INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

ARBOST (J.), 1921. La végétation de la Côte d'Azur et des Alpes-Maritimes. *Bull. Soc. bot. Fr., 68*, 255-280.

BRAUN-BLANQUET (J.), ROUSSINE (N.) et NÈGRE (R.), 1951. Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. *C.N.R.S., Montpellier*, 297 p.

CHOUARD (P.), 1950. Esquisse de la géographie botanique du plateau karstique de Caussols (Alpes-Maritimes). *Bull. Soc. bot. Fr., 97*, 202-224.

DUGELAY (A.), 1948. *Ostrya carpinifolia* dans les Alpes-Maritimes. *Rev. Forestière*, 359-438, 1 carte.

— 1951. Les forêts provençales (Alpes-Maritimes). *Rev. du Bois, II*, 15-20.

EMBERGER (L.), 1932. Sur une formule climatique et ses applications en Botanique. *La Météorologie*, 10 p.

EMBERGER (L.) et BAUDIÈRE (A.), 1959. Sur la notion du climat méditerranéen. *Bull. serv. cart. phytogéogr.*, série B, 4 (2).

FLICHE (P.), 1888. Notes sur les formes du Genre *Ostrya*. *Bull. Soc. bot. Fr., 35*, 160.

— 1899. Une nouvelle localité d'*Ostrya carpinifolia*. La Rochette (Basses-Alpes). *Bull. Soc. bot. Fr., 46*, 8.

HORVAT (I.), 1962. Vegetacija palanina zapadne Hrfatske (La végétation des montagnes de la Croatie de l'Ouest avec résumé français). *Acta Biologica, II*, 179 p., 4 cartes. *Zagreb*.

JAKUCS (P.), 1961. Die phytozönologische Verhältnïse der Flaumeichen-Buschwälder südostmitteleuropas. *Akademaiai Kiado, Budapest*, 314 p., 12 tabl.

OZENDA (P.), 1954. Les groupements végétaux de moyenne montagne dans les Alpes maritimes et ligures. *Doc. pour les Cartes des Product. Vég.*, Série Alpes, *I*, 1-40, 1 carte.

— 1966. Documents pour la carte de la végétation des Alpes. *Lab. Biol. vég. Grenoble, IV*, 1966.

POIRION (L.), 1961. La végétation du karst des Préalpes de Grasse. *Riv. Scient., Bull. Ass. Nat. de Nice et Alpes-Marit.*, 35-70, nº du cinquantenaire.

PRAT (H.), 1939. Notes botaniques sur la forêt de Menton. *Bull. Soc. bot. Fr., 86*, 283-287.

SALVADOR (J.), 1910. Introduction à une étude sur la distribution des principales essences forestières dans les Alpes-Maritimes. *Rev. Eaux et Forêts*, Paris, *49*, 97-113 et 132-147.

Bull. Soc. bot. Fr., **1968**, *115*, 219-244.

A propos des pelouses écorchées des Alpes maritimes et ligures (*)

PAR MARCEL BARBERO

Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences St-Jérôme, Traverse de la Barasse, 13 – *Marseille* 13e.

Résumé. — L'étude des pelouses calcicoles des Alpes maritimes déjà entreprise de façon détaillée par M. GUINOCHET (1938) et A. LACOSTE (1964) dans la Haute-Tinée a été poursuivie par nous même dans les Alpes maritimes orientales, depuis l'Authion jusqu'au Mont Carmo et dans les Préalpes de Grasse en collaboration avec L. POIRION. Notre ami P. G. BONO étudie les groupements homologues des Alpes d'Entraque dont il a publié déjà un catalogue floristique (1965).

Devant la multiplicité des associations où apparaît *Astragalus sempervirens* Lam. nous avons été amené à proposer un essai de classification phytosociologique des pelouses écorchées (1) au niveau desquelles les espèces mésogéennes et méditerranéo-montagnardes jouent un rôle très notable.

Un ordre des *Astragaletalia sempervirentis* est ainsi défini ; à la lumière de nos relevés, quatre alliance ont pu lui être rapportées :

— L'*Avenion montanae* dont différents groupements ont été individualisés : T. LIPPMA (1933) ; M. GUINOCHET (1938) ; J. BRAUN-BLANQUET (1954) ; G. CHAIX, A. LAVAGNE, R. MOLINIER, A. PONS (1956) ; A. LACOSTE (1964).

— L'*Avenion sempervirentis* qui groupe diverses associations dont deux sont décrites dans ce travail : l'association à *Avena sempervirens* et *Centaurea triunfetti*, le *Festucetum dimorphae*.

— L'*Ononidion cenisiae* dont les groupements sont étudiés par A. ARCHILOQUE et L. BOREL.

— Le *Festucion scopariae* défini par J. BRAUN-BLANQUET (1948) dans les Pyrénées orientales.

Zusammenfassung. — Das Studium der kalkliebenden Rasen in den Alpen der Riviera, wurde schon von M. GUINOCHET (1938) und A. LACOSTE (1964) im Hochlauf der Tinée unternommen. Wir haben es selbst östlich vom Authion ab, bis zum Berg Carmo, und mit L. POIRION in den Voralpen der Umgebung der Stadt Grasse weiter geführt.

* Séance du 15 mars 1968.

1. Les pelouses écorchées correspondent, ainsi que le souligne P. QUÉZEL (1953, 1957, 1964), aux pelouses dans lesquelles les xérophytes épineux « déjà moins bien représentés que dans les garrigues altimontaines » sont supplantés par les graminées vivaces qui jouent un rôle très important dans la physionomie du tapis végétal. Le recouvrement de ces pelouses, très variable, oscille entre 50 et 80 % et leur cortège floristique est constitué par des espèces de souche mésogéenne. Dans les Alpes sud-occidentales et orientales, certaines pelouses thermophiles bien que présentant à la fois des espèces mésogéennes, eurasiennes et alpines, peuvent être intégrées dans ce groupe. On peut citer les pelouses à *Ononis*, *Oxytropis* bien individualisées dans les Préalpes, et les pelouses à *Astragalus sempervirens*, *Avena sempervirens*, *Avena setacea*, *Festuca dimorpha* de répartition à la fois alpine et prénalpine.

Unser Freund P. G. Bono studiert jetzt ähnliche Gruppen in den Alpen um Entraque, und hat schon das floristische Verzeichnis der Gegend veröffentlicht (1965).

Die Gruppen in denen *Astragalus sempervirens* Lam. zu finden ist, sind so verschieden, dass wir versucht haben eine phytosoziologische Klassifikation dieser Rasen zu geben, auf deren die « mesogeen » und dit mittelmeer-bergischen Arten, eine merkwürdige Rolle spielen.

Eine Ordnung de *Astragaletalia sempervirentis* kann so festgestellt werden. Dank unseren Aufnahmen, haben wir vier Verbindungen zu dieser Ordnung beziehen können.

— *Avenion montanae* : besteht aus schon gut bekannten Gruppen : T. Lippma (1933) ; M. Guinochet (1938) ; J. Braun-Blanquet (1954) ; G. Chaix, A. Lavagne, R. Molinier, A. Pons (1956) ; A. Lacoste (1964).

— *Avenion sempervirentis* : besteht aus Verbanden unter denen zwei in dieser Arbeit beschrieben sind : der Verband mit *Avena sempervirens* und *Centaurea triunfetti*, und *Festucetum dimorphae*.

— *Ononidion cenisiae* dessen Gruppen von A. Archiloque und L. Borel studiert wurden.

— *Festucion scopariae* ist von J. Braun-Blanquet in den Ostpyrenaen bestimmt worden.

Riassunto. — Le ricerche sulle steppe rocciose e prati steppici che si sviluppano sui altipiani calcarei delle Alpi marittime sono stati eseguiti con molto interesse da M. Guinochet (1938) et A. Lacoste (1964) sulla Haute Tinée.

L'Autore ha studiato questa vegetazione nelle Alpi marittime orientali, dalla catena Authion sino al Monte Carmo in Liguria. Il nostro amico P. G. Bono ha fatto numerosi rilevamenti nei raggruppamenti simili delle Alpi d'Entraque dove ha gia pubblicato un interessantissimo Catalogo floristico (1965).

In riguardo delle numerose associazioni dove si trova *Astragalus sempervirens* Lam. l'Autore e stato condotto a definire una nuova classificazione fitosociologica di queste steppe dove si riscontrano specie di chiara origine « mésogéenne ».

Un ordine : *Astragaletalia sempervirentis* viene cosi definito ; quatro alleanze possono entrare in questa unita fitosociologica :

— L'*Avenion montanae* per la quale, parecchi raggruppamenti, sono stati descritti : T. Lippma (1933) ; M. Guinochet (1938) ; J. Braun-Blanquet (1954) ; G. Chaix, A. Lavagne, R. Molinier, A. Pons (1956) ; A. Lacoste (1964).

— L'*Avenion sempervirentis* che raggruppa diversi associazioni ; due sono definiti in questo lavoro : l'associazione a *Avena sempervirens* e *Centaurea triunfetti*, il *Festucetum dimorphae*.

— L'*Ononidion cenisiae* per la quale i garruppamenti sono studiati da A. Archiloque et L. Borel.

— Il *Festucion scopariae* definito da J. Braun-Blanquet (1948) sui Pirenei.

***

Dans les Alpes occidentales, les pelouses calcicoles aux étages montagnard, subalpin et alpin ont fait l'objet de nombreux travaux.

L'ouvrage remarquable de Guinochet (1938) donne une description détaillée des principaux groupements végétaux de l'étage alpin de la Tinée et permet de comprendre les associations homologues des Alpes ligures.

L'analyse entreprise par Braun-Blanquet (1954) sur la végétation alpine et nivale des Alpes françaises précise la composition floristique des pelouses sèches.

Enfin, les observations de Lacoste (1964) à l'étage subalpin de la Tinée, montrent toutes les difficultés rencontrées par cet auteur dans l'interprétation phytosociologique des pelouses calcicoles.

Aujourd'hui, les nombreux documents floristiques sur les Préalpes de

Provence (Molinier René, Archiloque (1967), de la Côte d'Azur (Poirion, 1961) et les Alpes ligures rendent possible un essai de synthèse et de classification phytosociologique de ces formations.

Les pelouses alpines des Alpes ligures, ressemblent assez singulièrement à celles de la Tinée : cependant, aux étages montagnard supérieur et subalpin, prospèrent sur les sols caillouteux et les escarpements karstiques, des peuplements remarquables à *Festuca dimorpha* et *Avena sempervirens*. A leur niveau, étant donné les conditions écologiques particulièrement sévères, la régénération des principales essences forestières (Mélèzes, Pins à crochets, Pins rampants, Pins sylvestres) est des plus difficiles.

Ces pelouses qui caractérisent la zone préalpine (Préalpes de Provence, de la Côte d'Azur, de la Riviera) et qui colonisent les pentes chaudes des Alpes internes peuvent être regroupées dans une unité phytosociologique particulière que nous définirons dans ce travail.

Des exemples analogues et tout aussi significatifs ont été donnés par Aichinger (1933) et Horvat (1930 à 1934) pour les pelouses calcicoles des Karawanken, de Croatie et du Montenegro.

Dans les Alpes maritimes et ligures ainsi que dans une grande partie des Alpes de Provence, de nombreuses espèces sarmatiques et méditerranéo-montagnardes, dont les vicariants sont à rechercher dans les Pyrénées, les Apennins et les Balkans, colonisent ces pelouses et leur assurent une individualité et une singularité remarquables.

