

# Contribution à l'étude des groupements non forestiers du Moyen Atlas central (Maroc)

Abdelmalek BENABID

عبد المالك بنعييد

**Mots clés :** Phytosociologie, Dynamique de la végétation, Matorrals, Xérophytes épineux, Moyen Atlas central, Maroc.

## ملخص

إسهام في دراسة التجمعات النباتية اللاحراجية في المنطقة الوسطى من الأطلس المتوسط (المغرب) يعني البحث بدراسة أربعة عشر عشيرة نباتية للاحراجية مصادفة في المنطقة الوسطى من الأطلس المتوسط. إحدى عشر عشيرة نباتية معرفة لأول مرة، إضافة إلى إحداث وحدات فيتوسوسيولوجية جديدة وهي ثلاث تحالفات ورتبتان وطائفة واحدة.

## RESUME

L'étude présente des descriptions phytosociologique, phytoécologique et phytodynamique de quatorze associations végétales non forestières définies dans le Moyen-Atlas Central. Onze associations sont décrites pour la première fois. De nouvelles unités phytosociologiques supérieures (trois alliances, deux ordres et une classe) sont proposées.

## SUMMARY

**Contribution to the study of the unforest communities in the central part of Middle Atlas (Morocco).** The study presents phytosociological, phytoecological and phytodynamical descriptions of fourteen unforest vegetal associations defined in the central part of Middle Atlas. Eleven associations are described for the first time. New higher phytosociological units (three alliances, two orders and one class) are proposed.

## SOMMAIRE

MATORRALS .....	80
groupement des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i> .....	80
groupement des <i>Cisto-Lavanduletea</i> .....	81
groupement des <i>Ononido-Rosmarinetea</i> .....	82
PELOUSES .....	93
CONCLUSION .....	96
LOCALISATION DES RELEVES .....	98
BIBLIOGRAPHIE .....	98

De nombreux travaux phytosociologiques ont été consacrés aux structures forestières et préstepmiques du Maroc. Les groupements non

forestiers, quant à eux, mis à part ceux des hautes montagnes (QUEZEL, 1957), restaient inconnus.

Au cours des années 1985 et 1986, nous avons eu l'occasion de réaliser un certain nombre de relevés dans des formations de matorrals et de pelouses du Moyen Atlas central. Ces types de végétation, ayant fait l'objet de ce travail, s'observent dans le territoire administratif de la province d'Ifrane, dans des tranches altitudinales comprises entre 900 et 2300 m, et sur divers substrats géologiques. Cette partie du Moyen Atlas central se situe dans les variantes tempérée, fraîche froide et très froide des bioclimats subhumide et humide, et en ambiance océanique dans sa portion occidentale et relativement continentale dans sa portion orientale. C'est cette variabilité des conditions écologiques qui est à l'origine de la grande diversité des

structures végétales et de la complexité dans leur interprétation phytosociologique. NEGRE (1961) avait déjà tenté de fournir une interprétation phytosociologique des associations végétales du Jbel Saa, massif qui est limitrophe du côté Sud-Est à notre dition. Néanmoins, la zone étudiée par cet auteur ne s'étend que sur un espace très limité de notre territoire.

Le présent travail ne porte pas sur tous les groupements non forestiers de cette région. En effet les formations végétales ripicoles, rupicoles, nitrophiles et messicoles n'ont pas été concernées. Néanmoins, même si nos investigations restent limitées et fragmentaires, il nous a semblé intéressant de fournir une première interprétation des formations non forestières, à chamaephytes et à herbacées vivaces, dont certaines sont dominées par des endémiques.

Parmi les groupements étudiés dans ce travail, on relève ceux qui se rattachent indiscutablement à des unités phytosociologiques bien connues. Pour les autres, nous avons été amené à proposer de nouvelles unités en nous basant sur nos observations faites dans d'autres régions du Maroc.

Seront étudiés dans ce travail :

- un groupement des *Pistacio-Rhamnetalia*,
- un groupement des *Cisto-Lavanduletea*,
- neuf groupements des *Erinacetalia*,
- trois groupements de pelouses pour lesquels nous avons proposé des unités phytosociologiques nouvelles.

Tous ces groupements seront traités des points de vue de leurs organisation et appartenance phytosociologique, de leur dynamique, de leur répartition biogéographique et de leur écologie.

## MATORRALS

Mise à part la formation à *Ziziphus*, tous les matorrals (*sensu lato*) envisagés ici sont constitués par des chamaephytes ligneux ou des xérophytes épineux en coussinets.

### GROUPEMENT DES *PISTACIO-RHAMNETALIA*

- Alliance : *Tetraclino-Pistacion atlanticae* RIVAS-MARTINEZ, COSTA et IZCO 1984.
- Sous-alliance : *Pistacionion atlanticae* BARBERO, QUEZEL et RIVAS-MARTINEZ 1981.
- Association : *Pistacio atlanticae - Ziziphetum loti* ass. nov. (Tableau I)

Tableau I : *Pistacio atlanticae-Ziziphetum loti*

Numéros des relevés	1	2	3	4
Altitude, m x 10	94	93	98	100
Exposition	N	N	E	E
Pente %	10	5	30	40
Substrat	Ca	Sc	Sc	Gr
Recouvrement %	50	60	50	50
Caractéristiques de l'association, du <i>Pistacionion atlanticae</i> et du <i>Tetraclino-Pistacion atlanticae</i>				
<i>Ziziphus lotus</i>	3.4	3.4	3.3	3.4
<i>Pistacia atlantica</i>	1.1	2.2	.	+
<i>Melica cupani</i>	1.1	.	1.2	+
<i>Teucrium decipiens</i>	.	+	1.1	+
<i>Tetraclinis articulata</i>	+	.	.	1.1
<i>Rhamnus oleoides</i>	+	.	.	+
Caractéristiques des <i>Pistacio-Rhamnetalia</i> et des				
<i>Quercetea ilicis</i>				
<i>Asparagus acutifolius</i>	1.1	+2	+	+
<i>Chamaerops humilis</i>	.	+	2.2	+
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	.	1.2	+	1.1
<i>Quercus rotundifolia</i>	+	+	.	.
<i>Ballota hirsuta</i>	.	1.2	+	.
<i>Juniperus oxycedrus</i>	1.1	.	.	.
<i>Olea europaea</i>	.	.	+	.
<i>Oryzopsis miliacea</i>	+	.	.	.
Compagnes				
<i>Cladanthus arabicus</i>	2.3	+2	1.2	+
<i>Calendula algeriensis</i>	1.2	2.3	+	+
<i>Anacyclus radiatus</i>	2.2	.	1.1	+
<i>Paronychia argentea</i>	2.2	.	2.2	2.2
<i>Plantago lagopus</i>	1.2	+1	1.2	.
<i>Stipa retorta</i>	.	+	1.2	1.2
<i>Lamarchia aurea</i>	.	+	+	+2
<i>Atractylis concellata</i>	.	+2	+	+
<i>Crepis vesicaria</i>	.	+	2.2	2.2
<i>Thymus zygis</i>	+	1.2	.	+
<i>Bromus mollis</i>	+	1.2	+	.
<i>Dactylis glomerata</i>	+	1.2	.	+
<i>Avena alba</i>	.	2	.	1.2
<i>Carlina involucreta</i>	.	+	.	+
<i>Phagnalon saxatile</i>	.	+	.	+
<i>Scabiosa stellata</i>	.	+	.	+
<i>Hiparrhenia hirta</i>	.	.	+	1.2
<i>Eryngium ilicifolium</i>	.	.	1.1	+1
<i>Centaurea melitensis</i>	.	+	.	+
<i>Lolium rigidum</i>	1.1	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	+2	.	.
<i>Volularia lipii</i>	.	.	.	1.1
<i>Ammoides verticillata</i>	.	.	.	1.2
<i>Campanula dichotoma</i>	.	.	.	1.1
<i>Diplotaxis catholica</i>	.	1.2	.	.

Les terres du piémont non cultivé sont occupées par une mosaïque organisée par au moins trois types de formations végétales ; la première est dominée par *Ziziphus lotus*, la seconde par *Chamaerops humilis*, la troisième par des thérophytes.

Seule la première formation est étudiée dans ce travail. Sa strate arborée est représentée par des pieds épars de *Pistacia atlantica* localisés généralement dans des dépressions chaudes, et de *Quercus rotundifolia* observés sur des sols profonds.

Au niveau de la strate arbustive, *Ziziphus lotus* est largement dominante. Elle constitue un

matorral d'une hauteur moyenne de 1,5 m et assurant un recouvrement de 50% environ. D'autres espèces beaucoup plus rares, mais caractéristiques des unités supérieures de l'association, peuvent y être observées. Il s'agit en particulier de *Chamaerops humilis*, *Ballota hirsuta* et d'*Asparagus acutifolius*.

Quant à la strate herbacée, elle est très peu développée, *Melica cupani* et *Teucrium decipiens* y sont les seules caractéristiques; les autres espèces étant des compagnes.

L'examen attentif du tableau nous a permis de rattacher cette association à la sous-alliance du *Pistacienion atlanticae* et à l'alliance du *Tetraclino-Pistacion atlanticae* récemment décrites (BARBERO, QUEZEL et RIVAS-MARTINEZ 1981, ; RIVAS-MARTINEZ, COSTA et IZCO 1984 ; QUEZEL et BARBERO 1986) au sein des *Pistacio-Rhamnetalia*.

Il ne s'agit pas d'une association climacique. Nos observations et l'analyse fine du cortège floristique du groupement nous permettent d'affirmer qu'il dérive par dégradation de l'association climacique du *Lonicero implexae-Tetraclinetum* Fennane 1982 dont les peuplements sont encore observables dans la portion orientale du Plateau central. La dégradation du *Pistacio atlanticae-Ziziphetum loti* favorise le développement de thérophytes dont les plus communs sont : *Cladanthus arabicus* et *Calendula algeriensis*.

Au Maroc on connaît beaucoup d'autres exemples de formations mixtes à jujubier et Pistachier de l'Atlas, mais c'est avec celle de l'Oriental du Maroc que l'association étudiée ici, a le plus d'affinités physiologiques et floristiques. Cependant, il ne s'agit pas des mêmes séries de végétations. C'est à la série thermo-méditerranéenne mésophile du *Thuya* qu'il faut rattacher l'association étudiée ici.

Le groupement s'étend sur les plaines et des collines situées entre Azrou et Khénifra, au niveau d'une tranche altitudinale comprise entre 800 et 1000 m, et en ambiance bioclimatique type semi-aride supérieur et subhumide inférieur de tendance tempérée à fraîche.

Il affectionne des substrats géologiques calcaires, schisteux et gréseux sur lesquels s'observent des sols généralement squelettiques, érodés et bien drainés obliquement lorsqu'ils sont en pentes. Par contre, les sols des dépressions sont riches en éléments fins et en matière organique.

GROUPEMENT DES  
CISTO-LA VANDULETEA

- Ordre : *Lavanduletalia*
- Alliance hypothétique : *Genisto quadriflorae-Lavandulion atlanticae* all. nov.
- Association : *Genisto quadriflorae Lavanduletum atlanticae* ass. nov. (Tableau II).

Tableau II : *Genisto quadriflorae-Lavanduletum atlanticae*

Numéros des relevés	1	2	3	4
Altitude, m x 10	127	135	130	134
Exposition	W	NW	E	SE
Pente %	40	30	30	30
Substrat	Sc	Gr	Gr	Sc
Recouvrement %	50	50	60	60
Caractéristiques de l'association, du <i>Genisto quadriflorae-Lavandulion atlanticae</i> et des unités supérieures :				
<i>Genista quadriflora</i>	3.3	3.4	1.1	3.4
<i>Lavandula atlantica</i>	+1	2.4	4.4	2.3
<i>Carlina corymbosa</i>	2.2	1.1	1.1	1.1
<i>Pulicaria adora</i>	.	2.2	+1	2.2
<i>Thymus zygis</i>	1.1	+	.	+ 3
<i>Halimium umbellatum</i> var. <i>villosissimum</i>	.	1.2	.	1
Espèces des <i>Ononido-Rosmarinetea</i>				
<i>Thymus ciliatus</i> ssp. <i>munbyanus</i> var. <i>comosus</i>	+	1.1	1.2	1.1
<i>Avena bromoides</i>	1.1	.	1.1	+ 3
<i>Astragalus incana</i>	.	+	+	2
<i>Sideritis hirsuta</i>	.	.	1.1	1
<i>Linaria heterophylla</i>	.	+	.	1
Compagnes				
<i>Rumex bucephalophorus</i>	1.2	1.1	2.3	1.1
<i>Helianthemum guttatum</i>	1.2	2.3	1.1	2.3
<i>Dactylis glomerata</i>	1.1	+	+	+
<i>Eryngium triquetrum</i>	+	+	1.2	+ 4
<i>Plantago coronopus</i>	+	1.1	+	1.1
<i>Poa bulbosa</i>	+2	2.3	+	2.3
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	+	+	+	+ 4
<i>Euphorbia nicaensis</i>	+	1.1	.	1.1
<i>Leucanthemum gayanum</i>	.	+	+	+ 3
<i>Paronychia argentea</i>	+	.	+	+ 3
<i>Bromus tectorum</i>	+	+	+	3
<i>Plantago psyllium</i>	+	+	1.2	3
<i>Biscutella didyma</i>	.	+	+	+ 3
<i>Antirrhinum orontium</i>	+	.	+	+ 3
<i>Anagallis arvensis</i>	+	.	+	+ 3
<i>Brachypodium distachyus</i>	.	+	+	+2 3
<i>Scleropoa rigida</i>	+	+	+	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	1.2	+1	3
<i>Filago gallica</i>	.	2.2	1.2	2.2
<i>Linum numidicum</i>	1.1	.	+	+ 3
<i>Trifolium arvense</i>	+	2.1	.	2.1
<i>Buffonia mauritanica</i>	1.1	.	+	+ 3
<i>Crepis vesicaria</i>	+	.	+	1.1
<i>Sanguisorba minor</i>	+	1.1	+	3
<i>Helianthemum papillare</i>	+	+	+	3
<i>Evax pygmaea</i>	+	+	1.2	3
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	.	1.1	2
<i>Aegilops ovata</i>	1.2	.	.	2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1.1	1.2	.	2
<i>Trisetaria flavescens</i>	+2	.	.	1.1
<i>Plantago amplexicaule</i>	2.3	.	1.1	2
<i>Trifolium humile</i>	2.3	+	.	2
<i>Lolium rigidum</i>	+	.	+	2
<i>Erodium bipinnatum</i>	+	.	.	+ 2
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	.	1.1	.	1.1
<i>Bellis silvestris</i>	.	1.2	.	1.2
<i>Iris sisyrinchium</i>	.	+1	+	2
<i>Trifolium angustifolium</i>	+	.	.	2
<i>Trifolium campestre</i>	+2	.	+	2

C'est un groupement de matorral bas qui est organisé par *Genista quadriflora*, espèce apparaissant ici à sa limite altitudinale inférieure, et *Lavandula atlantica*. Ce sont pratiquement les seules espèces qui jouent un rôle fondamental dans la physionomie de la strate arbustive laquelle ne dépasse guère 25 cm de hauteur. Peuvent y être observées également, mais d'une manière éparse, des espèces telles que *Thymus zygis* et *Halimium umbellatum* var. *villosissimum*. Le recouvrement de la strate arbustive fluctue entre 30 et 60%.

