

# BRAUN-BLANQUETIA

RECUEIL DE TRAVAUX DE GEOBOTANIQUE / REVIEW OF GEOBOTANICAL MONOGRAPHS

25

VÉGÉTATION ALPINE ET SOUS ALPINE SUPÉRIEURE DE LA  
MONTAGNE DE RILA (BULGARIE)

par

Veska Roussakova

CAMERINO  
2000

ÉDITEURS:

Jean-Marie Géhu  
Université R. Descartes, Paris et  
Station Internationale de  
Phytosociologie, Haendries  
F - 59270 Bailleul

Franco Pedrotti  
Dipartimento di Botanica ed Ecologia  
dell'Università, Via Pontoni, 5  
I - 62032 Camerino (MC)

Sandro Pignatti  
Dipartimento di Biologia Vegetale  
Università "La Sapienza"  
Piazzale Aldo Moro  
I - 00185 Roma

Salvador Rivas-Martinez  
Departamento de Botanica  
Facultad de Farmacia  
Universidad Complutense  
E - 28040 Madrid

Erich Hübl  
Botanisches Institut  
Universität für Bodenkunde  
Gymnasiumstraße, 79  
A - 1190 Wien

COMITÉ DE LECTURE:

P.V. Arrigoni (Firenze)  
O. De Bolos (Barcelona)  
N. Boscaiu (Cluj-Napoca)  
P. Bridgewater (Canberra)  
M. Costa (Valencia)  
A. Damman (Storrs, Conn.)  
K. Dierssen (Kiel)  
N. Donita (Bucuresti)  
U. Eskuiche (Corrientes)  
J. B. Falinski (Bialowieza)  
D. Gafta (Cluj-Napoca)  
M. Grandtner (Québec)  
J. Izco (Santiago)  
F. Klötzli (Zürich)  
A. Lacoste (Paris-Orsay)  
A. Miyawaki (Yokohama)  
J. Moravec (Pruhonice)  
A. Noifalise (Gembloux)  
E. Oberdorfer (Freiburg i. Br.)  
A. Piroia (Pavia)  
R. Pott (Hannover)  
P. Quezel (Marseille)  
F. A. Roig (Mendoza)

BRAUN-BLANQUETIA

Un héritage est enrichissant et ouvre de nouvelles possibilités créatrices. Mais il en découle en contre partie l'obligation de ne pas gaspiller le patrimoine reçu. Ceux qui, aujourd'hui étudient la végétation grâce à la phytosociologie peuvent utiliser des méthodologies bien au point et tirer profit d'un ensemble cohérent de connaissances.

C'est le résultat du travail méthodique de nombreux chercheurs de qualité pendant plusieurs décennies. Aujourd'hui, nous nous trouvons face à des problèmes qui ne sont sans doute pas tout à fait nouveaux mais qui paraissent infiniment plus graves que dans le passé: primauté de la technique, spécialisation, pénurie de matières premières, d'énergie et d'espace, crise de l'environnement...

Il se développe ainsi des problèmes spécifiques divers pour lesquels il est nécessaire de trouver des réponses nouvelles. Les chercheurs sont placés devant un véritable défi et il dépend de leur savoir et de leur imagination de montrer si la Science de la végétation est capable d'apporter une contribution appréciable à la solution de ces problèmes. La tradition phytosociologique dans ce contexte constitue une base essentielle. La conception typologique de la végétation et la clarté du système qui en découle, l'habitude des chercheurs de vivre en contact étroit avec la végétation, les recherches basées sur l'observation condition antithétique de l'expérimentation, sont les traits caractéristiques de la phytosociologie.

Les lignes directrices qui nous ont été transmises par les maîtres de la Science de la végétation, Josias Braun-Blanquet et Reinhold Tüxen avant tout, constituent actuellement une part importante de notre patrimoine d'idées. Notre but est de valoriser cet héritage et d'honorer la mémoire du premier de ces maîtres et fondateur de la phytosociologie moderne par une nouvelle série de publications.

Pourront y trouver place des monographies étudiant concrètement la végétation selon les enseignements de J. Braun-Blanquet et R. Tüxen qui, à travers la créativité des auteurs, produiront de nouveaux fruits. Disciples nous-mêmes de J. Braun-Blanquet et ayant collaboré à son activité, nous pensons qu'à travers cette série de publications son héritage restera vivant dans l'esprit originel et avec de nouvelles idées.

R. Schumacker (Liège)  
M.A.J. Werger (Utrecht)  
R. Wittig (Frankfurt a.M.)  
V. Westhoff (Nijmegen)  
O. Wilmanns (Freiburg i.Br.)

Prof. Roberto Venanzoni  
Dipartimento di Botanica ed Ecologia  
Via Pontoni 5, 62032 Camerino (Italia)  
Tel. 0737/404503 Fax 0737/404508  
e-mail: botanica@camserv.unicam.it

Sécretariat d'édition: Laura Carimini  
e-mail: carimini@camserv.unicam.it

This volume has been written, edited and composed on a desktop publishing system using Apple Macintosh™ PageMaker® 6.5 by Laura Carimini.

© 2000 Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università - Camerino et Station de Phytosociologie - Bailleul

Printed in Italy by Centro Audiovisivi e Stampa, Camerino 2000.

# BRAUN-BLANQUETIA

RECUEIL DE TRAVAUX DE GEOBOTANIQUE/ REVIEW OF GEOBOTANICAL MONOGRAPHS

25

VÉGÉTATION ALPINE ET SOUS ALPINE SUPÉRIEURE DE LA  
MONTAGNE DE RILA (BULGARIE)

par

Veska Roussakova

CAMERINO  
2000



# I. INTRODUCTION ET CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA HAUTE RILA

## 1. Introduction

Rila occupe le centre géographique de la péninsule balcanique. C'est la plus imposante et la plus haute montagne (le pic de Moussala a 2925 m s.m.) du sud-est de l'Europe. L'altitude des sommets des principales chaînes montagneuses est d'environ 2700 m. Le long de la crête principale de Rila passe une partie de la ligne de partage des eaux des Balkans entre les bassins de la mer Noire et de la mer Egée (fig. 1).

La montagne de Rila possède l'étage de végétation alpine le mieux développé de toutes les montagnes de l'Europe du sud-est.

D'après STOJANOV et STEFANOV (1922), l'une des particularités spécifiques de la plus grande partie des massifs montagneux balcaniques, c'est que dans leur partie haute chacune de ces montagnes possède sa propre végétation de haute montagne qui, dans un grand degré, se distingue de celles des montagnes voisines. La végétation de la zone de haute-montagne de la Rila a un nombre d'associations propres ou communes avec le Pirin. D'après HORVAT (1960), "les montagnes de la Macédoine ont les rapports les plus étroits avec les montagnes bulgares. Ces deux territoires possèdent, à vrai dire, des associations différentes en général, mais ils ont aussi le plus grand nombre d'alliances en commun...". D'après STOJANOV et STEFANOV (1922) des 359 espèces "oréophytes" disséminées dans le massif Rilo-Rhodopique 264 sont communes avec les Carpates. Est-ce que la végétation est tellement pareille? Sur ce sujet on ne trouve pas beaucoup de données dans la littérature.

C'est l'homme qui est la cause des très grands changements de la végétation des montagnes. Il a ruiné sur de vastes espaces les forêts subalpines, les buissons de *Pinus mugo*; il a élargi le territoire des groupements à *Juniperus sibirica*, *Nardus stricta*, etc. Mais, à côté de l'ororélief magnifique de montagne, ce sont justement les superficies immenses des groupements primaires avec tous les processus dynamiques naturels, qu'on ne trouve plus dans les forêts. Les milieux humides encore existants dans les dépressions du territoire de haute-montagne ne subsisteront pas longtemps. La pression de l'homme sur la végétation augmente très vite. Il est urgent cependant de l'explorer le plus rapidement possible.

