	2.2	.	+	.	7
Caractéristiques du <i>Quercus-Olea</i>																
<i>Olea europaea</i> ssp. <i>oleaster</i>	1.1	.	1.1	1.1	.	2.1	2.3	+	1.1	1.1	2.2	3.4	3.3	3.3	3.4	13
<i>Smilax aspera</i>	1.1	2.2	1.2	+	1.2	1.1	2.2	1.2	.	-	.	2.2	1.1	-	2.2	13
<i>Arisarum vulgare</i>	.	+	+	.	2.3	+	.	.	1.2	-	2.3	+	+2	.	+	10
<i>Clematis cirrhosa</i>	.	.	+	.	2.2	2.2	1.1	1.2	.	.	+	+	.	.	1.2	8
<i>Aristolochia baetica</i>	.	.	.	+	.	2.2	1.2	+	.	-	.	+	.	+	+2	8
<i>Rubia peregrina longifolia</i>	1.1	+	.	+	.	+	1	2	1.2	.	.	.	.	.	1.2	8
<i>Ruscus hypophyllum</i>	1.1	+	-	.	.	-	1.2	.	2.2	-	.	.	.	.	.	7
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	+	.	.	-	-	.	+	1.3	.	.	.	.	.	5
<i>Vincetoxicum</i>	.	.	.	.	.	3.4	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Viola cochlearia</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1
Caractéristiques des <i>Quercetalia ilicis</i>																
<i>Phillyrea latifolia</i>	2.2	3.3	.	1.1	1.2	2.2	3.3	.	.	1.1	.	.	+	3.3	1.1	10
<i>Crataegus oxyacantha maura</i>	.	.	.	+	.	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	+	4
<i>Melica minuta</i> ssp. <i>major</i>	.	-2	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Asplenium onopteris</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Laurus nobilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Viburnum tinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Hedera helix</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Aristolochia longa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Transgressives des <i>Pistacio-Rhamnetalia alaterni</i>																
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.2	3.3	3.3	2.2	3.3	.3	.3	3.3	2.2	3.3	2.2	4.4	.	1.2	3.3	14
<i>Myrtus communis</i>	.	.	.	+	.	1.1	1.1	2.2	.	.	.	.	.	1.2	.	5
<i>Rhamnus alaternus</i>	+	1.2	.	.	.	2	3	2	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	+	.	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	3
<i>Coromilla glauca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	1
Caractéristiques des <i>Quercetalia ilicis</i>																
<i>Oryzopsis miliacea</i>	.	.	+	.	.	+	+	.	1.1	.	.	.	-	1.1	1.2	7
<i>Erica arborea</i>	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	+	.	.	1.2	.	3

- Euphorbia briquetii-Quercetum rotundifoliae* Tregubov 1963: Beni Snassène; mésoméditerranéen subhumide.
- Festuco scaberrimae-Quercetum rotundifoliae* Quézel, Barbéro, Benabid & Rivas-Martínez 1992: Maroc oriental (Debdou, Jbel Bou Khouali), sur calcaires compacts; mésoméditerranéen subhumide.
- Sileno melliferae-Quercetum rotundifoliae* Quézel, Barbéro & Benabid 1987: Haut Atlas oriental sur calcaires; supraméditerranéen et montagnard méditerranéen; subhumide.

ORDRE *PISTACIO-RHAMNETALIA ALATERNI* Rivas-Martínez 1975

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

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

La taxonomie de cet ordre a été beaucoup controversée et elle reste assez confuse au Maroc. Jusqu'à présent, 6 alliances ont été distinguées, mais leurs limites ne sont pas bien claires en particulier pour l'*Asparago-Rhamnion* et le *Tetraclino-Pistacion*. Ces deux alliances ont des significations différentes suivant les auteurs (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1984; QUÉZEL & BARBÉRO, 1986; FENNANE, 1988).

Alliance *Ericion arboreae* Rivas-Martínez 1987

Ce sont des groupements préforestiers proclimaciques ou de dégradation dérivant des suberaies du Maroc septentrional.

Erico arboreae-Quercetum cocciferae Quézel, Barbéro, Benabid & Rivas-Martínez 1992: suberaie clairsemée avec un sous-bois de chêne kermès, cistes et de bruyères, localisée sur jbel Karn à l'Est d'Al hoccima, et sur le Tazekka; ambiance subhumide du thermoméditerranéen, sur substrat gréseux.

Cytiso arborei-Quercetum cocciferae Quézel, Barbéro, Benabid & Rivas-Martínez 1992: cocciféraie silicole cantonnée sur granite des Beni Snassène (sous-association *ericetosum*), ou calcicole dans la région de Taza (sous-association *tetraclinetosum*), ou sur marnes dans les Beni Snassène (sous-association *ampelodesmetosum*). Les trois sous-associations se développent dans les bioclimats subhumide et semi-aride; étage thermoméditerranéen.

Erico arboreae-Myrtetum communis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel &

Rivas-Martínez 1988: Rif siliceux; thermoméditerranéen; bioclimats subhumide et humide.

Phillyreo latifoliae-Quercetum cocciferae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: Rif siliceux; thermoméditerranéen; bioclimats subhumide et humide.

Alliance *Quercion fruticosae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981

Ces groupements correspondent à des matorrals de dégradation de la suberaie et de la zénaie dans la péninsule tingitane, en bioclimat humide sur substrat gréseux; étage thermoméditerranéen.

Alliance *Juniperion lyciae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981

Ce sont des groupements potentiels des dunes maritimes, trois associations y ont été décrites.

Pino pinastri-Juniperetum lyciae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: association littorale observée dans le Tangérois à Punta Cires; bioclimat humide; thermoméditerranéen.

Clematido cirrhosae-Juniperetum lyciae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: juniperaie potentielle des dunes maritimes de Mehdía; subhumide; thermoméditerranéen.

Rhamno rotundifoliae-Juniperetum turbinatae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: juniperaie potentielle des dunes de Saïdia (embouchure Moulouya); bioclimat semi-aride; thermoméditerranéen.

Alliances *Asparago-Rhamnion oleoidis* Rivas-Martínez 1975, et *Tetraclinno-Pistacion atlanticae* Rivas-Martínez. Costa & Izco 1984

Ces deux alliances dont les valeurs méritent d'être précisées s'étendent sur de vastes régions du pays. Elles concernent des formations préforestières ou préstepaniques proclimaciques ou de dégradation.

Asparago aphylli-Calicotometum villosae Rivas-Martínez 1975: groupement de dégradation sur substrats marneux et siliceux; Maroc septentrional; thermoméditerranéen; subhumide.

Periploco laevigatae-Tetraclinetum articulatae Benabid 1982: groupement proclimacique définis sur le littoral rifain à l'Est d'Al Hoceïma; semi-aride; thermoméditerranéen.

Digitali laciniatae-Buxetum balearicae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: groupement de dégradation sur le revers Nord du Rif calcaire; subhumide; thermoméditerranéen.

Chamaeropo-Rhamnetum lycioidis O. Bolòs 1957: groupement de dégradation sur calcaires dans le Maroc septentrional; thermoméditerranéen.

Phillyreo-Arbutetum Rivas Goday & Galiano 1959: groupement de dégradation; Maroc septentrional; subhumide et humide.

Ampelodesmo mauritanicae-Chamaeropetum humilis Quézel, Barbéro, Be-

- nabid & Rivas-Martínez 1992: groupement de dégradation appartenant à la série mésoméditerranéenne du chêne vert; Moyen Atlas oriental calcaire et marno-calcaire; subhumide et humide; thermoméditerranéen et mésoméditerranéen.
- Clematido cirrhosae-Ceratonietum siliquae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: Plateau central, Moyen Atlas et Rif; thermoméditerranéen; subhumide.
- Calicotomo intermediae-Tetraclinetum articulatae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: groupement plus ou moins ouvert à thuya; versant méditerranéen du Rif central et occidental, sur calcaires et marnes; subhumide; thermoméditerranéen.
- Tetraclino-Pinetum halepensis* Fennane 1988: association de peuplements mixtes à thuya et pin d'Alep, bien observée dans les régions d'Aknoul; semi-aride (ou subhumide) tempérés à frais; thermoméditerranéen.
- Tetraclino-Jasminetum fruticantis* Fennane 1988: association à aire réduite; elle regroupe des peuplements plus ou moins isolés dans la région d'El Menzel et sur les piémonts septentrionaux du Tazekka; semi-aride; thermoméditerranéen.
- Phillyreo latifoliae-Pistacietum lentisci* Benabid 1982: groupement de dégradation développé sur les dunes maritimes du Tangérois; bioclimat subhumide; thermoméditerranéen.
- Ceratonio siliquae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982: tétraclinaie proclimacique sur calcaire dans les Béni Snassène; thermoméditerranéen subhumide.
- Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982: tétraclinaies des Béni Snassène, riches en espèces des *Ononido-Rosmarinetea*; bioclimat semi-aride moyen et inférieur; thermoméditerranéen.
- Calicotomo intermediae-Oleetum sylvestris* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: formation préforestière proclimacique colonisant des sols rouges dans le Maroc septentrional; thermoméditerranéen.
- Bupleuro gibraltarici-Pinetum halepensis* Tregubov 1963: pinède de jbel Lakhdar (Béni Snassène) sur calcaire compact; thermoméditerranéen; subhumide.
- Coronillo valentinae-Pinetum halepensis* Quézel, Barbéro, Benabid & Rivas-Martínez 1992: pinède de Debdou et Lalla Mimouna sur grès; subhumide; thermoméditerranéen.
- Rhoo pentaphyllae-Pistacietum atlanticae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: observée sur schistes dans le Plateau central; thermoméditerranéen semi-aride.
- Phillyreo latifoliae-Oleetum sylvestris* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: Plateau central; thermoméditerranéen; semi-aride.
- Coronillo viminalis-Tetraclinetum articulatae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: Plateau central, thermoméditerranéen; semi-aride.

- Rosmarino officinalis-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982 *em.* 1988: association riche en espèces des *Rosmarinetalia*; Moyen Atlas et Maroc oriental; thermo-méditerranéen; semi-aride.
- Junipero oxycedri-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982: Moyen Atlas oriental; thermoméditerranéen; semi-aride.
- Phillyreo mediae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982: substrats siliceux du Plateau central; thermoméditerranéen; semi-aride.
- Lonicero implexae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982: Plateau central; thermoméditerranéen; semi-aride.
- Pistacio atlanticae-Ziziphetum loti* Benabid 1988: Piémont oriental du Plateau central, en ambiance semi-aride; thermoméditerranéen.
- Tetraclino articulatae-Juniperetum turbinatae* Quézel, Barbéro, Benabid & Rivas-Martinez 1992: Moyen Atlas oriental (oued Melloulou), sous-association *pistacietosum lentisci* (oued Zloul), sous-association *oleetosum* (région de Ribat-El-Kheir); substrats calcaires et marno-calcaires; semi-aride; thermoméditerranéen.
- Tetraclino-Euphorbietum resiniferae* Fennane 1988: association marquée par l'abondance de l'euphorbe résinifère à côté du thuya; piémonts nord du Haut Atlas entre Béni Mellal et El Ksiba; bioclimat semi-aride inférieur tempéré, substrats dolomitico-calcaires; thermoméditerranéen.
- Lavandulo dentatae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1988: association riche en espèces des *Pistacio-Rhamnetalia* mais bien infiltrées de celles des *Acacio-Arganietalia* d'où son originalité; vallée du N'fiss et revers sud du Haut Atlas; semi-aride moyen et supérieur tempéré à frais; thermoméditerranéen.
- Polygalo balansae-Tetraclinetum articulatae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martinez 1981: piémont nord du Haut Atlas; thermoméditerranéen; semi-aride.
- Quercu rotundifoliae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1988 (incl. *Arbuto unedonis-Tetraclinetum* Fennane 1982): association des horizons supérieurs des tétraclinaies infiltrées de chêne vert et de beaucoup d'espèces mésophiles; piémonts septentrionaux du Haut Atlas; bioclimat semi-aride supérieur localement subhumide tempéré à frais; thermoméditerranéen.
- Cytiso fontanesii-Pinetum halepensis* Achhal 1986: Haut Atlas central; thermoméditerranéen; semi-aride.
- Argyrolobio linneani-Pinetum halepensis* Achhal 1986: Haut Atlas central; thermoméditerranéen; semi-aride.
- Junipero phoeniceae-Pistacietum lentisci* Achhal 1986: Haut Atlas central; thermoméditerranéen; semi-aride.
- Genisto sparsiflorae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982 *em.* 1988: Haha et Ida-ou-Tanane; thermoméditerranéen; semi-aride.
- Junipero phoeniceae-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1982 *em.* 1988: littoral de Haha; inframéditerranéen; semi-aride.

- Alliance** *Junipero oxycedri-Rhamnion atlanticae* Quézel & Barbéro 1986
Cisto laurifolii-Quercetum rotundifoliae Achhal 1986: revers nord siliceux du Haut Atlas central; supraméditerranéen; semi-aride.
- Festuco coeruleae-Quercetum rotundifoliae* Achhal 1986: Haut Atlas central; mésoméditerranéen; semi-aride.
- Coronillo ramosissimae-Quercetum rotundifoliae* Achhal 1986: Haut Atlas central; mésoméditerranéen; semi-aride.
- Junipero oxycedri-Pistacietum lentisci* Achhal 1986: Vallées internes du Haut Atlas central, sur sols profonds; semi-aride frais à froid; méso-méditerranéen et supraméditerranéen.
- Leuzeo coniferae-Pinetum halepensis* Quézel, Barbéro & Benabid 1987: Haut Atlas oriental; mésoméditerranéen; semi-aride.

ORDRE *ACACIO-ARGANIETALIA* Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982

Les *Acacio-Arganietalia* réunissent les groupements potentiels du secteur macaronésien marocain, en bioclimats semi-aride, aride et saharien. Cet ordre serait bien représenté dans les provinces sahariennes méridionales, mais sa valeur réelle y est encore inconnue. Ses éléments organisateurs les plus communs sont *Argania spinosa*, *Acacia gummifera* et *Warionia saharae*. Toutes ces espèces sont de souche africaine.

Les caractéristiques de l'ordre sont les suivantes: *Genista ferox* var. *microphylla*, *Acacia gummifera*, *Genista tricuspida* subsp. *sparsiflora*, *Argania spinosa*, *Periploca laevigata* var. *angustifolia*, *Linaria sagittata*, *Lavandula dentata* var. *candicans*, *Bupl eurum dumosum*, *Chamaecytisus albidus*, *Rhus pentaphylla*, *Caralluma maroccana*, *Rhus tripartitum*, *Striga gesnerioides*, *Warionia saharae*.

Deux alliances sont individualisées au sein de cet ordre.

Alliance *Senecio anteuphorbii-Arganion spinosae* Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982

L'alliance a été définie pour réunir les associations inframéditerranéennes localisées sur le littoral macaronésien du Maroc; ses caractéristiques sont: *Artemisia huguetii*, *Euphorbia echinus*, *Asparagus pastorianus*, *Euphorbia regis-jubae*, *Caralluma hesperidum*, *Senecio anteuphorbium*, *Euphorbia beaumierana*.

Les associations décrites au sein de cette alliance sont les suivantes:

Euphorbio beaumieranae-Arganietum spinosae Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982: observée au Nord d'Agadir, en bioclimat semi-aride chaud.

Digitario commutatae-Warionietum saharae Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982: rocailles du littoral sur versants sud; aride chaud.

Euphorbio echini-Arganietum spinosae Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982: observée au sud d'Agadir; semi-aride et aride chauds.

Artemisio huguetii-Traganopsidetum glomeratae Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982: cailloutis gréseux compacts en sables situés au sud d'Ifni; aride inférieur chaud.

Crepido pinnatifidae-Warionietum saharae Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982: groupement subrupicole, au sud d'Ifni sur quartzite ou grès, en ambiance aride chaude.

Penniseto dichotomi-Rhoetum tripartitae Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982: grasas de Saguia El Hamra, en ambiance saharienne du littoral.

Traganopsido glomeratae-Euphorbietum echini Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982: périphérie des grasas dans la Saguia El Hamra; bioclimat saharien côtier.

Alliance *Acacion gummiferae* Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982

L'*Acacion gummiferae* est relativement plus continentale que l'alliance précédente. Elle s'encarte dans l'étage inframéditerranéen, et en partie dans le thermoméditerranéen. Ses espèces caractéristiques sont les suivantes: *Ephedra fragilis* subsp. *cossonii*, *Acacia gummifera*, *Asparagus altissimus*, *Euphorbia resinifera*, *Bryonia dioica*, *Rhus tripartita*, *Caralluma maroccana*.

Ephedro cossonii-Acacietum gummiferae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: îlots maraboutiques dans le Haouz, en bioclimats aride et semi-aride tempérés; étage thermoméditerranéen.

Rubio longifoliae-Euphorbietum resiniferae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: piémont de l'Atlas de Béni Mellal; semi-aride tempéré; thermoméditerranéen.

Oleo salicifoliae-Arganietum spinosae Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982: piémonts et vallées des Ida-ou-Tanane en bioclimat semi-aride; inframéditerranéen.

Polygalo balansae-Arganietum spinosae Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982: piémonts méridionaux du Haut Atlas occidental au Nord d'Aoulouz; semi-aride inférieur tempéré et frais; inframéditerranéen.

Ephedro cossonii-Arganietum spinosae Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982: revers méridional et septentrional de l'Anti Atlas; aride frais et froid; inframéditerranéen.

Hesperolaburno platyphylli-Arganietum spinosae Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982: sols acides du versant nord-occidental de l'Anti Atlas, en bioclimat aride frais; inframéditerranéen.

Oleo salicifoliae-Tetraclinetum articulatae Fennane 1982: revers méridionaux des Ida-ou-Tanane; semi-aride inférieur tempéré; inframéditerranéen ou thermoméditerranéen inférieur.