La strate herbacée lorsqu'elle est bien développée, atteint un recouvrement de 50%. Sa composition floristique est très diversifiée, mais aucune espèce n'est vraiment dominante si l'on exclut *Poa bulbosa* ou *Helianthemum guttatum*. L'analyse floristique de la strate herbacée montre qu'elle offre de nombreux éléments des *Helianthemetea annua* et des *Poetea bulbosae* clas. nov. (cf. infra). Remarquons qu'à ce niveau aucune espèce herbacée ne paraît être liée au *Genisto-Lavanduletum*.

Ce sont des observations biogéographiques et surtout floristiques qui nous ont amené à rattacher cette association à l'alliance hypothétique du *Genisto quadriflorae - Lavandulion atlanticae* all. nov. dont le développement optimal pourrait s'observer dans la portion orientale du Plateau central. Il s'agit de zones de moyenne altitude qui sont marquées par des conditions édaphiques difficiles - sol érodé - et une certaine continentalité, et d'où les Cistacées exigeantes sont exclues. Ce sont donc ces facteurs écologiques qui déterminent l'appauvrissement des *Cisto-Lavanduletea* dans ces régions.

Le *Genisto-Lavanduletea atlanticae* a été étudié sur les massifs schisteux situés à l'Ouest d'Aïn Leuh. Il y occupe une tranche altitudinale comprise entre 1000 et 1400 m. Le bioclimat est du type subhumide supérieur à hiver frais. Le groupement affectionne des sols moyennement à peu profonds, et il se situe au niveau de la série méso-méditerranéenne mésophile de chêne vert.

## GROUPEMENTS DES ONONIDO-ROSMARINETEA

Tous les groupements définis ici au sein des *Ononido-Rosmarinetea* s'encartent indiscutablement dans l'ordre des *Erinacetalia*. Rappelons que cet ordre a été proposé pour réunir toutes les formations à xérophytes épineux en coussinet qui atteignent leur optimum de déve-

loppement essentiellement au niveau de l'étage Oroméditerranéen supérieur du type semi-aride extrêmement froid.

Dans cette portion du Moyen Atlas central, les groupements des *Erinacetalia* étudiés ici, s'insèrent entre 1500 et 2200 m, c'est-à-dire qu'ils occupent les étages de végétation Supraméditerranéen et Montagnard méditerranéen. Ils s'y développent dans les variantes froide et très froide des bioclimats subhumide et humide. Ces conditions bioclimatiques relativement clémentes ne peuvent guère interdire le développement des arbres, ni imposer à la végétation buissonnante l'aspect de xérophyte épineux en coussinet, bien connu dans les hautes montagnes du Moyen Atlas oriental ou du Haut Atlas. Dans la majorité des cas, ce sont plutôt des chamaephytes ligneux, épineux ou inermes qui organisent ces groupements.

Du point de vue phytodynamique, aucun des groupements des *Erinacetalia* étudiés ici, n'est climacique. Ils dérivent tous par dégradation des peuplements forestiers ou localement préforestiers, de Chêne vert, de Chêne zône, de Cèdre ou de Génévrier thurifère.

Du point de vue phytosociologique nos groupements paraissent fort différents de ceux décrits par QUEZEL (1957) sur les hautes montagnes de l'Afrique du Nord.

Toutes ces remarques nous ont amené à proposer, au sein des *Erinacetalia*, une nouvelle alliance que nous avons nommée *Genisto pseudopilosae-Thymion comosi* et qui est particulière au Moyen Atlas. Les éléments floristiques qui paraissent les mieux valables pour la caractériser sont :

*Adenocarpus bouduyi*, *Armeria plantaginea* var. *microcephala*, *Dasyphyrum hordeaceum*, *Genista pseudopilosa*, *Hohenackeria bupleurifolia*, *Jurinea humilis*, *Marrubium echinatum*, *Sideritis incana* var. *tomentosa*, *Thymus ciliatus* subsp. *Munbynus* var. *comosus*, *Verbascum calycinum* et *Veronica rosea*.

Les groupements définis au sein de cette alliance peuvent se dissocier en deux groupes :

— Le premier est formé d'associations supraméditerranéennes, dominées essentiellement par des chamaephytes ligneux peu épineux ou inermes.

— Le second comprend des associations du Montagnard méditerranéen où abondent des xérophytes épineux en coussinet.

## Groupements du Supraméditerranéen

### 1 - *Viola dehnhardtii-Genistetum quadriflorae* ass. nov. (Tableau III)

Ce groupement est représenté par de très beaux peuplements qui sont homogènes, et qui occupent les substrats basaltiques du Plateau de Boujirt, à l'Ouest de la ville d'Ifrane. La hauteur du matorral fluctue entre 30 et 50 cm. Son recouvrement peut atteindre 100%.

Pour caractériser ce groupement, nous avons retenu sept espèces parmi lesquelles *Genista quadriflora* joue le rôle prépondérant au niveau de la strate des ligneux bas. Celle-ci abrite (dans son sein) les autres caractéristiques dont les plus remarquables sont des hémicryptophytes qui sont ailleurs bien liées aux groupements forestiers et préforestiers. Il s'agit de *Viola dehnhardtii*, *Malva tournefortiana* et *Petroselinum hortense* qui peuvent être considérées ici comme de bonnes caractéristiques territoriales.

Les unités phytosociologiques supérieures sont particulièrement bien représentées au niveau des deux strates. La presque totalité des espèces retenues pour caractériser l'alliance sont présentes.

Il convient de noter la présence, parmi les compagnes, d'autres éléments forestiers tels que *Trifolium ochroleucum* et *Festuca scaberima*. Ce qui prouve que l'association dérive bien, par dégradation des forêts climaciques de la série supraméditerranéenne de Cèdre-Chêne zène (ser. nov.) dont le territoire s'étend sur les coulées basaltiques du flanc atlantique du Causse d'Ifrane.

Notons à ce propos que, dans les conditions actuelles, la reconquête de ces peuplements à Genêt par ceux du Cèdre est en train de se réaliser grâce aux potentialités écologiques remarquables. En effet, les jeunes semis de cèdre trouvent au sein des touffes à Genêt l'ambiance optimale pour leur développement.

Le *Violo-Genistetum quadriflorae* offre certaines affinités avec les autres groupements de l'alliance (cf. infra). Il se rapproche le plus du *Hieracio pseudopilosellae - Adenocarpetum boudyi* (ass. nov.) mais il est fort différent du *Genisto-Lavanduletum atlanticae* (cf. supra).

Du point de vue écologique, c'est indiscutablement le groupement le plus mésophile. Son bioclimat est du type humide froid. Son substrat est constitué exclusivement par des matériaux basaltiques qui ont donné naissance à un sol profond de type brun fersialitique à caractère

anique ; conditions édaphoclimatiques optimales pour le développement du cèdre et du chêne zène.

Tableau III : *Viola dehnhardtii-Genistetum quadriflorae*

Numéros des relevés	1	2	3	4
Altitude, m x 10	168	165	175	162
Exposition	N	N	N	N
Pente %	15	5	10	5
Substrat	Ba	Ba	Ba	Ba
Recouvrement %	90	80	100	40
Caractéristiques de l'association				
<i>Genista quadriflora</i>	5.5	5.5	2.2	1.1
<i>Viola dehnhardtii</i>	1.1	1.2	+	1.1
<i>Malva tournefortiana</i>	+	+	1.2	1.1
<i>Petroselinum hortense</i>	+	2.2	+	1.1
<i>Agrostis elegans</i>	1.1	+	+1	+1
<i>Delphinium peregrinum</i>	+	+	+	+
<i>Jasione montana</i>	1.2	+2	.	.
Caractéristiques du <i>Genisto pseudopilosae-Thymion comosi</i> :				
<i>Dasyphyrum hordeaceum</i>	1.1	+	+	2.2
<i>Adenocarpus boudyi</i>	+	+1	1.1	+
<i>Thymus ciliatus</i> ssp. <i>munbryanus</i> var. <i>comosus</i>	+	+	.	+
<i>Verbascum calycinum</i>	.	+	.	+1
<i>Genista pseudopilosa</i>	+	.	.	+
<i>Marrubium echinatum</i>	.	+	+	.
<i>Sideritis incana</i> var. <i>tomentosa</i>	.	.	+	.
<i>Armeria plantaginea</i> var. <i>microcephala</i>	.	.	.	+1
Caractéristiques des <i>Erinacetalia</i> et des <i>Onomido-Rosmarineta</i>				
<i>Euphorbia nicaensis</i>	2.2	2.2	+	2.2
<i>Thymelaea virgata</i>	2.2	1.1	.	2.2
<i>Cerastium gibraltarium</i>	1.2	.	+1	1.3
<i>Calamintha granatensis</i>	+	+	1.1	.
<i>Asperula cynanchica</i>	1.1	+1	+	.
<i>Linaria heterophylla</i>	+	.	1.1	+1
<i>Erysimum bocconeii</i>	+	+	.	.
<i>Koeleria vallesiana</i>	.	.	+	+1
<i>Helianthemum croceum</i>	.	.	+1	.
<i>Avena filifolia</i>	+	.	.	+
<i>Ruta montana</i>	.	+	1.1	.
<i>Rosa sicula</i>	.	+	.	+
<i>Lactuca intricata</i>	+	.	+	.
Compagnes				
<i>Vulpia myuros</i>	+	+2	2.2	3.4
<i>Trisetaria flavescens</i>	+1	1.1	+1	+2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+1	+1	+	+2
<i>Astrocaryum sesamoides</i>	+1	+	+	+
<i>Campanula filicaulis</i>	+1	+	+1	+1
<i>Arrhenatherum elatius</i> ssp. <i>erianthum</i>	+	1.1	.	1.1
<i>Montisalca salmantica</i>	.	+	+	+
<i>Hieracium pseudopilosella</i>	.	2.2	2.3	2.3
<i>Festuca rubra</i>	1.2	2.2	1.2	.
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	+	+	.	+
<i>Crataegus laciniata</i>	.	+	+	+
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+	.
<i>Bromus mollis</i>	.	+	+	+
<i>Hyoseris radiata</i>	.	+2	+1	+
<i>Erodium malacoides</i>	.	+1	1.1	.
<i>Cirsium acarna</i>	.	.	.	+
<i>Caucalis caerulescens</i>	.	+2	.	+2
<i>Holcus lanatus</i>	.	+2	+1	.
<i>Nepeta reticulata</i>	.	+	.	+1
<i>Leontodon hispidulus</i>	+1	.	+	.
<i>Corynephorus articulatus</i>	+	.	.	1.2
<i>Carlina corymbosa</i>	+	.	+	.
<i>Festuca ovina</i>	.	.	1.2	.
<i>Melica cupani</i>	.	1.1	.	.
<i>Festuca elatior</i>	.	.	.	+2
<i>Festuca scaberima</i>	.	.	.	+1
<i>Trifolium ochroleucum</i>	.	.	1.1	.

2 - *Arenario armerinae* - *Adenocarpetum boudyi*  
ass. nov. (Tableau IV).

Ce groupement original se reconnaît essentiellement par son aspect physiognomique. La hauteur de sa strate de ligneux bas ne dépasse guère 25 cm. La valeur de son recouvrement est estimée à 60% environ.

*Adenocarpus boudyi*, endémique, est l'élément organisateur de l'association. Les autres caractéristiques sont *Arenaria armerina*, *Helianthemum cinereum* var. *rubellum*, *Scorzonera pygmaea* et *Linum austriacum*. Notons que les trois premières espèces offrent des indications édaphiques particulières. Ces espèces préfèrent des substrats de dolomie sableuse. Ces derniers confèrent à la station une certaine sécheresse édaphique et ont tendance à bloquer la rubéfaction en donnant des pararendzines à horizons superficiels.