Au mois de février 1992 a été fondé le "Parc national de la Rila". Il s'étend sur les quatre parties principales de cette montagne et représente près de 40% de l'ensemble de ce massif. Par sa superficie d'environ 100000 ha il est le deuxième parc naturel en Europe y compris quelques réserves naturelles.

Les recherches de phytocoenologie proprement dites dans la zone de haute montagne de la Rila ne sont pas assez nombreuses surtout si on réjette les caractéristiques générales. Les explorations phytocoenologiques détaillées, jusqu'à nos jours, examinent la végétation des différentes régions de la montagne. La végétation d'une grande partie du territoire de zone de haute montagne n'est pas étudiée en détail: presque toute la Rila centrale, une grande partie de la Rila du sud-ouest et une partie de la Rila est. Il n'existe pas de travail complet sur la végétation alpine et celle de sous-étage subalpin supérieur de la Rila.

La plus grande partie des recherches réalisées avant notre exploration est consacrée à la végétation de la classe *Juncetea trifidi*. L'information dans la littérature concernant les classes *Asplenetea rupestris*, *Thlaspietea rotundifolii*, *Salicetea herbaceae*, *Oxycocco-Sphagnetea*, *Betulo-Adenostyletea*, *Montio-Cardaminetea* et *Vaccinio-Piceetea* est limitée. Pour la classe *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* et l'ordre *Arabidetalia coeruleae*, elle manque complètement. La *Elyna bellardii* n'était pas connue de Rila, on écrivait que le *Carex rupestris* est disparu de Rila.

Notre publication tente de donner une définition phytocoenotique (sans prétention d'être absolument complète) de la végétation alpine et sous alpine supérieure de la Rila au dessus de 1900 m s.m. en général. La surface examinée a environ 740 km<sup>2</sup>. La comparaison qu'on fait dans le travail entre la végétation de Rila et celles des montagnes voisines balcaniques, surtout des Carpates du Sud-Est (Carpates roumaines) et les montagnes macédoniennes donne une clarté complète sur leurs rapports phytogéographiques et phytocoenotiques eux-mêmes et avec la végétation des autres montagnes européennes. Le travail est basé sur les résultats personnels, complétés par l'information publiée.

### 1.1. Remerciements

Cette publication est issue d'un travail de plusieurs années pendant lesquelles nous avons été aidés et

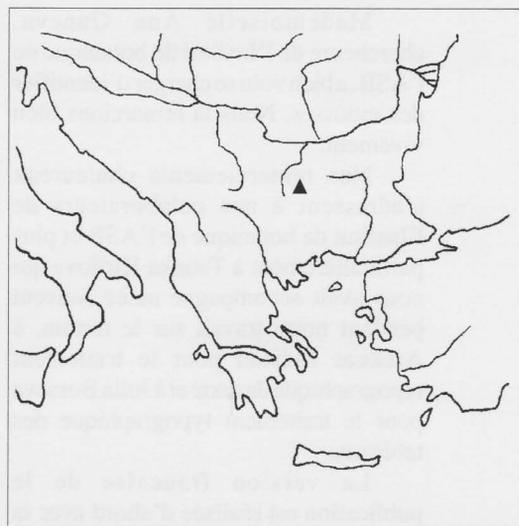


Fig. 1 — Rila occupe le centre géographique des Balkans.

soutenus par de nombreuses personnes. C'est un grand plaisir pour nous de leur remercier ici et de leur exprimer toute notre reconnaissance.

Le présent ouvrage n'aurait pas pu être publié sans l'aide désintéressée des grands savants phytocoenologues, Jean-Marie Géhu et Franco Pedrotti. C'est M. le professeur Géhu qui a corrigé la version française de l'ensemble du travail. Nous l'en remercions chaleureusement. Grâce à suggestion de M. le professeur Pedrotti nous avons adressé l'ouvrage à Braun-Blanquetia. Nous l'en serons toujours reconnaissants.

Notre travail a reçu son image contemporaine grâce à l'aide de la littérature envoyée de M. le professeur F. Pedrotti de l'Université de Camerino et le Dr. J.-P. Theurillat du Centre alpin de Phytogéographie (Champex) et du Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève. Nous les remercions et leur exprimons notre vive gratitude.

Nous sommes redevables à Dr. Zdenka Novotna de l'Institut de Botanique de l'ASKR (Praha) et à Dr. L. Mucina de l'Institut für Pflanzenphysiologie, Wien pour la lecture critique d'une partie de notre travail, pour leurs conseils et surtout pour leur chaleur humaine de laquelle nous avons eu un grand besoin en ce moment. Nous sommes très reconnaissants à M. le professeur Gh. Coldea de l'Université de Cluj-Napoca qui nous a aidé avec ses conseils.

La réalisation de notre étude d'après la méthode d'école sigmatique a été aidée de nos connaissances et des conversations avec des collègues phytocoenologues de différents pays européens pour lesquelles nous sommes obligés à M. le professeur Ph. Küpfer de l'Université de Neuchâtel que nous remercions vivement.

Mademoiselle Ana Ganeva, chercheuse de l'Institut de botanique de l'ASB, a bien voulu se charger d'identifier des mousses. Nous la remercions bien vivement.

Nos remerciements chaleureux s'adressent à nos collaborateurs de l'Institut de botanique de l'ASB et plus particulièrement à Tsonka Kirilova qui nous avait accompagné assez souvent pendant notre travail sur le terrain, à Areknas Indjean pour le traitement typographique du texte et à Julia Bosseva pour le traitement typographique des tableaux.

La version française de la publication est réalisée d'abord avec la consultation de Mademoiselle Rouja Veltcheva. Nous la remercions vivement.

## 2. Caractère géographique de la Rila

### 2.1. Situation de la Rila dans le système des montagnes balcaniques

L'attitude géographique de la Rila est d'environ  $42^{\circ}10'$  dans le Sud-Est de l'Europe constituant une unité bien individualisée du point de vue

géographique malgré des contacts très étroits avec les montagnes voisines surtout avec le Pirin et les Rhodopes (fig. 2).

La Rila est située dans le Sud-Ouest de la Bulgarie. Avec quelques autres montagnes voisines, parmi lesquelles est le Pirin, elle appartient au point de vue géologique et géographique au groupe Rilo-Pirinique des montagnes hautes du massif montagnard Macédoino-Rhodopique. Celui-ci est une partie du système montagneux Alpo-Hymalayen (MICHAILOV, 1989). Les deux hautes montagnes - la Rila et le Pirin - occupent environ 20% de la surface du massif Macédoino-Rhodopique. Du point de vue orographique elles se distinguent des autres montagnes du massif avec leurs caractère monolithique brusquement élevé. Les crêtes principales sont au-dessus de 2600-2800 m s.m., le relief alpin et subalpin est bien exprimé (VAPTSAROV *et alii*, 1989).

Le corps de la montagne est entouré des bassins Samokovski, Dolnobanski, Razlochki, Simitliiski, Blagoevgradski, Kotcherinovski et Doupnichki et par les

vallées profondes des rivières Strouma, Maritsa et Mesta. Les hauts cols Klisurska, Borovetska, Avramova et Predel sont les liaisons de la Rila avec les montagnes voisines: la Verila, la Sredna gora, les Rhodopes et le Pirin (fig. 2).