Tetraclino-Arganietum spinosae Fennane 1988: association marquée par un cortège floristique diversifié réunissant des espèces des *Acacio-Ar-*

ganietalia et des *Pistacio-Rhamnetalia*; bassin d'Argana et revers sud du Haut Atlas occidental; bioclimat semi-aride inférieur et localement aride supérieur; plancher du thermoméditerranéen ou inframéditerranéen.

Euphorbio echini-Tetraclinetum articulatae Fennane 1988: association à thuya la plus méridionale; Anti-Atlas, bien visible au N de Bou Izakarn; bioclimat aride supérieur et semi-aride inférieur frais; inframéditerranéen.

ORDRE *EPHEDRO-JUNIPERETALIA* Quézel & Barbéro 1981

C'est à cet ordre que sont rattachées les formations arborées préstep-piques, clairsemées à recouvrement toujours faible. Les espèces qui permettent de le caractériser ne sont pas nombreuses: *Juniperus phoenicea* subsp. *phoenicea*, *Ephedra fragilis* subsp. *cossonii*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *rufescens*, *Ephedra major* var. *villarsii*.

Les associations de cet ordre s'encartent dans deux alliances.

Alliance *Ephedro majoris-Juniperion phoeniceae* Quézel & Barbéro 1981

Ce sont les associations préstep-piques de basses et moyennes altitudes, liées à un xérisme accentué. Les caractéristiques de l'alliance sont: *Asparagus albus*, *Rhus pentaphylla*, *Cupressus atlantica*, *Polygala balansae*, *Pistacia atlantica*, *Warionia saharae*, *Rhus tripartitum*.

Trois associations ont été décrites au sein de cette alliance:

Warionio saharae-Antirrhinetum ramosissimae Quézel & Barbéro 1981: cuvettes fermées du Haut Atlas occidental.

Coronillo ramosissimae-Juniperetum phoeniceae Quézel & Barbéro 1981: piémonts et cuvettes du versant nord du Haut Atlas occidental; semi-aride tempéré et frais; thermoméditerranéen et mésoméditerranéen.

Retamo dasycarpae-Juniperetum phoeniceae Quézel & Barbéro 1981: cuvettes et revers Nord du Haut Atlas centro-occidental; subhumide froid; mésoméditerranéen.

Alliance *Junipero thuriferae-Quercion rotundifoliae* Quézel & Barbéro 1981

Ce sont des formations préstep-piques qui se développent en altitude. L'alliance est caractérisée par: *Juniperus thurifera* var. *africana*, *Ribes atlanticum*, *Berberis hispanica*, *Cotoneaster nummularia*, *Buxus balearica*, *Crataegus laciniata*, *Fraxinus dimorpha*, *Quercus rotundifolia*, *Lonicera arboorea*, *Rosa sicula*. L'alliance réunit les associations suivantes:

Adenocarpo bacquei-Buxetum balearicae Quézel & Barbéro 1981: gorges du Dadès sur le versant méridional du Haut Atlas; semi-aride inférieur froid à frais; plancher du supraméditerranéen.

Buxo balearicae-Quercetum rotundifoliae Quézel & Barbéro 1981: versant méridional du Moyen Atlas dans la région de Boulmane; semi-aride froid; plancher du supraméditerranéen.

- Bupleuro spinosi-Juniperetum phoeniceae* Quézel & Barbéro 1981: Haut Atlas central et crêtes du Saghro, sur substrats éruptifs; semi-aride inférieur très froid; étage supraméditerranéen (?).
- Berberido hispanicae-Fraxinetum dimorphae* Quézel & Barbéro 1981: Haut Atlas oriental et central sur substrats érodés ou superficiels; subhumide très froid; montagnard méditerranéen et supraméditerranéen.
- Lonicero arboreae-Cedretum atlanticae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: Moyen Atlas et Haut Atlas orientaux sur substrats calcaires; subhumide extrêmement froid; montagnard méditerranéen et oroméditerranéen.
- Buxo sempervirentis-Juniperetum thuriferae* Quézel 1957: sommets du Haut Atlas calcaire; montagnard et oroméditerranéen.
- Ormenido scariosae-Quercetum rotundifoliae* Quézel & Barbéro 1981: portion occidentale du Haut Atlas oriental (vallées d'Ahansal, Aït Bouguemez, Aït M'hamed), sur calcaires compacts; semi-aride très froid; supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.
- Polygalo balansae-Quercetum rotundifoliae* Achhal 1986: revers sud du Haut Atlas central; semi-aride frais à froid; mésoméditerranéen.
- Retamo dasycarpae-Quercetum rotundifoliae* Achhal 1986: revers sud du Haut Atlas central; supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.
- Crataego laciniatae-Berberidetum hispanicae* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1991: éboulis terreux épais et entassés dans les thalwegs colmatés par l'érosion; occupe les mêmes zones que le *Lonicero-Cedretum* sur Tichchoukt et Bou Iblane; montagnard méditerranéen; subhumide très froid.

CLASSE DES *QUERCETEA PUBESCENTIS* (Oberdorfer 1948) Doing Kraft 1955

La classe des *Quercetea pubescentis* regroupe les associations forestières des étages supraméditerranéen et montagnard méditerranéen. Elle est représentée par quatre ordres sur l'ensemble du pourtour méditerranéen. Au Maroc, comme en Afrique du Nord, seul existe l'ordre des *Quercetalia atlanticae* Barbéro, Loisel & Quézel 1974; ses espèces caractéristiques sont les suivantes: *Evonymus latifolius* var. *kabylicus*, *Agropyron panormitanum*, *Bunium alpinum* var. *atlanticum*, *Calamintha baborensis*, *Geum sylvaticum* subsp. *atlanticum*, *Cynosurus balansae*, *Geum urbanum* var. *mauritanicum*, *Cedrus atlantica*, *Cynoglossum montanum* var. *maroccanum*, *Rubia laevis*, *Luzula nodulosa* var. *mauritanica*, *Crataegus laciniata*, *Primula vulgaris* var. *atlantica*, *Doronicum atlanticum*, *Scilla hispanica* var. *algeriensis*, *Lonicera arborea*, *Daphne laureola* subsp. *latifolia*, *Senecio perralderianus*, *Campanula trachelium* var. *mauritanica*, *Geranium malviflorum*, *Cephalanthera xiphophyllum* var. *latifolia*.

Cet ordre, avec trois alliances, réunit donc des forêts de *Cedrus atlantica*, *Abies maroccana*, *Abies numidica*, *Quercus faginea*, *Quercus pyrenai-*

ca et *Quercus afares*; elles se développent en ambiances perhumide, humide et subhumide.

Alliance *Paeonio atlanticae-Cedron atlanticae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981

Localisée en Algérie et réunissant les forêts à *Abies numidica*, *Quercus faginea*, etc.

Alliance *Violo munbyanae-Cedron atlanticae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981

Observée au Maroc, dans le Rif, le Tazekka et le Moyen Atlas oriental. Ce sont les groupements des régions les plus pluvieuses du Maroc; ils sont organisés par les essences forestières les plus exigeantes en eau. L'alliance admet comme caractéristiques: *Digitaria purpurea* var. *maroccana*, *Arenaria pomellii*, *Viola munbyana* var. *rifana*, *Vicia cedrotorum*, *Myosotis alpestris* subsp. *sylvatica* var. *rifana*.

L'alliance réunit trois sous-alliances:

Sous-alliance *Violo-Cedrenion atlanticae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981

Elle réunit les associations les plus étendues sur le territoire de l'alliance. Quatre associations y ont été décrites:

Luzulo forsteri-Cedretum atlanticae Barbéro, M'hirit, Quézel & Rivas-Martínez 1981: hauts sommets siliceux du Rif central et du Tazekka, en ambiances bioclimatiques humide et perhumide; supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.

Agropyro marginati-Cedretum atlanticae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: revers nord du Moyen Atlas oriental (Taffert) sur substrat calcaire marneux; subhumide; supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.

Ficario ranunculoidis-Quercetum fagineae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: peuplements de chêne zène sur schistes du versant Nord de Tidirhine; subhumide; supraméditerranéen.

Violo munbyanae-Quercetum pyrenaicae Benabid 1982: peuplements de chêne zène (sous-association *quercetosum canariensis*) sur sols profonds, et de chêne tauzin (sous-association *quercetosum pyrenaicae*) sur sols moins épais mais constamment frais; bioclimats humide et surtout perhumide; l'association occupe le supraméditerranéen des sommets du Rif occidental siliceux.

Sous-alliance *Abietenion maroccanae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981

Spéciale aux associations calcicoles du Rif occidental, où les peuplements de sapin du Maroc sont les plus remarquables, elle est caractérisée par les espèces suivantes: *Viola dehnhardtii* var. *gomarica*, *Abies marocca-*

na, *Agropyron panormitanum*, *Senecio nebrodensis*, *Senecio perralderianus* var. *hosmariensis*, *Acer granatense*.

Paeonio maroccanae-Abietetum maroccanae Barbéro, Benabid, Quézel & Rivas-Martínez 1981: c'est l'association du sapin du Maroc, qui coiffe les crêtes calcaires du Rif occidental, dans la région de Chaouen: humide et perhumide frais et froids; supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.

Berberido hispanicae-Cedretum atlanticae Benabid 1982: substrats calcaires karstifiés du Rif occidental; bioclimat humide et perhumide; supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.

Trifolio ochroleuci-Quercetum fagineae Benabid 1982: Zénaie calcicole, développée sur sols profonds des vallées et versants nord de la dorsale calcaire du Rif occidental; supraméditerranéen humide et perhumide.

Sous-alliance *Prunenion lusitanicae* Benabid 1982

Le *Prunenion lusitanicae* concerne des formations ripicoles, indifférentes à la nature chimique du substrat. Une seule association a été décrite dans cette sous-alliance.

Polysticho setiferi-Prunetum lusitanicae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: ripisylves des oueds et sources permanentes des massifs calcaires et siliceux du Rif centro-occidental et du Tazekka; supraméditerranéen.

Alliance *Paeonio maroccanae-Cedrion atlanticae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981

Les cédraies et les chênaies caducifoliées du Moyen Atlas central et oriental et localement du Haut Atlas oriental s'inscrivant encore dans les *Quercu-Cedretalia atlanticae*, s'encartent dans cette alliance. L'ambiance bioclimatique est ici nettement continentale, subhumide et humide.

Les espèces qui peuvent caractériser l'alliance sont: *Arabis josiae*, *Paeonia coriacea* var. *maroccana*, *Argyrocytismus battandieri*, *Viola dehnhardtii* var. *atlantica*. Quatre associations sont connues:

Argyrocytismo battandieri-Cedretum atlanticae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: causses du Moyen Atlas central dans les ravins et thalwegs humides, sur substrats calcaires et basaltiques; bioclimat humide très froid, supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.

Argyrocytismo battandieri-Quercetum rotundifoliae Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: chênaie verte développée sur basaltes du versant sud de Jbel Habri (Moyen Atlas central); supraméditerranéen et montagnard méditerranéen; humide.

Paeonio maroccanae-Quercetum canariensis Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981: façade atlantique des causses basaltiques du Moyen Atlas central entre El Hajeb, Azrou et Ifrane; supraméditerranéen; humide.

Piptathero paradoxi-Cedretum atlanticae Quézel, Barbero & Benabid 1987: Haut Atlas oriental (jbel Sloul, gorges du Masker, Mitkane, cirque de Jaâfar) sur versants calcaires exposés au Nord; bioclimat humide très froid; supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.

CLASSE DES *CALLUNO-ULICETEA* Br.-Bl. & Tüxen 1943

Cette classe réunit les formations de matorrals développées sur substrats siliceux dans la péninsule tingitane. Sa représentation est limitée au Maroc; on l'observe dans le Tangérois, et localement sur le littoral atlantique et les chaînons du Rif occidental.

Les espèces qui permettent de caractériser cette classe sont les suivantes: *Agrostis setacea*, *Thymelaea villosa*, *Calluna vulgaris*, *Genista anglica*, *Erica scoparia*, *Lithodora diffusa*, *Erica australis*, *Simethis planifolia*, *Erica umbellata*, *Genista triacanthos*, *Drosophyllum lusitanicum*, *Bupleurum foliosum*, *Halimium umbellatum*, *Stauracanthus boivini*.

Les groupements définis au Maroc et rattachés à cette classe s'inscrivent dans deux alliances décrites auparavant en Europe.

Alliance *Ericion umbellatae* Br.-Bl., Silva, Rozeira & Fontes 1952

Ce sont des matorrals de basse altitude. Ils se retrouvent en Espagne méridionale où ils ont été rattachés à deux sous-alliances, dont *Stauracanthion boivini* Rivas-Martínez 1979. Cette dernière semble être la seule représentée au Maroc. Ses caractéristiques sont: *Bupleurum foliosum*, *Genista tridens*, *Stauracanthus boivini*. Trois associations connues au Maroc:

Erico scopariae-Stauracanthetum boivini Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: matorrals du Tangérois sur substrats siliceux, provenant de la dégradation du *Phillyreo-Quercetum fruticosae*; thermoméditerranéen, surtout perhumide.

Stauracantho boivini-Drosophylletum lusitanicae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: sur substrats rocailleux peu inclinés des dalles gréseuses, rare en Tingitanie; il dérive par dégradation du groupement précédent; thermoméditerranéen; humide et perhumide.

Erico umbellatae-Halimietum multiflori Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: régions de Larache et Arbaoua sur substrats sablonneux riches en silice. Il répond à la dégradation sur sables du *Myrto-Quercetum suberis* sous-association *ruscetosum* Benabid 1984; thermoméditerranéen; subhumide chaud ou tempéré.

Alliance *Genistion micrantho-anglicae* Rivas-Martínez 1979

Cette alliance est très peu représentée au Maroc, la seule association décrite est le *Genista anglicae-Ericetum ciliaris* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988. Elle occupe les bordures des tourbières dans

la région située entre Larache, Chaouen et Tanger; thermoméditerranéen; subhumide, humide et perhumide.

CLASSE DES *CISTO-LAVANDULETEA* Br.-Bl. 1940 *em.* 1952

Cette classe réunit les formations de chaméphytes et de nanophanérophytes héliophiles développés sur silice et constituant des stades avancés de dégradation.

Les caractéristiques de cette classe ont été retenues comme suit: *Cistus crispus*, *Cytinus hypocistis*, *Cistus ladanifer*, *Erica scoparia*, *Cistus monegasensis*, *Adenocarpus complicatus*, *Cistus populifolius*, *Halimium halimifolium*, *Cistus laurifolius*.

Les matorrals de cette classe sont difficiles à analyser. Ce sont généralement des formations très apauvries, où les espèces du genre *Cistus* dominent, et qui sont envahies par une importante flore de thérophytes.

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

Les groupements des *Cisto-Lavanduletea* n'ont pas été étudiés sur l'ensemble du Maroc. Seuls ceux du Rif, du Moyen Atlas et du Plateau central sont envisagés ici. Les associations alticoles de ces régions ont été rattachées à un ordre nouveau, la position phytosociologique des autres reste à définir.

ORDRE *HALIMIETALIA RIPHAEO-ATLANTICI* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988

Les peuplements de matorrals rattachés à cet ordre occupent les étages supraméditerranéen et montagnard méditerranéen, exceptionnellement le mésoméditerranéen ou le thermoméditerranéen. Ils s'étendent sur l'ensemble de la haute chaîne siliceuse du Rif central depuis Jbel Alam jusqu'au Tizi-Ifri.

Les espèces retenues pour caractériser cet ordre sont: *Halimium lasiocalycinum* subsp. *riphaeum*, *Halimium atlanticum*, *Polygala baetica* subsp. *sennenii*, *Teucrium salviastrum* var. *afrum*, *Halimium lasiocalycinum* subsp. *riphaeum* x *H. atlanticum*.

Deux alliances s'individualisent au sein de cet ordre:

Alliance *Erico riphaeae-Cistion varii* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988

Les associations de cette alliance occupent les portions de la chaîne rifaine les plus arrosées et les plus directement soumises aux influences océaniques: Rif occidental siliceux, humide. Ces conditions écologiques se ré-

alisent sur la chaîne numidienne qui comprend jbel Alam, jbel Bou Hachem, jbel Sounna, jbel Khezana...

L'alliance admet comme caractéristiques: *Erica australis* subsp. *riphaea*, *Cistus varius*, *Genista tridentata* subsp. *gomarica*, *Cistus populifolius* subsp. *major*, *Halimium lasiocalycinum* subsp. *lasiocalycinum*.

L'alliance réunit trois associations qui présentent de grandes affinités avec celles du Sud de l'Espagne:

Cistetum populifolio-varii Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: Elle s'étend sur la grande partie des chaînes numidiennes occidentales, où elle constitue un stade de dégradation des formations caducifoliées du *Cytiso triflori-Quercetum canariensis*. On y distingue deux sous-associations: *quercetosum canariensis* Benabid 1984, mésoméditerranéen, perhumide; *halimietosum viscosi*, correspondant à des stades de dégradation de la sous-association *quercetosum pyrenaicae* Benabid 1984, mésoméditerranéen et base du supraméditerranéen, humide.

Ericetum riphaeo-umbellatae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: Elle occupe la même région que l'association précédente, au niveau du supraméditerranéen perhumide, sur sols gréseux à tendance podzolique. Elle constitue un stade de dégradation du *Violo munbyanae-Quercetum pyrenaicae* Benabid 1984.

Halimio angustifolii-Cistetum crispi Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: Elle occupe les cuvettes internes du Rif occidental au niveau du thermoméditerranéen subhumide ou humide sur substrats gréseux. Elle marque un stade de dégradation avancée du *Myrto-Quercetum suberis*.