La présence au sein de ces associations de taxa substeppiques pourrait conduire à les rapporter à l'ordre des *Festucetalia vallesiacae* et plus particulièrement au *Xero-Poion carniolicae*. En fait, comme l'indique Braun-Blanquet (1961) cette alliance se cantonne aux vallées internes des Alpes où la pluviométrie est très faible (entre 500 et 700 mm) . De plus, ces pelouses présentent leur développement optimum entre 500 et 1 200 m et n'atteignent que très rarement 1 500 m (*Herniareto-Agropyretum*). Dans le même ordre d'idées, il est difficile, malgré les affinités accusées de nos groupements avec les *Brometalia*, de les ranger dans cet ordre qui embrasse des associations montagnardes dont le noyau principal se situe dans les régions médio-européennes. Dans les Alpes maritimes, en effet, les associations du *Bromion* forment des enclaves disséminées dans l'aire des groupements appartenant aux *Ononidetalia striatae*. Ainsi, le *Mesobromion* peut être individualisé sur les Préalpes ligures humides et arrosées, le *Xerobromion* domine, par contre, dans les Préalpes de Grasse (Chouard, 1950 ; Poirion, 1961) et de Nice.

A partir de 1 300 m, la flore change assez nettement de caractère. Il apparaît entre les groupements montagnards et alpins supérieurs une végétation qui, du point de vue de la phytosociologie systématique, appartient à un complexe particulier, se situant entre les *Seslerietalia coeruleae* et les *Brometalia*.

Cet ensemble, au sein duquel l'espèce la plus représentative est certainement *Astragalus sempervirens*, individualise l'ordre des *Astragaletalia sempervirentis*.

Cette Astragale appartient à l'ordre *Tragacantha* Miller que Sirjaev (1939) évalue à 234 espèces, surtout localisées en Asie moyenne et mineure. Comme l'a montré Gams (1953), quelques-unes d'entre elles seulement atteignent la région méditerranéenne. Ces Astragales en coussinet s'intègrent aux sections *Acidodes*, *Tragacantha* et *Melano-cercis*. Selon Gams (1953), la section *Acidodes*, la plus archaïque, montre quatre espèces : *Astragalus clusii* Boiss. et *A. nevadensis* Boiss. (Péninsule ibérique),

Astragalus sempervirens Lam. (Pyrénées, Alpes occidentales, Atlas), *Astragalus cephalonicus* (Sud de la Grèce).

Si, à son extrême limite Nord, *Astragalus sempervirens* ne constitue pas de groupements végétaux bien individualisés et n'intervient que de façon fragmentaire dans les relevés, dans les Pyrénées orientales et les Alpes du Sud, par contre, les travaux récents de Baudière et Kupfer (1968), Lacoste (1964) et nos observations personnelles conduisent à conférer à cette espèce un rôle phytosociologique important.

Au niveau des pelouses écorchées des Alpes ligures apparaissent aussi de très nombreuses espèces, qui colonisent les formations homologues des Pyrénées, des Apennins, de Croatie et du Montenegro. Partout, ces associations meso-xérophiles montrent une intrication des caractéristiques respectives des *Elyno-Seslerietea* et des *Festuco-Brometea*. Il est alors difficile, par suite de ces interpénétrations, de statuer d'une manière définitive sur les appartenances phytosociologiques de ces pelouses. Peut-être faudra-t-il ultérieurement les regrouper dans une même classe comprenant déjà au moins deux ordres :

— l'ordre des *Seslerietalia tenuifoliae* auquel se rapporteront très certainement les pelouses écorchées de l'Apennin,

— l'ordre des *Astragaletalia sempervirentis*.

I. — Ordre des Astragaletalia sempervirentis.

Parmi les caractéristiques de l'ordre des *Astragaletalia sempervirentis*, nous avons retenu un lot important d'espèces qui possèdent semble-t-il leur optimum écologique au niveau des pelouses écorchées. Certaines d'entre elles ont une valeur locale (*) :

Festuca duriuscula var. *crassifolia*
Festuca levis
Eryngium spina-alba
Alyssum montanum var. *trichostachyum*
Iberis sempervirens
Erysimum helveticum
Astragalus sempervirens
Astragalus depressus
Astragalus danicus
Cytisus ardoini (*)
Alsine rostrata
Alsine liniflora
Alsine burnati
Gentiana angustifolia
Dianthus silvestris var. *orophilus*
Dianthus caryophyllus ssp. *virgineus* (*)
Dianthus hirtus (*)
Thymus serpyllum var. (*)
Scutellaria alpina
Onosma arenarium
Knautia purpurea var. *grenieri*
Scabiosa vestita (*) (1)
Galium rubrum var. *luteolum*
Androsace villosa
Plantago fuscescens
Hieracium lanatum (*)
Hieracium villosum var. *eriophyllum*
Senecio doronicum (*)
Carduus carlinaefolius
Carlina acaulis (*)
Leucanthemum burnati (*)
Bulbocodium vernum (*)
Fritillaria delphinensis (*)

Cette liste, établie à partir de nos relevés des Alpes ligures et des indications que nous a communiqué L. Poirion sur les Préalpes de Grasse, n'a pas la prétention d'être définitive. La position phytosociologique

1. Cette espèce peut apparaître également dans les Lavandaies. *Helianthemum alpestre* pourrait être aussi considéré comme caractéristique de l'ordre. Horvat (1930-1931) le choisit pour définir la *Seslerion tenuifoliae*.

de certains de ces *taxa* pourra être reconsidérée par la suite : d'autres viendront au contraire compléter cette longue énumération.

Plusieurs associations végétales caractérisant respectivement divers étages de végétation et conditionnées par des critères édapho-climatiques particuliers se rencontrent dans nos régions et peuvent être intégrées à deux et peut-être à trois ensembles correspondant chacun à des alliances.

1) Aux étages subalpin et alpin prospère une alliance particulière : l'*Avenion montanae* qui colonise les versants chauds et secs des Alpes occidentales externes et internes où elle est représentée par diverses associations : *Seslerieto-Avenetum montanae*, pelouse à *Avena montana* du Lautaret, *Astragalo-Onosmetum* (Lacoste, 1964).

Parmi les caractéristiques de l'alliance figurent :

Avena montana, *Calamintha alpina* var. *baumgarteni*, *Asperula aristata* var. *jordani*, *Aster alpinus* ssp. *dolomiticus* var. *cinerascens*, *Erigeron alpinus* ssp. *glabratus* Hoppe, *Erigeron atticum* ssp. *villarsi*, *Pedicularis gyroflexa*, *Hedysarum hedysaroides* var. *pseudophaca* Guin. Il est probable que d'autres espèces pourront être élevées au rang de caractéristiques de l'alliance : *Oxytropis lapponica*, *Oxytropis foetida*, *Oxytropis montana*, *Artemisia atrata*. Cette alliance englobe des groupements dont l'amplitude altitudinale varie entre 1 800 et 2 400 m.

2) Aux étages montagnard supérieur et subalpin, les éboulis en voie de fixation, les dos rocheux des karsts, sont occupés dans nos régions par un ensemble d'associations de répartition alpine externe et préalpine où l'espèce dominante est *Avena sempervirens*. Ces associations dans lesquelles *Astragalus sempervirens* est fréquente se situent entre 1 300 et 2 100 m et se groupent en une alliance particulière : l'*Avenion sempervirentis* caractérisée par : *Avena setacea*, *Festuca dimorpha*, *Eryngium spina-alba*, *Lilium pomponium*, *Cytisus sessilifolius* var. *prostratus* (1), *Centaurea triunfetti*, *Centaurea variegata*, *Senecio gerardi*, *Arenaria cinerea*, *Dianthus furcatus*, *Linaria supina* var. *poirioni* (2).

Trois associations peuvent être rapportées à cette alliance :

— Dans les Alpes ligures sur les sols détritiques succédant immédiatement aux éboulis apparaît le *Festucetum dimorphae*, caractérisé par *Nepeta nepetella*, *Valeriana montana*, *Valeriana rotundifolia*, *Linaria supina* var. *poirioni*.

— Sur les substrats rocailleux et sur les plates formes karstiques prospère l'association à *Avena sempervirens* et *Centaurea triunfetti*, qui se présente dans les Alpes ligures sous deux sous-associations différentes ; l'une se localisant sur la haute chaîne, l'autre sur les Préalpes.

— Dans l'arrière pays grassois, enfin, domine l'association à *Avena sempervirens* et *Arenaria cinerea* (Poirion comm. verb.) qui évolue, sur les pentes dégradées, vers des lavandaies à Genêt cendré et des pinèdes de Pin sylvestre.

1. A *Cytisus sessilifolius* L. *differt* : *frutice ramis divaricatis*, *prostratis* 10-20 cm *altis* ; *foliolis minutissimis distincte apiculatis* ; *racemis pauciforis*, *legumine* 6-9 mm.

Hab. : *Alpibus maritimis ligusticisque*, *loco dicto* : Monti Torragio, Pietravecchia.

Le type est déposé dans l'herbier du Laboratoire de Botanique à la Faculté des Sciences de Marseille Saint-Jérôme. Ce var. a été également observé par Archiloque et Borel.

2. A *Linaria supina* Desf., ssp. *supina* P.F. *differt* : *foliis caulibusque glaberrimis* ; *caulibus prostratus permultis*, *superne nudis* ; *floribus majusculis* 8-10 ; *pedicellis glaberrimis* ; *Sepalis oblongis* ; *Capsula distincte calycem superante*.

Hab. : *Alpibus maritimis ligusticisque*, *loco dicto* : Monte Agnellino.

Le type est déposé dans l'herbier du Laboratoire de Botanique à la Faculté des Sciences de Marseille Saint-Jérôme.

3) Une autre alliance localisée dans les Préalpes, ou à l'étage subalpin des Alpes internes, peut être également individualisée entre 1 300 et 1 800 m. Cet ensemble pour lequel nous proposons provisoirement le terme d'*Ononidion cenisiae* offre un nombre important d'espèces sarmatiques et assure indiscutablement la transition avec les groupements du *Xero-Poion* des vallées alpines internes. Aussi avons-nous dû choisir pour le définir certaines caractéristiques des *Festucetalia vallesiacae* qui végètent en divers points de son aire. Parmi les caractéristiques de cette alliance mentionnons : *Ononis cenisia, Astragalus depressus, Astragalus danicus, Astragalus vesicarius, Astragalus onobrychis, Oxytropis campestris, Carex nitida, Armeria bupleuroides, Dianthus subacaulis, Hyssopus officinalis, Gentiana delphinensis, Achillea tomentosa.*

1) Alliance Avenion montanae (1).

Elle est représentée dans les Alpes maritimes et ligures par l'association à *Sesleria coerulea* et *Avena montana* (tableau nº 1). Les affinités phytosociologiques de ce groupement avec le *Seslerieto-Semperviretum* (*Seslerion coerulae*) sont toutefois assez peu marquées. Déjà, dès 1938, Guinochet avait évoqué ce problème et se demandait s'il était logique de grouper dans un même ensemble le *Seslerieto-Avenetum montanae* d'une part, le *Festuceto-trifolietum thali* et l'*Elynetum* d'autre part ; « la question se pose, écrit-il, de savoir si l'on ne devra pas scinder, en deux, l'alliance *Seslerion coeruleae*... nous ne sommes pas encore suffisamment documenté sur tous ces points, pour prendre une décision à cet égard ».

L'association à *Sesleria caerulea* et *Avena montana*, sur laquelle nous reviendrons en détail lors d'une étude ultérieure, se développe sur les sols graveleux de type « rankers » où les éléments grossiers sont assez bien représentés mais où le pourcentage de limons et d'argiles est encore notable.

Si l'association a été étudiée en Tinée à des cotes dépassant toutes 2 000 m, c'est-à-dire au-dessus de la limite supérieure des forêts, dans les Alpes ligures, au contraire, elle se rencontre très souvent entre 1 700 et 2 000 m, à la limite même des lavandaies supérieures. C'est le cas par exemple sur le versant Sud de la chaîne ligure, dans le Massif Bertrand-Tanarel-Fronté, dans les Préalpes de la Marta, du Pietravecchia et de l'Authion.