### 2.2. Relief, géologie et subdivisions de la Rila

#### 2.2.1. Relief

La configuration de la Rila est vraiment ronde; un résultat du caractère en blocs faillés et en dômes de la montagne. La crête orographique est un peu tirée dans la direction Est-Ouest.

Dans le relief contemporain de la montagne on trouve les formes modelées par la dénudation et la pénéplanisation des roches archaïques et protérozoïques dans lesquelles sont inclus les granits paléozoïques pendant mézozoi jusqu'à la haute créda et le miocène. Les processus tectoniques intensifs et la formation de dômes pendant la fin de la haute créda, du jeune paléogène, la fin du miocène, le début du pliocène et surtout

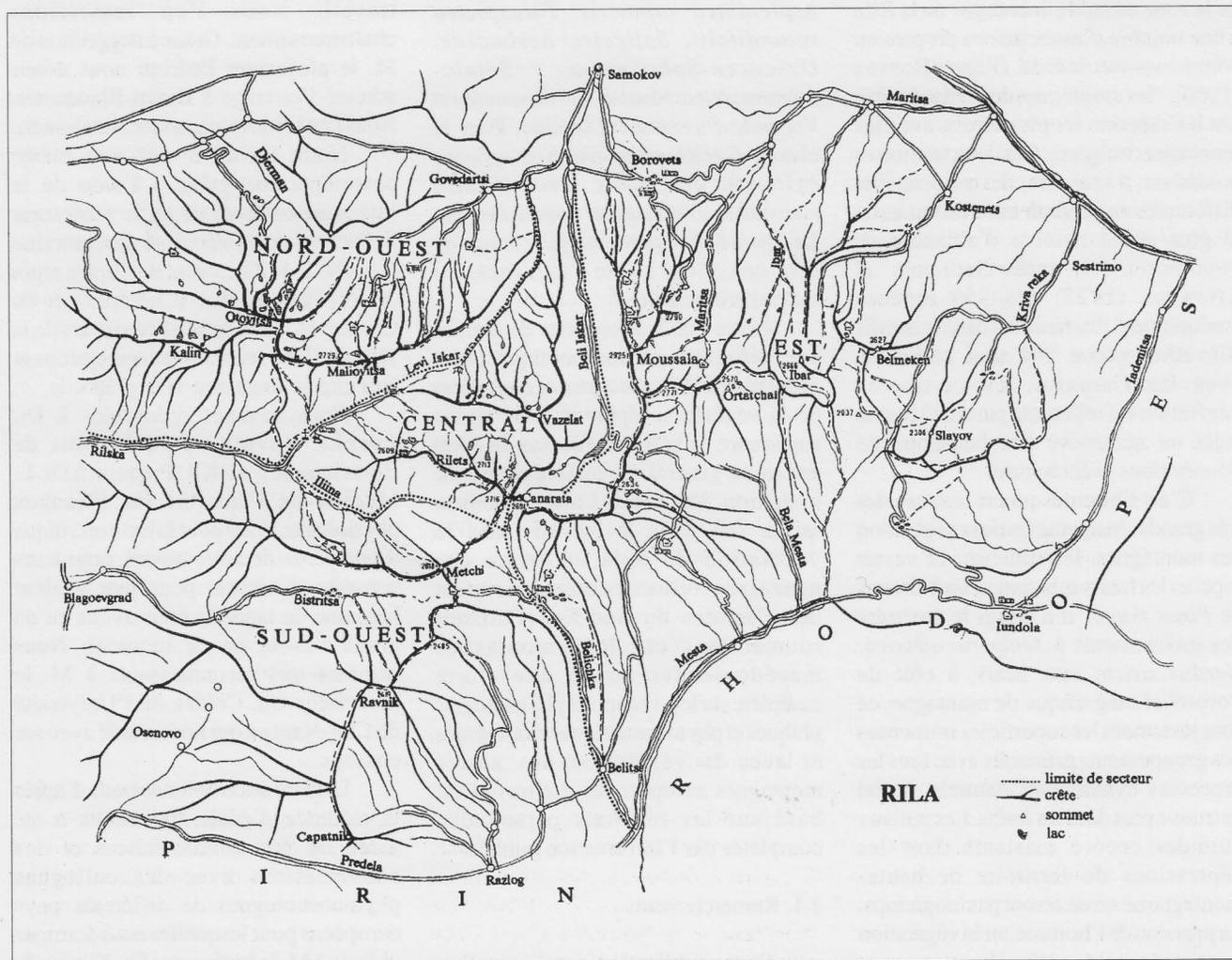


Fig. 2 — Rila.

pendant le quaternaire ont créé la morphostructure contemporaine du massif Macédoino-Rhodope. Une action puissante volcanique a eu lieu là-bas pendant l'oligocène. De grands changements de superficie des hautes montagnes d'Europe, inclu la Rila, se sont produits à l'époque glaciaire - de la moitié du pléistocène - quand au-dessus de 2100 (à 2300 m aux pentes méridionales) dans la montagne s'installent les glaciers.

La structure morphologique glaciaire dans la Rila est exclusivement caractéristique. Les éléments les plus expressifs sont les cirques - environ 150 et les vallées en forme d'auge. Les cirques sont d'aspect très varié et se trouvent le plus souvent entre 2100 et 2300 m d'altitude. Ce sont les cirques orientés au Nord et au Nord-Est qui dominent. Assez souvent leur fonds sont occupés par des lacs. Outre les cirques simples ou complex, des cirques en amphithéâtre, suspendus et embryonnaires, souvent très haut sur les versants sont établis (GLOVNIJA *et alii*, 1964).

Les moraines sont de fond, frontales et latérales. Elles sont bien conservées. La plus basemoraine frontale se trouve à l'altitude de 1100-1160 m (valeur Beli Iskar) et la plus haute, au-dessus de 2500 m (GLOVNIJA *et alii*, 1964).

La morphosculpture périglaciaire de la Rila est très bien développée. Elle est ancienne et contemporaine en même temps. Les processus actifs périglaciaires les plus fréquents représentent de la glace fibreuse et de la solifluction et aujourd'hui forment le relief alpin.

Outre ces effets existent aussi des éboulis, des bandes de pierres, des langues de pierres (guirlandes), des amas de pierres, des pics dentelés, des pierres en fer à cheval, des mamelons herbus (thufurs), des blocs en reptation, etc. (GLOVNIJA *et alii*, 1964; GLOVNIJA, 1972).

Une partie des hautes crêtes de la montagne sont plates, quelques-unes sont arrondies et il-y-a aussi des aiguës. On trouve parfois sur les crêtes des formes relictives du relief. Les crêtes sont recouvertes par des dépôts elluviaux argilo-arénacés et de graviers, avec une grosseur de 0,3 à 2,5 m parmi lesquels il-y-a des blocs rocheux et des rochers. Assez souvent les éboulis couvrent des sommets (Kanarata, Pogledetz, Malak Metchi vrach, Chater, Deno, Riletz, etc.) d'origine non élucidés (KENDEROVA, 1988). Les éboulis couvrent aussi de grandes surfaces des versants. Dans sa plus grande partie les pentes ont un relief composé. Sur la même lot de terre on trouve des formations différentes d'après leur genèse. Les processus morpho-

génétiques ont leur plus grande divergence sur les versants dans la sous-étage subalpin supérieur. En général les versants exposés au Nord sont fortement pentus tandis que ceux qui sont au Sud ont moins de déclivité.