Alliance *Halimio-Cistion atlanticae* Deil 1984

L'alliance est représentée par cinq associations, localisées toutes dans le Rif central siliceux, où les conditions de continentalité sont plus nuancées que dans la partie occidentale de la chaîne: zones plus internes comprises entre Bab-Taza et Tizi-Ifri.

L'alliance est définie par les espèces suivantes: *Cistus laurifolius* var. *atlanticus*, *Convolvulus dryadum*, *Teucrium oxylepis* var. *rifanum*, *Genista quadriflora*, *Jasione humilis* var. *cedretorum*, *Galium rifanum*, *Genista tridentata* subsp. *riphaea*, *Thymus riatarum*, *Leucanthemopsis longipectinata*, *Stauracanthus boivini* var. *tazzensis*, *Cistus laurifolius* var. *atlanticus* x *C. nigricans*.

Cinq associations s'encartent dans cette alliance:

Stauracantho tazzensis-Ericetum riphaeae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: L'association colonise les crêtes et les zones déboisées comprises entre Bab-Berred et Ketama au niveau des étages mésoméditerranéen et supra-méditerranéen humides et perhumides. Elle dérive par dégradation du *Teucrio afrae-Quercetum suberis*, et du

Cytiso triflori-Quercetum canariensis. Les sols sont généralement profonds et reposent sur des substrats siliceux.

Cisto atlantici-Genistetum quadriflorae Deil 1984 (incl. *Halimio atlantici-Genistetum quadriflorae* Benabid 1982): Elle s'observe sur les crêtes siliceuses des jbel Bou-Hachem, Sounna et Khezana de manière épisodique. Elle prend toute son ampleur sur j. Tidighine, j. Erz, et Tizi-Ifri, où elle constitue un stade de dégradation de la cédraie supraméditerranéenne et montagnarde méditerranéenne humide.

Genistello tridentatae-Teucrietum oxylepidi Deil 1984: Zones dépressionnaires du Rif central siliceux (j. Tidighine, j. Erz); montagnard méditerranéen; humide.

Halimio viscosi-Lavanduletum atlanticae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: Zones internes du Rif central siliceux (vallée de l'oued Sra), sur substrats schisteux et sols superficiels; subhumide; mésoméditerranéen et base du supraméditerranéen.

Genisto eriocladae-Cistetum ladaniferi Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: sur flyschs du Rif oriental (Targuist, Aknoul); subhumide; mésoméditerranéen.

Autres groupements des *Cisto-Lavanduletea*

Les groupements appartenant aux *Cisto-Lavanduletea* et développés en bioclimat subhumide inférieur et semi-aride ne sont pas encore étudiés.

Nous citons ici deux associations décrites dans le Plateau Central et qui ont été rattachées à une nouvelle alliance, *Genisto quadriflorae-Lavandulion atlanticae* Benabid 1988; l'ordre n'étant pas encore défini.

Genisto quadriflorae-Lavanduletum atlanticae Benabid 1988: c'est l'association type qui s'étend dans la portion orientale du Plateau Central et la zone charnière avec le Moyen Atlas central: massifs schisteux situés à l'Ouest d'Ain Leuh; ce sont des zones de moyenne altitude, marquées par des conditions édaphiques difficiles (sol érodé) et une certaine continentalité, d'où les cistacées exigeantes sont exclues; subhumide; mésoméditerranéen.

Halimio villosissimi-Genistetum quadriflorae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: l'association est définie sur les massifs quartzitiques d'Oulmès - El-Harcha - Moulay-Bou-Azza au niveau du mésoméditerranéen subhumide. Elle constitue un stade de dégradation de la série mixte de chêne vert-chêne liège.

CLASSE DES *ONONIDO-ROSMARINETEA* Br.-Bl. 1947

Cette classe réunit les groupements de matorrals ou garrigues de dégradation avancée, dominés par des chaméphytes. Ce sont des groupements héliophiles, parfois dominés par des conifères (*Pinus halepensis*, *P. magh-*

rebiana, *Tetraclinis articulata*). En haute montagne, les groupements sont organisés par des xérophytes épineux en coussinet. Les associations des *Ononido-Rosmarinetea* se développent dans les bioclimats perhumide, humide et subhumide, sur calcaires, et localement dans le semi-aride et l'aride sur tous les types de substrats.

Les espèces caractéristiques de la classe sont: *Helianthemum apenninum*, *Erica multiflora*, *Coronilla minima*, *Aphyllantes monspeliensis*, *Koeleria vallesiana*, *Stipa tenacissima*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus libanotis*, *Ononis natrix*, *Erinacea anthyllis*, *Globularia alypum*, *Bupleurum spinosum*, *Coris monspeliensis*, *Astragalus ibrahimianus*, *Alyssum spinosum*.

Les groupements appartenant à cette classe n'ont été étudiés que dans les régions septentrionales du pays et sur les hautes montagnes des Atlas.

Trois ordres ont été reconnus pour le moment au sein de la classe des *Ononido-Rosmarinetea*.

ORDRE *ROSMARINETALIA OFFICINALIS* Br.-Bl. 1931

Bien plus étendu en Europe méditerranéenne, cet ordre n'est observé au Maroc que sur la dorsale calcaire du Rif, non loin de l'Espagne méridionale. A cet ordre s'intègrent deux alliances:

Alliance *Lithodoro maroccanae-Ulicion funkii* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988

L'alliance peut être caractérisée par les espèces suivantes: *Viola cochleata*, *Ulex funkii*, *Polygala webbiana*, *Lithodora maroccana*, *Aphyllantes monspeliensis*, *Bupleurum balansae*, *Teucrium polium* subsp. *tetuanense*, *Halimium atriplicifolium* var. *macrocalycinum*.

Quatre associations sont définies au sein de cette alliance:

Saturejo graecae-Coridothymetum capitati Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: peu répandue au Maroc, cette association est localisée sur calcaires érodés de la région de Tétouan-Sebta (j. Moussa, Dar Ben Karrich); subhumide et humide; thermoméditerranéen. Elle s'inscrit dans la série du chêne Kermès dont l'association potentielle est le *Rusco hypophylli-Quercetum cocciferae*.

Cisto crispi-Sanguisorbetum mauritanicae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: l'association présente les mêmes exigences écologiques et la même répartition que l'association précédente. Elle correspond aussi à la même série, mais elle est moins dégradée.

Phlomido caballeroi-Micromerietum inodoraе Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: Elle occupe la vallée inférieure de l'oued Laou, en ambiance subhumide et semi-aride du thermoméditerranéen. Elle s'inscrit surtout dans la série calcicole rifaine du thuya-chêne Kermès, correspondant à l'association *Tetraclino-Quercetum cocciferae*.

Pino maghrebianaе-Ulicetum funkii Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: Elle s'installe sur dolomie sableuse pulvé rulén-

te ou en plaquettes, et se cantonne sur les revers septentrionaux de la dorsale calcaire (j. Kelti, j. Lakraâ): subhumide et humide; thermoméditerranéen supérieur et mésoméditerranéen. Elle présente un faciès de dégradation d'un édapho-climax préforestier où s'installe le *Pino maghrebiana*-*Quercetum rotundifoliae* (cf. BENABID, 1984: Tabl. 23, rel. 3-9).

Alliance *Pseudoscabioso grosii-Origanion grosii* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988

Cette alliance succède à la précédente dans le massif de Talassemtane mais aussi sur j. Kelti entre 1400 et 1800 m, au niveau du mésoméditerranéen et du supraméditerranéen. Elle est strictement dolomiticole.

Ses espèces caractéristiques sont les suivantes: *Pseudoscabiosa grosii*, *Ptilostemon rifaecum*, *Origanum grosii*, *Convolvulus mazicum*, *Leuzea fontqueri*.

Trois associations ont été décrites au sein de cette alliance:

Pino maghrebiana-*Genistetum gomaricae* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: Elle colonise des dolomies en plaquettes, essentiellement sur les expositions Nord. C'est aussi un pédoclimax qui se situe dans la série supraméditerranéenne d'*Abies maroccana*. Le bioclimat y est du type humide et perhumide. C'est à ce niveau là que se rencontrent les peuplements de *Pinus nigra* var. *clusiana*.

Poo ligulatae-Ononidetum jahandiezii Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: Elle occupe l'horizon supérieur du supraméditerranéen et le montagnard méditerranéen perhumides, sur le revers nord du massif de Talassemtane-Madissouka.

Anthyllido polycephalae-Stachyetum fontqueri Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: Elle se rencontre essentiellement au niveau de l'étage supraméditerranéen et localement mésoméditerranéen sur dolomies compactes, à Talassemtane et au Kelti.

ORDRE *CISTO MAURITANICI-THYMETALIA MUNBYANI* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992

Cet ordre réunit des groupements du thermoméditerranéen, mésoméditerranéen et supraméditerranéen dans le Rif oriental, l'oriental du Maroc et le Moyen Atlas oriental. Il se caractérise par les espèces suivantes: *Cistus creticus* var. *mauritanicus*, *Thymus munbyanus*, *Helianthemum helianthemoides*, *Iris fontanesii*, *Cistus clusii* var. *sedjera*, *Fumana fontanesii*, *Genista retamoides* subsp. *pseudoretamoides*, *Thymus algeriensis*.

Deux alliances s'individualisent au sein de cet ordre:

Alliance *Ulici africana-Rosmarinion tournefortii* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992

L'alliance s'observe depuis l'ouest d'Al Hoccima jusqu'à la frontière

algérienne; plus au sud, elle reste cantonnée sur le revers N du Rif, alors qu'elle s'étend beaucoup dans les Béni Snassène. Zones littorales et sublittorales semi-arides et subhumides, surtout au niveau du thermoméditerranéen et localement mésoméditerranéen.

Ses espèces caractéristiques sont: *Genista erioclada* subsp. *erioclada*, *Rosmarinus tournefortii*, *Bupleurum balansae* var. *balansae*, *Ulex africanus*, *Sideritis incana* subsp. *virgata*, *Cistus sericeus*, *Genista tricuspida* subsp. *duriaei*, *Helianthemum polyanthum*.

Sept associations ont été définies au sein de cette alliance:

Salvio aegyptiacae-Thymetum glandulosi Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: sur calcaire et grès du massif des Boccoya; elle constitue un stade de dégradation du *Periploco-Tetraclinetum*, au niveau de l'étage thermoméditerranéen semi-aride.

Helianthemum capitifelis-Cistetum heterophylli Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: L'association constitue les matorrals des environs de Melilla et de Nador, sur des substrats volcaniques locaux, riches en matériel basique, et des substrats paléozoïques, en ambiance semi-aride. Elle correspond à un stade de dégradation du *Periploco-Tetraclinetum*, et présente des peuplements de *Pinus halepensis*.

Genisto moulleronii-Ericetum multiflorae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association occupe le flanc occidental des Beni Snassène (j. Lakhdar) au plafond du thermoméditerranéen; substrats calcaires souvent marneux, bioclimat semi-aride. Elle provient de la dégradation du *Bupleuro gibraltarici-Pinetum halepensis*.

Ulici africana-Cistetum sericei Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association s'observe sur le revers occidental et nord-occidental des Beni Snassène; horizon supérieur du thermoméditerranéen; subhumide. Elle dérive du *Cerantonio-Tetraclinetum*, et du *Pistacio lentisci-Quercetum cocciferae* sous-association *ericetosum arboreae*.

Lavandulo dentatae-Genistetum durieui Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association occupe le plafond du thermoméditerranéen subhumide, sur la périphérie de la chaîne des Beni Snassène, sur calcaires compacts. Elle correspond au *Lavandulo-Callitrietum* Tregubov 1963; c'est un stade de dégradation de la série thermoméditerranéenne thuya-caroubier (*Cerantonio-Tetraclinetum*).

Artemisia incultae-Rosmarinetum tournefortii Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association s'observe dans la vallée de la Moulouya (région de Taourirt); thermoméditerranéen; aride et semi-aride.

Artemisia incultae-Sideritetum briquetiana Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association se situe dans les mêmes conditions écologiques que l'unité précédente, mais dans la région de Saka sur des marnes gypseuses; horizon supérieur du mésoméditerranéen; semi-aride.

Alliance *Stachelino macrocephalae-Genistion pseudoretamoidis* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992

Elle intègre des groupements de matorrals localisés sur le revers septentrional de la chaîne de Bou Iblane et dans le Rif. Zones relativement continentales, essentiellement en bioclimats semi-aride et aride, et surtout aux mésoméditerranéen et supraméditerranéen. Ses espèces caractéristiques sont: *Stachelina dubia* subsp. *macrocephala*, *Genista pseudo-retamoides*, *Genista scorpius* subsp. *intermedia*, *Fumana fontanesii*, *Genista erioclada* subsp. *atlantica*, *Onobrychis argentea* subsp. *africana*, *Convolvulus valentinus* subsp. *suffruticosus*, *Thymus munbyanus* var. *intermedia*.

Sept associations ont été décrites au sein de cette alliance:

Stipo lagascae-Linetum lycopodioidis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: L'association est subrupicole, étroitement localisée sur les affleurements calcaires de la région d'Azrou Akehar (au nord d'Aknoul), au niveau du mésoméditerranéen subhumide, dans une série à chêne vert (BENABID, 1982).

Pino halepensis-Genistetum pseudoretamoidis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: L'association colonise les marnes et les flyschs des dépressions centro-rifaines de la région d'Aknoul. C'est une formation très dégradée où *Pinus halepensis* et *Tetraclinis articulata* sont généralement présents; semi-aride; thermoméditerranéen.

Ptilostemo leptophylli-Fontquerietum pauii Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: L'association est strictement liée aux marnes du Moyen et Haut Nekor et des collines du SE rifain; mésoméditerranéen; semi-aride.

Genistetum intermedio-quadriflorae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association occupe les hautes vallées des affluents de la Moulouya dans le Moyen Atlas oriental; thermoméditerranéen supérieur et mésoméditerranéen inférieur; subhumide. Elle abrite des peuplements à *Pinus halepensis* et à *Pinus maghrebiana*.

Hedysaro subspeciosi-Thymetum maroccani Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association s'observe sur le revers septentrional de Bou Iblane; mésoméditerranéen; subhumide. Elle constitue un stade de dégradation du *Genisto jahandiezii-Quercetum rotundifoliae*.

Genistetum erioclado-pseudoretamoidis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association se développe dans le Moyen Atlas oriental; thermoméditerranéen; semi-aride.

Coronillo junceae-Genistetum atlanticae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association occupe les piémonts de la Gaâda de Debdou situés entre 700 et 1000 m d'altitude, soit au niveau du plafond du thermo-méditerranéen, en bioclimat semi-aride.

ORDRE *ANARRHINO FRUTICOSI-ASTRAGALETALIA ARMATI* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992

Cet ordre remplace le précédent (*Cisto-Thymetalia*) en bioclimat plus secs aride ou semi-aride inférieur, étages mésoméditerranéen et supraméditerranéen présteppiques. Il est présent depuis le Maroc centrooriental jusqu'en Tunisie, et se caractérise par: *Anarrhinum fruticosum*, *Astragalus armatus* subsp. *armatus*, *Atractylis humilis* subsp. *caespitosa*, *Bupleurum atlanticum* subsp. *atlanticum*, *Convolvulus valentinus* subsp. *caespitosus*, *Coronilla juncea* subsp. *pomelii*, *Echium humile*, *Fumata ericoides* var. *scoparia*, *Genista uniflora*, *Herniaria fontanesii*, *Hippocrepis monticola*, *Linum austriacum* subsp. *gaetulum*, *Polycnemum fontanesii*, *Ormenis africana*, *Thymelaea virescens*, *Thymus munbyanus* subsp. *coloratus*. Une seule alliance est connue jusqu'à présent.

Alliance *Bupleuro aiouensis-Globularion nainii* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992

Elle est présente sur les marges moulouyennes du Moyen Atlas et du haut Atlas orientaux. Son extension est probable vers l'ouest en particulier sur le revers méridional de la chaîne mégatlasique. Ses caractéristiques sont: *Artemisia mesatlantica*, *Asphodelus acaulis*, *Astragalus turolensis* subsp. *exul*, *Bupleurum atlanticum* subsp. *aiouense*, *Globularia nainii*, *Hertzia maroccana*, *Reseda nainii*, *Salvia lavandulifolia* subsp. *mesatlantica*, *Scabiosa graminifolia* var. *condensata*, *Sideritis incana* subsp. *tomentosa*, *Sideritis jahandiezii*, *Teucrium ducellieri*, *Teucrium mideltense*, *Teucrium polium* subsp. *flavovirens*, *Vella integrifolia*.

Artemisio mesatlanticae-Genistetum pomariensis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: Elle est visible entre Boulemane et Immouzer Marmoucha et localement plus à l'est sur les piémonts moulouyennes du Bou Naceur. Bioclimat semi-aride supérieur froid sur calcaire ou calcaire marneux; sols localement assez profonds. L'association s'encarte dans la série présteppique du chêne vert. Deux sous-associations y sont distinguées: *artemisietosum mesatlanticae* qui est floristiquement riche et *buxetosum balearicae*, plus alticole.

Salvio mesatlanticae-Teucrietum mideltense Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: Elle apparaît sur le revers septentrional de l'Ayachi. Cette association est très affine de la précédente.

Groupement à *Sideritis jahandiezii* et *Erinacea anthyllis* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: Il s'observe dans la haute vallée de la Moulouya sur des croupes ventées, rocailleuses-calcaires entre 1500-1800 m. La valeur exacte de ce groupement n'est pas encore étudiée.

Teucrio ducellieri-Artemisietum incultae Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: C'est une association liée à des éboulis de piémonts colmatés, visibles dans la haute Moulouya aux environs de Midelt-

Itzier et en aval. Il s'agit d'une formation d'allure steppique assez pauvre en espèces; bioclimat aride supérieur où la végétation potentielle correspondrait à une juniperaie rouge.