Les principaux représentants de l'alliance sont *Thymus comosus* et *Jurinea humilis* qui, elles aussi, fournissent des indications précises et similaires à propos des conditions édaphiques.

Les unités supérieures sont, elles aussi, représentées par un lot important d'espèces.

La strate herbacée est essentiellement constituée par des espèces des *Poetea bulbosae* clas. nov. (cf. infra) et des *Thero-Brachypodietae*.

Il convient de signaler que même si cette association présente beaucoup de traits communs avec les autres groupements de la même alliance, elle en diffère sur les plans floristique et écologique.

Elle apparaît comme un groupement spécial du Moyen Atlas central calcaire.

Elle s'observe dans les clairières de N'rten au dessus d'Aïn Leuh. Elle y occupe des calcaires dolomitiques et des dolomies sableuses. Son amplitude altitudinale est comprise entre 1700 et 1850 m, ce qui correspond au plafond de la série supraméditerranéenne de Cèdre - Chêne vert (ser. nov.).

Il importe de souligner, comme nous venons de l'évoquer, la relative xéricité au niveau des conditions édaphiques, en raison du fait que les sols sont devenus rocaillieux après avoir perdu la plus grande partie de leurs matériaux fins. Et ce malgré que la clémence du bioclimat qui y est du type humide froid.

Tableau IV : *Arenario armerinae* - *Adenocarpetum boudyi*

Numéros des relevés	1	2	3	4
Altitude, m x 10	167	170	170	171
Exposition	W	E	E	E
Pente %	30	10	30	20
Substrat	Do	Do	Do	Do
Recouvrement %	60	60	60	60
Caractéristiques de l'association				
<i>Adenocarpus boudyi</i>	3.3	3.3	2.2	3.3
<i>Arenaria armerina</i>	+ 1	1.2	1.1	1.2
<i>Helianthemum cinereum</i>	1.2	2.2	2.2	2.2
<i>Scorzonera pygmaea</i>	1.1	2.3	1.1	1.1
<i>Linum austriacum</i>	1.2	.	.	+ 2
Caractéristiques du <i>Genisto pseudopilosae-Thymion comosi</i>				
<i>Thymus ciliatus</i> ssp. <i>munbyanus</i> var. <i>comosus</i>	+ 1	1.1	1.1	1.1
<i>Jurinea humilis</i>	1.1	1.2	.	1.1
<i>Sideritis incana</i> var. <i>tomentosa</i>	.	1.2	1.2	+ 3
<i>Genista pseudopilosa</i>	+	.	+	+ 3
<i>Dasyphyrum hordeaceum</i>	1.1	.	.	1
Caractéristiques des <i>Erinacetalia</i> et des <i>Ononido-Rosmarinetea</i>				
<i>Koeleria vallesiana</i> var. <i>minoriflora</i>	1.2	2.2	+	+
<i>Helianthemum croceum</i>	1.1	+	+	1.1
<i>Avena bromoides</i>	1.1	+	+	+
<i>Teucrium polium</i>	+	+	+	+
<i>Stipa lagascae</i>	1.2	+	+	3
<i>Inula montana</i>	+ 2	+	.	1.1
<i>Asperula cynanchica</i>	1.1	+	+	3
<i>Bupleurum balansae</i>	1.2	+	.	1.1
<i>Cerastium gibraltarium</i>	1.1	.	+	+ 3
<i>Alyssum serpyllifolium</i>	.	+	+	+ 3
<i>Ajuga reptans</i>	.	+	+	+ 3
<i>Ononis natrix</i>	+	.	1.1	+ 3
<i>Polycnemum fontanesii</i>	+	+	1.1	3
<i>Santholina rosmarinifolia</i>	+	+	+	3
<i>Thymelea virgata</i>	.	+	+	+ 3
<i>Galium tunetanum</i>	+	1.2	.	2
<i>Catananche caespitosa</i>	.	1.2	+	2
<i>Erysimum bocconei</i>	+	+	.	2
<i>Coronilla minima</i>	1.1	.	+	2
<i>Centaurea incana</i>	+	1.1	.	2
Compagnes				
<i>Rumex bucephalophorus</i>	+	2.3	2.2	1.2
<i>Salvia verbenaca</i>	+	1.1	1.1	1.1
<i>Convolvulus mazicum</i>	1.1	.	1.2	+
<i>Echium pycnanthum</i>	1.1	+	.	3
<i>Pimpinella tragium</i>	1.1	+	+	3
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	+	+	.	1.1
<i>Carex halleriana</i>	+	.	1.2	+ 3
<i>Senecio gallicus</i> ssp. <i>mauritanicum</i>	+ 2	.	.	+ 3
<i>Bellis perennis</i>	.	1.1	1.1	+ 3
<i>Convolvulus linneatus</i>	+	1.1	1.1	3
<i>Valerianella discoidea</i>	.	+	+	1.1
<i>Sanguisorba minor</i>	.	+	+	+ 3
<i>Hippocrepis scabra</i>	1.1	1.1	1.2	3
<i>Eryngium triquetrum</i>	.	+	+	+ 3
<i>Vicia sativa</i>	+	.	+	+ 3
<i>Hieracium pseudopilosella</i>	+	+	+	3
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	+	+	+ 3
<i>Asphodelus acutis</i>	.	+	+	2
<i>Erodium malacoides</i>	.	1.1	+	2
<i>Hedynois cretica</i>	.	+	.	+ 2
<i>Poa bulbosa</i>	+	1.2	.	1
<i>Anthericum liliago</i>	+	.	.	1
<i>Bunium mauritanicum</i>	1.1	.	.	1
<i>Thesium humifusum</i>	1.1	.	.	1
<i>Echinaria capitata</i>	1.2	.	.	1
<i>Koeleria pubescens</i>	.	+ 2	.	1

3 - *Hieracio pseudopilosellae-Adenocarpetum boudyi* ass. nov. (Tableau V).

Bien que le *Hieracio-Adenocarpetum* et l'*Arenario-Adenocarpetum* soient organisés par la même espèce, les dissemblances floristiques existant entre eux sont très importantes. Celles-ci sont dûes aux différences considérables que présente le substrat de ces deux associations.

Le *Hieracio-Adenocarpetum* se cantonne en bioclimat humide froid, et occupe des sols basaltiques profonds et frais du même type que ceux du *Violo-Genistetum*, mais à une altitude légèrement supérieure. C'est d'ailleurs avec ce dernier groupement que l'association étudiée ici a le plus d'affinités. En effet, leurs cortèges floristiques offrent de nombreuses espèces com-

munes ; même si les caractéristiques des unités supérieures sont ici faiblement représentées. Notons qu'au niveau de la strate herbacée, les éléments des *Poetea bulbosae* clas. nov. (cf. infra) sont largement dominants.

Du point de vue phytodynamique, le groupement paraît lié à la série supraméditerranéenne de Cèdre-Chêne zène. Il se situe au plafond de cette dernière.

L'association s'étend sur le Causse situé au dessus d'Azrou, et plus précisément dans le Seheb ou localement à Boujirt dans les environs d'Ifrane où il substitue le *Violo-Genistetum* sur sol moins frais et plus tassé.

4 - *Scabioso tomentosae - Thymetum algeriensis* ass. nov. (Tableau VI).

Ce groupement apparaît sur les calcaires marneux d'Ajgou, dans le Moyen Atlas central plissé. Il se situe en position beaucoup plus continentale que les groupements étudiés dans ce travail. Il s'y observe entre 1800 et 1900 m d'altitude ; ce qui correspond au plafond de la série supraméditerranéenne mésoxérophile de Chêne vert.

Il s'agit d'une formation où de nombreuses plantes herbacées s'associent à quelques espèces ligneuses pour organiser un groupement en mosaïque, mais qui reste toutefois dominé par les chamaephytes tels que *Thymus algeriensis*, *Thymelaea virgata*, *Helianthemum cinereum* et *Teucrium polium*.

Les espèces retenues pour caractériser l'association sont : *Thymus algeriensis*, *Scabiosa tomentosa* et *Ononis antiquorum*.

Deux sous-associations s'individualisent au sein de l'association :

— Le *Scabioso-Thymetum phlomidetosum* qui se reconnaît par la présence de *Phlomis herba-venti*, *Cicchorium intybus* et l'abondance d'*Aegylops ovata*. Il paraît lié aux rendzines vertiques.

— Le *Scabioso-Thymetum brometosum*, au sein duquel *Bromus erectus*, *Teucrium polium* et *Paronychia capitata* jouent un rôle important. Il se développe sur des rendzines à horizon humifère peu épais.

Les caractéristiques de l'alliance sont moins nombreuses et plus rares que dans les autres associations étudiées au sein de cette unité phytosociologique. Seuls, *Dasyphyrum hordea-*

Tableau V : *Hieracio pseudopilosellae - Adenocarpetum boudyi*

Numéros des relevés	1	2	3	4
Altitude, m x 10	176	162	174	173
Exposition	W	—	—	N
Pente %	5	—	—	5
Substrat	Ba	Ba	Ba	Ba
Recouvrement %	70	70	60	70
Caractéristiques de l'association				
<i>Adenocarpus boudyi</i>	2.3	4.4	2.3	4.4
<i>Hieracium pseudopilosella</i>	3.3	2.2	2.3	2.3
<i>Malva tournefortiana</i>	1.1	+	+	1.1
<i>Agrostis elegans</i>	+	1.1	+	3
<i>Ruta montana</i>	1.1	.	.	+ 2
Caractéristiques du <i>Genisto pseudopilosae-Thymion comosi</i>				
<i>Thymus ciliatus</i> ssp <i>munbyanus</i> var <i>comosus</i>	+	1.1	+	1.1
<i>Verbascum calycinum</i>	1.2	+	+	3
<i>Jurinea humilis</i>	+	.	+	+
<i>Dasyphyrum hordeaceum</i>	.	+	+	2
Caractéristiques des <i>Erinacetalia</i> et des <i>Ononido-Rosmarinetea</i>				
<i>Thymelaea virgata</i>	1.1	2.2	1.2	2.2
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	2.3	3.3	1.2	3.3
<i>Calamintha granatensis</i>	+	+	.	+
<i>Asperula cynanchica</i>	.	+	.	1.1
Compagnes				
<i>Poa bulbosa</i>	4.5	1.2	1.2	3.4
<i>Vulpia myuros</i>	2.3	4.5	3.4	2.3
<i>Trisetaria flavescens</i>	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Festuca rubra</i>	1.1	2.2	.	+
<i>Corynephorus canescens</i>	1.1	+	1.1	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	1.1	.	+
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	1.1	+	.	1.1
<i>Erodium malacoides</i>	+	+	.	+
<i>Centaurea acaulis</i>	+	+	.	+
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	+	2
<i>Sanguisorba minor</i>	+	.	+	2
<i>Hypochoeris radicata</i>	1.1	.	+	2
<i>Plantago coronopus</i>	.	+	.	+
<i>Hyoseris radiata</i>	.	+	.	1
<i>Bromus mollis</i>	.	+	.	1
<i>Delphinium peregrinum</i>	.	+	.	1
<i>Mantisalca salmantica</i>	.	.	+	1