C'est pourquoi au sein de l'association où végètent la plupart des caractéristiques du groupement défini en Tinée (*Onobrychis montana, Hieracium villosum* var. *eriophyllum, Arenaria ciliata, Hieracium bifidum, Hedysarum hedysaroides* var. *pseudophaca*), il nous a paru utile de décrire deux sous-associations.

— Entre 1 700 et 2 000 m se développe le groupement à *Rhamnus pumila*, caractérisé par un bon nombre d'espèces thermophiles qui grâce aux conditions microclimatiques avantageuses qu'elles trouvent au niveau

1. A défaut de pouvoir publier intégralement nos relevés, nous avons établi, pour chaque tableau, une liste synthétique qui permet d'apprécier la composition floristique moyenne des différentes associations décrites. Dans la première colonne du tableau est indiquée la constance, dans la seconde la présence ; l'exposant qui accompagne cette dernière valeur représente la moyenne des coefficients d'abondance-dominance, selon la méthode proposée par Braun-Blanquet (Prodrome, p. 11).

— Les tableaux détaillés avec localisation des relevés seront présentés dans notre thèse de Doctorat.

de ces pelouses, en exposition Sud, atteignent ici des altitudes assez élevées. C'est le cas d'*Astragalus monspessulanus, Teucrium montanum, Avena pratensis, Anthyllis montana, Koeleria vallesiana*, etc... Cette sous-association plus xérophile succède parfois vers 1 700 m à la lavandaie supérieure (Contreforts Sud du Cian Ballaur et du Monjioje) où se maintiennent quelques rares Pins sylvestres rabougris. Ce groupement est également bien individualisé sur les plates-formes karstiques qui recouvrent l'immense plateau de la chaîne Malabeira-Marguareis-Monjioje. A ce niveau, des espèces telles que *Rhamnus pumila* et *Globularia nana* prennent une extension considérable et individualisent des faciès xérophiles de la sous-association.

En outre, *Astragalus sempervirens* constitue, sur les versants ensoleillés et protégés, le fond dominant des pelouses du *Seslerieto-Avenetum montanae*. Dans ce cas le recouvrement du sol par l'Astragale est assez important et oscille entre 70 et 80 %. A ce niveau, *Avena montana* se raréfie et ne joue qu'un rôle secondaire. Ces pelouses à Astragale épineuse sont étroitement affines de l'*Astragalo-Onosmetum* décrit par Lacoste (1964) et que ce même auteur dit avoir observé dans la région de St-Dalmas de Tende. Toutefois dans nos relevés nous n'avons pas rencontré l'*Onosma arenarium* ; enfin, les caractéristiques choisies par Lacoste dans le groupement de Tinée, à l'exclusion peut-être de l'*Onosma arenarium* et du *Dianthus virgineus*, participent dans les Alpes ligures aux diverses associations des *Astragaletalia sempervirentis*. Nous pensons donc qu'il convient de ranger l'*Astragalo-Onosmetum* dans cet ordre, et plus particulièrement dans l'alliance *Avenion montanae*. L'*Astragalo-Onosmetum* et le *Seslerieto-Avenetum montanae* ont en commun de très nombreuses espèces : *Bupleurum ranunculoides* ssp. *gramineum, Galium rubrum* var. *luteolum, Aster alpinus* ssp. *dolomiticus, Gentiana verna, Sesleria coerulea, Hieracium bifidum, Carduus carlinaefolius, Anemone alpina, Arenaria ciliata, Onobrychis montana, Helianthemum alpestre, Scutellaria alpina, Senecio doronicum*, etc...

— A partir de 2 000 m et jusqu'à des cotes dépassant parfois 2 300 m, des espèces nettement plus alticoles, qui individualisent la sous-association à *Leontopodium alpinum*, apparaissent dans le groupement (*Astragalus parvopassuae, Gentiana verna* ssp. *tergestina, Dryas octopetala, Antennaria dioica, Leontopodium alpinum, Petrocallis pyrenaica*). *Dryas octopetala* joue à ce niveau le rôle de pionnier et de fixateur des éboulis et des pelouses rocailleuses.

Ce groupement, bien qu'appartenant encore à l'ordre des *Astragaletalia sempervirentis*, montre des affinités avec les associations plus mésophiles des *Seslerietalia coeruleae* représentées dans nos régions par le *Festuceto-trifolietum thali* et l'*Elynetum*. Parmi ses caractéristiques les plus remarquables, il faut mentionner ; *Hedysarum hedysaroides* var. *pseudo-phaca*, qui remplace dans les Alpes sud-occidentales *Hedysarum hedysaroides* var. *genuinum* (Guinochet, 1938). *Hedysarum hedysaroides* var. *pseudophaca*, existe en diverses localités de la haute chaîne des Alpes ligures.

L'association à *Sesleria coerulea* et *Avena montana* est voisine par ses caractères écologiques et certains aspects de sa composition floristique du *Festucetum scopariae* pyrénéen.

Elle présente comme lui diverses espèces méditerranéo-montagnardes. Le *Festucion scopariae* (1) bien caractérisé par un lot important d'endé-

1. Comme l'*Avenion montanae*, cette alliance montre, dans les stations humides et fraîches des termes de passage vers les groupements du *Seslerion coeruleae*. Toutefois, comme l'indique Braun-Blanquet (1948), le fond floristique du *Festucetum scopariae* est mésogéen.

TABLEAU N° 1.

Association à Sesleria coerulea et Avena montana

Nombre total de relevés : 50
Sous-association à Leontopodium alpinum : 16 (*b*)
Sous-association à Rhamnus pumila : 34 (*a*)

	Constance	Présence
Caractéristiques de l'association :		
Onobrychis montana DC.	26	III + .1
Hieracium villosum var. eriophyllum F.	19	II +
Arenaria ciliata L.	16	II +
Anemone alpina L.	14	II +
Hedysarum hedysaroides var. pseudo-phaca G.	5	I +
Hieracium bifidum Kit.	2	I +
Différentielles de la sous-association à Leontopodium alpinum :		*a* / *b*
Astragalus parvopassuae var. gaudini Bunge	25	II + / IV 1
Gentiana verna ssp. tergestina Beck.	18	II + / IV +
Silene acaulis L.	18	I + / III +
Dryas octopetala L.	13	I + / IV 1
Antennaria dioica Gaert.	11	I + / III + .1
Leontopodium alpinum Cass.	11	I + / III +
Petrocallis pyrenaica R. Br.	5	I + / II +
Différentielles de la sous-association à Rhamnus pumila :		
Rhamnus pumila L.	15	III +
Astragalus monspessulanus L.	11	II +
Bunium bulbocastanum var. genuinum Burn.	10	II +
Anthyllis montana L.	10	II +
Teucrium montanum L.	9	II +
Daphne alpina L.	7	II +
Avena pratensis L.	5	I +
Caractéristiques de l'alliance :		
Avena montana Vill.	41	V 1
Calamintha alpina var. baumgarteni Briq.	16	III +
Aster alpinus var. cinerascens Burn.	16	III +
Pedicularis gyroflexa Vill.	13	II +
Asperula aristata var. jordani Burn.	12	II +
Gentiana angustifolia Vill.	9	I +
Erigeron glabratus Hoppe	8	I +
Erigeron atticum ssp. villarsi Bell.	3	I +
Caractéristiques de l'ordre :		
Festuca duriuscula var. crassifolia Rouy	38	IV + .1
Thymus serpyllum L. var.	36	IV + .1
Astragalus sempervirens Lmk.	29	III + .1
Galium rubrum var. luteolum Jord.	25	III + .1
Carduus carlinaefolius Lamk.	23	III +
Globularia nana Lmk.	22	III +
Hieracium lanatum Vill.	22	III +
Scabiosa vestita Jord.	17	II +
Plantago fuscescens Jord.	15	II +
Bupleurum ranunculoides ssp. gramineum Briq.	11	II +
Iberis sempervirens L.	11	II +
Avena sempervirens Vill.	10	II +
Festuca levis Hack.	10	II +
Erysimum helveticum DC.	8	I +
Linaria supina var. poirioni Barb.	7	I +
Senecio doronicum L.	7	I +
Dianthus furcatus Balb.	5	I +
Alsine tenuifolia Sch.	4	I +
Ranunculus pyrenaeus var. grenieri Scaz.	4	I +
Bupleurum ranunculoides var. obtusatum Briq.	4	I +
Astragalus depressus L.	3	I +
Dianthus silvestris var. exophilus Jord.	2	I +

TABLEAU N° 1 (*suite*)

Oxytropis campestris L.	2	I +
Centaurea triunfetti All.	2	I +
Avena setacea Vill.	1	I +
Festuca dimorpha S.Y.	1	I +
Cytisus sessilifolius var. prostratus Barg.	1	I +
Caractéristiques des Elyno-Seslerietea :		
Sesleria coerulea Ard.	37	IV 1
Helianthemum italicum ssp. alpestre Beg.	34	IV + .1
Biscutella loevigata var. loevigata Borg. (Burn.).	14	II +
Helianthemum grandiflorum Lmk.	10	II +
Alsine verna L.	10	II +
Trifolium thali Vill.	9	I +
Potentilla salisburgensis Haen.	8	I +
Alchimilla hoppeana D. Torr.	7	I +
Bellidiastrum micheli Cass.	7	I +
Phyteuma orbiculare L.	6	I +
Draba aizoides L.	6	I +
Polygala alpestris Rchb.	3	I +
Elyna myosuroides Vill.	3	I +
Euphrasia salisburgensis Funck.	3	I +
Phaca australis Lmk.	2	I +
Carex ornithopodioides Hausm.	2	I +
Saxifraga coesia L.	2	I +
Caractéristiques des Festuco-Brometea :		
Hippocrepis comosa L.	27	III + .1
Anthyllis vulneraria var.	24	III + .1
Asperula aristata L.	19	II +
Koeleria vallesiana Gaud.	13	II +
Koeleria cristata ssp. gracilis Pers.	8	I +
Arabis hirsuta Scop.	5	I +
Thalictrum foetidum L.	3	I +
Helianthemum pulverulentum Lmk.	3	I +
Trinia glauca Dumort.	3	I +
Plantago media L.	3	I +
Medicago minima L.	2	I +
Brachypodium pinnatum P.B.	2	I +
Pimpinella saxifraga Hud.	2	I +
Arenaria serpyllifolia L.	2	I +
Artemisia absinthium L.	1	I +
Verbascum thapsus L.	1	I +
Stachys recta L.	1	I +
Gentiana cruciata L.	1	I +
Brunella grandiflora Jacq.	1	I +
Globularia wilkommi Numan.	1	I +
Bupleurum falcatum ssp. exaltatum Briq.	1	I +
Compagnes :		
Plantago serpentina Vill.	29	III + .1
Lotus corniculatus L.	26	III + .1
Carex sempervirens Vill.	26	III +
Poa alpina L.	25	III +
Cerastium arvense var. strictum Gaud.	22	III +
Saxifraga aizoon Jacq.	18	II +
Sempervivum arachnoideum ssp. tomentosum Sch.	15	II +
Dianthus neglectus Lois.	15	II +
Achillea millefolium L.	15	II +
Trifolium pratense L.	13	II +
Campanula scheulzeri Vill.	13	II +
Ranunculus montanus L.	12	II +
Festuca varia Hack.	11	II +
Agrostis alpina Scop.	10	II +
Trifolium montanum L.	9	I +
Euphrasia alpina Lmk.	9	I +
Alchimilla pubescens Lamk.	8	I +
Saxifraga moschata Wulf.	8	I +

miques pyrénéo-cantabriques peut entrer cependant, comme nous le verrons par la suite, dans l'ordre des *Astragaletalia sempervirentis*.