Ormenido africanae-Centaureetum benoistii Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association serait endémique de l'extrémité orientale du Haut Atlas au SE de Midelt. Elle apparaît sur calcaire compact à partir de 1700-1800 m, en bioclimat semi-aride froid, localement très froid; étage supraméditerranéen.

Scabioso condensatae-astragaletum exulis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: Cette association montre une physionomie particulière due à sa richesse en espèce cespiteuses. Elle se distingue également par ses milieux spéciaux constitués de marno-calcaires en plaquettes comme dans la région de Tounfite où elle occupe des surfaces réduites. Bioclimat semi-aride supérieur; étage supraméditerranéen.

Buffonio murbeckii-Lotononidetum tapetiformis Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: Cette association est affine de la précédente mais elle est nettement plus alticole. Elle se rencontre sur le revers méridional du Maâsker dans la vallée interne de tagoudit entre 2100-2300 m. Etage montagnard méditerranéen (série du *Berberido hispanicae-Fraxinetum dimorphae* Quézel & Barbéro 1981).

Arenario parviflorae-Sixalidetum parielii Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: Elle est visible sur le revers méridional du Maâsker, à proximité de l'association précédente, sur rocailles calcaires fragmentées en surface; présent aussi sur le versant saharien orientale du Haut Atlas. L'association s'inscrit dans le montagnard méditerranéen où elle constitue un édapho-climax.

Anarrhino fruticosi-Globularietum nainii Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: Cette association floristiquement pauvre s'observe un peu partout dans le Haut Atlas oriental là où affleurent des substrats rocaillieux compacts; étages supraméditerranéen ou parfois mésoméditerranéen supérieur semi-arides.

ORDRE *ERINACETALIA ANTHYLLIDIS* Quézel 1952

Cet ordre réunit les garrigues à xérophytes épineux et les pelouses écorchées des hautes montagnes (étages montagnard méditerranéen, oroméditerranéen, et localement supra-méditerranéen) nord-africaines et de la portion méridionale et orientale de la Péninsule Ibérique.

L'ordre admet un lot important d'espèces caractéristiques: *Erinacea anthyllis*, *Marrubium multibracteatum*, *Alyssum spinosum*, *Aethionema ovalifolium*, *Bupleurum spinosum*, *Cerastium boissieri*, *Cytisus balansae*, *Arenaria aggregata*, *Astragalus boissieri*, *Jasione humilis*, *Erysimum bocconeï*, *Calamintha granatensis*, *Echium flavum*, *Jurinea humilis*, *Catananche coespitosa*, *Serratula nudicaulis*, *Scorzonera pygmaea*, *Marrubium supinum*, *Minuartia funkii*, *Erodium cheilanthifolium*, *Avena filifolia* subsp. *lagascae*,

Veronica rosea, *Eryngium bourgatii* var. *hispanicum*, *Koeleria caudata*, *Papaver rupifragum* var. *atlantica*, *Helianthemum croceum*.

Les *Erinacetalia* réunissent des groupements très diversifiés; cinq alliances sont connues au Maroc:

Alliance *Diantho maroccani-Astragalion maroccani* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988

Ces groupements occupent les crêtes de j. Lakraâ, de j. Kelti et des sommets voisins. Il s'agit de pelouses écorchées où les xérophytes épineux en coussinet sont toujours fréquents. Ils apparaissent à partir de 1800 m et deviennent dominants au dessus de 1950 m.

Deux associations s'individualisent au sein de cette alliance (= *Berberidion hispanicae* Benabid 1984: 59) dont les caractéristiques sont celles de ses associations.

Astragaletum numidico-maroccani Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: L'association s'installe sur les éboulis moyens et grossiers, de forte inclinaison, situés entre 1700 et 2000 m, au niveau du montagnard méditerranéen humide et perhumide, sur les versants nord de j. Lakraâ et j. Kelti.

Ononido aragonensis-Ptilotrichetum spinosi Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1988: L'association occupe les mêmes localités, mais colonise essentiellement les substrats constitués par des calcaires compacts plus ou moins fissurés en surface; étage montagnard méditerranéen humide et perhumide.

Alliance *Genisto pseudopilosae-Thymion comosi* Benabid 1988

Au sein de cette alliance s'encartent tous les groupements appartenant aux *Erinacetalia* et localisés dans le Moyen Atlas tabulaire et plissé, et sur la Gaâda de Debdou.

Les espèces retenues pour caractériser l'alliance sont: *Genista pseudopilosa*, *Sideritis incana* subsp. *tomentosa*, *Adenocarpus boudyi*, *Avena jahandiezii*, *Marrubium echinatum*, *Ononis thomsoni* var. *jahandiezii*, *Marrubium ayardi*, *Convolvulus mazicum* var. *atlantis*, *Arenaria chouletiana* var. *microcephala*, *Linum austriacum* subsp. *mauritanicum*, *Thymus ciliatus* subsp. *munbyanus* var. *comosus*, *Carduncellus pomelianus* var. *mesatlantica*.

Au sein de la classe des *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947, *Genisto-Thymion* Benabid 1988 est l'alliance la plus diversifiée puisqu'elle réunit quinze associations qui se développent au niveau du supraméditerranéen, du montagnard méditerranéen et de l'oroméditerranéen, en ambiances bioclimatiques semi-aride, subhumide et humide et sur tous les types de substrats siliceux ou calcaires.

Nous envisagerons dans l'ordre l'association de Debdou, puis celles de Bou Iblane, et enfin celles des causses moyen-atlasiques.

- Genisto pseudopilosae-Bupleuretum lucidae* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association se situe entre 1500 m et les sommets de la Gaâda de Debdou sur calcaires compacts; supraméditerranéen subhumide.
- Scutellario demnatensis-Astragaletum numidici* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association s'observe à la base du montagnard méditerranéen subhumide; mais s'infiltré, sur flyschs, à l'horizon supérieur du supraméditerranéen où elle s'inscrit dans la série supraméditerranéenne du chêne vert (*Genisto jahandiezii-Quercetum rotundifoliae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez 1981), au niveau des clairières érodées, sur les flancs nord de Bou Iblane.
- Marrubio echinati-Astracanthetum maroccani* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association s'observe entre 1800 et 2200 m d'altitude, au niveau du montagnard méditerranéen subhumide, sur les revers nord de Bou Iblane, sur substrats calcaires.
- Avenastro jahandiezii-Marrubietum ayardi* Quézel 1957: L'association se localise sur les crêtes du Haut Atlas et du Moyen Atlas orientaux, entre 2200 et 2700 m, sur des éboulis; étage oroméditerranéen.
- Thymo atlantici-Erinaceetum anthyllidis* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association s'observe dans le Moyen Atlas oriental, sur les crêtes des rocailles ventées, au dessus de 2500 m d'altitude; étage oroméditerranéen.
- Avenastro filifolii-Erinaceetum anthyllidis* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association est définie au Tichchoukt, sur des calcaires dolomitiques, en fortes pentes exposées au sud. Il s'agit d'une pelouse écorchée à xérophytes épineux; horizon supérieur du montagnard méditerranéen et plancher de l'oroméditerranéen; subhumide.
- Groupement à *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: Ce genévrier organise des peuplements sur le sommet de Tichchoukt, au niveau de l'oroméditerranéen subhumide, sur des calcaires compacts; ils s'encartent indiscutablement au *Genisto-Thymion comosí* Benabid 1988 et aux *Erinacetalia* Quézel 1952.
- Artemisio mesatlanticae-Genistetum pseudoretamoidis* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992: L'association se développe sur les revers méridionaux et occidentaux de Tichchoukt jusqu'à la région d'Imouzzer des Marmoucha, en ambiance semi-aride.
- Carduncello mesatlantici-Erinaceetum* Nègre 1961: L'association se localise dans le Moyen Atlas central (j. Hayane) sur calcaire; subhumide; montagnard méditerranéen.
- Veronico roseae-Bupleuretum spinosi* Nègre 1961: L'association s'observe sur des étendues de clairières à substrats calcaires dans le Moyen Atlas central (Afnourir, j. Hayane, Sidi Mguild), sur des sols riches en éléments fins; montagnard méditerranéen; humide.

- Armerio-Genistetum pseudopilosae* Nègre 1961: L'association occupe des substrats basaltiques (Bakrit, sous-association silicicole) et calcaires dolomitiques (Tichout, Bakrit, sous-association calcicole) au niveau des étages supraméditerranéen et montagnard méditerranéen; bioclimat subhumide et humide. Elle correspond au *Dasypro hordeacei-Genistetum pseudopilosae* Benabid 1988.
- Arenario armerinae-Adenocarpum boudyi* Benabid 1988: L'association s'installe sur des dolomies sableuses du Moyen Atlas tabulaire; humide; supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.
- Jasiono humilis-Genistetum quadriflorae* Benabid 1988 (= *Violo dehnhardtii-Genistetum quadriflorae* Benabid 1988): C'est une garrigue occupant des vides forestiers basaltiques de Boujirt dans la région d'Ifrane, au niveau du supraméditerranéen humide.
- Centaureo triumfettii-Cytisetum balansae* Benabid 1988 (= *Cerastio gibraltari-rici-Cytisetum balansae* Benabid 1988): L'association est définie sur les calcaires du Moyen Atlas plissé dans les régions du col du Zad, Timahdite, Bou Angar et Jbel Koubbate; subhumide; montagnard méditerranéen.
- Hieracio pseudopilosellae-Adenocarpum boudyi* Benabid 1988: L'association se développe sur substrats basaltiques du Moyen Atlas tabulaire dans la région du Seheb au dessus d'Azrou; supraméditerranéen; humide.
- Scabioso columbariae-Thymetum algeriensis* Benabid 1988: L'association s'observe sur les marnes d'Ajgou dans le Moyen Atlas central; subhumide; supraméditerranéen.

Alliance *Ormenion scariosae* Quézel 1957

Groupements du montagnard méditerranéen, du Haut Atlas centro-occidental.

Les espèces caractéristiques de l'alliance sont les suivantes: *Scutellaria orientalis* var. *demnatensis*, *Ormenis scariosa*, *Pterocephalus depressus*, *Delphinium balansae*, *Ononis atlantica*, *Thymus pallidus*, *Galium acuminatum*, *Polycnemon fontanesii*, *Reseda fruticulosa*, *Stipa nitens*, *Genista florida* var. *maroccana*, *Leontodon pitardi*.

Quatre associations sont définies au sein de cette alliance:

- Adenocarpo anagyriifolii-Genistetum maroccanæ* Quézel 1957: L'association occupe les schistes du Haut Atlas central et occidental entre 1900 et 2400 m; semi-aride et subhumide; supraméditerranéen et montagnard méditerranéen.
- Genisteto myrianthae-Bupleuretum atlantici* Quézel 1957: L'association s'installe sur substrats calcaires du Haut Atlas de l'Andromer, du Rhat, du M'Goun, de l'Azourki et de l'Aioui Imrhas entre 2000 et 2500 m, au niveau du supraméditerranéen et du montagnard méditerranéen.
- Ononideto atlanticae-Santolinetum canescentis* Quézel 1957: L'association s'étend sur les schistes calcaires du Haut Atlas occidental dans les val-

lées des Seksaoua sur flanc ouest de Ras Moulay Ali, de l'Aoulime et du Timerguet, au niveau du montagnard méditerranéen.
Salvieta aucherii-Avenetum filifoliae Quézel 1957: L'association s'observe sur calcaire du flanc oriental de Jbel Bou Naceur entre 1900 et 2600 m; semi-aride; montagnard méditerranéen.

Alliance *Arenarion pungentis* Quézel 1957

Cette alliance des très hautes altitudes du Haut Atlas (oroméditerranéen) est caractérisée par les espèces suivantes: *Arenaria pungens*, *Crepis hookeriana*, *Carduncellus atractyloides*, *Astragalus ibrahimianus*, *Lactuca reversii*, *Leucanthemum pseudo-catananche*, *Festuca atlantica* var. *oxyphylla*.

Cinq associations ont été décrites au sein de cette alliance:

Arenario pungentis-Vicietum rerayensis Quézel 1957: L'association est décrite sur les substrats acides (granite, schistes) du Haut Atlas central et occidental entre 2400 et 3400 m, au niveau de l'horizon supérieur du montagnard méditerranéen mais surtout de l'oroméditerranéen.

Elyzaldio violaceae-Spergularietum flaccidae Quézel 1957: L'association occupe les sols granitiques du j. Tichka dans le Haut Atlas des Seksaoua.

Velletum mairei Quézel 1957: L'association s'observe à partir de 2600 m sur le Rhat, de 2500 m dans l'Ahansal, et de 2300 m sur versant nord du j. Ayachi, au niveau de l'oroméditerranéen.

Teucrio musimoni-Avenetum montanae Quézel 1957: L'association se localise sur j. Ayachi et j. Rhat, sur des calcaires entre 3000 et 3450 m, au niveau de l'oroméditerranéen supérieur.

Agropyro festucoidis-Scrophularietum macrorrhynchae Quézel 1957: éboulis calcaires dans les massifs de l'Andromer du Rhat, et tout l'Atlas de la Zaouia Ahansal entre 2150 et 3050 m, au niveau du montagnard méditerranéen et de l'oroméditerranéen.

Alliance *Platycapnion saxicolae* Quézel 1957

Au dessus de 3500 m d'altitude disparaît sur le Haut Atlas la végétation des xérophytes épineux en coussinets. Seuls restent des hémicryptophytes à appareil végétatif rampant s'insinuant entre les cailloutis. Ces espèces font partie de l'alliance *Platycapnion saxicolae*, caractérisée par: *Iberis sempervirens* var. *pseudosaxatilis*, *Platycapnos saxicaulae*, *Cirsium dysris*. L'alliance réunit cinq associations:

Violo dysris-Linarietum luridae Quézel 1957: définie sur l'Erdouz, le Toubkal, Bou Ouriol... dans le Haut Atlas siliceux entre 3700 et 4090 m, c'est à dire au niveau supérieur de l'oroméditerranéen.

Violo calcareae-Vicietum anremericae Quézel 1957: s'observe sur l'Andromer et le Rhat entre 3450 et 3600 m sur des substrats calcaires, au niveau supérieur de l'oroméditerranéen.

Violetum orientalis Quézel 1957: se localise sur le M'Goun, le Rhat et l'Ayachi entre 3400 et 3700 m, au niveau supérieur de l'oroméditerranéen.

Raffenaldio primulinae-Campanuletum anremericae Quézel 1957: se situe dans le Haut Atlas sur les éboulis fins en exposition N du Jbel Rhat, de l'Aouri, du M'Goun, de l'Ayachi, entre 3400 et 3600 m, au niveau supérieur de l'oroméditerranéen.

Cirsio dyris-Silenetum ayachicae Quézel 1957: se localise sur le Rhat, le M'Goun, l'Ayachi, l'Aouri, Bou Naccour, Tichka, Tazerhart et Bou Iblane, sur des éboulis mouvants, entre 2850 et 3300 m; oroméditerranéen supérieur.

APERCU BIOGÉOGRAPHIQUE ET PHYTODYNAMIQUE: ÉTAGES ET SÉRIES DE VÉGÉTATION

Zonation altitudinale ou étage de végétation

Lorsque l'on s'élève en altitude, comme lorsque l'on s'éloigne de l'équateur, la température décroît. Cette diminution de la température engendre un changement analogue dans la composition floristique et les structures de végétation. Ainsi du Sud vers le Nord se succèdent des zones latitudinales qui, eu égard au problème d'échelle, sont comparables aux «ceintures» ou étages de végétation observés de bas en haut sur les chaînes de montagnes.

Dans la région méditerranéenne, les montagnes marocaines permettent de faire la même observation; les formations végétales qui s'y développent montrent des niveaux altitudinaux ou étages successifs (ACHHAL & *al.*, 1980) s'étendant depuis le niveau de la mer jusqu'aux hauts sommets asylvatiques. La limite supérieure des forêts se situe vers 2400 m dans le Rif, 2600 m dans le Moyen Atlas, 2800 m dans le Haut Atlas et 3000 m dans l'Anti Atlas méridional.

Ainsi est née la notion d'«étages de végétation», unités qu'il ne faut pas confondre avec les étages bioclimatiques tels qu'ils ont été définis auparavant par EMBERGER (1939), et précisés par SAUVAGE (1963). Les relations entre ces notions ont suscité de nombreuses mises au point (OZENDA, 1975; QUÉZEL, 1976; DONADIEU, 1977; ACHHAL & *al.*, 1980; BENABID, 1976, 1982a; BARBÉRO & QUÉZEL, 1984).

Afin d'éviter toute confusion, OZENDA (1975), ACHHAL & *al.* (1980) et BENABID (1982a) ont souligné la nécessité de réserver le terme d'«étage» pour des tranches altitudinales de végétation correspondant à des ensembles floristiques réunis par leur socioécologie et ceux de «zones» ou «ambiances bioclimatiques» pour les unités définies préalablement par EMBERGER (1939) comme des «étages des végétation» mais qui peuvent se succéder verticalement et horizontalement.

Le problème de la zonation altitudinale de la végétation a été abordé pour les montagnes marocaines en particulier par MAIRE (1924), HUMBERT (1924), BRAUN-BLANQUET (1928) et d'autres qui ont tous essayé d'y re-

trouver les étages connus en Europe. Depuis lors, diverses tentatives (OZENDA, 1975; QUÉZEL, 1974, 1976; BENABID, 1976, 1982a; BARBÉRO & QUÉZEL, 1984), poursuivies de façon plus écologique ont eu le mérite de souligner les spécificités des étages de végétation du Maroc.