Tableau VI : *Scabiosa tomentosae-Thymetum algeriense*

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	
Altitude, m x 10	170	173	174	175	176	174	175	173	
Exposition	S	S	—	S	—	S	—	—	
Pente %	30	30	—	20	—	40	—	—	
Substrat	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	
Recouvrement %	80	70	50	70	40	60	50	70	
Caractéristiques de l'association et différentielles des sous-associations									
<i>Thymus algeriensis</i>	2.2	2.2	1.2	1.1	2.2	2.3	2.2	2.3	8
<i>Scabiosa tomentosae</i>	1.1	1.1	2.2	+	1.2	1.1	1.1	2.2	8
<i>Ononis antiquorum</i>	2.3	2.2	+	.	+	.	1.1	+	6
<i>Aegilops ovata</i>	4.5	3.4	+	3.4	.	.	.	.	4
<i>Cichorium intybus</i>	+	1.2	+2	1.1	.	.	.	.	4
<i>Cynara hystrix</i>	1.1	+	2.2	+	.	.	.	.	4
<i>Phlomis herba-venti</i>	1.1	1.2	.	1.1	.	.	.	.	3
<i>Festuca elatior</i>	.	1.1	+	1.1	.	.	.	.	3
<i>Scolymus hispanica</i>	1.2	1.1	.	1.1	.	.	.	.	3
<i>Bromus erectus</i>	.	.	.	.	2.2	2.2	1.2	2.2	4
<i>Teucrium polium</i>	.	.	.	.	1.1	2.2	+	1.2	4
<i>Paronychia capitata</i>	.	.	.	.	+	1.1	1.1	2.3	4
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	4
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	.	+	+	+	1.1	4
Caractéristiques du <i>Genisto pseudopilosae-Thymion comosi</i>									
<i>Dasypyrum hardeaceum</i>	+	1.1	1.1	+	+	1.1	+	+	8
<i>Thymus ciliatus</i> ssp. <i>munbyatus</i> var. <i>comosus</i>	1.1	+	.	+	.	1.1	.	+	5
<i>Armeria plantaginea</i> var. <i>microcephala</i>	1.1	.	+	.	.	1.1	.	+	4
Caractéristiques des <i>Erinacetales</i> et des <i>Ononido-Rosmarinetea</i>									
<i>Tymelaea virgata</i>	1.1	+	+	.	1.1	+	1.1	1.2	7
<i>Helianthemum rubellum</i>	1.1	.	.	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	6
<i>Eryngium bourgati</i>	1.1	+	+	+	.	+	.	1.1	6
<i>Asperula cynanchica</i>	.	1.1	+	.	1.2	+	+	1.1	6
<i>Ajuga reptans</i>	+	.	+	.	+	+	+	.	4
<i>Helianthemum pilosum</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	4
<i>Helianthemum croceum</i>	+	1.1	.	.	1.1	.	.	1.1	4
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	2.2	.	.	+	.	1.1	.	+	4
<i>Ononis thomsoni</i>	.	.	.	.	+	1.1	.	+	3
<i>Stachys arenaria</i>	.	+	.	.	.	1.1	1.1	.	3
<i>Alyssum serpyllifolium</i>	.	.	.	.	+	.	.	1.1	2
<i>Ononis natrix</i>	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	2
<i>Lactuca intricata</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	2
Compagnes									
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	1.2	+	+	.	.	+	6
<i>Eryngium campestre</i>	+	2.2	1.1	2.2	.	.	+	.	5
<i>Linum numidicum</i>	1.2	1.1	.	2.2	.	1.1	.	+	5
<i>Avena abia</i>	2.3	+	.	1.1	.	+	.	.	4
<i>Ctenopsis pectinella</i>	.	1.1	+	1.1	+	.	.	.	4
<i>Scabiosa stellata</i>	+	+	.	+	.	.	+	.	4
<i>Festuca rubra</i>	.	.	1.2	+	+	.	.	1.1	4
<i>Trisetaria flavescens</i>	.	+	2.2	.	.	1.1	.	+	4
<i>Calananche caerulea</i>	.	.	.	.	1.2	+	+	.	3
<i>Carlina corymbosa</i>	.	+	2.3	+	.	.	.	.	3
<i>Atractylis macrocephala</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	3
<i>Echinops spinosus</i>	+	.	+	.	.	.	.	+	3
<i>Aristolochia longa</i>	1.2	.	.	+	.	+	.	.	3
<i>Dianthus caryophyllus</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	3
<i>Salvia argentea</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	2
<i>Trifolium phleoides</i>	.	+	1.2	.	.	.	.	.	2
<i>Carthamus lanatus</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	2
<i>Bromus mollis</i>	.	.	1.2	+	.	.	.	.	2
<i>Helianthemum papillare</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	2
<i>Cuscuta planifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	2
<i>Galium tunetanum</i>	.	.	1.2	+	.	.	.	.	2
<i>Silene vulgaris</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Carlina involucreta</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Dianthus gaditanus</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Carex divisa</i> var. <i>chaetophylla</i>	.	.	.	2.3	.	.	.	.	1

*ceum*, *Thymus comosus* et *Armeria plantaginea* var. *microcephala* existent encore. Au contraire, ceux de la classe et de l'ordre y sont mieux représentés.

Du point de vue écologique l'examen de la composition floristique montre que l'association se situe dans la variante froide du subhumide inférieur.



## Groupement du Montagnard méditerranéen

### 1 - *Dasypyro hordeacei* - *Genistetum pseudopilosae* ass. nov. (Tableau VII).

C'est une formation basse dont la hauteur ne dépasse pas 30 cm. Son recouvrement fluctue entre 40 et 100%. *Genista pseudopilosa* y est l'espèce dominante. A côté de cette principale caractéristique, existent deux autres éléments floristiques qui jouent un rôle moindre. Il s'agit de *Dasyphyrum hordeaceum* et *Euphorbia nicaeensis*.

L'analyse floristique du tableau permet de considérer ce groupement au rang de l'association-type de l'alliance. En effet, cette dernière est bien représentée dans cette association si l'on tient compte des deux premières espèces retenues pour caractériser ce groupement.

L'appartenance de l'association à l'ordre des *Erinacetalia* et à la classe des *Ononido-Rosmarinetea* est hors de doute. La liste des caractéristiques de ces deux unités phytosociologiques le prouve par sa longueur.

Il est possible de distinguer dans l'association deux aspects correspondant à deux sous-associations :

- Le premier aspect, correspondant à la sous-association *jurinetosum*, est silicicole ; car son développement est lié au basaltes qui donnent naissance à des sols épais frais et riches en éléments fins ; ce qui leur confère des conditions édaphiques favorables pour le développement des pelouses. Il n'est besoin pour s'en convaincre que d'observer le tableau d'association au sein duquel le tapis herbacé apparaît largement dominé par *Poa bulbosa*. Cette sous-association s'étend sur une vaste région du plateau situé entre Afnourir et Jbel Hebri (Plateau des dollines). Elle individualise d'autres peuplements dans la région de Bakrit.
- Le second aspect s'apparente à la sous-association *convolvuletosum mazici*. Elle est calcicole. Les principales plantes qui permettent de la différencier sont : *Convolvulus mazicum*, *Teucrium polium*, *Scorzonera pygmaea*, et *Thymus comosus*. L'examen du Tableau VII permet de déceler certains traits phytosociologiques communs avec l'*Arenario-Adenocarpetum* (cf. supra). Les deux groupements se développent dans des conditions édaphoclimatiques voisines. Néanmoins, les sols occupés par la sous-association

*convolvuletosum*, sont plus évolués et moins perméables, et offrent un bilan hydrique plus favorable pour la végétation.

Signalons, également, que si l'*Arenario-Adenocarpetum* reste lié à l'horizon supérieur de l'étage supraméditerranéen, la sous-association *convolvuletosum* le relaie en altitude au niveau du plancher du Montagnard méditerranéen. Du point de vue de la répartition géographique, cette sous-association individualise des taches exigües dans la région de Bakrit, Tassemarkt et Tichout.

Le *Dasypyro-Genistetum* est répandu entre 1800 et 1950 m d'altitude - le relevé 6 étant excepté - Il s'y localise dans le territoire de la série mésophile montagnarde méditerranéenne de Cèdre.

Du point de vue bioclimatique, l'association se situe en ambiance humide du type très froid.

### 2 - *Ranunculo millefoliati-Cytisetum balansae* NEGRE 1961 (Tableau VIII).

C'est une association à *Cytisus balansae* qui offre ici, à peu près, le même aspect physiognomique que le *Violo-Genistetum quadriflorae* : un matorral bas d'une hauteur de 30 cm environ, et assurant un recouvrement de 60 à 80%. Mais sur le plan floristique, elle en diffère par un important lot d'espèces caractéristiques des unités supérieures. Seul le relevé n° 4 présente certains traits communs aux deux groupements puisqu'il a été effectué sur un individu d'association situé en position transitoire sur le plan altitudinal.

A côté de ce cytise, les autres espèces retenues pour caractériser l'association étudiée ici sont : *Thymus comosus*, *Hohenackeria bupleurifolia* et *Prunus prostrata*. Ce dernier a tendance à dominer dans certains faciès localisés sur des roailles basaltiques. Il est remplacé parfois par *Ribes uva-crispa*.

Les unités supérieures sont largement représentées ici par leurs caractéristiques.

Le groupement est très répandu sur les basaltes du bassin de Bou Angar situé entre Timahdite et le col du Zad. Il y occupe une frange altitudinale fluctuant autour de 2000 m, niveau qui correspond au Montagnard méditerranéen relayant ainsi le *Violo-Genistetum* qui reste lié, rappelons-le, au Supraméditerranéen.

Ici aussi les conditions édaphiques offertes par les basaltes sont très favorables à la réins-

Tableau VII : *Dasypyro hordeacei* - *Genistetum pseudopilosae*

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	
Altitude, m x 10	182	188	192	190	189	154	
Exposition	—	—	W	SW	S	—	
Pente %	—	—	15	30	15	—	
Substrat	Ba	Ba	Ba	Ca	Ca	Ca	
Recouvrement %	70	70	100	60	50	40	
Caractéristiques de l'association et différentielles des sous-associations							
<i>Genista pseudopilosa</i>	4.4	4.4	3.3	3.3	3.3	2.2	6
<i>Dasyphyron hordeaceum</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	+	.	5
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	1.2	1.1	+	+	+	1.1	6
<i>Jurinea humilis</i>	+	1.1	+	.	.	.	3
<i>Veronica montana</i>	.	+	+	.	.	.	2
<i>Teucrium polium</i>	.	.	.	1.1	+	1.1	3
<i>Convolvulus mazicum</i>	.	.	.	1.1	2.2	1.1	3
<i>Scorzonera pygmaea</i>	.	.	.	2.2	3.3	.	2
<i>Arenaria armerina</i>	.	.	.	1.2	.	.	1
<i>Salvia phlomoides</i>	.	.	.	.	1.1	.	1
<i>Linum austriacum</i>	.	.	.	.	1.1	.	1
Caractéristiques du <i>Genisto pseudopilosae-Thymion comosi</i>							
<i>Thymus ciliatus</i> ssp <i>munbyanus</i> var. <i>comosus</i>	+	.	+	1.2	1.2	2.2	5
<i>Adenocarpus boudyi</i>	1.	+	2.2	.	1.1	.	4
<i>Veronica rosea</i>	.	.	1.2	.	+	1.1	3
<i>Aremeria plantaginea</i> var. <i>microcephala</i>	.	.	.	.	1.1	.	1
Caractéristiques des <i>Erinacetalia</i> et des <i>Ononido-Rosmarineta</i>							
<i>Helianthemum cinereum</i>	.	1.1	+	1.2	1.2	1.1	5
<i>Koeleria vallesiana</i>	+	.	+	.	+	2.2	4
<i>Cerastium gibraltarium</i>	1.1	.	1.2	.	+	.	3
<i>Ononis thomsoni</i>	.	.	.	+	1.2	+	3
<i>Thymelaea virgata</i>	1.2	1.2	.	.	.	.	2
<i>Erysimum bocconeii</i>	+	.	.	.	.	+	2
<i>Alyssum granatense</i>	.	+	.	.	1.1	.	2
<i>Scleranthus annuus</i>	.	+2	.	1.2	.	.	2
<i>Alyssum serpyllifolium</i>	.	1.2	.	.	.	.	1
<i>Rosa sicula</i>	1.1	.	.	.	.	.	1
<i>Bupleurum spinosum</i>	1.2	.	.	.	.	.	1
<i>Ruta montana</i>	.	.	.	+	.	.	1
<i>Atractylis serratuloides</i>	.	.	.	.	1.1	.	1
<i>Astragalus boissieri</i>	.	.	.	.	+	.	1
<i>Fumana ericoides</i>	.	.	.	.	.	+	1
<i>Astragalus mairei</i>	.	.	.	1.1	.	.	1
<i>Eryngium bourgati</i>	.	.	.	.	.	+	1
<i>Juniperus thurifera</i>	.	.	.	.	2.2	.	1
<i>Helianthemum croceum</i>	.	.	.	.	2.2	.	1
<i>Avena jahandiezii</i>	.	.	.	.	1.1	.	1
Compagnes							
<i>Poa bulbosa</i>	4.5	4.4	5.5	.	2.2	.	4
<i>Festuca rubra</i>	1.2	.	+	1.1	.	.	3
<i>Crataegus laciniata</i>	2.2	+	.	.	.	.	2
<i>Plantago coronopus</i>	+	.	.	+	.	.	2
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	+	1.1	.	.	.	.	2
<i>Saxifraga globulifera</i>	+	.	1.1	.	.	.	2
<i>Festuca ovina</i>	.	1.2	.	.	2.2	.	2
<i>Echinaria capitata</i>	.	1.2	.	.	+	.	2
<i>Calium parisiense</i>	.	+	.	.	+	.	2
<i>Cuscuta epytimum</i>	.	.	.	+	.	+	2
<i>Aegylops ovata</i>	.	.	.	+	.	+	2
<i>Sedum sediforme</i>	+2	.	.	.	.	.	1
<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	1.2	.	.	.	.	.	1
<i>Carex divisa</i>	.	1.2	.	.	.	.	1
<i>Queiria hispanica</i>	.	.	+2	.	.	.	1
<i>Hippocrepis scabra</i> var. <i>glauca</i>	.	.	.	.	.	1.1	1
<i>Phleum phloides</i>	.	.	.	.	1.2	.	1
<i>Salvia verbenaca</i>	.	.	.	.	.	+	1
<i>Carlina involucreta</i>	.	.	.	.	.	+	1
<i>Anacyclus pyrethrum</i>	.	1.2	.	.	.	.	1
<i>Myosotis alpestris</i>	.	1.1	.	.	.	.	1
<i>Asphodelus acaulis</i>	+	.	.	.	.	.	1
<i>Leontodon microcephalum</i>	.	.	1.1	.	.	.	1