## 2.2.2. Géologie

Les particularités des sols et de la végétation dépendent dans un grand degré des caractéristiques du substrat géologique. Dans les zones de répartition du granit (contrairement à celles avec le marbre) les cimes ont une surface plus large, les pentes sont plus douces, en forme d'escalier (GLOVNIJA, 1958; 1962; KANEV, 1970).

Du point de vue lithologique et pétrographique la Rila n'est pas très divergente. La plus grande part du corps de la montagne est formée de pierres siliceuses, des plus vieux rochers dans la Bulgarie - les roches métamorphiques (gneys, granits, amphibolites, amphibols, syenites) de l'âge antecambrien, et les roches archaïques aussi (BOIADJIEV, 1963; 1971). Elles ont subi des modifications essentielles de structure et sont composées de Schistes de toute variété. Les parts les plus hautes de la montagne sont composées de granits de l'âge chercénique. Une très petite partie est formée de calcaire.

La composition tectonique de la Rila qui est la base du relief contemporain et de la différenciation du paysage inclu des failles radiales et des structures plicatives anciennes.

## 2.2.3. Subdivisions de la Rila

En résultat du développement morphogénétique de la montagne les vallées profondes des rivières Beli Iskar, Levi Iskar, Rilska et Belichka la divisent en quatre secteurs bien délimités et individualisés (fig. 2): le Nord-occidental, le Central, l'Oriental et le Sud-occidental (IVANOV, 1966).

La division des quatre secteurs est basée aussi sur leur emplacement, leur altitude moyenne et sur ces différences de structure géomorphologique.

### 2.2.3.1. Le secteur Nord-occidental (Maliovichki)

Il est situé à l'Ouest de la rivière Levi Iskar et au Nord de celle de Rilska. C'est le troisième secteur d'après sa surface - 24,1% de la surface totale de la montagne et le troisième d'après son altitude moyenne - 1399 m. On trouve ici trois crêtes bien limitées: Otovichko-Kaboulsko avec les sommets Otovitz-

2695 m et Kaboul - 2531 m; Politchko-Kalinsko (avec les deux sommets - Goliam Politch et Kalin dont l'altitude est 2614 et 2667 m) et le troisième Maliovichko-Metchitsko où sont situés les sommets les plus hauts: Maliovitsa - 2729 m et Goliam Metchit - 2567 m s.m. Dans ce secteur sont situés de nombreuses crêtes et des sommets presque sans végétation, avec les versants septentrionaux à peu près verticaux. Tous les cirques ont leur orientation générale au Nord. Ils sont situés au Nord de la crête principale orographique. La plupart des cirques sont bien formés, avec une structure compliquée. D'ici commence la rivière Djerman, l'affluent principal de la rivière Strouma, les sources d'Iskar - Levi Iskar et Tcherni Iskar.

### 2.2.3.2. Le secteur Central (Skakavichki)

Il a comme limites les vallées des rivières Beli Iskar, Belichka, Rilska, Iliina et Levi Iskar. C'est le secteur le plus rocheux, avec le relief alpin le mieux exprimé dont la surface est de 9% de la surface totale de la montagne, mais l'altitude moyenne est la plus haute - 2257 m. Les crêtes principales sont deux: Skakavichko et Riletzko, liées avec la crête principale orographique de la montagne par la cime Kanarata (2691 m s.m.). Parmi les sommets élevés sont Goliam Skakavetz - 2706 m s.m., Pogledetz - 2691 m s.m., Riletz - 2713 m s.m., Tcherni poliana - 2716 m s.m., Aladjaslap - 2684 m s.m. et encor un assez grand nombre de sommets.

Les cirques occupent une grande part de la surface du secteur. Ils sont profonds, composés et étendus, avec l'orientation N, NE, S et SW. Quelques-uns ont la forme de vals (Ribnt ezera, Dolna Leva reka, etc.), d'autres sont très profonds avec des pentes presque verticales (Djendemski, Tcherni giol, etc.). Dans le secteur Central est localisée la plupart des cirques qui sont "suspendu" - avec les rapides haut au-dessus des couches contemporaines des rivières ou des cirques.

D'ici commencent les rivières Rilska et Beli Iskar.

### 2.2.3.3. Le secteur Oriental

À l'Est des vallées des rivières Beli Iskar, Maritsa, Belichka et Mesta est situé le secteur Est de la Rila. Ayant une surface de 35% de celle de la montagne, il est le plus grand secteur qui est la plus haut aussi avec le sommet Moussala, mais dont l'altitude moyenne est de 1464 m.

Les crêtes principales du secteur -

Moussalensko bilo et Ibarsko bilo - ont de nombreuses crêtes secondaires, surtout la deuxième.

La crête Moussalensko bilo est la plus haute de la montagne, avec de nombreuses cimes hautes: Moussala (2925 m s.m.), Aleko (2713 m s.m.), Besimenniat (2798 m s.m.), Malka Moussala (2902 m s.m.), Iretchek (2895 m s.m.) Deno (2791 m s.m.), etc. Ici, autour des sommets Moussala, Malka Moussala et Deno ont travaillé Horvat, Pawłowski et Walas en 1937.

Avec l'orientation d'Ouest à l'Est la crête Ibarsko n'est pas très compacte. Parmi les sommets hauts on cite: Mantcho (2771 m s.m.), Ibar (2666 m s.m.), Sivritchal (2641 m s.m.), Ravnitchal (2637 m s.m.), Belmeken (2628 m s.m.), etc.

Les cirques sont nombreux, composés et profonds, mais quelques-uns ont la forme de vals. Dans le cirque du Nord au sommet Moussala est situé le lac Ledeno, à 2715 m d'altitude.

#### 2.2.3.4. Le secteur Sud-occidental (Kapatnichki)

Le quatrième secteur nommé aussi Kapatnichki a deux crêtes principales délimitées par la rivière Blagoevgradska Bistritsa. La plus haute d'entre elles avec les cimes Goliam Metchi vrach (2618 m s.m.) et Tsarev vrach (2375 m s.m.) a une orientation d'Est en Ouest. L'autre avec l'orientation Nord - Sud inclut au Nord les sommets Malak Metchi vrach (2474 m s.m.), Merdjika (2484 m s.m.), Ezernik (2484 m s.m.), après lesquels suit la cime Parangalitsa (2419 m s.m.) et finit avec le sommet Kapatnik (2170 m s.m.). La surface du secteur consiste 32,0% de la surface totale de la montagne.

C'est le secteur le plus bas entre les quatres. Son altitude moyenne est de 1174 m. Les cirques et les formes du relief en auge y sont moins prononcées que dans les autres secteurs de la montagne. Les crêtes y sont dans leur grande partie élargies et vastes.

Il y a, à part la rivière Bistrizta, quelques autres rivières, plus petites, qui se situent dans le bassin de la Srouma: Slavova, Hajdouchka, Parangalitsa, etc.

#### 2.2.4. Climat

Lorsqu'on caractérise le climat de la partie haute de la Rila il faut souligner l'absence d'un réseau bien développé de stations synoptiques. Les mesures climatiques ne sont pas suffisantes pour permettre de définir avec précision les conditions climatiques, de même que les

différences climatiques sur les versants nord, sud, ouest et est de la montagne. Une caractéristique assez représentative neanmoins être faite à partir des données fournies par 4 ou 5 stations synoptiques qui ont fonctionné dans certains cas pendant plus de 60 ans (par exemple, celle du pic Moussala).

Compte tenu de la répartition climatique de la Bulgarie, qui se fonde sur le régime des précipitation atmosphériques, Rila se caractérise par un climat montagnoux propre à zone continentale européenne modérée, avec une influence méditerranéenne sur les versants sud (SABEV et STANEV, 1959).