Le développement des études phytosociologiques et biogéographiques entreprises récemment sur les peuplements forestiers, préforestiers et présteppiques ont permis d'élaborer une synthèse cohérente, basée sur les particularités des montagnes marocaines où l'on observe: des contrastes climatiques très forts avec une multitude de mésoclimats; une extension de certaines essences dans des fourchettes altitudinales importantes; une absence de formations forestières caducifoliées dans plusieurs massifs; une descente jusqu'au niveau de la mer de certains chênes caducifoliés.

Soulignons par ailleurs, que les étages de végétation tels qu'ils sont conçus actuellement se définissent aussi par des critères floristiques et non pas exclusivement par des critères thermiques telles que les températures moyennes et minimales.

La synthèse des études phytosociologiques de l'ensemble des peuplements forestiers, préforestiers et présteppiques a permis de mieux préciser et approfondir les aspects de la zonation altitudinale de la végétation du Maroc. Le schéma retenu, et en usage actuellement, s'articule sur six étages qui sont: inframéditerranéen, thermoméditerranéen, mésoméditerranéen, supraméditerranéen, montagnard méditerranéen et oroméditerranéen. Ces étages peuvent être forestiers (*s.l.*), présteppiques ou steppiques suivant les conditions écologiques du milieu.

A ce schéma, qui reste plutôt biogéographique (étages de végétation, éventuellement précisés par les types de bioclimats), il est plus utile d'associer l'aspect phytodynamique qui est basé sur la notion de série de végétation. Autrement dit, au premier découpage biogéographique qui met en évidence des niveaux altitudinaux ou étages de végétation, s'associe un second découpage basé sur des critères phytodynamiques. Ainsi, à l'aide d'analyse phytosociologique fine, on peut distinguer une ou plusieurs séries de végétation au sein de chacun de ces niveaux altitudinaux préalablement définis.

Nous envisagerons, ci-après, très brièvement les différents étages et séries de végétation, définis au Maroc, après avoir exposé succinctement les principes fondamentaux de la phytodynamique. Les transects 1-8, fournis en Annexe, permettent de comparer l'étagement de la végétation dans les principaux massifs du pays.

Notion de «série de végétation»: phytodynamique

Une série de végétation est l'ensemble «d'un climax, des groupements végétaux qui y conduisent par évolution progressive et de ceux qui en dérivent par dégradation» (OZENDA, 1982). Au sens strict de cette définition, peut-on vraiment parler de séries de végétation au Maroc et encore moins

prétendre connaître leurs étapes évolutives? La réponse à cette question ne peut pas être par l'affirmative. En fait, le problème se pose à deux niveaux, car pour parler de série cela suppose que le climax soit connu et que les étapes d'évolutions progressive et régressive soient décrites avec suffisamment de détail.

Concernant le premier point, il est certain que la notion de climax n'est qu'hypothétique au Maroc et dans l'ensemble de la région méditerranéenne vu le mécanisme de dégradation. Les «vrais climax» n'existeraient donc *nulle part*; seules peuvent encore être observées des structures végétales qui s'en rapprochent, ces structures ont reçu beaucoup de qualificatifs (une vingtaine): plesioclimax, paraclimax... (GODRON, 1988). Ainsi donc, on voit que dans l'état actuel de la végétation, il n'est pas certain que l'étude de ces formations proclimaciques puisse nous renseigner sur les climax (*s. str.*), stade ultime de l'évolution progressive des séries. Autrement dit, seules certaines parties ou «morceaux» de séries sont étudiées, ce que des auteurs appellent «séquences de végétation» (GODRON, 1988; GODRON & POISSONNET, 1972).

Pour ce qui est de la description des étapes évolutives, la méthode la plus sûre est de suivre les changements sur le terrain. Cependant, vu la lenteur des phénomènes évolutifs (surtout dans le sens progressif), on conviendra aisément que cette méthode est concrètement impossible dans la majorité des cas. Il ne reste alors qu'à essayer de reconstituer l'histoire des séries à partir d'observations actuelles sur les variations spatiales de la composition et de la structure de la végétation. Cette dernière peut montrer une mosaïque d'individus d'association sur un territoire donné, lequel doit offrir des conditions écologiques homogènes. Il s'agit en quelque sorte d'ordonner ces groupements végétaux définis en successions logiques suivant leurs degrés de dégradation pour le cas d'une évolution régressive ou bien du degré d'évolution pour le cas contraire. Cependant, il faut souligner que dans les deux cas, l'opération se base sur les liens floristiques existants entre les différents groupements occupant l'aire de la série. Cette opération implique un certain nombre de conditions (LEPART & ESCARRE, 1983) et doit être entourée de beaucoup de précautions. Elle est critiquable à bien des égards, mais comme le souligne LEPART & ESCARRE (*op.cit.*), elle est la plus commode pour des études dynamiques globales.

Pour conclure, il faut reconnaître qu'au Maroc, les séries de végétation, du moins celles forestières sont dans la majorité des cas définies sur la base de «proclimax». L'absence d'informations sur l'ensemble des climax forestiers d'une part, et sur les étapes évolutives régressives ou progressives, d'autre part, rend incomplète, voire provisoire ou hypothétique, toute définition ou description de séries. En général, ces définitions se réduisent: à la désignation de l'essence forestière majeure du climax avec description des structures actuelles qui s'en rapprocheraient, et à la description de quelques étapes de dégradation seulement.

C'est dans ce sens que beaucoup de séries ont été définies au Maroc. Nous les énumérons ci-après avec un rappel de leurs principales caractéristiques floristiques, écologiques et biogéographiques.

L'ÉTAGE INFRAMÉDITERRANÉEN ET SES SÉRIES DE VÉGÉTATION

Initialement qualifié de «subtropical» par OZENDA (1975), l'étage inframéditerranéen (BENABID, 1976) correspond en gros au secteur floristique macaronésien marocain. Il s'étend sur le littoral entre Safi et Dakhla, alors qu'il pénètre à l'intérieur du pays dans les plaines du Haouz et du Souss.

L'inframéditerranéen occupe une tranche altitudinale comprise entre le niveau de la mer et 700-800 m sur les revers du Haut Atlas occidental, mais localement il peut dépasser cette limite supérieure sur les versants sud. Les bioclimats fortement océaniques, et peu contrastés, y sont de type semi-aride, aride et saharien dans leurs variantes chaude et localement tempérée.

Du point de vue floristique, l'étage inframéditerranéen est marqué par la présence d'espèces macaronésiennes généralement crassulescentes et aphyllées comme *Euphorbia beaumierana*, *E. echinus*, *E. regis-jubae* et *Senecio anteuphorbium*. Les espèces méditerranéennes restent bien sûr dominantes surtout dans les régions septentrionales de l'aire de cet étage. En revanche, vers le Sud et le sud-est l'emprunte saharienne et tropicale prend de plus en plus de l'importance.

Les formations zonales dominantes dans les structures arborescentes sont organisées dans la portion septentrionale par *Argania spinosa* et *Acacia gummifera*, exceptionnellement par *Tetraclinis articulata* et *Juniperus phoenicea*. Dans le Sud et le sud-est ce sont *Acacia raddiana*, *Acacia ehrenbergiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Tamarix articulata*, *Tamarix canariensis* et *Rhus tripartitum* qui organisent leurs peuplements dans les vallées, les Sebkhass, les Graras et les lits des oueds en particulier Oued Draa, Seguia el Hamra et leurs affluents. Ailleurs, on observe des formations climaciques steppiques.

Du point de vue phytosociologique, les groupements climaciques arborescents et arbustifs développés dans cet étage s'intègrent dans l'ordre des *Acacio-Arganietalia*.

Série du thuya - arganier

Sous-série à *Olea salicifolia*

Elle correspond à l'association *Oleo salicifoliae-Tetraclinietum*.

Écologie: bioclimat semi-aride inférieur tempéré et doux.

Répartition géographique et altitude: revers occidental et méridional du massif des Ida-ou-Tanane, 400-1000 m.

Sous-série à *Juniperus phoenicea*

Elle correspond au *Tetraclino-Arganietum spinosae*.

Ecologie: bioclimat semi-aride inférieur tempéré et frais.

Répartition géographique et altitude: bassin d'Argana et revers sud du Haut Atlas occidental, 800-1300 m.

Sous-série à *Euphorbia echinus*

Elle correspond à l'association *Euphorbio echini-Tetraclinetum*.

Ecologie: semi-aride tempéré et frais, voire aride.

Répartition géographique et altitude: Anti-Atlas, 1000-1300 m.

Série littorale thermophile du thuya - genévrier rouge

Cette série occupe une position intermédiaire entre les deux étages inframéditerranéen et thermoméditerranéen.

Ecologie: semi-aride moyen chaud.

Répartition géographique et altitude: région d'Essaouira, 50-200 m.

Les séries de l'arganier (PELTIER, 1983)

Série de l'arganier et de l'euphorbe oursin

Groupe climax: *Arganio-Euphorbietum echini* (PELTIER, 1982).

Trois variantes au moins se reconnaissent dans l'aire de cette série:

Série type

Ecologie: bioclimat aride atténué à forte océanité, en rapport avec les brumes printanières et estivales.

Répartition géographique et altitude: piémonts septentrionaux de l'Anti-Atlas, entre 350 et 1100 m.

Variante à *Genista ferox* subsp. *microphylla*

Ecologie: relativement moins aride que la série type.

Répartition géographique et altitude: adrets de la terminaison occidentale de l'Anti-Atlas, 600-1150 m.

Variante à *Convolvulus trabutianus*

Ecologie: conditions relativement continentales par rapport à la variante précédente.

Répartition géographique et altitude: bordure septentrionale de l'Anti-Atlas, 1000-1200 m.

Variante à *Euphorbia regis-jubae*

Ecologie: aride atténué par l'influence de l'océan.

Répartition géographique: zone littorale au N de Tiznite.

Série de l'arganier et de l'*Haloxylon scoparium*

Groupe climax: *Arganio-Haloxyletum* (PELTIER, 1982).

Ecologie: bioclimat aride accentué en rapport avec une zone de sécheresse localisée au centre de la plaine du Souss.

Répartition géographique et altitude: glacis de piémonts de la bordure septentrionale de l'Anti-Atlas et plaine du Souss au sud de Taroudant, 250-500 m.

Série de l'arganier et de l'euphorbe de Beaumier

Groupement climax: Arganio-Euphorbietum beaumieranae.

Ecologie: bioclimat semi-aride accentué.

Répartition géographique et altitude: marges occidentale et méridionale du massif des Ida-ou-Tanane entre Agadir et Cap Ghir; ne dépasse pas 300 m d'altitude.

L'auteur (PELTIER, 1982) distingue 3 variantes de cette série: variante à *Euphorbia regis-jubae*, variante à *Salsola longifolia* et *Salsola sieberi* et variante à *Rhus pentaphyllum*.

Série inframéditerranéenne de l'arganier

Variante à *Hesperolaburnum platycarpum* (PELTIER, 1982)

Groupement climax: Arganio-Hesperolaburnetum platycarpi.

Ecologie: semi-aride tempéré.

Répartition géographique et altitude: revers nord de l'Anti-Atlas, 350-1000 m.

Variante à *Rhus pentaphyllum* (PELTIER, 1982)

Groupement climax: Arganio-Rhoetum pentaphylli.

Répartition géographique et altitude: adrets du revers méridional du Haut Atlas, 600-1000 m.

Les séries de la région saharienne

Nous disposons de très peu d'informations relatives à ces séries de végétation.

Série de *Rhus albida-Echiochilon chazelei*

Ecologie: bioclimat saharien côtier, substrat plus ou moins compact recouvert d'un voile de sable.

Répartition géographique: littoral de Saguia El Hamra.

Série de *Rhus tripartitum*

Groupement climax: Penniseto dichotomae-Rhoetum tripartitae Barbéro, Benabid, Quézel, Rivas-Martínez & Santos 1982.

Ecologie: bioclimat saharien côtier, dans les graras de Saguia El Hamra.

Série d'*Euphorbia echinus*

Groupement climax: formation steppique, qui reste à décrire.

Ecologie: bioclimat saharien côtier, sur reg.

Répartition géographique: Hamada de Saguia El Hamra.

Série de *Tamarix canariensis-Nitraria retusa*

Ecologie: bioclimat saharien chaud et tempéré.

Répartition géographique: sebkhas et lits d'oueds plus ou moins salés de Saguia el Hamra et de la vallée du Drâa.

Série de *Tamarix articulata-Limoniastrum ifniense*

Groupement climax: formation arborescente en forêt galerie.

Ecologie: bioclimat saharien chaud et tempéré, dans les lits des grands oueds, sur alluvions limono-sablonneux et sablonneux.

Répartition géographique: tout le long de l'oued Drâa et de ses affluents.

Série d'*Acacia raddiana-Acacia ehrenbergiana*

Groupement climax: formation à acacias et *Panicum turgidum*.

Ecologie: bioclimat saharien chaud et tempéré, sur les épandages des oueds secs.

Répartition géographique: lits des oueds secs (Drâa et ses affluents).

Série d'*Acacia raddiana-Balanites aegyptiaca*

Groupement climax: formation à *Acacia raddiana* et *Balanites aegyptiaca*.

Ecologie: bioclimat saharien chaud, lits des oueds secs.

Répartition géographique: lits des oueds secs du moyen et bas Drâa (As-sa, Fom Lhassan, Ouarkiz).

L'ÉTAGE THERMOMÉDITERRANÉEN ET SES SÉRIES DE VÉGÉTATION

Mis à part l'inframéditerranéen, le thermoméditerranéen est l'étage qui correspond à la végétation la plus thermophile en zone méditerranéenne. Il est de loin le plus étendu au Maroc, tant horizontalement que verticalement; mais aussi le plus diversifié. Il s'étend depuis le niveau de la mer jusqu'à 1000 m environ dans le Rif. Sa limite supérieure s'élève jusqu'à 1200 m dans le Moyen Atlas, 1400 m dans le Haut Atlas et 1600 m dans l'Anti-Atlas. Dans le Maroc méridional, il relaie en altitude l'étage inframéditerranéen.

Les bioclimats qui régissent au niveau du thermoméditerranéen sont des types aride, semi-aride, subhumide, humide et exceptionnellement perhumide. Leurs variantes sont chaudes et tempérées.

Le thermoméditerranéen est par excellence l'étage où l'agriculture marocaine s'est développée grâce à l'irrigation, aux dépens de certains peuplements climaciques qui ont presque totalement disparu. Ceux qui subsistent encore sont maraboutiques ou couvrent des sols pentus, rocailloux ou sablonneux impropres à la culture.

Les peuplements climaciques, très diversifiés, peuvent se dissocier en deux groupes: ceux développés en ambiances bioclimatiques subhumide, humide et perhumide et franchement sylvaux, et ceux correspondant aux formations de matorrals ou de «forêts» préstepaniques, localisées dans des bioclimats semi-aride et aride, et n'évoluant pas vers les groupements forestiers.

Parmi les essences qui organisent les peuplements du premier groupe on peut citer: *Quercus suber*, *Quercus rotundifolia*, *Quercus faginea* s.l.,

Quercus coccifera, *Olea europaea* et dans certains cas *Tetraclinis articulata*. Celles du second groupe sont *Tetraclinis articulata*, *Argania spinosa*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Ceratonia siliqua*, *Olea europaea*, *Pistacia atlantica*, *Cupressus atlantica*. Signalons aussi que des peuplements à *Pinus halepensis* et *Pinus pinaster* var. *iberica* peuvent constituer des faciès de dégradation des séries à *Tetraclinis* et *Quercus* sp.

Les peuplements climaciques ont disparu sur une grande partie de l'aire de l'étage thermoméditerranéen. Les formations forestières et préforestières encore observées actuellement sont plus ou moins dégradées: c'est le cas des tétraclinaies, des juniperaies rouges et de certaines chênaies vertes et suberaies. Pour le reste, le défrichement a été total au profit de l'agriculture. C'est en particulier le cas des écosystèmes à *Olea europaea* subsp. *oleaster* qui couvraient les sols riches des plaines atlantiques, et aussi de ceux à *Pistacia atlantica* qui ont cédé la place à la céréaliculture aléatoire et au parcours dans le Maroc oriental (BENABID, 1985).

Les formations steppiques climaciques à *Stipa tenacissima* et *Artemisia inculca* ne s'observent nulle part dans l'aire de l'étage thermoméditerranéen au Maroc. Elles se localisent surtout au niveau de l'étage mésoméditerranéen.

Série de l'*Acacia gummifera*

Groupement climax: il se reconnaît à peine dans quelques restes maraboutiques. C'est une brousse à *Acacia gummifera*, *Ziziphus lotus*, *Withania frutescens*, *Rhus oxyacantha*, *Ephedra fragilis* subsp. *cossonii*.

Écologie: bioclimat aride chaud et tempéré.

Répartition géographique et altitude: Haouz, piémonts nord-atlasiques, Tadla, Jbilette et localement dans le Souss; ne dépasserait pas 1000 m d'altitude.

Deux sous-séries sont distinguées:

Sous-série normale à *Acacia gummifera*

Elle correspond à l'association *Ephedro cossonii-Acacietyum gummiferae*.

Sous-série à *Euphorbia resinifera*

Elle correspond au *Rubio longifoliae-Euphorbietum resiniferae*.

Série thermoméditerranéenne de l'arganier

La série est remarquable au moins par sa variante à armoise blanche correspondant à l'*Arganio-Artemisietum herba-albae* (PELTIER, 1982, 1983).

Écologie: Semi-aride chaud et tempéré.

Répartition géographique: Anti-Atlas et revers méridional du Haut Atlas.

Série thermoméditerranéenne de *Pistacia atlantica*

Groupement climax: *Rhoo pentaphyllae-Pistacietum atlanticae*.

Répartition géographique et altitude: Plateau central et piémonts nord du Moyen Atlas central jusqu'à la région de Taza, 300-800 m.