Tableau VIII : *Ranunculo millefoliati-Cytisetum balansae*

Numéros des relevés	1	2	3	4
Altitude, m x 10	202	202	204	196
Exposition	—	—	—	NW
Pente %	—	—	—	S
Substrat	Ba	Ba	Ba	Ba
Recouvrement %	60	80	80	70
Caractéristiques de l'association				
<i>Cytisus balansae</i>	3.3	5.5	5.5	4.4
<i>Thymus ciliatus</i> ssp. <i>munbyanus</i> var. <i>comosus</i>	1.2	1.2	2.2	1.2
<i>Hohenackeria bupleurifolia</i>	+2	+2	.	+ 3
<i>Puccinellia distans</i>	1.1	1.1	.	2
<i>Prunus prostrata</i>	.	2.2	.	+ 2
Caractéristiques du <i>Genisto pseudopilosae-Thymion comosi</i>				
<i>Genista pseudopilosa</i>	2.2	+	1.1	+
<i>Dasyphyrum hordeaceum</i>	2.2	2.2	1.1	3
<i>Jurinea humilis</i>	+	.	.	+ 2
<i>Adenocarpus boudyi</i>	.	.	.	1.2 1
Caractéristiques des <i>Erinacetalia</i> et des <i>Ononido-Rosmarinetea</i>				
<i>Thymelaea virgata</i>	1.1	+	1.1	+
<i>Euphorbia nicaensis</i>	1.1	1.1	+	1.1 4
<i>Cerastium gibraltanicum</i>	1.2	.	1.2	1.2 3
<i>Erysimum bocconei</i>	+	.	1.1	2
<i>Atractylis serratuloides</i>	1.2	+	.	2
<i>Scorzonera pygmaea</i>	1.2	+	.	2
<i>Bupleurum spinosum</i>	.	1.2	+	2
<i>Lactuca intricata</i>	.	+	+	2
<i>Scleranthus annuus</i>	.	1.1	1.1	2
<i>Calamintha granatensis</i>	.	.	.	+ 1
<i>Koeleria valesiana</i>	.	.	.	1.2 1
<i>Helianthemum croceum</i>	.	.	+	1
<i>Alyssum serpyllifolium</i>	.	.	1.1	1
<i>Centaurea triumfetti</i>	+2	.	.	1
<i>Ribes uva-crispa</i>	.	.	1.1	1
<i>Avena bromoides</i>	.	.	.	1.2 1
Compagnes				
<i>Poa bulbosa</i>	2.3	2.2	2.3	+
<i>Melica cupani</i>	+2	1.2	+	3
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	+	+	1.1	3
<i>Cuscuta epythimum</i>	+	+	+	3
<i>Centaurea acaulis</i>	.	.	1.1	+ 2
<i>Crataegus laciniata</i>	.	.	+	1.1 2
<i>Medicago suffruticosa</i>	+	+	.	2
<i>Campanula filicaulis</i>	+	1.1	.	2
<i>Festuca rubra</i>	1.2	+	.	2
<i>Festuca ovina</i>	2.2	1.1	.	2
<i>Arrhenatherum elatius</i> ssp. <i>erianthum</i>	1.1	1.1	.	2
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	.	.	.	+ 1
<i>Lithospermum apulum</i>	.	.	1.1	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	1.1	1
<i>Astrocarpus sesamoides</i>	.	.	1.1	1
<i>Bromus tectorum</i>	.	1.2	.	1
<i>Echinaria capitata</i>	+	.	.	1
<i>Vicia sativa</i>	.	.	.	+ 1
<i>Buffonia mauritanica</i>	+	.	.	1
<i>Carex divisa</i> var. <i>chaetophylla</i>	+2	.	.	1
<i>Hieracium pseudopilosella</i>	+2	.	.	1

tallation des peuplements de Cèdre. Quant aux conditions climatiques elles sont, par contre, moins favorables en raison de la situation du groupement dans le Moyen Atlas plisé où les phénomènes de la continentalité sont assez prononcés. Le bioclimat y est apparenté au niveau supérieur du subhumide très froid.

Ces exigences édaphoclimatiques paraissent localiser le groupement dans le territoire de la série montagnarde méditerranéenne de Cèdre.

### 3 - *Veronico roseae - Bupleuretum spinosi* NEGRE 1961 (Tableau IX).

Il s'agit d'une association qui a été décrite par NEGRE (1961) sur Jbel Saa où les individus de ce groupement se développent dans la variante très froide du bioclimat subhumide inférieur. Quant aux peuplements que nous étudions ici, nous les avons observés sur une très vaste étendue comprenant la quasi-totalité des clairières des zones calcaires situées entre Afnourir et Jbel Hamane en passant par Sidi Mguild, Izdi Ouareg et Jbel Koubbate. C'est le groupement qui offre l'aire la plus vaste parmi les associations à xérophytes épineux étudiées dans ce travail.

En effet, *Bupleurum spinosum*, espèce de xérophyte épineuse, offre une grande plasticité thermique et hygrométrique. Ce groupement peut s'observer entre 1700 et 2100 m d'altitude et dans les variantes froide et très froide relatives aux ambiances bioclimatiques humide et subhumide. Ses exigences bioclimatiques lui permettent de succéder en altitude à l'*Arenario-Adenocarpetum*.

NEGRE (1961) avance que le *Veronico-Bupleuretum* est une association de congères, qui est toujours développée «sous le vent dans la zone où la neige s'accumule en arrière des petites crêtes». Cette constatation peut être vérifiée sur Jbel Saa où *Bupleurum spinosum* est situé à la limite supérieure de son aire. Partout ailleurs dans le Moyen Atlas central cette espèce se localise sur les versants de toutes les expositions.

Le groupement est indifférent à la nature chimique du substrat mais il affectionne de préférence des sols calcaires. Du point de vue de la texture du sol, laquelle constitue un facteur prépondérant dans la répartition des groupements à xérophytes épineux l'association se cantonne toujours sur des terres riches en éléments fins, argiles rouges en particulier.

Du point de vue physiologique l'association se présente sous un aspect de matorral homogène qui ne dépasse pas 25 cm de hauteur. Le recouvrement fluctue entre 40 et 90%.

Le cortège floristique de l'association est relativement riche. Pour la caractériser NEGRE (1961) avait proposé les espèces suivantes :

Tableau IX : *Veronico roseae* - *Bupleuretum spinosi*

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	
Altitude, m x 10	210	209	200	196	183	183	173	
Exposition	—	E	N	—	N	W	N	
Pente %	—	10	50	—	10	15	5	
Substrat	Ba	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	
Recouvrement %	50	70	90	80	70	50	40	
Caractéristiques de l'association								
<i>Bupleurum spinosum</i>	3.4	4.4	5.5	4.4	4.5	3.3	2.2	7
<i>Veronica rosea</i>	.	1.1	1.2	+	1.2	2.2	+	6
<i>Medicago suffruticosa</i>	1.1	1.1	.	+1	+	1.1	+	6
<i>Cerastium gibraltarcum</i>	.	.	2.2	2.2	+	+	+	5
<i>Tulipa silvestris</i>	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Artemisia ifranensis</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	1
Caractéristiques du <i>Genisto pseudopilosae</i> - <i>Thymion comosi</i>								
<i>Thymus ciliatus</i> ssp <i>munbyanus</i> var. <i>comosus</i>	1.1	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	2.2	7
<i>Genista pseudopilosa</i>	1.1	+	.	1.1	1.1	.	+	5
<i>Jurinea humilis</i>	.	+	.	+	.	1.1	.	3
<i>Dasyphyrum hordeaceum</i>	.	1.1	1.2	.	.	+	.	3
<i>Marrubium echinatum</i>	.	.	1.1	.	+	.	1.1	3
<i>Hohenackeria bupleurifolia</i>	+	.	1.2	.	.	+	.	3
Caractéristiques des <i>Erinacetalia</i> et des <i>Omonido-Rosmarinetea</i>								
<i>Helianthemum cinereum</i>	.	.	1.2	.	+	+	1.1	4
<i>Alyssum serpyllifolium</i>	.	1.1	.	1.1	+	.	+	4
<i>Koeleria vallesiana</i> var. <i>typica</i>	.	1.1	.	.	.	1.2	1.2	3
<i>Atractylis serratuloides</i>	.	+	+	+	.	.	.	3
<i>Juniperus thurifera</i>	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.	3
<i>Cytisus balansae</i>	2.2	.	+	.	.	.	.	2
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Thymelaea virgata</i>	.	+	+	.	.	.	.	2
<i>Helianthemum croceum</i>	.	.	.	.	1.1	.	1.2	2
<i>Dianthus caryophyllus</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	2
<i>Avena jahandiezii</i>	.	.	.	1.1	.	.	1.1	2
<i>Omonis thomsoni</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	2
<i>Erysimum bocconeii</i>	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Scleranthus annuus</i>	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Ribes uva-crispa</i>	1.2	.	.	.	.	.	.	1
<i>Calamintha granatensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Arenaria armerina</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	1
<i>Astragalus boissieri</i>	.	.	1.1	.	.	.	.	1
<i>Sideritis hirsuta</i>	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Astragalus caprinus</i>	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Astragalus incana</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	1
Compagnes								
<i>Grataegus laciniata</i>	2.2	.	.	1.1	2.2	+	1.2	5
<i>Poa bulbosa</i>	1.1	.	2.2	3.3	+	.	1.2	5
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	.	1.2	1.1	+	4
<i>Festuca rubra</i>	.	.	1.2	1.2	1.2	.	1.2	4
<i>Echinaria capitata</i>	1.2	.	.	+	.	.	1.1	3
<i>Eryngium triquetrum</i>	.	.	+	.	+	.	+	3
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	1.1	+	1.1	.	3
<i>Quercus rotundifolia</i>	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Festuca ovina</i>	.	1.1	.	.	1.2	.	.	2
<i>Carex divisa</i> var. <i>chaetophylla</i>	.	+2	.	1.2	.	.	.	2
<i>Astragalus bourgeanus</i>	.	+	.	+	.	.	.	2
<i>Viscum cruciatum</i>	+	.	.	.	1.1	.	.	2
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	+2	1.1	.	.	2
<i>Hieracium pseudopilosella</i>	.	.	.	+	+	.	.	2
<i>Cynara hystrix</i>	.	.	.	.	+	2.2	.	2
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	.	.	.	.	2.2	1.1	.	2
<i>Filago germanica</i>	.	.	.	.	1.2	.	+	2
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Cirsium acarna</i>	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Erodium malacoides</i>	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Vulpia myuros</i>	.	.	.	.	.	.	2.3	1
<i>Trisetaria flavescens</i>	.	2.2	.	.	.	.	.	1
<i>Bromus squarrosus</i>	.	1.2	.	.	.	.	.	1
<i>Queria hispanica</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	1
<i>Astragalus depressus</i>	.	.	1.2	.	.	.	.	1

*Bupleurum spinosum*, *Dactylis glomerata*, *Veronica rosea*, *Medicago suffruticosa* et *Cerastium boissieri* (= *C. gibraltarium*). L'interprétation du tableau de nos relevés nous a permis de confirmer ce choix tout en excluant la seconde espèce de la liste et d'enrichir cette dernière par des caractéristiques territoriales telles que : *Tulipa silvestris*, *Arenaria serpyllifolia* et *Artemisa ifranensis*.

A propos de l'appartenance phytosociologique, si NEGRE (1961) n'a pas pris de position dans son étude, l'association se rattache, sans aucun doute, à l'alliance du *Genisto-Thymion comosi* laquelle est représentée ici par les plus remarquables de ses caractéristiques. En ce qui concerne les autres unités supérieures, le tableau d'association montre un lot important d'espèce des *Erinacetalia* et des *Ononido-Rosmarinetea* parmi lesquelles figure *Juniperus thurifera*. Ce dernier constitue un vestige du peuplement climacique à Cèdre et Génévrier thurifère qui se développait à la limite supérieure de l'aire du groupement étudié ici.

La richesse des sols en éléments fins permet l'installation d'espèces argilophiles telles que *Crataegus laciniata*, *Poa bulbosa*, *Festuca rubra* ...

L'analyse floristique et biogéographique du *Veronico-Bupleuretum*, nous permet de le situer au niveau de la série montagnarde méditerranéenne de Cèdre - Chêne vert. Il est à noter que l'horizon supérieur de celle-ci offre certains faciès à *Juniperus thurifera*.

Quoiqu'il couvre une surface considérable sur les sommets des montagnes d'Afrique du Nord, *Bupleurum spinosum* ne paraît individualiser des groupements, à lui seul, que dans la région indiquée ci-dessus, et sur les Djurdjura en Algérie où QUEZEL (1957) avait décrit l'association à *Bupleurum spinosum* et *Astragalus numidicus* avec plusieurs sous-associations. Cette dernière association offre, du moins par certains de ses faciès, plus d'affinités floristiques avec l'*Alyso spinosi-Berberidetum hispanicae* BENABID 1984 observé sur les sommets calcaires du Rif et appartenant au *Berberidion hispanicae* BENABID 1984, qu'avec le *Veronico-Bupleuretum spinosi*. Cependant, dans le Moyen Atlas oriental et le Haut Atlas, on peut remarquer que trois des sept associations décrites (QUEZEL, 1957) au sein de l'*Ormenion scariosae* QUEZEL 1957, offrent des faciès où *Bupleurum spinosum* est largement dominant.

#### 4— *Carduncello pomeliani-Erinacetum pungentis* NEGRE 1961 (Tableau X)

Le groupement que nous avons étudié sur Jbel Hayane s'apparente au *Carduncello pomeliani-Erinacetum pungentis* NEGRE 1961 que cet auteur a défini sur Jbel Saa. Toutefois, le tableau que nous présentons ici diffère du tableau initialement proposé pour décrire l'association. *Carduncellus pomelianus* qui n'a pas été noté dans nos relevés, figure, dans le tableau d'association présenté par NEGRE, parmi les compagnes de haute présence ! Aux espèces choisies par cet auteur pour caractériser l'association, nous avons ajouté : *Stipa lagascae*, *Koeleria vallesiana* et *Convolvulus mazicum*.

Le nombre élevé de relevés effectués par NEGRE (1961) lui a permis de reconnaître quatre faciès et deux sous-associations au sein de cette association.