D'après TICHKOV (1982) les versants sud de la Rila s'adressent à la zone à climat continental-méditerranéen. La plus grande partie de la montagne est située dans la zone de transition du climat continental au climat méditerranéen et, plus précisément, dans la région de cette zone qui englobe la Rila et les Rhodopes occidentaux.

##### 2.2.4.1. Ensoleillement

Le nombre moyen annuel des jours clairs au-dessus de 2000 m s.m. n'est pas grand. Les données fournies par la station fonctionnante près du barrage Beli Iskar (à une altitude de 1890 m) témoignent de 89 jours clairs par an, alors que la station du chalet Moussala (2395 m s.m.) donne de 65 jours/an, au pic de Moussala - de 44 jours/an. Les jours clairs sont le plus nombreux pendant le mois d'août, le moins - au mois de mai.

##### 2.2.4.2. Température

Aux environs du pic de Moussala le climat est humide et froid. La température moyenne mensuelle en hiver atteint  $-7^{\circ}$ , celle du mois de juillet  $12^{\circ}$ .

Le pic de Moussala et le point le plus froid de la Bulgarie. La température moyenne annuelle y est de  $-3,1^{\circ}$ . Durant 4 mois à peine la température mensuelle y est positive (MIKHNEVSKY, 1993).

Un grand nombre des processus physiogéographiques et le développement de la végétation sont aussi liés avec la transition stable de la température de l'air à travers  $0^{\circ}$ ,  $5^{\circ}$  et  $10^{\circ}$ C. Les données présentées plus bas expliquent la zonation verticale de la végétation dans la haute partie de Rila (d'après STOJTCHEV et PETROV, 1981).

Elles témoignent qu'à la limite supérieure des forêts de conifères la température moyenne mensuelle est pendant deux mois au-dessus de  $10^{\circ}$ C. Dans l'étage alpin et le sous-étage subalpin supérieur la température discutée passe  $5^{\circ}$ C pendant presque un mois seulement au pic de Moussala et 3,5 mois plus basse.

La température moyenne annuelle de  $0^{\circ}$ C correspond à la limite entre les étages alpin et subalpin, celle de  $5^{\circ}$ C - à la limite supérieure des forêts, c'est-à-dire, à la limite des sous-étages de l'étage subalpin.

Les changements des températures moyennes mensuelles et moyennes annuelles de l'air sont présentées en détail suivant STOJTCHEV et PETROV (1981). Parmi les autres faits intéressants nous voudrions souligner le fait qu'à la même altitude - 2395 m s.m. sur les pentes sud (barrage Kalin) et sur les pentes nord (le chalet Moussala) le régime de la température de l'air est presque pareil. Quand-même dans la période active pour le développement de la végétation il existe une différence - aux pentes sud il commence une ou deux semaines plus tôt et finit plus tard (STOJTCHEV et PETROV, 1981).

	0°	5°	10°
barrage Beli Iskar (1890 m s.m.)	03.IV-20.XI	09.V-12.X	25.VI-29.VIII
chalet Moussala (2395 m s.m.)	24.IV-01.XI	03.IV-19.IX	-
pic de Moussala (2925 m s.m.)	26.V-01.X	21.VII-18.VIII	-

mois, an	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	an
barrage B. Iskar (1890 m)	-5,2	-4,6	-2,6	1,7	5,8	9,2	11,3	11,4	8,2	4,6	1,2	-2,5	3,2
barrage Kalin (2390 m)	-7,9	-7,0	-5,6	1,6	2,7	6,3	8,8	8,2	6,5	2,6	-1,8	-5,6	0,5
chalet Moussala (2395 m)	-7,7	-7,1	-5,4	-1,5	3,0	6,4	8,6	8,6	5,6	1,7	-1,7	-4,8	0,5
pic de Moussala (2925 m)	-11,2	-10,8	-9,3	-5,1	-1,1	2,2	4,9	5,5	2,5	-0,9	-5,1	-8,4	-3,1

### 2.2.4.3. Précipitations

La hauteur annuelle des précipitations au pic de Moussala varie entre 1000 mm et 1300 mm et les moyennes de la hauteur mensuelle varient entre 35 mm au mois de septembre et 110 mm au mois d'avril et de mai (MIKHNEVSKY, 1993). À l'altitude de 1980 m (barrage Beli Iskar, vallée de la rivière Beli Iskar avec l'orientation au Nord) la hauteur annuelle des précipitations est 1098 mm. Sur les pentes sud de la montagne (barrage Kalin) à l'altitude 2390 m s.m. elle est 1004 mm (STOJTCHEV et PETROV, 1981).

Les précipitation sur les pentes nord et ouest de la Rila ont leur maximum au printemps et pendant l'été - 20-25 % de la somme totale annuelle, le minimum - pendant l'hiver. Au contraire, sur les pentes sud-est le maximum des précipitations est pendant l'hiver, 25-30% de la somme totale annuelle, le minimum - pendant l'été - 21-24% (STOJTCHEV et PETROV, 1981).

Au pic de Moussala pendant l'année il-y-a en moyenne 253 jours de brouillard (au mois de mai, ils sont en moyenne 24,5 jours).

L'humidité absolue au pic de Moussala est très basse. En moyenne, elle est deux fois inférieure à celle du pays. La tension de vapeur d'eau dans l'air humide a son minimum au mois de janvier 2,1 millibars (1,7 mm) et son maximum au mois de juillet - 7,3 millibars (4,7 mm). Par contre, l'humidité relatif est très haute. Les graphiques des moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air donnent une idée de la variation de ce facteur écologique (fig. 3 en suivant MIKHNEVSKY, 1993).

En rapport avec la neige on constate que la corrélation pluie/neige à la station du chalet Moussala est 39/61%; à la station Saragiol (1980 m s.m.) 55/45% (STOJTCHEV et PETROV, 1981). La continuité du tapis de la neige au pic de Moussala est - 250 jours/an, à l'altitude 2390 m (barrage Kalin) - 245 jours/an. À l'étage alpin la neige dégèle vers la fin du mois de juin, les grandes combes à neige - vers la fin du mois d'août. Sur les crêtes et sommets hauts, à cause des vents forts, l'épaisseur de la neige varie entre 0 et 60 cm. Dans les cirques elle est quelques mètres. Les avalanches sur la Rila sont assez fréquentes (STOJTCHEV et PETROV, 1981). Les conséquences pour la végétation en différents aspects sont grandes.

Parfois lorsque le printemps est froid, humide et assez long la période du développement de la végétation est très

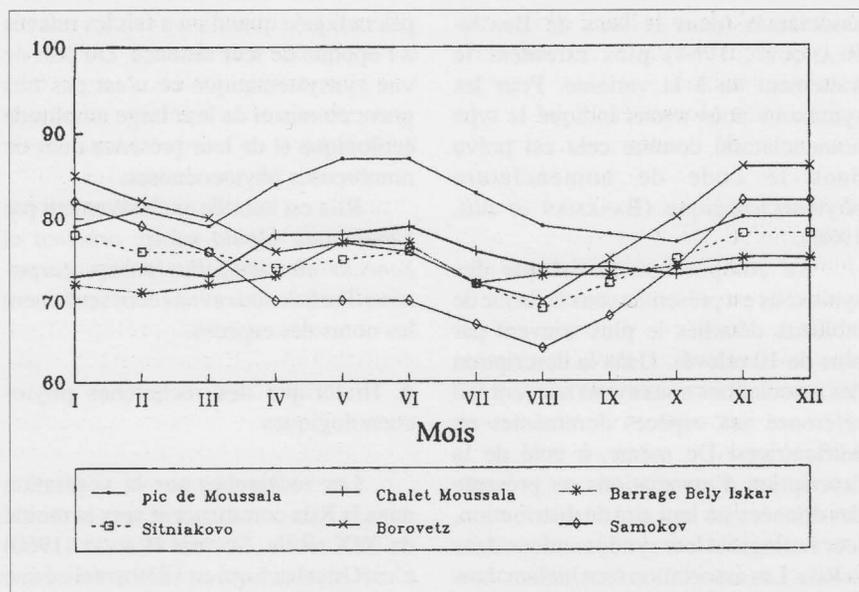


Fig. 3 — Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (d'après MIKHNEVSKI, 1993).

courte. Au milieu du mois de juillet 1992 la végétation de la zone étudiée était au début de son développement.