Série thermoméditerranéenne xérophile de *Pistacia atlantica-Ziziphus lotus*
 Cette série n'a pas encore été étudiée. Elle correspondrait à la végétation naturelle —aujourd'hui complètement disparue— du Maroc oriental en bioclimats aride et semi-aride chauds et tempérés, localement frais.

Série thermoméditerranéenne de l'oléastre-caroubier
 (Incl. série thermoméditerranéenne du caroubier p.p.)
Groupement climax: *Tamo communis-Oleetum sylvestris*.
Ecologie: semi-aride et subhumide tempérés et chauds sur marnes ou calcaires compacts.
Répartition géographique et altitude: Maroc septentrional occidental (Rif occidental, Prérif, Rharb, Saïss, piémont ouest du Moyen Atlas, Plateau central, Doukkala), 0-1000 m.
 Trois sous-séries sont distinguées: sous-série normale à oléastre sur marnes, sous-série à caroubier sur calcaires et sous-série à oléastre et frêne dimorphe.

Série à *Tetraclinis articulata* et *Periploca laevigata*
Groupement climax: *Periploca laevigatae-Tetraclinetum*.
Ecologie: semi-aride inférieur chaud et tempéré.
Répartition géographique et altitude: Rif oriental et piémont nord des Béni Snassène, 0-500 m. Deux sous-séries ont été distinguées: sous-série normale à *Tetraclinis* (elle correspond à la sous-association tetraclinetosum) et sous-série à arganier (elle correspond à la sous-association arganietosum).

Série mésophile du thuya
 (Incl. série du thuya - *Coronilla viminalis*)
Groupements climax: *Coronilla viminalis-Tetraclinetum* et *Phillyreo mediae-Tetraclinetum*.
Ecologie: semi-aride moyen et supérieur tempérés et doux, généralement sur substrats siliceux.
Répartition géographique: vallées du Plateau central et de la Meseta occidentale.

Série thermoméditerranéenne de *Tetraclinis-Quercus coccifera*
 (Incl. série méso-xérophile de *Tetraclinis-Ceratonia siliqua* p.p.)
 Cette série montre des faciès à pin d'Alep, importants localement sur la façade méditerranéenne du Rif et dans les Béni Snassène.
 Sous-série à chêne kermès
Groupement climax: *Tetraclino-Quercetum cocciferae*.

Groupement ouvert: Calicotomo intermediae-Tetraclinetum.

Ecologie: bioclimat subhumide inférieur et semi-aride doux et chauds.

Répartition géographique et altitude: Rif occidental et central, 0-1100 m.

Sous-série à caroubier

Groupement climax: Ceratonia siliquae-Tetraclinetum.

Ecologie: bioclimat semi-aride et subhumide tempérés et doux; substrats essentiellement calcaires.

Répartition géographique et altitude: Béni Snassène, Tazekka et localement dans le Rif; 300-1100 m.

Série du thuya-caroubier

Groupement climax: Genista sparsiflorae-Tetraclinetum.

Ecologie: bioclimat semi-aride tempéré; substrats généralement calcaires.

Répartition géographique et altitude: Haha et Ida-ou-Tanane, 600-1400 m.

Série du thuya-génévrier rouge

Sous-série normale

Groupement climax: Polygala balansae-Tetraclinetum sensu Fennane 1988; *Quercus rotundifoliae-Tetraclinetum* (p.p.).

Ecologie: semi-aride tempéré et frais.

Répartition géographique et altitude: piémonts nord des Atlas entre les régions de l'Ourika et d'El Ksiba; 800-1200 m.

Sous-série à caroubier

Groupement climax: Quercus rotundifoliae-Tetraclinetum sous-ass. *ceratonietosum*.

Ecologie: semi-aride supérieur et subhumide tempérés.

Répartition géographique et altitude: même aire que la sous-série précédente.

Sous-série à *Lavandula dentata*

Elle correspond à l'association *Lavandula dentatae-Tetraclinetum*.

Ecologie: semi-aride moyen et supérieur frais et tempéré.

Répartition géographique et altitude: vallée du N'Fiss et revers sud du Haut Atlas occidental, 1000-1400 m.

Sous-série à *Euphorbia resinifera*

Elle correspond à l'association *Tetraclino-Euphorbietum resiniferae*.

Ecologie: semi-aride inférieur tempéré, sur dolomies et calcaires.

Répartition géographique et altitude: régions de Bezou, Béni Mellal et Demnate, 900-1100 m.

Série thermoméditerranéenne présteppique du thuya

Sous-série normale

Elle correspond aux associations *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum* et *Rosmarino officinalis-Tetraclinetum*.

Ecologie: semi-aride tempéré et frais.

Répartition géographique et altitude: Maroc oriental, entre 200 et 1200 m.

Sous-série à pin d'Alep

Elle correspond au *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum* sous-ass. *pinetosum*.

Ecologie: semi-aride moyen tempéré.

Répartition géographique et altitude: Béni Snassène (j. Lakhdar), 600-800 m.

Sous-série à genévrier rouge

Elle correspond au *Rosmarino officinalis-Tetraclinetum* sous-ass. *juniperetosum phoeniceae*.

Ecologie: semi-aride moyen frais.

Répartition géographique et altitude: bassin du Mdez-Skoura, région entre Berkine et Bourached; 800-1400 m.

Série thermoméditerranéenne du chêne vert

Cette série, reconnue et admise par de nombreux auteurs, se rencontre un peu partout au Maroc. Elle concerne les chênaies vertes les plus thermophiles qui se situent en bioclimat subhumide tempéré entre 500-1100 m dans le Nord, entre 900 et 1200 m au Maroc oriental et dans le Haut Atlas. Cette série mérite d'être plus étudiée encore; on pourrait y identifier trois sous-séries:

Sous-série normale

Elle correspond au *Smilaco mauritanicae-Quercetum rotundifoliae*.

Sous-série à thuya

Elle correspondrait aux horizons supérieurs des tétraclinaies où l'on peut avoir une cohabitation thuya-chêne vert.

Sous-série à pin d'Alep

Localement importante, en particulier sur marnes ou schistes compacts.

Série thermoméditerranéenne du chêne kermès

Cette série se manifeste par plusieurs faciès plus ou moins différents, marqués par *Tetraclinis articulata*, *Pinus halepensis* ou *Pinus pinaster*.
Groupement climax: *Rusco hypophylli-Quercetum cocciferae*.

Ecologie: bioclimat subhumide et humide chauds, tempérés et localement frais.

Répartition géographique et altitude: Rif, Béni Snassène et piémonts nord du Tazekka, 0-1100 m.

Série thermoméditerranéenne du caroubier

Cette série a été proposée par ACHILAT & al. (1980). Plus tard, d'autres auteurs ont rattaché les peuplements du caroubier à des séries mixtes thuya-caroubier ou oléastre-caroubier par exemple. La situation de

meure assez confuse: une étude exhaustive des ceratoniales marocaines permettrait d'y voir plus clair.

Groupe ment climax: Clematido cirrhosae-Ceratonietum siliquae.

Écologie: subhumide chaud et tempéré, localement humide, essentiellement sur substrats calcaires et dolomitiques compacts.

Répartition géographique et altitude: Rif, Moyen Atlas, Haut Atlas et Plateau Central, 300-1000 m.

Série thermoméditerranéenne de *Quercus suber*

Sous-série sur sables

Groupe ment climax: Pyro mamorensis-Quercetum suberis.

Écologie: bioclimat subhumide inférieur chaud et tempéré, sur sols sableux.

Répartition géographique et altitude: suberaies de la Mamora et de Temara; 100-300 m.

Sous-série sur substrats compacts

Groupe ment climax: Myrto-Quercetum suberis.

Écologie: subhumide et humide chauds et tempérés, sur grès et schistes.

Répartition géographique et altitude: Rharb littoral au N de Sebou et Tangérois; 100-700 m.

Série thermoméditerranéenne de *Quercus canariensis*

Groupe ment climax: Rusco hypophylli-Quercetum canariensis.

Écologie: humide chaud et tempéré, sur grès.

Répartition géographique et altitude: région de Tanger, 150-800 m.

Série thermoméditerranéenne de *Cupressus atlantica*

Cette série, proposée par BENABID (1982b) occupe le plafond de l'étage thermoméditerranéen. Elle est localisée dans la vallée du N'fiss, entre 900 et 1400; bioclimat semi-aride frais, voire froid.

Série thermoméditerranéenne de *Juniperus phoenicea* subsp. *lycia*

Cette série correspond aux peuplements littoraux du genévrier rouge. Deux sous-séries ont été identifiées:

Sous-série normale

Groupe ment climax: Clematido cirrhosae-Juniperetum lyciae.

Écologie: bioclimat subhumide chaud.

Répartition géographique: région de Mehdia.

Sous-série à *Rhamnus oleoides*

Groupe ment climax: Rhamno rotundifolii-Juniperetum turbinatae.

Écologie: bioclimat semi-aride chaud.

Répartition géographique: dunes maritimes de Saïdia.

Série thermoméditerranéenne présteppique de *Juniperus phoenicea*

D'après son auteur (ACHHAL, 1986), cette série regrouperait les juniperaies rouges présteppiques des vallées et piémonts haut-atlasiques en bioclimat semi-aride voire localement aride; 500-900 m.

L'ÉTAGE MÉSOMÉDITERRANÉEN ET SES SÉRIES DE VÉGÉTATION

Cet étage a été conçu pour la première fois en France méditerranéenne sous les termes d'étage «cu-méditerranéen» ou méditerranéen. Sa définition y correspondait à l'aire des formations à chêne vert en France. A présent, le terme mésoméditerranéen désigne un étage qui s'insère entre le méditerranéen inférieur ou thermoméditerranéen et le méditerranéen supérieur ou supraméditerranéen. Par rapport au thermoméditerranéen, l'étage mésoméditerranéen au Maroc est moins étendu, moins diversifié, mais nettement plus forestier. Son extension altitudinale fluctue entre 1000-1400 m dans le Rif, 1200-1600 m dans le Moyen Atlas, 1400-1800 m dans le Haut Atlas, 1600-2000 m dans l'Anti-Atlas.

Les peuplements sylvatiques sont pour la plupart sclérophylles. Les essences majeures sont *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Quercus faginea*, *Quercus pyrenaica*... Les chênaies vertes constituent les formations forestières les plus étendues. Elles sont à ce niveau plus ou moins claires et deviennent de plus en plus hautes et denses avec l'altitude. En revanche, le chêne liège individualise localement, dans le Rif occidental et le Moyen Atlas oriental, des forêts en bon état. Celles-ci sont relativement beaucoup moins dégradées mais moins étendues que celles de l'étage sous-jacent.

Dans les zones humides du Rif occidental, les zénaies et les tauzinières constituent localement des forêts assez dégradées et beaucoup moins étendues que celle de l'étage supérieur. Ailleurs au Maroc, dans les zones relativement arides le chêne vert cède la place au genévrier rouge, en l'occurrence sur les revers sud des Atlas. Dans les zones sèches pour le genévrier rouge, celui-ci est relayé par des formations steppiques à *Stipa tenacissima* et *Artemisia inculta*. Des formations à *Pinus halepensis* et *Pinus mghrebiana* peuvent s'y rencontrer, les premières vers la base, les secondes vers le plafond de l'étage.

Série mésoméditerranéenne du chêne vert

Groupement climax: Arbuto unedonis-Quercetum rotundifoliae, Balansaeo glaberrimae-Quercetum rotundifoliae.

Ecologie: bioclimat subhumide et humide frais.

Répartition géographique et altitude: toutes les régions montagneuses du pays entre 700-1500 m.

Série mésoméditerranéenne du chêne liège

Groupement climax: forêts de chêne liège dont l'association *Teucrio afroae-Quercetum suberis* sous-ass. *arbutetosum* dans le Rif occidental.

Ecologie: bioclimat subhumide et humide frais, localement tempérés sur substrats siliceux.

Répartition géographique et altitude: versants atlantiques du Rif, du Moyen Atlas et du Plateau central; 800-1300 m.

Série de *Quercus canariensis-Quercus pyrenaica*

(Incl. série mésoméditerranéenne de *Q. canariensis*, ACHHAL & al., 1980)
Cette série s'encarte dans les étages mésoméditerranéen et supraméditerranéen.

Groupement climax: *Cytiso triflori-Quercetum canariensis*.

Ecologie: humide frais, localement tempéré, sur substrats siliceux.

Répartition géographique et altitude: Rif occidental, 900-1400 m.

Deux types y sont identifiés: type à *Quercus canariensis* (sur sol profond colluvionnaire à bon bilan hydrique) et type à *Quercus pyrenaica* (sur sols peu profonds, mais plus régulièrement frais au cours de l'année).

Série de l'oxycèdre

La valeur dynamique du genévrier oxycèdre est encore discutée au Maroc (ACHHAL & al., 1980; PELTIER, 1983; PEYRE, 1983). L'existence de série à oxycèdre est donc contestée, mais si on l'admet, c'est au niveau de l'étage mésoméditerranéen qu'elle aurait sa place. En attendant une réponse satisfaisante à cette question, on peut toujours décrire des séquences à oxycèdre observées au niveau des séries mésoméditerranéennes à chêne vert.

Série mésoméditerranéenne présteppe à *Juniperus phoenicea-Juniperus oxycedrus*

L'auteur de cette série (ACHHAL, 1986) la rattache au niveau supérieur d'un étage spécial qu'il a créé: étage intra-atlasique. La série se rencontre dans le bassin versant de l'oued N'fiss en bioclimat semi-aride frais. Deux sous-séries ont été distinguées: sous-série à *Juniperus phoenicea* et *J. oxycedrus dominants* et sous-série à *Pinus halepensis*, qui occuperait une place à cheval entre le thermoméditerranéen et le mésoméditerranéen.

L'ÉTAGE SUPRAMÉDITERRANÉEN ET SES SÉRIES DE VÉGÉTATION

Le concept d'étage méditerranéen supérieur, situé au dessus de l'étage eu-méditerranéen ou mésoméditerranéen, a été proposé (ACHHAL & al., 1980) pour réunir les formations où dominant les chênaies sclérophylles

d'altitude, qui sont les suberaies mais surtout les chênaies vertes. Le supraméditerranéen est au contraire, toujours selon les mêmes auteurs (ACHHAL & *al.*, 1980) l'étage où dominent les forêts caducifoliées (zênaies, tauzinières) ou mixtes (caducifoliés, conifères) développées en altitude.

Le méditerranéen supérieur serait donc un étage réunissant des formations relativement xérophiles des *Quercetalia ilicis*, qui s'observent exclusivement sur des adrets au Maroc septentrional et sur toutes les expositions dans le Haut Atlas et l'Anti-Atlas. Le supraméditerranéen (*s. str.*) se limiterait alors à certains ubacs du Rif centro-occidental et du Moyen Atlas centro-septentrional océanique. Ses peuplements climaciques appartiennent aux *Querco-Cedretalia atlanticae*.

La distinction de ces deux étages pour les mêmes niveaux altitudinaux, ne peut pas être justifiée par ces critères relatifs à la physionomie et à l'appartenance phytosociologique des peuplements climaciques. En effet, si l'on prend un exemple dans le Rif, le massif de Bou Hachem, qui est gréseux, et celui de Kelti, qui est calcaire, se situent dans les mêmes conditions bioclimatiques, mais offrent aux niveaux supérieurs des formations forestières essentiellement caducifoliées pour le premier et sclérophylles pour le second. Sur le même massif de Kelti, il serait difficile de parler de deux étages différents, si sur le même versant et au même niveau altitudinal s'observent des peuplements de chêne vert sur sols peu épais à côté de peuplements de chêne zène sur sols profonds.

Ces aspects physionomiques (sclérophylles et caducifoliés) se retrouvent déjà aux niveaux du mésoméditerranéen et thermoméditerranéen. Il serait donc plus logique de parler d'un seul étage que nous appellerons supraméditerranéen sachant bien que sa conception est assez singulière en Afrique du Nord par rapport à l'Europe. Ainsi conçu, cet étage occupe les tranches altitudinales 1400-1800 m dans le Rif, 1600-2000 m dans le Moyen Atlas central, 1800-2200 m dans le Haut Atlas méridional et 2000-2400 m dans l'Anti Atlas.

A ces niveaux altitudinaux, les bioclimats sont, du Nord au Sud, perhumide, humide, subhumide et semi-aride. Leurs variantes sont essentiellement froides.

Cet étage est partout dominé par le chêne vert; le chêne liège n'apparaît que dans le Rif et exceptionnellement dans le Moyen Atlas oriental à la base de l'étage. Quant aux peuplements supraméditerranéens de chênes caducifoliés, ceux du chêne tauzin se limitent au Rif centro-occidental, tandis que ceux du chêne zène s'étendent sur cette chaîne et sur le versant océanique du Moyen Atlas.

Au niveau supérieur de l'étage et dans les bioclimats perhumide, humide et subhumide, apparaissent le sapin du Maroc, le Pin noir (les deux espèces uniquement dans le Rif), le cèdre de l'Atlas et le Pin maritime; le sapin et le cèdre en peuplements climaciques, les autres en formations de dégradation. Vers les zones plus sèches, en particulier sur le revers sud du Haut

Atlas, les chênaies vertes sont relayées par les peuplements présteppiques de génévrier rouge. Notons enfin que les formations steppiques climaciques sont exceptionnelles au niveau du supraméditerranéen au Maroc.

Série «méditerranéenne supérieure» de *Quercus rotundifolia*

Groupement climax: chênaies vertes denses à sous-bois arbustif peu important, elles se rattachent aux unités suivantes: *Luzulo atlanticae-Quercetum rotundifoliae* sous-ass. *luzuletosum* dans le Haut Atlas; *Paeonio maroccae-Quercetum rotundifoliae* dans le Rif; *Genisto jahandiezii-Quercetum rotundifoliae* dans le Moyen Atlas oriental.