Ce même auteur pose le problème de l'appartenance phytosociologique du groupement en affirmant qu'«il est probable que cette association entre dans l'ordre des *Erinacetalia* mais certainement dans une alliance particulière». La création du *Genisto-Thymion comosi* semble donc tout-à-fait logique pour répondre à cette question. En effet le cortège floristique de l'association offre un lot bien fourni en espèces caractéristiques de l'alliance. Quant aux autres unités supérieures, l'analyse floristique de l'association permet de rejeter la proposition émise par NEGRE (1961) ; proposition selon laquelle il serait plus logique de «séparer les *Erinacetalia* des *Ononido-Rosmarinetea* et d'en faire une classe spéciale, celle des *Erinacetea*».

Du point de vue physiognomique, l'association se présente sous l'aspect d'un matorral bas, ayant une hauteur de 30 à 40 cm, et au sein duquel les peuplements d'*Erinacea*, en véritables coussinets épineux, assurent un recouvrement de 70 à 80%. Les autres chamaephytes, caractéristiques des unités supérieures, sont rares. Citons en : *Arenaria armerina*, *Helianthemum cinereum*, *Bupleurum spinosum* et *Helianthemum croceum*.

Le tapis herbacé offre un recouvrement assez faible. Il atteint son optimum de développement dans les touffes d'*Erinacea* où il trouve un abri contre la sécheresse et la dent du bétail. Les espèces les plus remarquables sont des graminées pastorales.

L'association s'étend sur de vastes régions de

la portion plissée du Moyen Atlas central. Elle y apparaît sur Jbel Hayane, à Assaka -n- Aouam, sur Aari Inifif, au col du Zad, sur Jbel Saa. Elle

Tableau X : *Carduncello pomeliani-Erinacetum pungentis*

Numéros des relevés	1	2	3	4
Altitude, m x 10	194	209	203	211
Exposition	W	E	-	W
Pente %	15	20	-	30
Substrat	Ca	Ca	Ca	Ca
Recouvrement %	80	80	80	70
Caractéristiques de l'association				
<i>Erinacea anthyllis</i>	4.5	4.5	4.4	3.4
<i>Stipa lagascae</i>	1.1	1.2	1.1	+
<i>Koeleria vallesiana</i> var. <i>minoriflora</i>	1.2	1.1	1.1	+
<i>Convolvulus mazicum</i>	1.1	1.2	2.2	1.1
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1.1	.	+	+
<i>Bromus erectus</i>	+	+	.	1.1
Caractéristiques du <i>Genisto pseudopilosae-Thymion comosi</i>				
<i>Thymus ciliatus</i> ssp. <i>munbyanus</i> var. <i>comosus</i>	1.1	1.2	1.2	1.2
<i>Jurinea humilis</i>	+	+	1.1	+
<i>Sideritis incana</i> var. <i>lomentosa</i>	.	+	1.1	+
<i>Dasyphyrum hordeaceum</i>	1.2	.	+	.
<i>Genista pseudopilosa</i>	.	+	+	.
Caractéristiques des <i>Erinacetales</i> et des <i>ononido-Rosmarinetea</i>				
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	1.2	+	+	+
<i>Scorzonera pygmaea</i>	1.1	1.1	.	+
<i>Arenaria armerina</i>	1.1	+	1.1	+
<i>Helianthemum cinereum</i>	1.2	+	1.1	+
<i>Bupleurum spinosum</i>	1.1	+	.	3
<i>Linum austriacum</i>	+	1.1	.	1.1
<i>Cerastium gibraltariacum</i>	+	2.2	.	+
<i>Teucrium polium</i>	1.1	+	1.1	.
<i>Helianthemum croceum</i>	.	1.1	+	2.2
<i>Calamintha granatensis</i>	.	1.1	.	+
<i>Salvia phlomoides</i>	.	.	+	+
<i>Cytisus balansae</i>	.	+	.	2.2
<i>Astragalus boissieri</i>	.	+	.	1.1
<i>Catananche caespitosa</i>	.	+	2.3	.
<i>Avena bromoides</i>	.	1.1	1.2	.
<i>Abyssum serpyllifolium</i>	.	1.2	.	+
<i>Astragalus incanus</i>	+	.	.	+
<i>Coronilla minima</i>	1.1	.	1.1	.
<i>Ononis thomsoni</i>	1.1	.	1.1	.
<i>Astragalus mairei</i>	1.1	.	.	.
<i>Thymelaea virgata</i>	+	.	.	.
<i>Draba hispanica</i>	.	1.2	.	.
<i>Fumana ericoides</i>	.	.	+	.
<i>Astractylis humilis</i>	.	.	.	1.1
<i>Scleranthus annuus</i>	.	.	+	.
Compagnes				
<i>Festuca ovina</i>	1.1	2.2	+	1.1
<i>Bromus squarrosus</i>	1.2	+	.	+
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	.	+
<i>Trisetaria flavescens</i>	.	1.1	+	+
<i>Echinaria capitata</i>	.	1.2	.	+
<i>Campanula filicaulis</i>	.	+	1.1	.
<i>Hippocrepis scabra</i> var. <i>glauca</i>	.	1.1	1.1	.
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	+	+	.	.
<i>Poa bulbosa</i>	1.2	.	.	2.2
<i>Bromus tectorum</i>	1.2	.	+	.
<i>Biserrula pelecinus</i>	1.2	+	.	.
<i>Carlina involucreta</i>	+	.	+	.
<i>Atractylis serratuloides</i>	1.2	.	1.1	.
<i>Phleum phleoides</i> var. <i>blepharoides</i>	.	+	.	.
<i>Carex divisa</i> var. <i>chaetophylla</i>	.	.	+	.
<i>Galium parisiense</i>	.	.	.	+
<i>Festuca rubra</i> var. <i>nevadensis</i>	.	.	1.1	.
<i>Adonis dentata</i>	.	.	.	+
<i>Astragalus excapus</i>	.	.	.	+

est exclusive des substrats calcaires plus ou moins compacts. Les pentes sont généralement fortes, ce qui permet un drainage oblique important. Les sols sont peu épais mais couverts d'un horizon humifère bien notable, surtout dans les touffes d'*Erinacea* ; alors qu'entre celles-ci, l'érosion a plus ou moins détruit la couche d'humus.

Le *Carduncello-Erinacetum* s'observe dans la variante très froide du bioclimat subhumide. Il relaye, en altitude et vers les zones les plus continentales, le *Veronico-Bupleuretum* dont les exigences édaphoclimatiques sont plus prononcées. C'est ce qui explique, aux endroits de transition entre les deux associations, la localisation d'individus du *Veronico-Bupleuretum* le long des petits vallons ou sur des replats où les sols sont riches en éléments fins ; alors que le *Carduncello-Erinacetum* se répand sur toutes les pentes. Rappelons que non loin de là les basaltes sont occupés exclusivement par le *Ranunculo-Cytisetum balansae*.

Le *Carduncello-Erinacetum* s'observe dans la frange altitudinale comprise entre 2000 et 2300 m ; frange qui coïncide au niveau supérieur de la série montagnarde méditerranéenne de Cédre - Genévrier thurifère dont certains pieds témoins de ces deux espèces sont encore présents.

##### 5— *Cerastio gibraltari-Cytisetum balansae* ass. nov. (Tableau XI).

Ce groupement montre beaucoup d'affinités floristico-écologiques avec le *Carduncello-Erinacetum*. Tous les deux se développent dans les mêmes conditions mésoclimatiques et au niveau de la même tranche altitudinale qui correspond à l'horizon supérieur du Montagnard méditerranéen. Ce sont les conditions édaphiques, et en particulier leur bilan hydrique, qui favorisent le développement de *Cytisus* ou d'*Erinacea*. Il arrive parfois de constater une interpénétration ou un mélange en mosaïque des peuplements des deux espèces. Ceci se réalise sur substrat marno-calcaire, dont la microtopographie peut jouer un rôle déterminant dans la répartition des deux espèces : *Erinacea* s'empare des sols en pente qui sont bien drainés, tandis que le Cytise recherche les replats meubles, plus riches en argiles.

Les peuplements du Cytise atteignent 25 cm de hauteur. Le recouvrement fluctue entre 40 et 70%.

Les espèces que nous avons retenues pour caractériser l'association sont : *Cytisus balan-*

Tableau XI : *Cerastio gibraltariici - Cytisetum balansae*

Numéros des relevés	1	2	3	4
Altitude, m x 10	198	212	198	213
Exposition	N	E	—	E
Pente %	60	40	—	50
Substrat	Ca	Ca	Ca	Ca
Recouvrement %	70	60	40	60
Caractéristiques de l'association				
<i>Cytisus balansae</i>	4.4	3.3	3.4	3.3
<i>Cerastium gibraltariicum</i>	1.2	2.2	1.1	2.2
<i>Festuca ovina</i>	+	2.2	+	1.2
<i>Centaurea triumfettii</i>	1.2	.	+	+
<i>Atractylis caespitosa</i>	+	.	+	.
Caractéristiques du <i>Genisto pseudopilosae-Thymion comosi</i>				
<i>Thymus ciliatus</i> ssp. <i>munbyanus</i> var. <i>comosus</i>	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Dasyphyrum hordeaceum</i>	+	.	+	+
<i>Sideritis incana</i> var. <i>tomentosa</i>	.	.	1.1	.
Caractéristiques des <i>Erinacetalia</i> et des <i>Ononido-Rosmarinetea</i>				
<i>Ononis thomsoni</i>	+	+	+	+
<i>Bupleurum spinosum</i>	+	2.2	+	2.1
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	+	+	.	+
<i>Astragalus boissieri</i>	+	+	.	+
<i>Helianthemum croceum</i>	+	1.2	+	.
<i>Scorzonera pygmaea</i>	.	+	1.1	+
<i>Helianthemum cinereum</i>	+	.	1.2	1.1
<i>Juniperus thurifera</i>	+	1.1	+	.
<i>Koeleria vallesiana</i>	.	+	1.1	.
<i>Avena jahandiezii</i>	+	.	1.1	.
<i>Thymelaea virgata</i>	.	.	1.1	.
<i>Erinacea anthyllis</i>	.	+	.	.
Compagnes				
<i>Medicago suffruticosa</i>	1.2	1.2	1.1	1.2
<i>Poa bulbosa</i>	2.3	+	1.2	1.1
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	2.2	.	2.2
<i>Atractylis serratuloides</i>	1.1	+	.	1.1
<i>Eryngium triquetrum</i>	1.1	+	.	+
<i>Bromus mollis</i>	1.2	.	+	+
<i>Crataegus laciniata</i>	.	1.1	+	+
<i>Veronica hederifolia</i>	+	1.1	.	.
<i>Convolvulus mazicum</i>	1.1	.	1.2	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	+	2
<i>Bromus tectorum</i>	.	.	2.2	+
<i>Centaurea pullata</i>	.	+	.	.
<i>Carex divisa</i> var. <i>chaetophylla</i>	.	1.2	.	.
<i>Cirsium acarna</i>	+	.	.	.
<i>Onosma fastigiata</i>	+	.	.	.
<i>Myosotis alpestris</i>	1.2	.	.	.

*sae*, *Cerastium gibraltariicum*, *Festuca ovina*, *Centaurea triumfettii* et *Atractylis caespitosa*.

Les caractéristiques de l'ailliance sont rares, en raison du fait que celle-ci atteint ici la limite supérieure de son aire. Quant aux autres unités supérieures, elles sont relativement bien représentées.

Comme nous venons de l'évoquer ci-dessus, ce groupement ne peut s'individualiser que lorsque certaines conditions édaphoclimatiques se réalisent. Nous l'avons observé sur les substrats marno-calcaires de Jbel Koubbate dans une ambiance bioclimatique du subhumide très froid. Ces conditions s'apparentent à celles du

plafond de la série montagnarde méditerranéenne de Cèdre - Génévrier thurifère.

## PELOUSES

Les groupements de pelouses étudiées ici sont dominés par des plantes herbacées vivaces. Ils s'observent sur les replats ou dans les cuvettes terreuses très ouvertes où il se produit temporairement une accumulation d'eau.

Aucune unité phytosociologique décrite ailleurs ne paraît réunir ces groupements de pelouses du Moyen Atlas central. NEGRE (1961) a déjà soulevé cette question. Pour cet auteur, il est certain que les groupements de cette zone n'entrent pas dans l'ordre des *Udo-Nardetalia* ni dans la classe des *Caricetea curvulae*, unités phytosociologiques auxquelles QUEZEL (1957) a rattaché les associations des pozzines sur le Haut Atlas et le Moyen Atlas oriental.

Au début de l'interprétation phytosociologique de nos relevés des pelouses, il a été question de rattacher nos associations aux *Brachypodio-Brometea*. Mais l'examen attentif de nos tableaux et de ceux de NEGRE (1961), nous a montré que les caractéristiques de cette classe font presque complètement défaut dans les associations de pelouses du Moyen Atlas central.

Ainsi, il nous a paru logique, en nous basant sur des critères floristico-écologiques et biogéographiques, de proposer de nouvelles unités phytosociologiques, dans lesquelles il est possible d'inclure toutes les associations des pelouses organisées par des Graminées vivaces dans le Moyen Atlas central.

Pour caractériser ces nouvelles unités, nous avons retenu les espèces suivantes dont certaines sont des caractéristiques territoriales :

— Pour l'alliance du *Trisetario flavescens-Caricion chaetophyllae* all. nov. :

*Carex divisa* var. *chaetophylla*, *Centaurea acaulis*, *Festuca elatior*, *Festuca rubra*, *Hypochaeris radicata*, *Ranunculus millefoliatus*, *Salvia argentea*, *Trisetaria flavescens*, *Vulpia sicula* var. *genuina*.