Divers groupements qu'il convient d'intégrer dans l'alliance *Avenion montanae* ont été décrits à ce jour.

Ainsi au Lautaret (Lippma, 1933 ; Braun-Blanquet, 1954) prospère une association particulière où figurent au rang de caractéristiques des végétaux qui sont rares ou absents dans les groupements à *Avena montana* des Alpes maritimes et ligures : *Alyssum alpestre, Oxytropis lapponica, Koeleria alpicola, Erigeron neglectum, Pedicularis barrelieri, Artemisia atrata*.

A cette alliance pourrait s'apparenter l'association à *Sesleria coerulea* et *Gentiana angustifolia* décrite par Bannes-Puygiron (1933) dans le Valentinois méridional. En effet, parmi les caractéristiques de l'alliance et de l'ordre, les relevés montrent : *Hieracium villosum, Scabiosa vestita, Oxytropis montana, Pedicularis gyroflexa, Bupleurum falcatum, Eryngium spina-alba, Carlina acaulis*.

Cependant, les nécessités écologiques et plus particulièrement le caractère « étrange » des stations où se rencontre ce groupement (vires surplombant les abîmes, près suspendus) ne permettent pas de pousser plus loin l'analyse des analogies et par conséquent d'intégrer l'association à *Sesleria coerulea* et *Gentiana angustifolia* à l'*Avenion montanae*.

Les plates-formes rocheuses des karsts des Préalpes de Grasse (Poirion comm. verb.) montrent aussi des pelouses d'un caractère particulier au sein desquelles il est possible de distinguer, suivant l'altitude, deux types de groupements ayant valeur d'association.

Au-dessous de 1 400 m prédominent en effet les caractéristiques des *Ononidetalia striatae*. Parmi les espèces les mieux représentées mentionnons : *Sesleria coerulea, Inula montana, Rosa spinosissima, Scorzonera austriaca* var. *glastifolia, Serratula nudicaulis, Senecio gerardi, Asperula aristata, Koeleria vallesiana, Helianthemum pulverulentum, Trinia glauca*... auxquelles s'ajoutent, en certaines stations, des espèces rarissimes telles : *Leucanthemum burnati, Cytisus ardoini*, qui peuvent, à certains égards, être considérés comme des caractéristiques locales des *Astragaletalia sempervirentis*.

A partir de 1 400 m au contraire, si la plupart des espèces précédentes existent encore, diverses plantes alpestres apparaissent et modifient assez sensiblement le caractère de la flore : *Gentiana delphinensis, Anemone alpina, Euphrasia salisburgensis, Phyteuma orbiculare, Calamintha alpina* var. *baumgarteni, Astragalus danicus, Onobrychis montana, Astragalus sempervirens, Carlina acaulis, Gentiana lutea, Centaurea variegata* etc. Ces végétaux individualisent des groupements appartenant aux *Astragaletalia sempervirentis* et s'intégrant par contre à l'alliance *Ononiclion cenisiae* que nous envisagerons ci-dessous.

2) Avenion sempervirentis.

Nous avons regroupé dans cette alliance diverses associations de pelouses écorchées qui s'installent sur des sols pauvres en argile et en humus mais riches en éléments figurés de taille moyenne et petite.

Dans nos régions, *Avena sempervirens*, espèce la plus représentative de ces types de groupements, participe à deux associations de répartition géographique différente :

— l'une localisée plus à l'Est dans les Alpes ligures offre deux sous-associations.

— l'autre située dans les Préalpes de la Côte d'Azur occupe l'étage montagnard supérieur et s'élève jusqu'à 1 800 m ;

En outre, à cette alliance, s'intègre un autre groupement (*Festucetum dimorphae*) dont l'optimum se situe dans les Alpes ligures et qui envoie des digitations dans la haute vallée du Var.

A. — Association ligure à *Avena sempervirens* et *Centaurea triunfetti* (tableau 2).

L'association à *Avena sempervirens* et *Centaurea triunfetti* colonise les rocailles erodées, les éboulis fixés, les dos karstiques entre 1 500 et 2 000 m. Ce n'est que très rarement d'ailleurs que nous l'avons rencontrée à des altitudes supérieures.

Autour de 1 500 m, elle s'intrique avec des lavandaies où *Genista cinerea* se fait rare mais où abonde la Lavande et le Genévrier nain. Ce groupement occupe aussi bien la zone préalpine que la chaîne axiale.

Dans les Préalpes, il est individualisé dans les Massifs de l'Authion (Ortighea, Cime de Raus, Pointe des Trois Communes, Ventabren), de la Marta, du Torragio, du Pietravecchia, ainsi qu'à l'adret de la chaîne : Bertrand, Tanarel, Saccarel, Fronté, Monega.

Sur la haute chaîne calcaire, l'association prospère sur les massifs d'Entraque et de Roaschia où l'étudie Bono ainsi qu'à l'Ouest (Mt Urno, Agnellino, Cianvraireo) et à l'Est du Col de Tende, aussi bien sur le versant ligurien que piémontais du massif ligure.

Cette pelouse s'installe toujours sur les sols où le processus de maturation est très faible. Elle se développe, en effet, sur les éboulis de pente moyenne qu'elle fixe progressivement et sur les dos karstiques des Biecai, de la Conca delle Carsene où les touffes de l'Avoine émergent de la plaine de rochers.

Au sein de cette association, nous avons retenu comme caractéristiques *Avena sempervirens*, qui demeure la graminée dominante, et *Centaurea triunfetti* qui est associée à l'Avoine, tant dans les Préalpes ligures que sur la haute chaîne. Par contre, dans les Préalpes de la Côte d'Azur, cette Centaurée (Poirion comm. verb.) déserte les pelouses à *Avena sempervirens* plus sèches que les précédentes et se réfugie dans des stations plus humides et moins ensoleillées.

A la liste des caractéristiques, il faut adjoindre : *Bupleurum ranunculoides* var. *obtusatum* et *Bupleurum falcatum* var. *exaltatum* qui végètent parfois dans les groupements montagnards du *Bromion erecti*.

— Parmi les caractéristiques de l'alliance figurent des espèces assez remarquables : *Avena setacea* (1), *Avena parlatorei, Avena notarisi* (variété endémique d'*Avena sempervirens* dans les Alpes ligures), *Festuca dimorpha, Cytisus sessilifolius* var. *prostratus* et *Linaria supina* var. *poirioni*. *Eryngium spina-alba*, excellente caractéristique de l'ordre, a été choisie comme différentielle de la sous-association préalpine étant donnée son étroite cohabitation avec l'Avoine dans les Massifs de la Marta, du Torragio et du Mont Fronté.

Nous avons déjà indiqué que le groupement à *Avena sempervirens* et *Centaurea triunfetti*, présente au sein de son aire ligure, des variations assez notables qui nous ont permis de distinguer à son niveau deux sous-associations : la sous-association à *Astragalus parvopassuae*, localisée plus particulièrement sur la chaîne axiale, est caractérisé par : *Thesium*

1. *Avena setacea*, espèce rupicole dans le Valentinois méridional (Bannes-Puygiron, 1933), caractérise les pelouses écorchées des Alpes ligures.

TABLEAU N° 2.

Association à Avena sempervirens et Centaurea triunfetti.

Nombre total de relevés : 41
Sous-association à Astragalus parvopassuae : 24 (*a*)
Sous-association à Campanula spicata : 17 (*b*)

	Constance	Présence			
Caractéristiques de l'association :					
Avena sempervirens Vill.	41	V	3		
Centaurea triunfetti All.	28	IV	+	.1	
Bupleurum ranunculoides var. obtusatum Lapey.	13	II	+		
Bupleurum falcatum var. exaltatum Briq.	9	II	+		
Différentielles de la sous-association à Astragalus parvopassuae :		*a*		*b*	
Astragalus parvopassuae var. gaudini Bunge	12	III	+	.	
Dianthus neglectus Lois.	11	III	+	.	
Thesium alpinum L.	7	II	+	.	
Bupleurum ranunculoides var. burserianum Briq.	5	II	+	.	
Betonica densiflora Bent.	5	II	+	.	
Knautia mollis Jord.	5	II	+	.	
Différentielles de la sous-association à Campanula spicata :					
Campanula spicata L.	11	I	+	III	+
Eryngium spina-alba Vill.	10	.		II	+
Cytisus hirsutus var. genuinus Briq.	9	.		III	+
Lilium pomponium L.	7	.		III	+
Trinia glauca Dumort.	5	.		II	+
Hypericum hyssopifolium Vill.	2	.		I	+
Caractéristiques de l'alliance :					
Dianthus furcatus Balb.	20	III	+	.1	
Cytisus sessilifolius var. prostratus Barb.	17	III	1		
Avena setacea Vill.	13	II	+		
Linaria supina var. poirioni Barb.	13	II	+		
Festuca dimorpha S.Y.	10	II	+		
Eryngium spina-alba Vill.	10	II	+		
Avena sempervirens var. notarisi Parl.	7	I	+		
Avena palatorei Woods	6	I	+		
Caractéristiques de l'ordre :					
Scabiosa vestita Jord.	28	IV	+	.1	
Festuca duriuscula var. crassifolia Ry.	26	IV	+	.1	
Galium rubrum var. luteolum Jord.	26	IV	+	.1	
Thymus serpyllum L. var.	23	III	+	.1	
Hieracium lanatum Vill.	20	III	+	.1	
Senecio doronicum L. var.	20	III	+	.1	
Calamintha alpina var. baumgarteni Briq.	19	III	+	.1	
Carduus carlinaefolius Lmk.	19	III	+		
Astragalus sempervirens Lmk.	16	II	+	.1	
Knautia purpurea var. grenieri Szab.	15	II	+		
Erysimum helveticum DC.	13	II	+		
Carlina acaulis L.	11	II	+		
Aster alanus var. cinerascens Burn.	11	II	+		
Hieracium villosum var. eriophyllum Fries	11	II	+		
Iberis sempervirens L.	10	II	+		
Plantago fuscescens Jord.	10	II	+		
Globularia nana Lmk.	8	I	+		
Festuca levis Hack.	7	I	+		
Pedicularis gyroflexa Sill.	7	I	+		
Dianthus silvestris var. orophilus Jord.	7	I	+		
Alsine rostrata Rchb.	6	I	+		
Scutellaria alpina L.	6	I	+		
Hedysarum obscurum var. pseudo-phaca Guin.	4	I	+		
Erigeron glabratus Hopp.	4	I	+		
Gentiana angustifolia Vill.	4	I	+		
Avena montana	3	I	+		
Dianthus caryophyllus ssp. virgineus L.	2	I	+		
Alsine laxiflora Rchb.	1	I	+		

TABLEAU N° 2 (*suite*)