### 2.2.4.4. Vents

Le vent avec sa grande vitesse et grande durabilité joue un rôle important dans la formation de la végétation de la zone étudiée. Les pluies d'automne sont apportées surtout par le vent dominant du Nord-Ouest. Le vent du Nord-Est est froid et celui du Sud est sec.

Presque toujours au pic de Moussala domine le vent de nord-ouest. La vitesse moyenne du vent y est entre 4,6-9,8 m/sec. Les vitesses moyennes mensuelles du vent sont entre 10,5 m/sec. en février et 4,9 m/sec. en juillet. La vitesse moyenne annuelle du vent y est de 7,5 m/sec. (MIKHNEVSKY, 1993).

### 2.2.5. Sols

D'après la classification de la FAO les sols dans la zone examinée appartiennent à l'ordre métamorphique - Cambisol. On rencontre dans la zone étudiée trois grands types de sols s'étageant depuis l'altitude (1900) 2000 m jusqu'à 2925 m s.m. Dans la partie inférieure jusqu'à vers 2200 m, la limite naturelle des forêts et sous les phytocoenoses du *Pinus mugo*, les sols sont bruns du type bruns foncés montagnards (Umric Cambisols). Parmi les sols prairiaux montagnards (Modic Cambisols) dominant dans la zone étudiée les Humic Cambisols et Gleic Cambisols. Les Leptosols: lithosols et rankers (NINOV *et alii*, 1991; PENKOV *et alii*, 1992, RAIKOV, 1989) couvrent aussi une grande surface.

Les stades initiaux des sols dans la zone alpine durent longtemps à cause de la dominance des facteurs défavorables pour le développement du sol. En résultat au-dessus de (2400) 2500 m on entre dans la dominance des lithosols et des rankers (NINOV *et alii*, 1991).

Les associations de l'ordre *Seslerietalia comosae* qui dominent dans la végétation prairiale ici discutée sont en rapport avec les sols très acides. Des sols basiques ont une distribution extrêmement limitée dans la Rila.

## 3. Méthodes

### 3.1. Explorations sur le terrain

Les explorations sur le terrain ont été effectuées par des excursions depuis la fin du mois de juin à la fin du mois d'août pendant une dizaine d'années. Pour définir les phytocoenoses nous nous sommes appuyés sur les concepts classiques.

La description des phytocoenoses sur le terrain précise les principaux caractères physiologiques, floristiques et écologiques, tels qu'ils se présentent dans les régions étudiées ainsi que le statut dynamique et la coenose stable à laquelle la phytocoenose en question se rattache du point de vue dynamique.

On a effectué plus de 3000 relevés. Environ 850 représentatifs (presque tous effectués durant les derniers cinq ans) sont inclus dans les tableaux des différents syntaxons.

### 3.2. Nomenclature des syntaxons

Les phytocoenoses sont traitées au niveau de l'association ou de la sous-

association (dans le sens de BRAUN-BLANQUET, 1964) plus rarement le traitement va à la variante. Pour les syntaxons nous avons indiqué le type nomenclatural comme cela est prévu dans le code de nomenclature phytosociologique (BARKMAN *et alii*, 1986).

La composition floristique des syntaxons est présentée sous la forme de tableaux détaillés le plus souvent par plus de 10 relevés. Dans la description des associations nous avons souvent fait référence aux espèces dominantes ou édificatrices. De même, à côté de la description d'associations on présente des données sur leur aire de distribution, leur écologie et leur syndynamie dans la Rila. Les associations sont incluses dans les syntaxons de rangs supérieurs (alliances, ordres, classes) qui sont à leur tour brièvement caractérisés du point de vue écologique et floristique.

### 3.3. Remarques complémentaires

La nomenclature des taxons vasculaires suit ANDREEV *et alii* (1992).

L'individualisation des mousses est faite suivant les systèmes proposés par CORLEY *et alii* (1981) et GROLLE (1983). Les lichens ont été déterminés dans leur plus grande partie par B. GELEZOVA en utilisant la Flore de POPNICOLOV et GELEZOVA (1964).

À la fin des tableaux nous avons présenté une information synthétique des unités, mêmes ou vicariantes des montagnes balkaniques voisines à la Rila (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, ...). Là on cite assez souvent surtout les espèces principales dans la composition floristique des associations discutées.

Nous avons reçu l'information phytogéographique des taxons surtout de la Flore de la République (populaire) Bulgarie (vol. I-X) et du travail de STOJANOV et KITANOV (1966).

Une question particulière concerne le recouvrement des cormophytes d'une part et celui des mousses et des lichens d'autre part. Dans les nombreuses coenoses les deux derniers groupes de plantes couvrent une grande partie de la surface des phytocoenoses. Dans les tableaux nous avons indiqué le recouvrement total, dans le texte nous distinguons parfois le recouvrement des différents groupes de plantes.

Dans plusieurs phytocoenoses où vivent *Crocus veluchensis* (une espèce printanière), *Euphrasia minima* (qui est une annuelle dont la végétation est au mois d'août) et *Gentianella bulgarica* (aussi une annuelle du mois d'août et du mois de septembre) leur présence n'est

pas indiquée quand on a fait les relevés à l'époque de leur absence. Du point de vue synsystématique ce n'est pas très grave en raison de leur large amplitude écologique et de leur présence dans de nombreuses phytocoenoses.

Rila est habitée exclusivement par *Campanula alpina* subsp. *orbilica* et *Senecio abrotanifolius* subsp. *carpathicus*. Parfois nous avons écrit seulement les noms des espèces.

### 4. Historique des recherches phytocoenologiques

Les recherches sur la végétation dans la Rila commencent vers la moitié du XIX siècle. Suivant HORVAT (1960) c'est Grisebach qui en 1839 a réalisé une excursion botanique dans les montagnes balkaniques dont il a publié les résultats un peu plus tard (GRISEBACH, 1841; 1843-44).

La première information sur la végétation de la Rila qui est en notre disposition, c'est le travail à ST. GEORGIEV (1890-1891).

Une historique des recherches phytocoenologiques doit mentionner aussi les travaux de quelques botanistes de la première moitié du XX siècle dans la description phytogéographique. Les explorations faites par ADAMOVIĆ (1906; 1909) mettent en premier plan, outre l'aire de distribution des plantes, le zonage phytogéographique du territoire de la Rila. Il faut rappeler aussi STOJANOV et STEFANOV (1922) - un travail consacré à Pirin mais où on trouve des données à propos de la Rila, ainsi que la magnifique monographie phytogéographique de STEFANOV (1943), le manuel phytogéographique de STOJANOV (1850). On cite assez souvent le travail de STOJANOV de 1941 sur les phytocoenoses principales de la Bulgarie. Il faut remarquer que dans cette brève caractéristique phytosociologique, Stojanov cite parmi les associations alpines *Seslerietum comosae*, *Nardetum*, *Poetum violaceae*, *Festucetum rubrae*, *Caricetum goodenowii (nigrae)*, *Cardaminetum rivulare*, *Vaccinietum*, etc., qui représentent dans leur plus grande partie, en réalité des groupes de syntaxons (de sous-associations à alliances), comme on peut voir plus bas.