— Pour l'ordre des *Cariceto chaetophyllae - Poetalia bulbosae* ord. nov. et la classe des *Poetea bulbosae* clas. nov. :

*Poa bulbosa*, *Hieracium pseudopilosella*, *trifolium cherleri*, *Plantago coronopus*, *Limonium moureti*, *Trifolium humile*, *Trifolium tomentosum*, *Trifolium subterraneum*, *Puccinellia distans* var. *permixta*, *Juncus bufonius*, *Tetragono-*

*lobus purpureus*, *Lolium perenne*, *Salvia verbenaca*, *Medicago suffruticosa*, *Arrhenatherum elatius*.

Nous avons reconnu au sein de ces unités supérieures trois associations auxquelles il faudrait leur ajouter les associations de pelouses décrites par NEGRE (1961) sur Jbel Saa.

1 - *Sileno mekinense - Caricetum chaetophyllae* ass. nov. (Tableau XII).

Cette association dérive directement par dégradation de l'*Arenario armerinae - Adenocarpelum boudyi* (cf. supra) qui a été étudié sur les calcaires dolomitiques du causse d'Aïn Leuh.

Le *Sileno-Caricetum* se localise à Tissfoula et Iguer Aouragh où il occupe des sols plus ou moins rocailleux dont l'horizon humifère a été décuplé par l'érosion pour former des replats terreux sur lesquels le groupement prospère. Bien qu'ils soient terreux, ces sols restent bien drainés.

Il se caractérise par : *Carex divisa* var. *chaetophylla*, *Silene mekinensis* (une endémique de la région), *Thymus comosus* et *Salvia argentea*.

IL est à noter que parmi les caractéristiques des unités supérieures, *Poa bulbosa* domine dans certains faciès. Ce qui permet de rapprocher ce groupement du *Poeto-Caricetum divisae* NEGRE 1961, observé sur les basaltes de Jbel Saa ; malgré les dissemblances floristiques existantes entre les deux associations en raison des différences au niveau des exigences édaphoclimatiques.

En effet le tableau du *Sileno-Caricetum* montre un lot important d'espèces calcicoles qui font défaut dans le *Poeto-Caricetum* affectionnant les basaltes. En outre, de par sa position biogéographique, notre groupement se développe entre 1600 et 1700 m en ambiance humide froide, au niveau du Suprarméditerranéen ; alors que celui de NEGRE (1961), s'observe en bioclimat subhumide très froid au niveau du Montagnard méditerranéen.

Ces observations montrent que les deux associations appartiennent à deux séries de végétation bien différentes.

2 - *Vulpio genuinae - Limonietum moureti* ass. nov. (Tableau XIII).

Les sols vertiques des dépressions du Causse Calcaire d'Aïn Leuh sont occupés par une association spéciale : le *Vulpio genuinae - Limo-*

*nietum moureti* qui semble avoir certains traits floristiques communs avec l'association à *Limonium moureti* et *Taraxacum microcephalum* (NEGRE, 1961) de la région du col du Zad vers 2200 m d'altitude.

Tableau XII : *Sileno mekinense - Caricetum divisae*

Numéros des relevés	1	2	3	4	
Altitude, m x 10	164	163	166	167	
Exposition	—	—	N	—	
Pente %	—	—	5	—	
Substrat	Ca	Ca	Ca	Ca	
Recouvrement %	40	100	90	40	
Caractéristiques de l'association					
<i>Carex divisa</i>	1.1	2.3	2.2	1.2	4
<i>Silene mekinensis</i>	1.2	+	1.2	1.2	4
<i>Thymus ciliatus</i> ssp. <i>munbyanus</i> var. <i>comosus</i>	1.1	+	2.2	2.2	4
<i>Salvia argentea</i>	+	+	+	.	3
Caractéristiques du <i>Trisetario flavescens-Caricion chaetophyllae</i>					
<i>Trisetaria flavescens</i>	1.1	+	1.2	2.2	4
<i>Vulpia sicula</i> var. <i>genuina</i>	2.3	2.3	2.3	1.1	4
<i>Festuca rubra</i>	+	.	.	.	1
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	+	.	.	1
<i>Centaurea acaulis</i>	.	.	+	.	1
Caractéristiques des <i>Cariceto - Poetalia</i> et des <i>Poetia bulbosae</i>					
<i>Poa bulbosa</i>	3.3	3.3	2.2	+	4
<i>Plantago coronopus</i>	1.1	+	+	.	3
<i>Trifolium hirtum</i>	1.1	1.1	.	.	2
<i>Hieracium pseudopilosella</i>	1.2	1.2	.	.	2
<i>Salvia verbenaca</i>	.	+	.	+	2
<i>Medicago minima</i>	+	.	+	.	2
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	1.2	.	2
<i>Trifolium humile</i>	.	.	+	.	1
<i>Medicago suffruticosa</i>	.	.	.	1.1	1
<i>Picris aculeata</i>	.	1.1	.	.	1
Espèces des <i>Omonido - Rosmarinetea</i>					
<i>Scorzonera pygmaea</i>	1.1	.	+	.	2
<i>Eryngium bourgati</i>	.	.	.	+	1
<i>Cerastium gibraltarium</i>	+	.	.	.	1
<i>Erysimum bocconeii</i>	+	.	.	.	1
<i>Helianthemum croceum</i>	.	.	.	1.1	1
<i>Dasyphyron hurdeaceum</i>	.	.	.	+	1
Compagnes					
<i>Rumex bucephalophorus</i>	2.2	1.2	1.2	1.2	4
<i>Bromus mollis</i>	1.2	2.3	1.1	+	4
<i>Evax pygmaea</i>	2.3	1.2	3.3	.	3
<i>Erodium bipinnatum</i>	1.1	1.1	.	.	2
<i>Helianthemum papillare</i>	.	+	+	.	2
<i>Trifolium campestre</i>	1.2	1.1	.	.	2
<i>Ononis reclinata</i>	.	.	1.1	1.1	2
<i>Eryngium triquetrum</i>	+	.	+	.	2
<i>Malope malacoides</i>	.	+	.	.	1
<i>Scleranthus annuus</i>	.	.	+	.	1
<i>Alyssum granatense</i>	.	.	+	.	1
<i>Scandix australis</i>	.	.	.	1.1	1
<i>Echinaria capitata</i>	.	.	.	1.1	1
<i>Linaria micrantha</i>	.	.	.	+	1
<i>Koeleria pubescens</i>	.	.	.	1.1	1
<i>Minuartia campestri</i>	+	.	.	.	1
<i>Hedypnois cretica</i>	.	1.2	.	.	1
<i>Senecio gallicus</i>	.	1.1	.	.	1
<i>Hyppocrepis scabra</i>	.	.	1.1	.	1
<i>Aegilops ovata</i>	.	.	.	1.1	1
<i>Erodium malacoides</i>	.	.	.	1.1	1



Tableau XIII : *Vulpia genuinae* - *Limnietum moureti*

Numéros des relevés	1	2	3	4
Altitude, m x 10	167	153	153	158
Exposition	—	—	—	—
Pente %	—	—	—	—
Substrat	Ca	Ca	Ca	Ca
Recouvrement %	80	80	60	80
Caractéristiques de l'association				
<i>Limnietum moureti</i>	3.4	2.3	3.3	3.3
<i>Vulpia sicula</i> var. <i>genuina</i>	5.5	1.2	1.2	2.4
<i>Echinaria capitata</i>	+	+2	2.2	2.2
<i>Polygonum equisetiforme</i>	+	.	.	1.1
Caractéristiques du <i>Trisetario flavescens</i> - <i>Caricion chaetophyllae</i>				
<i>Trisetaria flavescens</i>	1.1	+	1.1	1.1
<i>Carex divisa</i> var. <i>chaetophylla</i>	1.2	1.2	+	1.2
<i>Festuca elatior</i>	+	3.4	2.2	2.2
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	+	.	+
<i>Salvia argentea</i>	+	.	.	+
Caractéristiques des <i>Cariceto-Poetalia</i> et des <i>Poetea bulbosae</i>				
<i>Mentha pulegium</i>	+	+	.	1.2
<i>Trifolium tomentosum</i>	.	1.2	+	+
<i>Plantago coronopus</i>	+	+	+	+
<i>Juncus bufonius</i>	.	+	+	+
<i>Lolium perenne</i>	.	+	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	1.1	+
<i>Tetragonolobus purpureus</i>	.	1.2	.	+
<i>Trifolium humile</i>	1.2	.	.	1.2
<i>Puccinellia distans</i> ssp. <i>eu-distans</i> var. <i>permixta</i>	.	1.2	.	1.1
Compagnes				
<i>Evax pygmaea</i>	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Eryngium bourgati</i>	+	+	1.2	+
<i>Ononis thomsoni</i>	+	.	+	+
<i>Centaurea calcitrapa</i>	+	+	+	.
<i>Cynara hystrix</i>	+	+	1.2	.
<i>Bromus mollis</i>	+	+	.	+
<i>Stachys ocymastrum</i>	+	.	+	+
<i>Cirsium acarna</i>	+	+	+	.
<i>Erysimum bocconei</i>	+	.	+	+
<i>Caucais caerulescens</i>	+	+	.	+
<i>Cicchorium intybus</i>	.	+	+	+
<i>Hordeum murinum</i>	.	+	+2	.
<i>Trifolium campestre</i>	+	1.2	.	.
<i>Paronychia argentea</i>	.	.	+	1.1
<i>Aegilops ovata</i>	+	.	+	.
<i>Gastrium scabrum</i>	.	.	+	+
<i>Xeranthemum inapertum</i>	.	+	.	+
<i>Dasyphyrum hordeaceum</i>	1.2	.	.	.
<i>Beta vulgaris</i>	+	.	.	.
<i>Scolymus hispanica</i>	.	+	.	.
<i>Centaureum spicatum</i>	.	+	.	.
<i>Astrocarpus sesamoides</i>	+	.	.	.
<i>Aristolochia longa</i>	+	.	.	.
<i>Nonnea vesicaria</i>	.	.	+	.
<i>Galium corudifolium</i>	.	.	.	+
<i>Trifolium phleoides</i>	.	+	.	.

Le *Vulpia-Limonietum* se distingue par ses caractéristiques qui sont *Limnietum moureti*, *Vulpia sicula* var. *genuina*, *Echinaria capitata* et *Polygonum equisetiforme*.

Ces espèces indiquent par leur présence l'hydromorphie hivernale. En effet les sols sont gorgés d'eau en hiver et secs en été.

Bien qu'elle soit commune, *Carex divisa* var.

*chaetophylla*, ici caractéristique de l'alliance, n'atteint pas l'optimum de son développement.

D'autres plantes indicatrices de l'humidité temporaire figurent dans la liste des caractéristiques des unités supérieures. Il s'agit de *Trifolium tomentosum*, *Trifolium humile*, *Mentha pulegium*, *Juncus bufonius*, *Tetragonolobus purpureus* et *Puccinellia distans*.

Le groupement paraît donc lié à ces conditions édaphiques qui empêchent dans l'état actuel, le développement des arbustes ou arbres, à l'exception de *Crataegus laciniata* qui reste encore représenté par quelques individus. Toute germination des espèces arborescentes ne pourrait se réaliser que vers la fin de la période de l'engorgement des sols. Cette période pourrait prendre fin durant les derniers jours du printemps. Si les semis ne sont pas détruits par des phénomènes de gélivation produits durant le printemps au niveau de la couche superficielle du sol, ils seront éliminés par la sécheresse estivale car ils n'auront pas développé des racines assez puissantes puisque la période favorable qui leur est offerte est trop courte.

Du point de vue biogéographique, le groupement occupe la tranche altitudinale comprise entre 1500 et 1650 m et se situe en ambiance humide froid, au niveau inférieur de l'étage supraméditerranéen.

### 3 - *Phleo nodosi* — *Poetum bulbosae* ass. nov. (Tableau XIV).

Cette association se développe sur les sols argileux colluvionnaires des dépressions d'Afnourir. Elle se situe sur le Causse Calcaire d'Aïn Leuh. Ici, les sols rouges n'ont pas encore acquis le caractère vertique. Comme le *Caro-Potentilletum maura* NEGRE 1961 qui lui est proche, le *Phleo-Poetum* recouvre le sol par un tapis herbacé de 10 cm de haut et presque continu puisque le recouvrement fluctue entre 70 et 100%.

Pour caractériser cette association nous avons retenu les espèces suivantes : *Poa bulbosa*, *Phleo pratense* var. *nodosum*, *Hieracium pseudopilosella*, *Potentilla maura*, *Ranunculus millefoliatus* et *Agrostis salmantica*. La première caractéristique se distingue par sa remarquable abondance puisqu'elle domine dans tous les relevés. La seconde et la quatrième espèces sont également caractéristiques du *Caro-Potentilletum*.