Alyssum montanum var. trichostachyum Rup.	1	I	+
Festuca laxa Host.	1	I	+
Transgressives des Ononido-Rosmarinetea :			
Astragalus monspessulanus L.	19	III	+ .1
Anthyllis montana L.	13	II	+
Teucrium montanum L.	12	II	+
Lavandula vera L.	8	I	+
Teucrium lucidum L.	8	I	+
Linum salsoloides Lmk.	7	I	+
Satureia montana L.	4	I	+
Genista cinerea DC.	3	I	+
Stipa pennata L.	1	I	+
Caractéristiques des Elyno-Seslerietea :			
Helianthemum italicum ssp. alpestre Beg.	27	IV	+ .1
Sesleria coerulea Ard.	21	III	+ .1
Helianthemum grandiflorum Lmk.	19	III	+ .1
Biscutella laevigata Borg. (Burn.).	17	III	+
Onobrychis montana Lmk. DC.	17	III	+ .1
Phyteuma orbiculare L.	9	II	+
Arenaria ciliata L.	7	I	+
Alsine verna L.	7	I	+
Gentiana verna L.	6	I	+
Potentilla salisburgensis Haen.	5	I	+
Aconitum anthora L.	5	I	+
Euphrasia salisburgensis Funck.	5	I	+
Trifolium thali Vill.	3	I	+
Alchimilla hoppeana D. Torr.	3	I	+
Anemone alpina L.	3	I	+
Linum alpinum Jacq.	3	I	+
Leontopodium alpinum Cass.	3	I	+
Sedum atratum L.	3	I	+
Carex mucronata All.	2	I	+
Draba aizoides L.	1	I	+
Festuca pumila Vill.	1	I	+
Caractéristiques des Festuco-Brometea :			
Hippocrepis comosa L.	27	IV	+ .1
Anthyllis vulneraria L. var.	23	III	+ .1
Koeleria vallesiana Gaud.	23	III	+ .1
Asperula aristata L.	16	II	+
Stachys recta L.	13	II	+
Allium sphaerocephalum L.	9	II	+
Avena pratensis L.	9	II	+
Verbascum thapsus L.	9	II	+
Brachypodium pinnatum P.B.	8	I	+
Thalictrum foetidum L.	8	I	+
Helianthemum pulverulentum Lmk.	7	I	+
Centaurea scabiosa var. calcarea Jord.	5	I	+
Artemisia absinthium L.	5	I	+
Campanula glomerata L.	5	I	+
Pimpinella saxifraga Hud.	4	I	+
Arabis hirsuta Scop.	4	I	+
Globularia wilkomni Nyman.	3	I	+
Bromus erectus Huds.	3	I	+
Plantago media L.	2	I	+
Inula hirta L.	2	I	+
Medicago minima L.	2	I	+
Galium corrudaefolium Vill.	1	I	+
Koeleria cristata ssp. gracilis Pers.	1	I	+
Brunella grandiflora Jacq.	1	I	+
Gentiana cruciata L.	1	I	+
Compagnes :			
Lotus corniculatus L.	26	IV	+ .1
Cerastium arvense L.	23	III	+
Carex sempervirens Vill.	19	III	+
Plantago serpentina Vill.	19	III	+

TABLEAU N° 2 (*suite*)

Poa alpina L.	14	II	+
Silene italica Pers.	13	II	+
Rhinanthus alectolorophus L.	13	II	+
Primula officinalis Mill.	13	II	+
Hypericum richeri Vill.	12	II	+
Achillea millefolium L.	12	II	+
Briza media L.	12	II	+
Avena pubescens Huds.	11	II	+
Dianthus neglectus Lois.	10	II	+
Saponaria ocymoides L.	10	II	+
Juniperus nana Willd.	10	II	+
Bunium bulbocastanum var. genuinum Burn.	10	II	+
Myosotis alpestris Sch.	10	II	+
Trifolium montanum L.	9	II	+
Sempervivum tectorum L.	9	II	+
Saxifraga aizoon Jacq.	9	II	+
Vincetoxicum officinale Moench.	8	I	+
Veronica fruticulosa L.	8	I	+
Teucrium chamaedrys L.	8	I	+
Ranunculus montanus L.	8	I	+
Trifolium arvense L.	8	I	+

TABLEAU N° 3.

Festucetum dimorphae.

Nombre total de relevés : 20

	Constance	Présence	
Caractéristiques de l'association :			
Festuca dimorpha S.Y.	20	V	3.4
Nepeta nepetella L.	12	IV	1
Valeriana montana L.	9	III	1
Linaria supina var. poirioni Barb.	9	III	1
Valeriana rotundifolia Vill.	2	I	+
Caractéristiques de l'alliance :			
Avena sempervirens Vill.	15	IV	1.2
Dianthus furcatus Balb.	10	III	+
Bupleurum ranunculoides var. obtusatum Lapey.	6	II	+
Avena setacea Vill.	5	II	+
Centaurea triunfetti All.	3	I	+
Avena parlatorei Wood s.	3	I	+
Betonica densiflora Bent.	3	I	+
Avena notarisi Parl.	1	I	+
Caractéristiques de l'ordre :			
Hieracium lanatum Vill.	16	V	1
Thymus serpyllum L. var.	13	IV	+.1
Calamintha alpina var. baumgarteni Briq.	12	IV	+.1
Carduus carlinaefolius Lamk.	12	IV	+.1
Hieracium villosum var. eriophyllum Fries	11	III	+
Astragalus sempervirens Lmk.	9	III	+
Festuca duriuscula var. crassifolia Ry.	9	III	+
Galium rubrum var. luteolum Jord.	8	III	+
Iberis sempervirens L.	7	II	+
Carlina acaulis L.	7	II	+
Globularia nana Lmk.	7	II	+
Senecio doronicum L.	6	II	+
Knautia purpurea var. grenieri Sza.	4	II	+
Knautia mollis Jord.	4	II	+
Dianthus silvestris var. orophilus Jord.	4	II	+
Hypericum helveticum DC.	4	II	+
Gentiana angustifolia Vill.	4	II	+
Plantago fuscescens Jord.	3	I	+
Erigeron glabratus Hoppe	3	I	+

TABLEAU N° 3 (*suite*)

Pedicularis gyroflexa Vill.	2	I	+
Avena montana Vill.	2	I	+
Aster alpinus var. cinerascens Burn.	2	I	+
Erigeron atticum ssp. villarsi Bell.	2	I	+
Festuca laxa Host.	1	I	+
Caractéristiques du Stipion calamagrostidis :			
Hieracium staticaefolium All.	10	III	+.1
Rumex scutatus L.	8	III	+
Vincetoxicum officinal Moench.	8	III	+
Scrofularia hoppei Koch.	5	II	+
Laserpitium gallicum L.	4	II	+
Galeopsis ladanum var. angustifolium Ehr.	3	I	+
Gypsophila repens L.	3	I	+
Calamintha nepeta Sav.	1	I	+
Stipa calamagrostis Link.	1	I	+
Transgressives des Ononido rosmarinetea :			
Anthyllis montana L.	10	III	+.1
Astragalus monspessulanus L.	9	III	+
Teucrium montanum L.	9	III	+
Teucrium lucidum L.	8	III	+.1
Linum salsoloides Lmk.	3	I	+
Caractéristiques des Elyno-Seslerietea :			
Helianthemum alpestre Beg.	14	IV	+.1
Helianthemum grandiflorum Lmk.	11	III	+.1
Sesleria coerulea Ard.	10	III	+.1
Onobrychis montana Lmk. DC.	10	III	+.1
Biscutella loevigata var. loevigata Beg. (Burn.)	9	III	+
Phyteuma orbiculare L.	5	II	+
Alchimila hoppeana D. Torr.	5	II	+
Hieracium bifidum Kit.	4	II	+
Alsine verna L.	3	I	+
Linum alpinum Jacq.	2	I	+
Dryas octopetala L.	2	I	+
Trifolium thali Vill.	2	I	+
Caractéristiques des Festuco-Brometea :			
Asperula aristata L.	12	IV	+
Hippocrepis comosa L.	9	III	+
Anthyllis vulneraria L.	8	III	+.1
Avena pratensis L.	6	II	+
Koeleria vallesiana Gaud.	5	II	+
Stachys recta L.	5	II	+
Koeleria cristata ssp. gracilis Pers.	4	II	+
Allium sphaerocephalum L.	4	II	+
Thalictrum foetidum L.	4	II	+
Arabis hirsuta Scop.	3	I	+
Medicago lupulina L.	3	I	+
Artemisia absinthium L.	2	I	+
Verbascum thapsus L.	1	I	+
Helianthemum pulverulentum Lmk.	1	I	+
Gentiana cruciata L.	1	I	+
Compagnes :			
Lotus corniculatus L.	13	IV	+.1
Achillea millefolium L.	12	IV	+
Cerastium arvense L.	11	III	+
Plantago serpentina Vill.	10	III	+.1
Campanula scheulzeri Vill.	9	III	+
Primula officinalis Hill.	8	III	+
Leucanthemum ceratophylloides All.	8	III	+
Teucrium chamaedrys L.	8	III	+
Carex sempervirens Vill.	7	II	+
Euphrasia hirtella Jord.	7	II	+
Trifolium pratense L.	6	II	+
Trifolium arvense L.	5	II	+
Carex refracta Sch.	4	II	+

alpinum, *Bupleurum ranunculoides* var. *burserianum*, *Dianthus neglectus*, *Betonica densiflora* et *Knautia mollis* connue seulement dans les Alpes-Maritimes et les Basses-Alpes. Quant à la sous-association des Préalpes ligures, elle offre des conditions microclimatiques assez favorables aux caractéristiques des *Festuco-Brometea* qui jouent ici le rôle de différentielles : *Campanula spicata*, *Hypericum hyssopifolium*, *Trinia glauca*, *Cytisus hirsutus* var. *genuinus*. En outre *Lilium pomponium*, endémique ligure-provençal, est très souvent associé à ce groupement.

B. — Association à *Avena sempervirens* et *Arenaria cinerea*.

L'association à *Avena sempervirens* et *Arenaria cinerea* est la vicariante méridionale occidentale de la précédente. Louis POIRION (1960) a donné une répartition très précise de ce groupement où figurent, parmi les caractéristiques, des espèces aussi remarquables que *Lilium pomponium* (1), *Arenaria cinerea* et *Centaurea variegata*.

En outre, divers végétaux jouent ici le rôle de caractéristiques locales de l'alliance *Avenion sempervirentis*. C'est le cas en particulier du *Senecio gerardi* (*S. provincialis*), du *Dianthus hirtus* qui remplace *Dianthus furcatus*, d'*Alsine burnati* qui se substitue à *Alsine rostrata*.

Certaines espèces remarquables atteignent également ces pelouses : *Fritillaria delphinensis*, *Paeonia perigrina*, *Cytisus ardoini*. La Pivoine forme d'ailleurs très souvent, au sein de cette association, des peuplements importants. En outre ce groupement montre diverses caractéristiques des *Astragaletalia sempervirentis* : *Astragalus sempervirens* (St-Auban, POIRION comm. verb.), *Carduus carlinaefolius*, *Globularia nana*, *Calamintha alpina* var. *baumgarteni*, *Ononis cenisia*, *Knautia purpurea* var. *grenieri*, *Carlina acaulis*, *Dianthus virgineus*, *Galium rubrum*, *Alsine liniflora*, *Gentiana delphinensis*.

A sa limite inférieure, vers 1 300 m, apparaissent plusieurs espèces des *Ononidetalia striatae* et des *Brometalia* : *Genista cinerea*, *Satureia montana*, *Ononis striata*, *Lavandula vera*, *Teucrium montanum*, *Avena bromoides*, *Stipa pennata*, *Anthyllis montana*, *Iberis saxatilis*, *Serratula nudicaulis*, *Asperula aristata*. La steppe à *Avena sempervirens* est alors une forme de dégradation de la lavandaie à Genêt cendré et de la forêt des Pins sylvestres qui devait recouvrir les adrets, le véritable domaine de l'Avoine étant les lapiaz et les escarpements (POIRION, 1960). Comme dans les Alpes ligures, l'association colonise donc les sols caillouteux riches en éléments figurés et les plates-formes rocheuses culminales des chaînes calcaires.

Sur les éboulis, diverses espèces du *Stipion calamagrostidis* s'ajoutent aux caractéristiques de l'association : *Nepeta nepetella*, *Rumex scutatus*, *Hieracium staticefolium*, *Laserpitium gallicum*, *Lasiagrostis calamagrostis*. Ce dernier toutefois prédomine sur les sols détritiques à éléments marneux.