Dans les travaux contenant la discussion générale sur la végétation en Bulgarie ou sur les traits caractéristiques de la végétation bulgare on peut trouver aussi de l'information sur la végétation alpine de la Rila (STOJANOV, 1940; JOVANOVIĆ *et alii*, 1975; PENEV, 1964; VELTCHEV *et alii* 1982; VELTCHEV *et alii*, 1989; BONDEV, 1973a; b; 1991;

STOJTCHEV et PETROV 1981; BONDEV et VELTCHEV 1984; VELTCHEV et BONDEV, 1984, etc.). Il faut souligner tout de suite que les données les plus grandes de ces travaux doivent être considérées de façon critique. Une analyse de détail peut être l'objet d'un travail spécial. On trouvera quelques remarques concernant l'information de publications citées dans le texte présenté plus bas.

Les premières études des phytocoenoses alpines de la Rila utilisant la méthode élaborée par l'école zurichomontpelliéraine sont réalisées par HORVAT, PAWŁOWSKI et WALAS (1937). Cette publication est très importante, mais elle est effectuée sur un territoire excessivement limité: la crête autour du sommet de Deno jusqu'au pic de Moussala et dans le val de la rivière Moussalenska Bistritsa.

Sur ce plan il faut citer les travaux de SIMON (1958) et MUCINA, POLÁČIK (1982), MUCINA *et alii* (1986), MUCINA *et alii* (1990) où on discute la végétation alpine du Pirin mais avec un intérêt particulier pour celle de Rila et aussi toutes publications des collègues roumains concernant la végétation des Carpates (CSÜROS *et alii*, 1956; BOȘCAIU, 1971; REZMERIȚĂ, 1976; 1979; 1983; DONIȚĂ *et alii*, 1985; CSÜROS *et alii*, 1985; DRAGULESCU, 1985; COLDEA, 1991, etc.), comme celles des collègues de la Macédoine (HORVAT, 1936; 1937; 1960; LAKUŠIĆ, 1966; MICEVSKI, 1994, etc.).

Les recherches phytocoenologiques proprement dites dans la Rila par les géobotanistes bulgares sont entamées par BONDEV (1959). L'exploration est réalisée sur la crête Ibarsko (la partie est de la montagne). Par la méthode des espèces dominantes il a décrit 55 associations et a publié 26 tableaux de relevés de quelques associations choisies.

La deuxième recherche de la végétation alpine à Rila que le phytocoenologue bulgare PENEV a réalisé (1960a; b) est dans le bassin de la rivière Blagoevgradska Bistritsa. Il a décrit les associations les plus répandues par la méthode des dominantes.

C'est GANTCHEV (1963) qui a fait une étude parallèle sur la végétation et les sols dans la région nord-occidentale de la montagne. Il a publié 62 associations par la méthode des dominantes et 32 tableaux avec un relevé d'associations choisies. Cependant il existe deux particularités dans ce travail. Évidemment dans plusieurs cas ce sont d'assez grandes surfaces sur lesquelles les relevés sont réalisés. D'après nous dans un relevé du tableau sont réunis parfois les relevés de quelques phytocoenoses voisines. La

deuxième particularité des relevés sont les valeurs de l'abondance. La déclaration de l'auteur qu'il a travaillé avec l'échelle d'Hult n'est pas en corrélation avec les données dans les tableaux où toutes les espèces, exclues les dominantes, ont comme abondance "1". En résultat les relevés publiés sont des listes incomplètes d'espèces d'une association. Tout de même ce travail contient une information riche.

Il y a quelques données phytocoenotiques sur la végétation dans le val de la rivière Marinkovitsa dans l'article de SIEMEONOVSKI et BOTCHOUKOV (1967). On trouve des listes des espèces diffusées dans les régions calcaires chez SIEMEONOVSKI (1965).

Les associations communiquées dans le travail de BONDEV *et alii* (1981) n'ont pas de caractéristiques.

La végétation à l'ouest de la rivière Ibar jusqu'à la crête avec les sommets Moussala et Deno, comme la végétation de cirque au nord du sommet Moussala et celle entre rivières Levi Iskar et Ourdina a été étudiée par Roussakova et présentée sur des cartes à grande échelle (ROUSSAKOVA, 1972; 1974; 1977; 1978; 1983).

La végétation aquatique n'est pas l'objet de notre travail. À ce sujet une exploration a été effectuée par VODENITCHAROV (1962).

## 5. Remarques générales sur la flore et la végétation

### 5.1. Historique

Il est connu que la richesse et la diversité de la végétation dépendent dans une grande mesure de son histoire. La stabilité définitive du relief de la Rila s'est réalisée pendant le pliocène. Alors le pliocène présente la phase géologique où le tapis végétal atteint sa répartition contemporaine. C'est aussi le temps d'isolation des différentes flores locales et de l'apparition des centres phytogéographiques.

D'après les recherches paléobotaniques, les limites des étages végétaux et la limite inférieure de l'ionosphère pendant les dernières 10-15 mille années ont varié.

Au temps du tardi-glaciaire la végétation de la Rila est caractérisée par les groupements de *Pinus* (inclu *Pinus mugo*) et de *Betula* jusqu'à 1000-1300 m s.m. Plus haut on a trouvé des groupements alpins prairiaux, stables aux températures basses autour des glaciers (BOJLOVA, 1986).

Au début de la période atlantique les parties hautes de la Rila ont eu des

forêts ouvertes de *Betula* et des groupements de *Pinus sylvestris* et *Pinus mugo*. L'étage des espèces de conifères a été formé, probablement, pendant la période tardi-atlantique, de *Pinus peuce*, *Pinus sylvestris*, *Abies alba* et plus haut par *Pinus mugo* et *Juniperus* (5680±75 ans B.P.). Pendant la période subboréale dans l'étage subalpin (des espèces conifères) il y a eu rarement *Picea abies*. On pense par des données polliniques, que les forêts d'espèces de conifères avaient une limite 200 m plus haut que celle d'aujourd'hui (BOJLOVA, 1975; 1986; BOJLOVA et TONKOV, 1975).

Les limites contemporaines des étages végétaux existent déjà au moins il y a 3000 ans. Par conséquent, la végétation et les processus géomorphologiques appelés aujourd'hui contemporains existent dans les régions étudiées depuis 2-3 mille ans (BOJLOVA, 1986).

C'est l'homme qui est la cause des grands changements de la végétation. Dans plusieurs diagrammes polliniques des hautes parties de la Rila on constate des étapes d'augmentation de *Juniperus*. C'est, probablement, le résultat du brûlage de *Pinus mugo* pour augmenter la surface des pâturages. On constate aussi un accroissement des éléments antropophytes: *Rumex*, *Chenopodiaceae*, *Scleranthus*, etc., des espèces liées avec le pâturage des animaux (BOJLOVA, 1986).

Les changements du climat pendant le pliocène et le pleistocène ont été suivis de la diffusion des espèces d'un centre phytogéographique vers l'autre. En résultat la végétation des régions étudiées de la Rila inclut différentes catégories d'éléments phytogéographiques.