Tableau XIV : *Phleo nodosi - Poetum bulbosae*

Numéro des relevés	1	2	3	4	5
Altitude, m x 10	182	182	182	182	183
Exposition	—	—	—	—	—
Pente %	—	—	—	—	—
Substrat	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca
Recouvrement %	70	100	100	90	90
Caractéristiques de l'association					
<i>Poa bulbosa</i>	4.5	5.5	5.5	5.5	5.5
<i>Phleum pratense</i> var. <i>nodosum</i>	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2
<i>Hieracium pseudopilosella</i>	+ 2.1	1.1	3.4	2.2	2.3
<i>Potentilla maura</i>	+ 1.1	1.2	+	1.2	5
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	+ 1.2	1.2	.	+	4
<i>Agrostis salmantica</i>	2.2	.	.	+ 2.	2
Caractéristiques du <i>Trisetario flavescens</i> - <i>Caricion chaetophyllae</i>					
<i>Carex divisa</i> var. <i>chaetophylla</i>	2.3	2.2	3.3	2.3	3.3
<i>Hypochoeris radicata</i>	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1
<i>Trisetaria flavescens</i>	2.2	+	.	1.1	+
<i>Festuca rubra</i>	1.2	.	.	+	.
<i>Limonium mouretii</i>	2.2	.	.	+	.
Caractéristiques des <i>Cariceto chaetophyllae</i> - <i>Poetalia</i> et des <i>Poetea bulbosae</i>					
<i>Trifolium cherleri</i>	+	2.2	+	.	+
<i>Plantago coronopus</i>	.	1.1	+	+	.
<i>Arrhenatherum elatius</i> ssp. <i>erianthum</i>	.	+	+	.	1.2
<i>Trifolium humile</i>	1.1	.	+	.	.
<i>Trifolium tomentosum</i>	1.1	.	.	.	1.1
<i>Puccinellia distans</i> var. <i>permixta</i>	2.2	+	.	.	2
<i>Juncus bufonius</i>	1.1	.	.	.	+
<i>Trifolium subterraneum</i>	1.1	.	.	.	+
Compagnes :					
<i>Cerastium brachypetalum</i>	+	1.2	+	+	1.1
<i>Herniaria glabra</i>	.	+	+	+	+
<i>Saxifraga veronicifolia</i>	.	+	+	.	1.1
<i>Paronychia argentea</i>	.	2.2	1.2	.	+
<i>Eryngium triquetrum</i>	.	1.1	1.2	1.1	.
<i>Carduncellus pinnatus</i>	.	1.1	+	.	+
<i>Holcus lanatus</i>	+	.	.	.	+
<i>Alchemilla arvensis</i>	.	.	+	.	.
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	.	.	1.2	.	.

Les listes des caractéristiques des unités supérieures sont bien fournies.

Les conditions édaphiques de l'association sont bien différentes de celles du *Vulpio-Limonietum*. Le sol du *Phleo-Poetum* est limono-argileux mais suffisamment perméable pour être drainé.

Du point de vue biogéographique, l'association se développe dans la variante très froide du bioclimat humide. Elle a été observée au plancher de l'étage montagnard méditerranéen (1800-1850 m d'altitude). Elle remplace à cette altitude le *Caro-Potentilletum* reconnu sur Jbel Saa dans la portion orientale du Moyen Atlas central ; mais aussi, les groupements que QUEZEL (1957) a décrits sur les Atlas et qu'il a rattachés au *Trifolium humile*.

## CONCLUSION

L'étude des formations non forestières du territoire correspondant à la Province d'Ifrane, dans le Moyen Atlas central, a permis de mettre en évidence quatorze associations d'importance très inégale sur le plan de leurs étendues.

Le groupement préforestier à *Ziziphus*, reconnu au piémont au niveau de l'étage thermoméditerranéen n'a pas posé de problème quant à son appartenance phytosociologique, puisqu'il s'inscrit indiscutablement dans le *Pistacienion atlanticae* et le *Tetraclino-Pistacion atlanticae*, unités qui s'encartent, rappelons-le, dans les *Pistacio-Rhamnalia* et les *Quercetea ilicis*.

Les autres groupements de matorrals bas étudiés dans le Moyen Atlas central, se sont révélés très divers. Si leur appartenance aux ordres et aux classes est très aisément déterminable, leur rattachement aux alliances définies ailleurs n'est nullement justifiable. Ce qui nous a amené à créer de nouvelles unités phytosociologiques de ce type.

Ainsi le *Genisto-Lavanduletum atlanticae* reconnu au niveau du mésoméditerranéen sur les massifs isolés du Dir (piémont) a été rattaché au *Genisto quadriflorae-Lavandulion atlanticae*, une nouvelle alliance définie au sein des *Lavanduleta stoechidis*, et des *Cisto-Lavanduletea*.

Tous les autres groupements de garrigues à chamaephytes et xérophytes épineux ont été réunis dans une alliance spéciale au Moyen Atlas central, le *Genisto pseudopilosae-Thymion comosi*, qui paraît remplacer ici les unités définies par QUEZEL (1957) dans les zones asylvatiques des Hautes montagnes d'Afrique du Nord, unités qui, rappelons-le, s'inscrivent dans les *Erinacetalia* et les *Ononido-Rosmarinetea*. Ces associations paraissent liées, les unes à l'étage Supraméditerranéen, les autres à l'étage Montagnard méditerranéen.

Quant aux associations de pelouses, elles se sont révélées plus homogènes sur le plan physiologique en raison du fait qu'elles se développent dans des conditions écologiques, en particulier édaphiques, assez semblables. Elles s'installent sur des sols de replats ou des cuvettes plus ou moins argileux. Deux d'entre elles ont été étudiées au niveau du Supraméditerranéen, la troisième au niveau du Montagnard méditerranéen. C'est leur appartenance phytosociologique qui a posé le plus de problèmes. Bien qu'elles offrent certaines affinités avec les *Caricetea curvulae* et les *Prorhytidion*

Tableau XV : Signification bioclimatique et altitudinale schématique des associations non forestières et de leurs séries de végétation dans le Moyen Atlas central (cf. légende)

	Subhumide inférieur Semi-aride supérieur	Subhumide supérieur		Humide		
		Calcaires	Basaltes	Calcaires	Colluvions	Basaltes
Montagnard Méditerranéen.		M. C. - Jt.	M.C.			
		C. E. C.C.	R.C.			
				M.C. - Qr. V. B.	M.C. - Qr. P. P.	M.C. D. G.
Supra-Méditerranéen.	S.Qr. S. T.			S.C. - Qr. A. A.	S.C. - Qr. S. C. S.C. - Qr. V. L.	S.C. - Qc. H. A. S.C. - Qc. V. G.
Méso-Méditerranéen.		Mes.Qr. G. L.				
Thermo-Méditerranéen.	T. Ta P.Z.					

**Légende du tableau XV :  
Liste des associations**

P.Z. : *Pistacio atlanticae - Ziziphietum loti*  
 G.L. : *Genisto quadriflorae - Lavanduletum atlanticae*  
 V.G. : *Violo dehnhardtii - Genistetum quadriflorae*  
 A.A. : *Arenario armerinae - Adenocarpetum bouđyi*  
 H.A. : *Hieracio pseudopilosellae - Adenocarpetum bouđyi*  
 S.T. : *Scabioso tomentosae - Thymetum algeriense*  
 D.G. : *Dasypro hordeacei - Genistetum pseudopilosae*  
 R.C. : *Ranunculo millefoliati - Cytisetum balansae*  
 V.B. : *Veronico roseae - Bupleuretum spinosi*  
 C.E. : *Carduncello pomeliani - Erinacetum pungentis*  
 C.C. : *Cerastio gibraltariici - Cytisetum balansae*

S.C. : *Sileno mekinense - Caricetum chaetophyllae*  
 V.L. : *Vulpio genuinae - Limonietum moureti*  
 P.P. : *Phleo nodosi - Poetum bulbosae*

**Liste des séries de végétation**

T.Ta : Série thermoméditerranéenne de Thuya.  
 Mes.Qr : Série mésoméditerranéenne de chêne vert.  
 S.C.-Qc : Série supraméditerranéenne de Cèdre -Chêne zène.  
 S.C.-Qr : Série supraméditerranéenne de Cèdre - Chêne vert.  
 S.Qr : Série supraméditerranéenne de Chêne vert.  
 M.C. : Série montagnarde méditerranéenne de Cèdre.  
 M.C.-Qr : Série montagnarde méditerranéenne de Cèdre - Chêne vert.  
 M.C.-Jt : Série montagnarde méditerranéenne de Cèdre - Génévrier thurifère.

*Brometea*, leur rattachement à ces unités est loin d'être justifiable. Ainsi il nous a paru logique d'intégrer ces associations dans un nouvel édifice phytosociologique comprenant le *Trisetario flavescens-Caricion chaetophyllae*, les *Cariceto chaetophyllae-Poetalia bulbosae* et les *Poetea bulbosae*.

Du point de vue phytodynamique, tous les groupements étudiés ici peuvent évoluer progressivement vers la forêt. C'est d'ailleurs ce qu'a affirmé QUEZEL (1957) en évoquant les affinités par l'association à xérophytes épineux des Aurès avec les «formations érinacéoides des plateaux du Moyen Atlas». Pour cet auteur, les garrigues à xérophytes épineux sur les Causses mésoatlantiques ne représentent nulle part un horizon asylvatique. En effet une mise en défens accompagnée par des opérations favorisant la régénération naturelle ou artificielle pourrait les conduire vers les formations forestières climaciques, en passant obligatoirement par les stades intermédiaires.

Cette reforestation donnerait de bas en haut, et d'Ouest en Est :

- une tétraclinaie thermoméditerranéenne mésophile
- une chênaie verte mésoméditerranéenne mésophile
- une forêt mixte, sur calcaire, de chêne vert et de cèdre au Supraméditerranéen.
- une forêt mixte, sur basalte, de chêne zène et de cèdre, au Supraméditerranéen.
- une chênaie verte supraméditerranéenne
- une cédraie mésophile du Montagnard méditerranéen
- une cédraie mésoxérophile du Montagnard méditerranéen
- une forêt mixte de chêne vert et de cèdre, au niveau inférieur du Montagnard méditerranéen.
- une forêt mixte de Cèdre et Génévrier thurifère au niveau supérieur du Montagnard méditerranéen.

## LOCALISATION DES RELEVES

- Tableau I = 1 et 2 : Souk El Had ; 3 : Boumia ; 4 : Afoud Legha.  
 Tableau II = 1, 2, 3 et 4 : Boumrach.  
 Tableau III = 1, 2, 3 et 4 : Ifrane  
 Tableau IV = 1 : Ig Aouragh ; 2, 3 et 4 : N'rten.  
 Tableau V : 1, 3 et 4 : Seheb ; 2 : Boujrit  
 Tableau VI = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, et 8 : Ajgou  
 Tableau VII = 1 : Afnourir ; 2 : Jbel Habri ; 3 et 4 : Bakrit ; 5 : Tassamakt ; 6 : Tichout.

- Tableau VIII = 1, 2, 3 et 4 : Bakrit.  
 Tableau IX = 1 : Col du Zad ; 2 : Bakrit ; 3 : Kobbate ; 4 : Sidi Mguild ; 5 et 6 : Afnourir ; 7 : Mistrane.  
 Tableau X = 1, 2 et 3 : Bakrit ; 4 Col du Zad.  
 Tableau XI = 1 : Kobbate ; 2 et 4 : Col du Zad ; 3 : Sidi Mguild.  
 Tableau XII = 1 et 2 : Tissfoula ; 3 : Mistrane ; 4 : Ig Aouragh.  
 Tableau XIII = 1 : Ig Aourag ; 2, 3 et 4 : Tichout.  
 Tableau XIV = 1, 2, 3, 4 et 5 : Afnourir.

## BIBLIOGRAPHIE

- BARBERO, M. & LOISEL, R. (1971). - Contribution à l'étude des pelouses à Brome méditerranéennes et méditerranéo-montagnardes. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, Madrid, T. 28, pp. 91-166.
- BARBERO, M., QUEZEL, P. & RIVAS-MARTINEZ, S. (1981) - Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc, *Phytocoenologia*, 9(3), pp. 311-412.
- BENABID, A. (1982) - Bref aperçu de la zonation altitudinale de la végétation du Maroc. *Ecologia mediterranea*, Marseille. T. 8 ; fasc. 1-2. pp. 301-315.
- BENABID, A. (1982) - Etudes phytoécologique, biogéographique, et dynamique des associations et séries sylvatiques du Rif occidental (Maroc) - *Thèse doct. es. Sciences. Fac. Saint-Jérôme*. Marseille, 199 p + annexes.
- BENABID, A. (1984) - Etude phytoécologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centro-occidental (Maroc), *Trav. Inst. Sc., Sér. bot.* n° 34, Rabat, 64 p.
- FENNANE, M. (1987). - Etude phytoécologique des Tétraclynaies marocaines. *Thèse doc. es. Sciences. Fac. Sc. St. Jérôme*, Marseille. 147 p + annexes.
- NEGRE, R. (1961). - Les associations végétales du Jbel Saa. *Bull. Soc. Sc. Nat.*, Maroc, XLI, pp. 19-62.
- QUEZEL, P. (1957). - Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord, *Encycl. Biol. et Ecol.* Lechevalier (éd.), Paris, 463 p.
- QUEZEL, P. & BARBERO, M. (1986). - Aperçu syntaxinomique sur la connaissance actuelle de la classe *Quercetea ilicis* au Maroc. *Ecologia mediterranea*. T. 7 ; fasc. 3.4-pp. 105-111.
- RIVAS-GODAY, S. & RIVAS-MARTINEZ, S. (1969). - Matorrales U tomillares de la Peninsula iberica comprendidos en la clase *Ononido-Rosmarinetea*. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, Madrid, T. 25 : 201p.
- RIVAS-MARTINEZ S., COSTA, M. & IZCO, J. (1984). - Sintaxonomia de la classe *Quercetea ilicis* en el mediterraneo occidental. *Not. Soc. italiana Fitosociologia*, 19 (II), pp. 71-96.

### Adresse de l'auteur :

Ecole Nationale forestière d'Ingénieurs  
 B.P. 511, Tabriquet, Salé, Maroc.