Par contre, sur le karst, les végétaux cités précédemment disparaissent à peu près complètement. Les caractéristiques de la pelouse à Avoine sont encore bien représentées, mais dans les fentes de lapiaz se réfugient des espèces sciaphiles qui échappent ainsi à l'extrême xéricité qui règne à la surface des rochers : *Aspidium lobatum*, *Polystichum filix mas*, *Dryopteris pallida*, *Cystopteris regia*, *Aegopodium podagraria*, *Lilium martagon*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Astragalus glyciphyllus*, *Polygonatum officinale*.

1. *Lilium pomponium* peut apparaître parfois dans les lavandaies mais sa fréquence est moindre que dans les pelouses à *Avena sempervirens*.

Il y a donc, ici, superposition de deux groupements, l'un héliophile, représenté par l'association à *Avena sempervirens*, l'autre, mésophile, associé aux fentes de lapiaz et aux dolines profondes et étroites (POIRION, 1960).

C. — Association à *Festuca dimorpha* et *Nepeta nepetella* var. *nepetella* (tableau 3).

Cette association se localise presque exclusivement sur les Alpes ligures et ne paraît pas atteindre, du moins en groupement bien individualisé, les Préalpes de l'Authion, du Torragio et du Pietravecchia. Cependant, *Festuca dimorpha* se rencontre aux sources du Var et en une station isolée du haut vallon du Bachelard (LAVAGNE, 1967). Cette Fétuque prospère en divers points de l'Apennin et individualise dans les Abruzzes notamment, un groupement non intégré dans la systématique phytosociologique, mais qui se rapporte, d'aprés les listes fournies par FURNARI et FURRER (1960), aux *Seslerietalia tenuifoliae*.

Plusieurs caractéristiques des *Astragaletalia sempervirentis* ou diverses espèces affines se rencontrent cependant au niveau des groupements à *Festuca dimorpha* de l'Apennin : *Calamintha alpina* var. *granatensis*, *Senecio doronicum* var. *arachnoideus*, *Iberis sempervirens*, *Astragalus sempervirens*, *Carduus carlinaefolius*, *Astragalus depressus*, *Carlina acaulis*, *Knautia purpurea* var., *Festuca levis*, *Erysimum helveticum*, etc... Toutefois l'association de l'Apennin se différencie du *Festucetum dimorphae* ligure par des espèces qui ont une répartition sud-italienne, européenne orientale et balkanique : *Sesleria nitida*, *Carex levis*, *Sesleria tenuifolia*, *Linaria purpurea*, *Galium baldense*, *Carduus chrysacanthus*, *Hedreanthus graminifolius*.

Les pelouses à *Festuca dimorpha* colonisent aussi les sols caillouteux et n'apparaissent pratiquement jamais sur les dalles karstiques. La Fétuque s'installe sur les pierriers en voie de fixation et se comporte comme une espèce pionnière favorisant la venue d'autres plantes. Ces considérations suffisent à expliquer la présence au sein de l'association de caractéristiques du *Stipion-Calamagrostidis* : *Hieracium staticoefolium*, *Rumex scutatus*, *Vincetoxicum officinale*, *Galeopsis ladanum*. Toutefois de très nombreuses espèces traduisent son appartenance à l'ordre des *Astragaletalia sempervirentis*.

Parmi les caractéristiques du *Festucetum dimorphae* nous avons retenu : *Nepeta nepetalla*, *Linaria supina* var. *poirioni*, *Valeriana montana* et *Valeriana rotundifolia* dont l'aire s'étend du Dauphiné à la Corse.

Cette association, qui occupe les versants chauds et ensoleillés de la chaîne ligure, se développe de 1 600 à 1 900 m et ne pénètre que très rarement au-dessus de 2 000 m. Elle est bien représentée depuis les Alpes calcaires d'Entraque et de Roaschia (BONO) jusqu'au Massif de l'Antoroto. Elle se retrouvera probablement dans la haute vallée du Var où sont signalées plusieurs caractéristiques d'association, d'alliance et d'ordre.

Si le *Festucetum dimorphae* ligure offre des affinités certaines avec l'association à *Festuca dimorpha* de l'Apennin, il ne nous est pas possible, pour l'instant, de discuter de ses rapports phytosociologiques avec les groupements homologues des Alpes Sud-orientales et des Karpathes où *Festuca laxa* remplace *Festuca dimorpha*.

Dans les Alpes occidentales externes, l'alliance *Avenion sempervirentis* est la vicariante écologique du *Festucion pungentis* des Alpes sud-orientales et des montagnes nord-balkaniques où diverses associations ont été décrites : association à *Festuca pungens* et *Centaurea kolschyana* des montagnes du Montenegro, association à *Festuca pungens* et *Centaurea*

haynaldi de Croatie occidentale, association à *Festuca pungens* et *Avenastrum parlatorei* des Karawanken. Cette dernière présente d'ailleurs d'étroites affinités avec le groupement ligure à *Avena sempervirens* et *Centaurea triunfetti* où se rencontre, également, *Avenastrum parlatorei* (*Avena parlatorei*).

3) Le problème des groupements a Ononis cenisia (Ononidion cenisiae All. prov.).

Dans les Alpes maritimes occidentales (bassin de la Tinée) et dans les Préalpes de la Côte d'Azur et de la Provence, à des altitudes oscillant entre 1 300 et 1 800 m, évoluent des pelouses à *Ononis cenisia* dont la classification phytosociologique est assez difficile (1).

Ces groupements sont souvent, à leur limite inférieure, en contact direct avec des lavandaies appauvries à *Lavandula vera, Satureia montana, Ononis pusilla* où le Pin sylvestre s'installe. Par contre, à leur frange supérieure, ils ne présentent que le Génévrier nain, pour seul arbuste.

Ces pelouses constituent une unité phytosociologique indiscutable et sont un des éléments les plus représentatifs de l'étage préalpin (Archiloque et Molinier, 1967).

Hors des Préalpes, *Ononis cenisia* apparaît dans les vallées sèches des Alpes internes. Ainsi, par exemple, dans la haute vallée de la Durance, il s'associe au Pin sylvestre (*Onobrychideto-Pinetum* Br.-Bl., 1961). En Tinée (Lacoste, 1965) il est fréquent à la limite inférieure de l'*Astragalo-Onosmetum* où il individualise une sous-association particulière qui a semble-t-il, quelques rapports avec les groupements préalpins. *Ononis cenisia* végète également en divers points du bassin de la Stura et du Lautaret (Lippma, 1933 ; Chaix, Lavagne, Molinier, Pons, 1956) accompagné d'*Astragalus sempervirens*. Les formations à *Ononis cenisia* sont intermédiaires entre les groupements des *Festucetalia vallesiacae* et les *Brometalia erecti*.

Dans les Préalpes de la Côte d'Azur, les conditions climatiques — précipitations nettement plus importantes que dans les vallées sèches des Alpes où prospèrent les associations des *Festucetalia vallesiacae* — et l'altitude à laquelle ces groupements se rencontrent, rendent difficile leur appartenance au *Xero-Poion carniolicae*.

D'autre part, il n'est pas plus souhaitable de les rapporter au *Bromion erecti*. Cette alliance, représentée dans notre région sous forme d'enclaves dispersées, occupe toujours la moyenne montagne et ne se rencontre que très rarement au-dessus de 1 300 m, zone où la flore devient nettement plus alpestre.

Les caractéristiques du *Bromion erecti* doivent donc être considérées comme des transgressives au niveau des pelouses à *Ononis cenisia*.

Aussi est-il possible de regrouper ces formations, où les espèces sarmatiques sont fréquentes, dans une alliance spéciale, pour laquelle nous proposons provisoirement le terme d'*Ononidion cenisiae*. Dans les Préalpes de Grasse et sur les sommets de la Bernarde, du Teillon, de Chamatte, ces pelouses sont très typiques.

D'après les relevés de Poirion (1961) il est possible d'individualiser un noyau de végétaux ayant valeur de caractéristiques d'alliance : *Ononis cenisia, Astragalus depressus, Oxytropis halleri, Oxytropis campestris,*

1. En accord avec Archiloque et Borel, nous ne décrirons pas les associations de ces pelouses qui feront, de leur part, l'objet d'un prochain travail.

Astragalus onobrychis, Astragalus danicus, Astragalus vesicarius, Dianthus subacaulis, Carex nitida, Hyssopus officinalis, Achillea tomentosa, Gentiana delphinensis.

Si plusieurs de ces espèces caractérisent, à divers degrés, les *Festucetalia vallesiacae*, il est difficile, pour les raisons énoncées ci-dessus, de rapporter à cet ordre les groupements à *Ononis cenisia*. C'est pourquoi, pour l'instant, il nous a paru plus logique de rattacher ces pelouses préalpines aux *Astragaletalia sempervirentis*. En effet, en dehors des espèces citées ci-dessus, les relevés montrent assez fréquemment : *Astragalus sempervirens, Alsine villarsi, Alsine liniflora, Avena montana, Dianthus caryophyllus* ssp. *virgineus, Dianthus silvestris, Aster alpinus* ssp. *dolomiticus, Globularia nana, Galium rubrum* var. *luteolum, Senecio doronicum, Senecio gerardi, Carlina acaulis, Eryngium spina-alba, Scabiosa vestita*, etc...

II. — Affinités des groupements a « Astragalus sempervirens » (Astragaletalia sempervirentis).

Les pelouses sèches des Alpes maritimes et ligures offrent d'importantes affinités écologiques et floristiques avec les groupements homologues des Pyrénées, des Alpes sud-orientales, de Croatie et du Montenegro.

— Dans les Pyrénées orientales Braun-Blanquet (1948) a décrit, pour les pelouses écorchées sur calcaire, une alliance nouvelle : le *Festucion scopariae*. Comme pour les groupements des Alpes maritimes, on assiste au niveau du *Festucetum scopariae* à une intrication marquée des caractéristiques des *Festuco-Brometea* et des *Elyno-Seslerietea*.

Cette association, étroitement affine du *Seslerieto-Avenetum montanae*, se rencontre également dans les « Pyrénées centrales françaises et espagnoles, dans le Massif de Madres (Nord de la Têt) et le Vallon de Galbe (Capcir) » un nombre assez notable d'espèces présentées dans les Alpes ligures comme des caractéristiques des *Astragaletalia sempervirentis* et de l'alliance *Avenion montanae* figurent dans les relevés donnés par Braun-Blanquet : *Onosma arenarium, Onosma fastigiatum, Globularia nana, Carlina acaulis, Iberis sempervirens, Dianthus caryophyllus* ssp. *virgineus, Avena montana, Scutellaria alpina, Ononis cenisia, Carduus carlinaefolius, Alsine rostrata, Oxytropis campestris, Bulbocodium vernum*.

Astragalus sempervirens ssp. *nevadensis* (Boiss.) Mont. Rec. var. *catalaunicus* Mont. Rec. est extrêmement fréquente dans certaines expositions très chaudes du *Festucetum scopariae*. C'est d'ailleurs là que Baudière et Kupfer (1968) ont décrit une sous-association *astragaletosum*. Cette dernière est l'homologue des faciès à *Astragalus sempervirens* que nous avons rencontrés dans les Alpes maritimes et ligures (cf. tabl. 1) et de l'*Astragalo-Onosmetum* décrit par Lacoste en Tinée.

En outre, plusieurs espèces caractéristiques des *Astragaletalia* possèdent des vicariants sur les montagnes pyrénéennes orientales au sein des pelouses du *Festucion scopariae*.

Pyrénées	Alpes maritimes et ligures
Fritillaria pyrenaica	*Fritillaria delphinensis*
Calamintha alpina ssp. *pyrenaica*	*Calamintha alpina* var. *baumgarteni*
Scabiosa velutina	*Scabiosa vestita*
Eryngium bourgati	*Eryngium spina-alba*
Erigeron alpinus ssp. *pyrenaicus*	*Erigeron glabratus*
Alyssum montanum var. *diffusum*	*Alyssum montanum* var. *trichostachyum*

Devant ces affinités étroites entre les groupements des Alpes maritimes et celui des Pyrénées orientales, il nous a paru logique d'intégrer le *Festucion scopariae* dans l'ordre des *Astragaletalia sempervirentis*.