Ecologie: bioclimat subhumide et humide froids.

Répartition géographique et altitude: Haut Atlas, 1400-1800 m.

Série «méditerranéenne supérieure» de *Quercus suber*

Groupement climax: *Teucrio afri-Quercetum suberis* sous-ass. *quercetosum rotundifoliae*.

Ecologie: humide frais et froid, sur substrats siliceux.

Répartition géographique et altitude: Rif central, 1300-1600 m.

Série supraméditerranéenne de *Quercus canariensis*

Groupement climax: *Paeonio maroccae-Quercetum canariensis*, avec trois sous-associations (correspondant chacune à une sous-série?): *quercetosum canariensis*, *cedretosum atlanticae* et *argyrocytisetum battandieri*.

Ecologie: bioclimat humide froid et frais, sur sols profonds.

Répartition géographique et altitude: façades atlantiques du Moyen Atlas central et du Tazekka, 1400-1800 m.

Série supraméditerranéenne de *Quercus pyrenaica-Quercus canariensis* (Incl. série supraméditerranéenne de *Quercus pyrenaica* Achhal & al. 1980 et série supraméditerranéenne de *Quercus faginea* Achhal & al. 1980)

Groupement climax: *Violo munbyanae-Quercetum pyrenaicae*.

Ecologie: bioclimat humide et perhumide, frais et froids.

Répartition géographique et altitude: Rif centro-occidental, 1300-1700 m.

Deux sous-séries se distinguent nettement: sous-série à *Quercus pyrenaica* (elle correspond à la sous-ass. *quercetosum pyrenaicae*) et sous-série à *Quercus canariensis* (elle correspond à la sous-ass. *quercetosum canariensis*).

Série supraméditerranéenne de *Quercus alpestris-Abies maroccana*

(Incl. sous-série à *Abies maroccana-Quercus rotundifolia* de la série montagnarde méditerranéenne d'*Abies maroccana* Achhal & al. 1980)

Groupement climax: voire sous-séries ci-dessous.

Ecologie: bioclimat perhumide froid, sur calcaires et dolomies.

Répartition géographique et altitude: Rif occidental, 1400-1700 m.

Deux sous-séries se distinguent facilement: sous-série à *Quercus alpestris* (elle correspond au *Trifolio ochroleuci-Quercetum alpestre*) et sous-série à *Abies maroccana* (elle correspond au *Paeonio maroccanae-Abietum maroccanae* sous-ass. *quercetosum alpestris*).

Série mixte de cèdre-chêne tauzin

Groupement climax: Luzulo forsteri-Cedretum atlanticae.

Ecologie: bioclimat humide et perhumide froids, sur substrats siliceux.

Répartition géographique et altitude: Rif centro-occidental (Bou Hachem et Tizirène), 1400-1700 m; Moyen Atlas central et Tazekka, 1500-1800 m.

Série mixte de chêne vert-cèdre

Groupement climax: serait un peuplement mixte à deux strates arborescentes, l'une dominée par le cèdre et l'autre par le chêne vert.

Ecologie: bioclimat subhumide froid, sur calcaires et dolomies.

Répartition géographique et altitude: Moyen Atlas plissé et Haut Atlas oriental, 1600-2000 m.

Série «méditerranéenne supérieure» pré-steppique de *Quercus rotundifolia-Buxus balearica* (?)

Groupement climax: Buxo balearicae-Quercetum rotundifoliae.

Ecologie: bioclimat semi-aride froid.

Répartition géographique et altitude: Haut Atlas oriental et Moyen Atlas, 1500-1900 m.

Série «méditerranéenne supérieure» pré-steppique de *Juniperus phoenicea-Quercus rotundifolia*

Groupement climax: peuplements mixtes à *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *rufescens* et *Quercus rotundifolia*.

Ecologie: bioclimat subhumide froid et très froid.

Répartition géographique et altitude: vallées internes du Haut Atlas, 1500-2000 m.

L'ÉTAGE MONTAGNARD MÉDITERRANÉEN ET SES SÉRIES DE VÉGÉTATION

Le montagnard méditerranéen est l'étage forestier culminant dans les zones bioclimatiques perhumide, humide et subhumide. Ce type forestier apparaît sur les hauts sommets du Rif, du Moyen Atlas et sur la portion orientale et le revers nord du Haut Atlas. Au contraire, le versant sud de cette chaîne ainsi que les versants de l'Anti Atlas offrent un étage montagnard essentiellement présteppique dans une ambiance bioclimatique semi-aride.

Sur l'ensemble de l'aire de cet étage, la variante bioclimatique est du

type très froid. Le plancher du montagnard méditerranéen se situe vers 1800 m dans le Rif, 2000 m dans le Moyen Atlas, 2200 m dans le Haut Atlas et 2400 m dans l'Anti-Atlas. Son sommet atteint 2300 m dans le Rif, 2500 m dans le Moyen Atlas, 2700 m dans le Haut Atlas et 2900 m dans l'Anti-Atlas.

Parmi les essences forestières majeures de cet étage on observe *Abies maroccana*, *Cedrus atlantica*, *Quercus rotundifolia*, *Juniperus phoenicea* et *Juniperus thurifera*. Les trois premières espèces individualisent des groupements forestiers appartenant aux *Quercetea pubescentis*. Les deux autres organisent des formations présteppiques que l'on rattache aux *Quercetea ilicis* (alliance *Junipero thuriferae-Quercion rotundifoliae*).

Série montagnarde méditerranéenne d'*Abies maroccana*

Groupe ment climax: Paeonio maroccanae-Abietetum maroccanae.

Ecologie: bioclimat perhumide froid et très froid sur calcaires.

Répartition géographique et altitude: Rif occidental, région de Chaouen, 1800-2100 m.

Deux sous-séries sont identifiées: sous-série normale du sapin (elle correspond à la sous-association *abietetosum*) et sous-série mixte du sapin et du cèdre (elle correspond à la sous-association *cedretosum*).

Série mésophile de *Cedrus atlantica*

Sous-série à *Cedrus atlantica* et *Argyrocitissus battandieri*

Groupe ment climax: Argyrocytisso battandieri-Cedretum atlanticae.

Ecologie: bioclimat humide très froid; substrats basaltiques et localement dolomitiques.

Répartition géographique et altitude: Moyen Atlas tabulaire, 1800-2300 m.

Sous-série à *Cedrus atlantica-Ilex aquifolium*

Groupe ment climax: Agropyro marginati-Cedretum atlanticae pour les cédraies du Moyen Atlas oriental calcaire.

Ecologie: bioclimat humide et perhumide froids et très froids.

Répartition géographique et altitude: Rif et Tazekka, 1800-2300 m; Moyen Atlas oriental, 1900-2500 m.

Série calcicole de *Cedrus atlantica*

Groupe ment climax: Berberido hispanicae-Cedretum atlanticae.

Ecologie: bioclimat perhumide froid et très froid.

Répartition géographique et altitude: sommet du Rif occidental calcaire, 1800-2170 m.

Série méso-xérophile de *Cedrus atlantica-Quercus rotundifolia*

Groupe ment climax: Balansaeo glaberrimae-Cedretum atlanticae.

Ecologie: humide et subhumide très froids et localement froids.

Répartition géographique et altitude: Moyen Atlas et Haut Atlas oriental, 2000-2700 m.

Deux faciès importants se reconnaissent facilement: faciès à chêne vert dominant et faciès mixte à chêne vert-cèdre.

Série montagnarde méditerranéenne préforestière de *Cedrus atlantica*

Cette série était rangée par ses auteurs au niveau de l'oroméditerranéen.

Groupelement climax: *Lonicero arboreae-Cedretum atlanticae*.

Ecologie: subhumide très froid.

Répartition géographique et altitude: Moyen Atlas oriental et Haut Atlas oriental, 2100-2500 m.

Série de *Quercus rotundifolia*

Sous-série xérophile à chêne vert, genévrier rouge et genévrier thurifère, observée sur le Haut Atlas. Cette sous-série a été rattachée par ACHHAL (1986) à la série méditerranéenne supérieure présteppe de *Juniperus phoenicea-Quercus rotundifolia*.

Sous-série mésophile du chêne vert

Groupelement climax: *Argyrocytiso battandieri-Quercetum rotundifoliae*.

Ecologie: bioclimat humide très froid (?), substrats basaltiques.

Répartition géographique et altitude: Moyen Atlas tabulaire, 1900-2100 m; connue sur le versant sud du jbel Hebri uniquement.

Série montagnarde méditerranéenne présteppe de *Juniperus thurifera-Quercus rotundifolia*

Cette série concernerait les horizons supérieurs des formations mixtes chêne vert-genévrier thurifère, et localement genévrier rouge, dans le Haut Atlas centro-oriental (2200-2600 m).

Série montagnarde méditerranéenne présteppe de *Quercus rotundifolia*

Groupelement climax: *Ormenido scariosae-Quercetum rotundifoliae*. C'est une chênaie verte de haute altitude avec sous-bois riche en espèces des *Erinacetalia*.

Ecologie: bioclimat subhumide et semi-aride très froids.

Répartition géographique et altitude: Haut Atlas occidental (hauts sommets des Seksaoua) et central, 2200-2700 m.

Série montagnarde méditerranéenne de *Berberis hispania-Fraxinus demorpa*

Groupelement climax: *Berberido hispanicae-Fraxinetum dimorphane* Quézel & Barbéro 1981.

Ecologie: subhumide très froid.

Répartition géographique et altitude: Haut Atlas central et oriental; 1700-2200 m.

L'ÉTAGE OROMÉDITERRANÉEN ET SES SÉRIES DE VÉGÉTATION

C'est l'étage culminant de végétation sur les hauts sommets du Moyen Atlas oriental et du Haut Atlas; il est à peine visible dans le Rif (crêtes de Tidirhine) et l'Anti-Atlas (Siroua). Cet étage apparaît au dessus du montagnard méditerranéen et il montre deux horizons:

Un horizon inférieur encore arboré; sa base se situe vers 2300 m dans le Rif, 2500 m dans le Moyen Atlas oriental, 2700 m dans le Haut Atlas et 2900 m dans l'Anti-Atlas. Il est caractérisé par: soit des thuriferaies préstepaniques qui s'étendent dans le Moyen Atlas oriental et le Haut Atlas centro-oriental, en bioclimats subhumide et semi-aride extrêmement froids, et qui s'intègrent aux *Ephedro-Juniperetalia*; soit exceptionnellement des cédraies préforestières qui se manifesteraient à peine sur le sommet du jbel Tidighine (Rif) et sur certains flancs de Bou Iblane, en bioclimats subhumide ou humide.

Un horizon supérieur «stepanique» à base de xérophytes épineux en coussinets. Il apparaît suivant les régions entre 2800 et 3 200 m; sa limite supérieure atteint 3800 m environ. Au delà de cette dernière limite, seules persistent encore quelques espèces d'hémicryptophytes dont une dizaine seulement arrivent jusqu'aux plus hauts sommets.

Série oroméditerranéenne du *Juniperus thurifera*

Groupement climax: thuriferaies.

Ecologie: semi-aride et subhumide extrêmement froids.

Répartition géographique et altitude: Moyen Atlas et surtout Haut Atlas centro-oriental, entre 2600 et 3000-3200 m.

Séries oroméditerranéennes stepaniques à xérophytes épineux en coussinets

Groupements climax: groupements à *Erinacea anthyllis*, *Cytisus balan-sae*, *Astragalus boissieri*, *Astragalus numidicus*, *Arenaria pungens*, *Vella mairei*, etc. s'intégrant aux *Erinacetalia*.

Ecologie: bioclimat semi-aride extrêmement froid.

Répartition géographique et altitude: sommets du Moyen Atlas oriental et du Haut Atlas, 3000-3800 m.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient vivement Monsieur le Professeur P. Quézel, qui a bien voulu relire et enrichir ce travail par ses valeureuses suggestions. Ils sont aussi reconnaissants à Madame M. Dajili et à Mademoiselle R. Boutabra de l'Institut Scientifique de Rabat; la première a assuré la saisie sur disquette du manuscrit, la deuxième a mis au point les illustrations.

BIBLIOGRAPHIE

- Achhal, A. —1979— Le chêne vert dans le Haut Atlas central: Etudes phytoécologiques et problèmes posés par les aménagements de la chênaie - Thèse Univ. Droit Econom. Sc., Aix Marseille III.
- Achhal, A. —1986— Etude phytosociologique et dendrométrie des écosystèmes forestiers du bassin versant du N'fis (Haut Atlas central) - Thèse Doct. ès. Sci., Fac. Sci. St. Jérôme, Marseille, 204 p. + Annexes.
- Achhal, A., Barbéro, M., Benabid, A., MHirit, O., Peyre, C., Quézel, P. & Rivas-Martínez, S. —1980— A propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières au Maroc - *Ecol. Médit. (Marseille)* 5: 211-249.
- Barbéro, M., Loisel, R. & Quézel, P. —1974— Problèmes posés par l'interprétation phytosociologique des *Quercetea ilicis* et des *Quercetea pubescentis* - CNRS, Coll. Intern. n.° 235: 481-497, Montpellier.
- Barbéro, M. & Quézel, P. —1984— Caractérisation bioclimatique des étages de végétation forestière sur le pourtour méditerranéen. Aspects méthodologiques posés par la zonation - *Doc. Ecol. Pyrénéenne* 3-4: 49-56.
- Barbéro, M., Quézel, P. & Rivas-Martínez, S. —1981— Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc - *Phytocoenol.* 9(3): 311-412.
- Barbéro, M., Benabid, A., Quézel, P., Rivas-Martínez, S. & Santos, A. —1982— Contribution à l'étude des *Acacio-Arganietalia* du Maroc sud-occidental - *Doc. Phytosociol. n. s.* 6: 311-338.
- Benabid, A. —1976— Etude phytoécologique, phytosociologique et sylvo-pastorale de la tétraclinaie de l'Amsittène - Thèse doct. 3ème cycle, Fac. Sc. St Jérôme, Marseille, 155 p.
- Benabid, A. —1982a— Bref aperçu sur la zonation altitudinale de la végétation du Maroc - *Ecol. Médit. (Marseille)* 8(1-2): 301-315.
- Benabid, A. —1982b— Etudes phytoécologique, biogéographique, et dynamique des associations et séries sylvatiques du Rif occidental (Maroc) - Thèse doct. ès. Sci., Fac. Sci. St. Jérôme, Marseille, 199 p. + Annexes.
- Benabid, A. —1984— Etude phytoécologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centro-occidental (Maroc) - *Trav. Inst. Sci. (Rabat), série bot.*, 34.
- Benabid, A. —1985— Les écosystèmes forestiers, préforestiers et préstepaniques du Maroc: Diversité, répartition biogéographique et problèmes posés par leur aménagement - *Forêt Médit.* 7(1): 53-64.
- Benabid, A. —1988— Contribution à l'étude des groupements non forestiers du Moyen Atlas central (Maroc) - *Bull. Inst. Sci. (Rabat)* 12: 79-98.
- Bernard, J. & Darley, J. —1983— Les acacias du sud marocain: limites nord-ouest de l'aire d'*Acacia ehrenbergiana* Hayne (Mimosoideae) - *Bull. Fac. Sci. Marrakech (sect. Sci. Vie)* 2: 203-214.
- Boulhol, P. —1950— Le pays des gommiers du Sud du Maroc - *Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc* 20: 60-95.
- Braun-Blanquet, J. —1928— Zur kenntnis der Vegetationsverhältnisse des Grossen Atlas - *Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zürich* 73: 334-35 7.
- Donadieu, P. —1977— Contribution à une synthèse bioclimatique et phytogéographique au Maroc - I.A.V. Hassan II. Rabat, 155 p.
- Emberger, L. —1938— Les arbres du Maroc et comment les reconnaître - Larose, Paris.
- Emberger, L. —1939— Aperçu général sur la végétation du Maroc - *Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich* 14: 40-154.
- Fennanc, M. —1982— Analyse phytogéographique et phytoécologique des tétraclinaies marocaines - Thèse doct. 3ème cycle, Fac. Sci. St Jérôme, Marseille.