Toutes ces pelouses sèches calcicoles diffèrent assez notablement des associations mésophiles des *Seslerietalia coeruleae* et sont caractérisées par divers végétaux thermophiles des *Ononido-Rosmarinetea* et des *Festuco-Brometea* : *Astragalus monspessulanus, Anthyllis montana, Koeleria vallesiana, Teucrium montanum.* Ces groupements montrent également plusieurs espèces (*Fritillaria delphinensis, Avena sempervirens, Avena setacea, Ononis cenisia, Daphne alpina, Globularia nana, Eryngium spina-alba, Scutellaria alpina*, etc...) de souche mésogéenne et méditerranéo-montagnarde.

Par conséquent, ainsi conçu, l'ordre des *Astragaletalia sempervirentis*, comprend quatre alliances : *Festucion scopariae, Avenion montanae, Avenion sempervirentis, Ononidion cenisiae.*

— En outre les *Astragaletalia* offrent des affinités floristiques certaines avec les groupements homologues des Alpes sud-orientales et des montagnes croates qui s'intègrent aux *Seslerietalia tenuifoliae* (Horvat. 1930-1931). Parmi les caractéristiques communes aux associations de ces deux ordres, qui pourraient être éventuellement choisies pour définir ultérieurement une classe groupant l'ensemble de ces pelouses écorchées, mentionnons : *Avena parlatorei, Helianthemum alpestre, Centaurea variegata, Centaurea triunfetti, Iberis sempervirens, Oxytropis montana, Oxytropis campestris, Hieracium villosum, Senecio doronicum, Heliosperma alpestre* (1) (tableau nº 4).

Diverses espèces des alliances *Seslerion tenuifoliae* et *Festucion pungentis* ont également des vicariants dans les Alpes maritimes.

Balkans — Alpes Sud-orientales

Aster alpinus ssp. *dolomiticus* var. *virescens*
Knautia purpurea var. *montenegrina* Szabo ; var. *viziani* Szabo
Lilium carniolicum
Hedysarum hedysaroides var. *exaltatum*

Alpes maritimes

Aster alpinus ssp. *dolomiticus* var. *cinerascens*
Knautia purpurea var. *grenieri* Szabo
Lilium pomponium
Hedysarum hedysaroides var. *pseudo-phaca*

Plusieurs espèces représentatives des *Seslerietalia tenuifoliae* dans les Balkans apparaissent aussi dans la région méditerranéenne nord-occidentale au sein de groupements différents des *Astragaletalia sempervirentis* : *Allium ochroleucum, Chrysanthemum heterophyllum, Serratula tinctoria* ssp. *macrocephala*, etc...

Les associations des Alpes orientales, de Croatie, du Montenegro et même des Apennins, montrent également un mélange des caractéristiques des *Festuco-Brometea*, des *Ononido-Rosmarinetea* ou leurs équivalents qui ont d'ailleurs différencié, à leur niveau, plusieurs sous-espèces et variétés. Ainsi *Koeleria eriostachya* est proche de *Koeleria cristata, Anthyllis jacquini* d'*Anthyllis montana, Stachys jacquini* de *Stachys alopecurus, Festuca panciniana* de *Festuca duriuscula, Linum*

1. Cette espèce a été signalée dans les pelouses sèches des Alpes d'Entraque.

Tableau nº 4.

Rapports entre Seslerietalia tenuifoliae et Astragaletalia sempervirentis.

	Croatie Montenegro	Karawanten	Apennins	Alpes Maritimes
Seslerietalia tenuifoliae :				
Bromus reptans	.	.	.	.
Koeleria eriostachya	+ (1)	.	.	.
Gentiana symphyandra	.	.	.	.
Anthyllis alpestris	+	+	+	+
Chrysanthemum heterophyllum	+	+	+	× (2)
Knautia purpurea var.	+	+	+	+
Pimpinella alpestris	+	+	.	.
Trinia longipes	.	.	.	.
Laserpitium peucedanoides	+	.	.	.
Dianthus bebius	Dianthus stenbergi		.	.
Dianthus monanthos	+	.	.	.
Sempervivum schleani	.	.	.	.
Achillea clavenae	+	.	.	.
Linum alpinum	+	+	+	+
Arabis scopoliana	+	.	.	.
Allium ocroleucum	+	+	+	×
Biscutella loevigata	+	+	+	+
Seslerion tenuifoliae :				
Gentiana clusii	+	.	.	.
Helianthemum alpestre	+	+	+	+
Oxytropis campestris	+	+	+	+
Edraenthus graminifolis	+	+	.	.
Hieracium villosum	+	+	+	+
Scabiosa silenefolia	+	+	+	.
Aster alpinus var.	+	+	+	+
Androsace villosa	+	+	.	.
Anthyllis jacquini	+	.	.	.
Festuca panciniana	+	.	.	.
Dryas octopetala	+	+	+	+
Sesleria tenuifolia	+	+	.	.
Carex levis	+	+	.	.
Thesium parnassi	+	+	.	.
Festucion pungentis :				
Senecio doronicum var.	+	Senecio arachnoideus	+	
Scabiosa lucida var.	+	+	+	
Anemone alpina	+	+	+	
Helianthemum grandiflorum	+	+	+	
Helianthemum nitidum	+	×	.	
Calamintha alpina var.	+	+	+	
Alectolorophus subalpinus	+	.	.	
Stachys jacquini	+	+	.	
Carex sempervirens	+	+	+	
Pimpinella alpestris	+	+	.	
Scabiosa leucantha	+	+	.	
Pedicularis hoermanniana	.	.	.	
Serratula macrocephala	+	+	×	
Festuca pungens	+	.	.	
Centaurea haynaldi	+	.	.	
Hedysarum hedysaroides	Lilium carniolicum Avenastrum parlatorei +	. .	Lilium pomponium + +	
	Heliosperma alpestre Centaurea pseudophrygia	. .	+ ? .	
Centaurea triunfetti	+	+	+	
Centaurea variegata	+	+	+	
Iberis sempervirens	+	+	+	
Sesleria argentea	+	+	+	

(1) + présente dans les pelouses écorchées.
(2) × Présente dans d'autres groupements.

capitatum de *Linum campanulatum*, *Pimpinella alpestris* de *Pimpinella saxifraga*.

Dans l'Apennin les pelouses écorchées montrent plusieurs caractéristiques des *Seslerietalia tenuifoliae* et des *Astragaletalia sempervirentis*. Ce qui paraît confirmer notre opinion selon laquelle il conviendra, peut-être, ultérieurement, de regrouper dans une même classe ces deux ordres.

D'après les relevés de Ludi (1943), de Furnari et Furrer (1960) on peut aisément montrer que les pelouses écorchées des Apennins (tableau nº 4) s'intègrent aux *Seslerietalia tenuifoliae*, tout en présentant des espèces particulières qui serviront très certainement à définir des alliances.

Cependant, certaines espèces des Alpes orientales et balkaniques font défaut sur les massifs italiens. C'est le cas de *Gentiana synphyandra* vicariant de *Gentiana lutea*, *Koeleria eriostachya*, *Centaurea pseuphrygia*, *Centaurea haynaldi*, *Laserpitium peucedanoides*, *Dianthus monanthus*, *Arabis scopoliana*. L'étude entreprise par G. Bonin sur la flore orophile de l'Italie du Sud permettra d'offrir un choix valable sur les affinités phytosociologiques des pelouses écorchées de cette région.

Il sera intéressant, par la suite, de préciser, et éventuellement de modifier, le canevas proposé dans ce travail, en décrivant une classe englobant l'ensemble des groupements que nous venons d'énumérer.

Ces faits rejoignent les conclusions émises par P. Quézel (1964) sur les montagnes de Grèce méridionale où cet auteur a décrit une classe des *Daphneeto-Festucetea* et un ordre des *Daphneeto-Festucetalia*. Ces formations qui, à la différence des précédentes, n'ont plus aucun rapport avec les *Elyno-Seslerietea*, montrent un nombre important d'associations d'affinités mésogéennes où les chasmophytes en coussinet, nettement moins bien représentés que dans les *Erinacetalia* ibéro-atlasiques, jouent un rôle assez notable au niveau du tapis végétal.

Toujours selon P. Quézel (1964), il conviendrait d'intégrer l'ordre des *Onobrycheto-Seslerietalia*, décrit par Horvat (1936-1937) en Macédoine, à la classe des *Daphneeto-Festucetea*. Les associations du Nord de la Grèce et de l'Albanie offrent, en effet, un caractère oro-méditerranéen nettement moins accusé que celles du Sud et assurent en ce sens le passage vers les *Seslerietalia tenuifoliae*. De la même façon les *Astragaletalia sempervirentis* et les *Seslerietalia tenuifoliae* renferment plusieurs caractéristiques des *Seslerietalia coeruleae*. Il y a donc au niveau des pelouses sèches des Pyrénées orientales, des Alpes maritimes, des Apennins et des Balkans, convergence de deux grands ensembles d'origine biogéographique différente, l'un d'affinités médio-européennes et eurasiennes, l'autre d'affinités mésogéennes. Dans tous ces groupements, les chamaephytes tendent à disparaître progressivement et ne sont plus représentés que par quelques espèces appartenant aux genres *Astragalus* et *Genista*. Par contre, les graminées — Fétuques et Avoines — occupent la première place accompagnées par de nombreuses espèces sarmatiques, individualisant ainsi des pelouses écorchées qui remplacent dans la région méditerranéenne nord-occidentale, les Alpes du Sud et les Balkans, les landes à xérophytes en coussinet.

La différenciation de ces groupements est certainement très ancienne. Pour Gams (1953), les principales espèces de la section *Acidodes*, la plus archaïque des Astragales en coussinet, à laquelle s'intègre *Astragalus sempervirens*, se seraient installées dans la région méditerranéenne dès le Pliocène. *Astragalus clusii* qui occupe les stations les plus abyssales — entre 700 et 1 000 m — correspondrait au type le plus primitif ; les orophytes proprement dits (*Astragalus nevadensis*, *Astragalus sempervirens*, *Astragalus cephalonicus*) se seraient différenciés par la suite, en même temps que certains xérophytes en coussinet appartenant aux Crucifères, Composées, Euphorbiacées, Caryophyllacées, etc...

Les régions montagneuses s'étendant de la Turquie au Turkestan ont été, selon Gams (1953), le centre d'épanouissement des Astragales en coussinet et des Acantholimons. Si plusieurs espèces d'Astragale ont atteint les montagnes du pourtour de la Méditerranée, il n'en est pas de même des Acantholimons dont on connaît un seul représentant européen situé sur les montagnes grecques.

On peut penser également que l'installation des graminées steppiques, *Avena sempervirens*, *Avena setacea*, *Festuca dimorpha*, dans les Alpes sud-occidentales, est tout à fait contemporaine de celle des xérophytes en coussinet.

Par conséquent, les pelouses à *Astragalus sempervirens* représentent, dans les Alpes maritimes et ligures et dans des stations très particulières, l'ultime manifestation « des garrigues à xérophytes épineux ». Dans certains cas, cette espèce, qui peut représenter 60 à 80 % de la couverture végétale totale, détermine à elle seule un paysage qui ne va pas sans rappeler ceux de la montagne méditerranéenne.