- Fennane, M. —1988— Phytosociologie des tétraclinaies marocaines - Bull. Inst. Sci. (Rabat) 12: 99-148.
- Fennane, M. —1989— Esquisse des séries du thuya de Bérbérie au Maroc - Bull. Inst. Sci. (Rabat) 13: 77-83.
- Godron, M. —1988— Deux hypothèses sur l'évolution de la végétation en Bas-Languedoc - *Naturalia Mospeliensia*, Sér. Bot. 52: 1-15.
- Godron, M. & Poissonet, J. —1972— Quatre thèmes complémentaires pour la cartographie de la végétation et du milieu - Bull. Soc. Languedoc. Géogr. 6(3): 329-356.
- Humbert, H. —1924— Végétation du Grand Atlas oriental. Exploration botanique de l'ari Ayachi - Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 15: 147-234.
- Lepart, J. & Escarre, J. —1983— La succession végétale, mécanismes et modèles: analyse bibliographique - Bull. Ecol. 14(3): 133-178.
- Maire, R. — 1924 — *Etudes sur la végétation et la flore du Grand Atlas marocain* - Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc 4: 1-220.
- M'Hirit, O. —1982— Etude écologique et forestière des cédraies du Rif marocain. Ann. Rech. Forest. 22, S.R.F., Rabat.
- Monjauze, A. —1965— Répartition et écologie de *Pistacia atlantica* - Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 46: 206-230.
- Nègre, A. —1961— Les associations végétales du Jbel Saa - Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc 41: 19-62.
- Ozenda, P. —1975— Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen - Doc. Cartographie Ecol. 16: 1-32.
- Ozenda, P. —1982— *Les végétaux dans la biosphère* - Doin.
- Peltier, J.P. —1982— La végétation du bassin versant de l'oued Souss (Maroc) - Thèse doct. ès Sci., Univ. Sci. et Médic. de Grenoble.
- Peltier, J.P. — 1983 — Les séries de l'arganaie steppique dans le Souss (Maroc) - Ecol. Médit. (Marseille) 9(1): 77-88.
- Peyre, C. — 1979 — Recherches sur l'étagement de la végétation dans le massif du Bou-Blane (Moyen Atlas oriental, Maroc) - Thèse doct. 3ème cycle. Fac. Sci. St. Jérôme, Marseille.
- Peyre, C. —1983— Etagement de la végétation et gradients climatiques dans le système atlasique marocain, le bassin de l'oued Rdat et le versant sud de l'Atlas au méridien de Tizi-n-Tichka - Bull. Fac. Sci. Marrakech (sect. Sci. Vie) 2: 87-139.
- Pujos, A. —1966— Les milieux de la cédraie marocaine - Ann. Rech. Forest. (Rabat) 8: 1-283.
- Quézel, P. — 1957— Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord - Lechevalier, Paris.
- Quézel, P. — 1974— Les forêts du pourtour méditerranéen - UNESCO, Programme Mesure et Biosphère, Comm. Nat. Fr. MAB: 1-53.
- Quézel, P. — 1976— Les forêts du pourtour méditerranéen: écologie, conservation et aménagement - UNESCO, Note techn. du MAB 2: 9— 33.
- Quézel, P. & Barbéro, M. —1981— Contribution à l'étude des formations présteppiques à genévriers au Maroc - Bol. Soc. Brot. ser. 2, 53: 1137-1160.
- Quézel, P. & Barbéro, M. —1986— Aperçu syntaxinomique sur la connaissance actuelle de la classe des *Quercetea ilicis* au Maroc - Ecol. Médit. (Marseille) 12(3/4): 105-111.
- Quézel, P., Barbéro, M. & Benabid, A. —1987— Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Haut Atlas oriental (Maroc) - Ecol. Médit. (Marseille) 13(1/2): 107-117.
- Quézel, P., Barbéro, M., Benabid, A., Loisel, R. & Rivas-Martínez, S. —1988— Contribution à l'étude des groupements préforestiers et des matorrals rifains - Ecol. Médit. (Marseille) 14(1/2): 77-122.

- Quézel, P., Barbéro, M., Benabid, A. & Rivas-Martínez, S. —1992— Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc oriental - Stud. Bot. (Salamanca) 10: 57-90.
- Quézel, P., Barbéro, M., Benabid, A., Loisel, R. & Rivas-Martínez, S. —1992— Contribution à la connaissance des matorrals du Maroc Oriental - Phytocoenol. 21(1-2): 117-174.
- Rivas-Martínez, S., Costa, M. & Izco, J. —1984— Sintaxonomía de la clase Quercetea ilicis en el mediterráneo occidental - Not. Soc. Ital. Fitosociol. 19(2): 71-96.
- Sauvage, Ch. —1961— Recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines - Trav. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Bot. 21: 1-462.
- Sauvage, Ch. —1963— Notice de la carte des étages bioclimatiques - Atlas du Maroc, sect. II, Pl. 6b, Comité Géogr. du Maroc, Rabat.
- Tregubov, V., —1963— Etude des groupements végétaux du Maroc oriental méditerranéen - Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille 23: 121-196.
- Zine el Abidine, A. —1987— Application de l'analyse multidimensionnelle à l'étude taxinomique et phytoécologique du chêne zéen (*Q. faginea* Lam. s.l.) et de ses peuplements au Maroc - Thèse doct. ingénieur, Fac. Sci. St. Jérôme, Marseille.

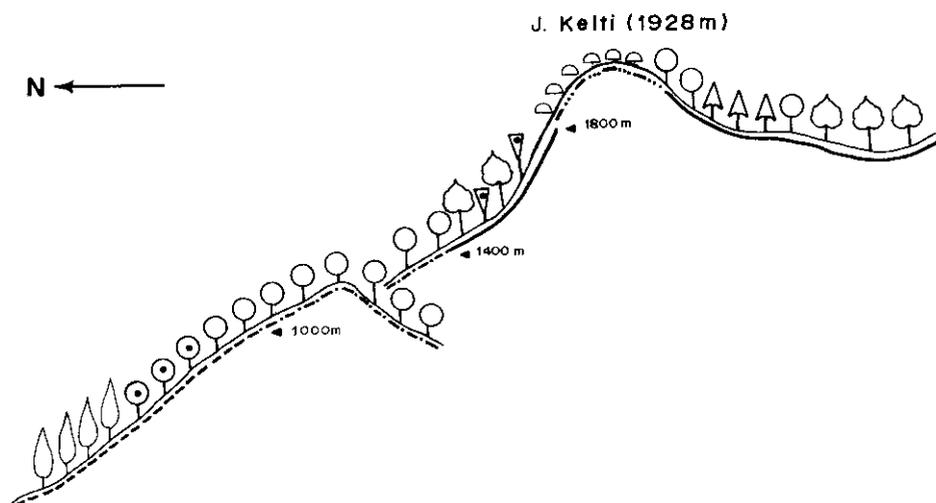
ANNEXE

Exemples de transects schématiques illustrant les étages de végétation

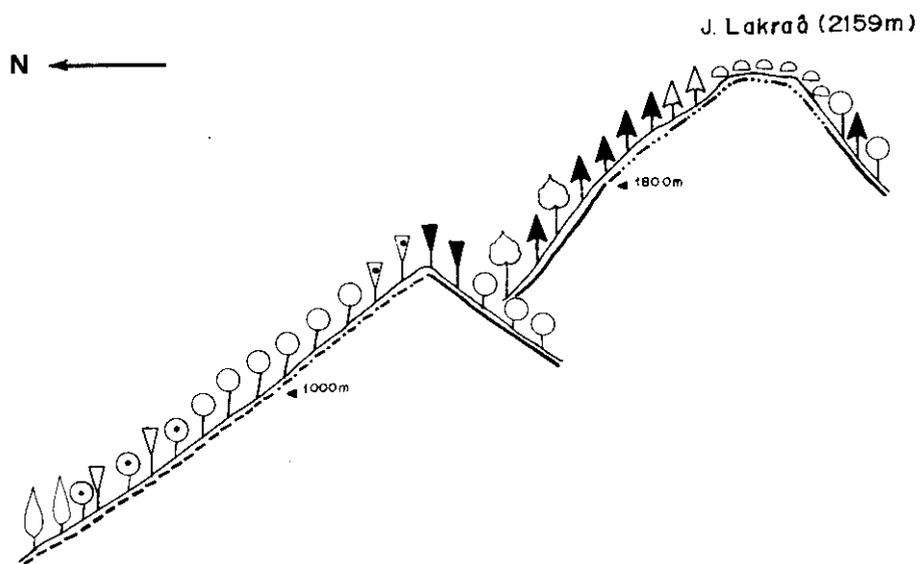
Légende commune à l'ensemble des transects :

- étage inframéditerranéen
- étage thermoméditerranéen
- étage mésoméditerranéen
- étage supraméditerranéen
- étage montagnard méditerranéen
- étage oroméditerranéen

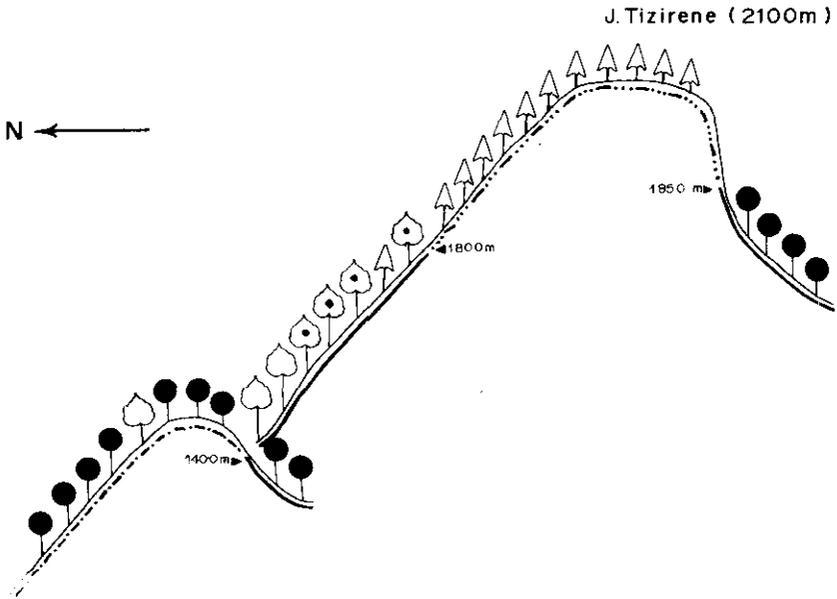
	<i>Tetraclivis articulata</i>		<i>Pinus halepensis</i>
	<i>Cupressus atlantica</i>		<i>Pinus pinaster</i>
	<i>Juniperus phoenicea</i>		<i>Pinus elusiana</i>
	<i>Juniperus thurifera</i>		xérophytes épineux
	<i>Quercus rotundifolia</i>		pelouses
	<i>Quercus coccifera</i>		steppes à armoises et alfa
	<i>Quercus suber</i>		matorrals à genêts
	<i>Quercus faginea</i>		<i>Argania spinosa</i>
	<i>Quercus pyrenaica</i>		<i>Acacia gummiifera</i>
	<i>Cedrus atlantica</i>		<i>Crataegus laciniata</i>
	<i>Abies maroccana</i>		<i>Berberis hispanica</i>



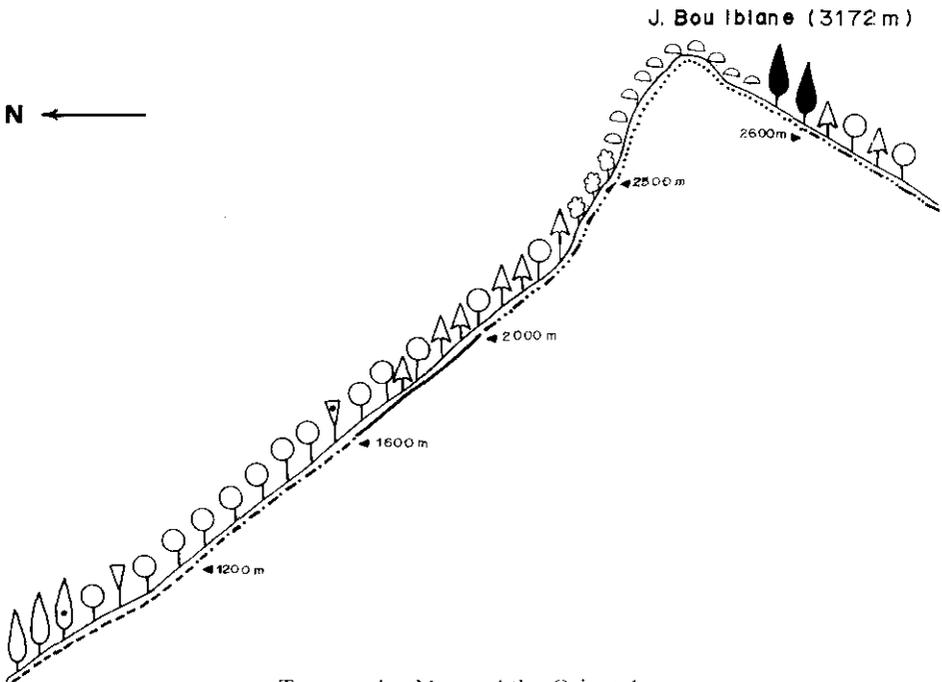
Transect 1.—Rif Occidental calcaire.



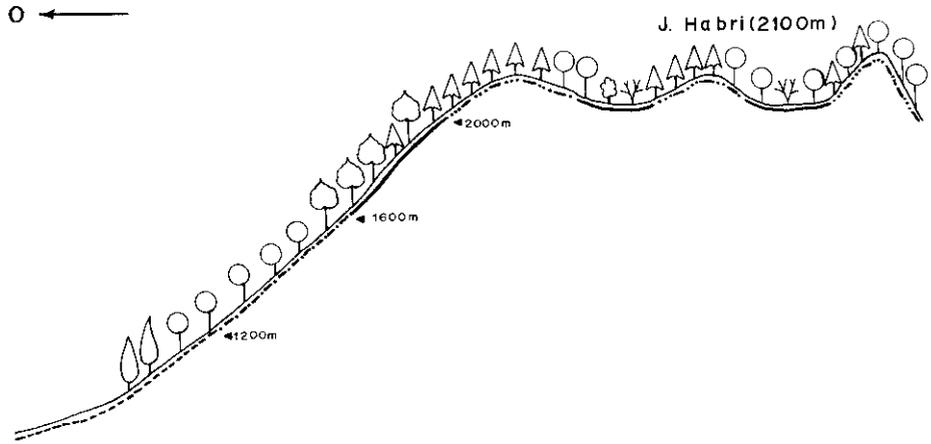
Transect 2.—Rif Central calcaire.



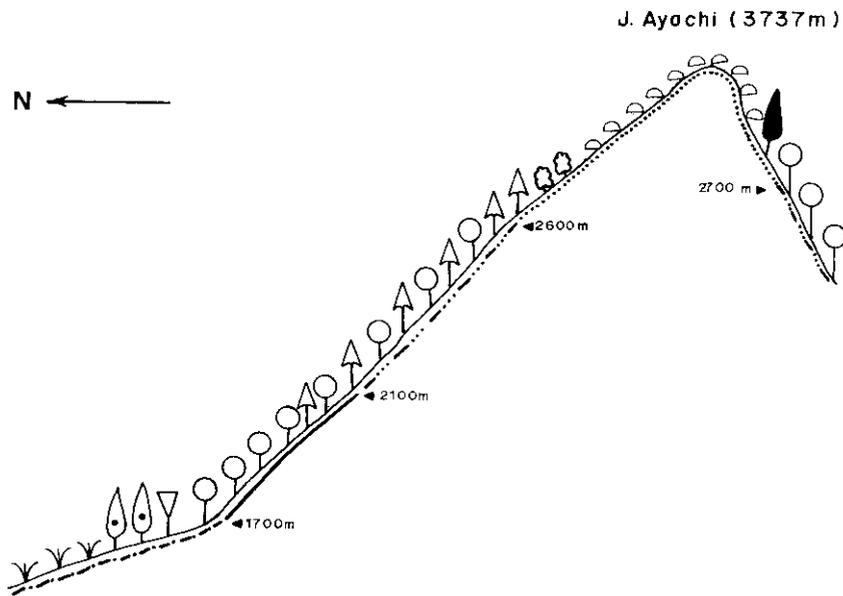
Transect 3.—Rif Central siliceux.



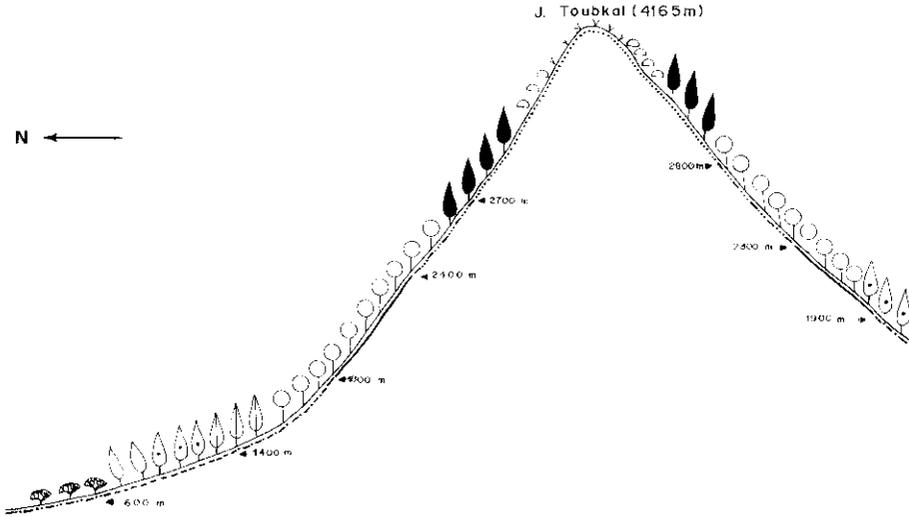
Transect 4.—Moyen Atlas Oriental.



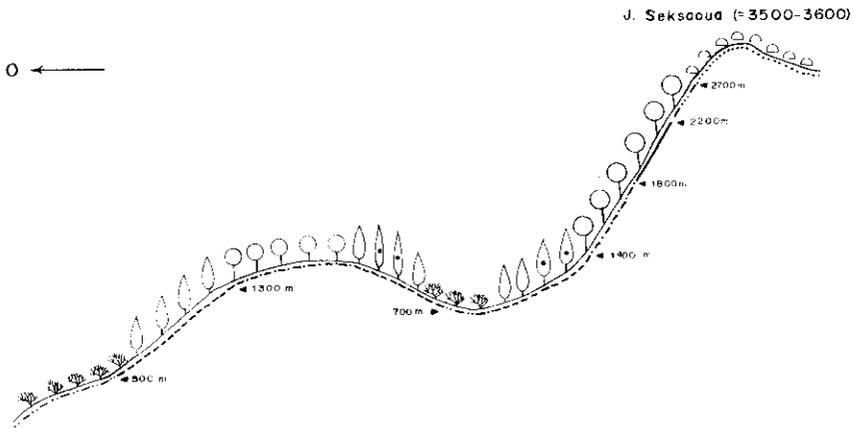
Transect 5.—Moyen Atlas Central.



Transect 6.—Haut Atlas Oriental.



Transect 7.—Haut Atlas Central.



Transect 8. Haut Atlas Occidental.