La répartition des xérophytes en coussinet dans le bassin méditerranéen a fait l'objet de nombreux travaux ; nous mentionnerons notamment ceux d'Aymonin et Virot (1961). Récemment P. Quézel (1967) a étudié la distribution irrégulière et variée des groupements à xérophytes épineux qui ont leur optimum sur les montagnes méditerranéennes arides ou semi-arides et qui, dans les Alpes méridionales françaises, ne constituent plus les éléments prédominants de la flore alticole, mais témoignent du microclimat tout à fait particulier des stations et versants chauds et ensoleillés qu'ils colonisent.

Les pelouses à *Astragalus sempervirens*, *Avena sempervirens*, *Avena setacea*, *Festuca dimorpha* sont, par conséquent, les vestiges de groupements « méditerranéens de haute montagne ». *Astragalus sempervirens* installée sur les Alpes depuis le Pliocène, a réussi à s'adapter au climat alpin (Gams, 1953) en supportant un long repos hivernal. Toutefois, les stations qu'elle colonise montrent toujours un microclimat où la période sèche estivale n'est pas négligeable.

Conclusion.

Ainsi, les pelouses sèches des Alpes maritimes et ligures, aux étages montagnard supérieur, subalpin et alpin inférieur, ne peuvent être interprétées dans le contexte des unités phytosociologiques définies à travers la chaîne alpine.

Ces formations entrent, au contraire, dans l'ordre des *Astragaletalia sempervirentis* que nous venons d'individualiser et auquel diverses alliances peuvent être rapportées (tableau nº 5).

Cet ordre est le vicariant des *Seslerietalia tenuifoliae* qui présente à ce jour, deux alliances de répartition balkanique : le *Festucion pungentis* et le *Seslerion nitidae*. Peut-être conviendra-t-il néanmoins de créer, pour les pelouses écorchées des Apennins actuellement étudiées par Bonin, une ou plusieurs alliances entrant dans le cadre des *Seslerietalia tenuifoliae*. La question reste posée.

D'autre part, les *Astragaletalia sempervirentis* (*Avenion montanae*, *Festucion scopariae*, *Avenion sempervirentis*, *Ononidion cenisiae*) et les *Seslerietalia tenuifoliae* ont en commun plusieurs espèces et divers vica-

riants. Il sera peut-être utile — lorsque l'étude phytosociologique de la flore orophile des montagnes sud-alpines et nord-méditerranéennes sera terminée — de regrouper ces deux ordres dans une même classe remplaçant vers le Sud les *Elyno-Seslerietea*. Ces derniers dominent, en effet, sur la chaîne alpine axiale, les montagnes médioeuropéennes et se rencontrent moins bien individualisés dans les Alpes méridionales, les Pyrénées orientales et les Apennins, à des altitudes élevées et aux expositions froides (tableau nº 5).

TABLEAU V

ALPES	ALPES SUD-OCCIDENTALES	PYRENÉES ORIENTALES	APENNINS	MONTAGNES NORD BALKANIQUES
SESLERIETALIA COERULEAE				
OXYTROPO ELYNION				
SESLERION COERULEAE				
ASTRAGALETALIA SEMPERVIRENTIS			SESLERIETALIA TENUIFOLIAE	
AVENION MONTANAE	FESTUCION SCOPARIAE			SESLERION TENUIFOLIAE
AVE. SEMPERVIRENTIS				FESTUCION PUNGENTIS
ONONIDION CENISIAE				

Les associations des *Astragaletalia sempervirentis* sont toutes caractérisées par des espèces méditerranéo-montagnardes que nous avons déjà énumérées et auxquelles s'ajoutent plusieurs *taxa* endémiques des Alpes occidentales : *Eryngium spina-alba, Avena sempervirens, Avena setacea, Dianthus furcatus, Lilium pomponium, Arenaria cinerea, Gentiana angustifolia, Gentiana delphinensis, Valeriana rotundifolia.*

En outre, d'autres endémiques atteignent également ces groupements jouant parfois le rôle de caractéristiques locales : *Cytisus ardoini, Leucanthemum burnati, Alsine burnati.*

Toutes ces associations, enfin, sont dominées par *Astragalus sempervirens*, qui présente, sur les montagnes Sud européennes, divers vicariants.

TRAVAUX CONSULTÉS.

AICHINGER (E.), 1933. Vegetationskunde der Karawanken, 1 vol., Jena, *Gustav Fischer*, 121-127.

AVERGNIN (G.) et VIROT (R.), 1961. A propos de la répartition des xérophytes épineux périméditerranéens. *C. R. somm. Soc. Biog.*, Paris, *331*.

BANNES-PUYGIRON (G. DE), 1933. Le Valentinois mériodional, esquisse phytosociologique. *Stat. Int. de Géobot. Médit. et Alp.*, Montpellier, *19*, 200.

BAUDIÈRE (A.), KUPFER (Ph.), 1968. Sur les peuplements d'Astragales épineux de la partie orientale de la chaîne pyrénéenne. *Bull. Soc. Neuchat. Sc. Nat., 91*, 75-85.

BONO (G.), 1965. La valle Gesso e la sua vegetazione (Alpi marittime). 1, La Flora, *Webbia, 20*, 216.

BRAUN-BLANQUET (J.), 1948. La végétation alpine des Pyrénées orientales. Istituto Espanol de edafologia y fisiologia vegetal. Barcelona, 149-162.

— 1954. La végétation alpine et nivale des Alpes françaises. Étude botanique de l'étage alpin. *VIII^e congr. int. Bot.*, Paris, 36-40.

— 1961. Die inneralpine Trockenvegetation, von der Provence bis zur Steiermark. 1 vol., *Fischer, Stuttgart*, 273.

CHAIX (G.), LAVAGNE (A.), MOLINIER (R.) et PONS (A.), 1965. Notice explicative de la carte des groupements végétaux du Lautaret et du versant Sud du Grand Galibier. *Centre Nat. Rech. Scient., Service de la carte des groupements végétaux*, 7.

CHOUARD (P.), 1950. Esquisse de la géographie botanique du plateau karstique de Caussols (Alpes-Maritimes). *Bull. Soc. bot. Fr., 97*, 202-224.

FURRER (E.) et FURNARI (F.), 1960. Ricerche introduttice sulla vegetazione di altitudine del Gran Sasso d'Italia. *Boll. Istit. Bot. Univ. Catania*, serie *II*, vol. *II*, 179-187.

GAMS (H.), 1953. Die Tragacantha - Igelheiden der Gebirge um das kaspische, Schwarze und Mittelländische Meer. *Geobot. Instit. Rübel in Zurich, 31*, 217-243.

GUINOCHET (M.), 1938. Études sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes maritimes). *Thèse Lyon.*

HORVAT (J.), 1930. Vegetacijske studije o Hrvatskim planinama. *Bull. int. Acad. Youg. Sc. et Arts, Zagreb, 24*, 96.

— 1931. Vegetations studien in den Krvastischen Alpen. *Idib., 25*, 174-206.

— 1932. Coup d'œil sur la végétation alpine des montagnes croates. *C. R.* III. *Congrès Géog. et Eth. Slaves*, Belgrade, 114-118.

— 1934. Das Festucion pungentis, eine südöstalpin illyrische Vegetationseinheit. *Act. Bot. Univ. Zagreb*, IX, 54-67.

— 1934. Zur Erforschung der Vegetation des herzegowinisch - montenegrinischen Hochgebirges. *Bull. Int. Acad. Youg. Sci. et Beaux Arts*, Zagreb.

— 1936. Zur Erforschung der Hochgebirgs-vegetation des Vardarbanats.. *Ibid.*

— 1936. Istranzvanje vegetacije planina Varderske banovine. *Ljetopis Jug. Akademije Zn. i umj.*, Zagreb.

HORVAT (J.), PAWLOWSKI (B.) und WALAS (J.), 1937. Phytosoziologische Studien über die Hochgebirgsvegetation der Rila plana in Bulgarien. *Bull. Acad. Pol. Sci. et let.*, Cracovie, 159-189.

LACOSTE (A.), 1964. Premières observations sur les associations subalpines des Alpes maritimes : étude phytosociologique des pelouses sèches basophiles. *Bull. Soc. bot. Fr., 111*, 61-69.

LIPPMA (T.), 1933. Aperçu sur la végétation autochtone du Lautaret (Hautes Alpes). *Act. et Commt. Universitatis. Tartuensis*, XXXIV, 52-57.

LUDI (W.), 1943. Ueber Rasengesellschaften und alpine Zwergstrauchheide in den Gebirgen des Apenninen. *Ber. über das geobotanische Forschungs-Institut Rübel in Zürich*, 38-47.

MOLINIER (R.) et ARCHILOQUE (A.), 1967. La végétation des gorges du Verdon. *Bull. Mus. Hist. Nat. Mars.*, XXVII, 91.

OZENDA (P.), 1966. Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du Sud. *Doc. pour la carte de la vég. des Alpes*, IV, 198.

POIRION (L.), 1960. *Avena sempervirens* Vill. dans les Préalpes de la Côte d'Azur. *Bull. Soc. bot. Fr., 107*.

— 1961. La végétation du karst des Préalpes de Grasse. *Riv. Sci., Bull. Ass. Nat. de Nice et Alpes marit.*, n° du cinquantenaire, 22.

QUÉZEL (P.), 1953. Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra-Nevada. *Mém. Soc. Broteriana, 9*, 43-48.

— 1957. Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. *Encycl. Biol. et Ecol.*, Lechevalier, Paris. 193-211.

— 1964. Végétation des hautes montagnes de Grèce méridionale. *Vegetatio, XII*, 323-344.

— 1967. A propos des xérophytes épineux en coussinet du pourtour méditerranéen. *Ann. Fac. Sc. Marseille, XXXIX*, 173-180.

SIRJAEV (G.), 1939. Conspectus Tragacantharum. *Repert. Spec. Nov., 47*.

Bull. Soc. bot. Fr., **1968**, *115*, 245-250.

Localités nouvelles de plantes vasculaires d'Afrique tropicale - I (*)

PAR J.-P. LEBRUN

I.E.M.V.P.T., Alfort
et Laboratoire de Phanérogamie du Muséum,
16, *rue Buffon*, 75 - *Paris V^e^*.

Résumé. — L'A. signale des localités nouvelles pour 18 espèces d'Afrique tropicales récemment récoltées, avec des remarques taxinomiques, phytogéographiques et écologiques. Certaines espèces sont nouvelles pour le domaine de la « Flora of west tropical Africa ».

Summary. — New records for 18 vascular plants recently collected in tropical Africa, with taxonomical, phytogeographical and ecological remarks ; some species are new for the « Flora of west tropical Africa » area.

***

La consultation quasi-permanente — pour l'étude des matériaux botaniques rassemblés par les agrostologues de l'I.E.M.V.P.T. (1) — des herbiers du Laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle nous révèle des données nouvelles sur la répartition des plantes d'Afrique ; ces éléments, nous pensons devoir les livrer à la connaissance de tous ceux qui s'intéressent à la phytogéographie.

Dans la présente note nous utilisons des plantes de deux origines — d'une part des exsiccata du Muséum : les récoltes camerounaises de notre ami J. RAYNAL, assistant ; celles en provenance du Mali de M. R. DEMANGE, expert de l'O.I.C.M.A. (2) ; les récoltes tchadiennes de M. H. GILLET, sous-directeur au Laboratoire d'Agronomie Tropicale — d'autre part les dernières collections réunies au nord Cameroun par notre collègue A. GASTON de l'Institut d'Élevage.

Nous adressons nos vifs remerciements à M. le Directeur du Laboratoire de Phanérogamie du Muséum, ainsi qu'aux diverses personnes qui ont bien voulu nous apporter leur concours.

Précisions que les espèces faisant l'objet de la présente publication sont classées par ordre alphabétique de famille.

* Séance du 26 avril 1968.

1. Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 10, rue Pierre-Curie, 94 – Maisons-Alfort.

2. Organisation Internationale contre le Criquet migrateur africain.