D'après STOJANOV et STEFANOV (1922), comme nous l'avons déjà souligné, les espèces orophytes dans le massif Rilo-Rhodopique comptent 359 desquelles 264 (73,5%) habitent les Carpates. STOJANOV et STEFANOV pensent que pendant la période glaciaire les espèces glaciaires sont venues surtout des Carpates par la Stara planina occidentale et Vitocha. Quelques-unes sont venues des Alpes par les Alpes-Dinariques et les montagnes serbiennes et macédoniennes.

Ayant en vue que sur les 211 espèces orophytes du Pirin il n'y a que 30 qu'on ne trouve pas à la Rila (STOJANOV et STEFANOV, 1922) on peut avoir en vue les explorations de Stojanov et Stefanov de la végétation alpin du Pirin. À Rila manquent quelques espèces endémiques occidentales balcaniques qu'on trouve au Pirin et des espèces méditerranéennes orophytes. Les auteurs cités remarquent

que 65% de la flore orophytique dans le Pirin a pour origine des chaînes montagneuses euro-asiatiques. Pour la Rila, qui est située un peu plus au Nord et le calcaire presque manque, ce pourcentage doit être plus haut. Le groupe d'espèces arcto-glaciaires au Pirin fait 20% des espèces orophytes, on trouve presque la même situation à la Rila. Les espèces endémiques balcaniques (inclu bulgares) présentent environ 25%.

Des 211 espèces orophytes de Pirin on trouve 166 (78,7%) dans les Carpates et 158 (74,9%) dans les Alpes. Quelques-unes (environ 100) sont communes avec les Appenins, 90% desquelles sont arcto-alpines. Les contacts du Pirin avec le Caucase et l'Asie Mineure dépasse 100 espèces parmi lesquelles prédominent celles d'origine glaciaire (STOJANOV et STEFANOV, 1922).

Alors les liens phytogéographiques de la haute montagne de Rila sont presque les mêmes.

### 5.2. La flore

Grâce à grande divergence des facteurs du milieu naturel on trouve une flore riche du point de vue écologique, extrêmement intéressante du point de vue phytogéographique dans la zone examinée de la Rila.

D'après les données floristiques qu'on a publiées dans de nombreux et différents ouvrages depuis les travaux à SIBTHORP (1806-1813) suivant Flore de la R.P. Bulgarie (v. I, 1963), GRISEBACH (1843-1844, suivant HORVAT, 1960) jusqu'à aujourd'hui (Flore de la R.P. Bulgarie, 1963-1995, v. I-X, KUZMANOV, 1981; ANDREEV *et alii*, 1992, etc.) les phytocoenoses alpines composent environ 400 espèces cormophytes.

Dans l'étage alpin, c'est-à-dire au-dessus de 2500 m, poussent environ 100 espèces. Parmi les espèces qui ne descendent pas plus bas de 2300-2400 m s.m. STOJANOV (1941) cite *Allosurus crispus*, *Alopecurus gerardi*, *Lloydia serotina*, *Salix herbacea*, *S. reticulata*, *Oxyria digyna*, *Silene acaulis*, *Pulsatilla vernalis*, *Ranunculus crenatus*, *Saxifraga carpatica*, *S. androsacea*, *S. oppositifolia*, *S. retusa*, *Geum reptans*, *G. bulgaricum*, *Sibbaldia procumbens*, *Empetrum nigrum*, *Soldanella pusilla*, *Primula minima*, *Armeria alpina*, *Gentiana frigida*, *Artemisia eriantha*, *Plantago gentianoides* et *Rhodiola rosea*. Ces deux dernières espèces sont aussi trouvées assez souvent dans le sous-étage subalpin supérieur ainsi que plusieurs autres espèces citées plus haut, mais le plus souvent comme exception.

Presque toutes les espèces

énumérées sont des rélictés glaciaires dans la flore bulgare, ce qui explique leur distribution dans l'étage alpin. Le groupe des espèces d'origine arcto-alpine ou alpine est assez grand. À celles qui sont citées plus haut on peut ajouter: *Saxifraga exarata*, *Omalotheca supina*, *Carex atrata*, *Carex curvula*, *Elyna bellardii*, *Juncus trifidus*, *Phleum alpinum*, *Juncus triglumis*, *Carex rupestris*, *Euphrasia minima*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Poa alpina*, *Poa laxa*, *Poa cenisia*, *Poa media*, *Nigritella nigra*, *Trollius europaes*, *Omalotheca norvegica*, *Luzula sudetica*, *Arenaria ciliata*, *Arabis alpina*, *Saxifraga aizoides*, *S. stellaris*, *Dryas octopetala*, *Gentiana nivalis*, *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum*, *C. cerastoides*, *Pedicularis verticillata*, *P. orthantha*, *P. oederi*, *Veronica alpina*, *Selaginella selaginoides*, *Bistorta vivipara*, *Anemone narcissiflora*, *Juniperus nana*, *Pinus mugo*, *Myosotis alpestris*, *Campanula rotundifolia*, *Huperzia selago*, *Senecio doronicum* ssp. *glaberrimus*, *Cardamine resedifolia*, *C. barbaraeoides*, *Pleuropterypyrum undulatum*, *Primula deorum*, *Nardus stricta*, *Parnassia palustris*, *Viola biflora*, *Primula farinosa* ssp. *farinosa*, *P. farinosa* ssp. *exigua*, *Carduus alpestris*, *Erigeron alpinus*, *Aster alpinus*, *Antennaria dioica*, *Eriophorum angustifolium*, *Veratrum album*, *Arabis alpina*, *Avenula versicolor*, *Festuca riloensis*, *F. airoides*, *Sesleria comosa*, *Potentilla ternata*, *Gentiana punctata*, *G. lutea*, *Adenostyles alliariae*, *Solidago virgaurea*, *Primula halleri*, *Festuca valida*, *Agrostis rupestris*, *Salix reticulata*, *S. retusa*, *Carex kitaibeliana*, *Bellardiochloa violacea*, etc.

Les espèces qui font la particularité de la végétation alpine de Rila sont les endémiques bulgares, balcaniques et carpto-balcaniques - environ 100 espèces, c'est-à-dire 1/4 de la flore alpine de la Rila.

Les endémiques propres à la montagne sont seulement *Primula deorum*, *Rheum raponticum*, qui sont des paléoendémiques; *Carex riloensis* (STOEVA et POPOVA, 1993), *Anchusa davidovii* et *Myosotis jordanovii*.

Les espèces (et sous-espèces) endémiques bulgares sont environ 20 (nous disons "environ" parce qu'on trouve des espèces nouvelles et le statut d'espèces et de sous-espèces change): *Alopecurus riloensis*, *Silene velenovskyana*, *Sedum kostovii*, *Viola rhodopaea*, *V. orbelica*, *Poa macedonica*, *Anthemis orbelica*, *A. sancti-joanis*, *Saxifraga adscensens* ssp.

*discolor*, *Minuartia bulgarica*, *Jasione bulgarica*, *Epilobium alsinifolium* ssp. *parviflorum*, *Veronica kellereri*, *Centaurea kernerana* ssp. *kernerana*, *C. kernerana* ssp. *gheorgii*, *Carex bulgarica*, *C. tricolor*, *Myosotis orbelica*.

Le groupe d'espèces (et sous-espèces) dont la distribution est liée avec la péninsule Balkanique est le plus grand - environ 60: *Aquilegia aurea*, *Aubretia gracilis*, *Festuca riloensis*, *Geum bulgaricum*, *Alchemilla catachnoa*, *A. gracillima*, *A. bulgarica*, *Angelica pancicii*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *vitelliana*, *Androsace hedreantha* (subbalk.), *Senecio pancicii*, *Minuartia recurva* ssp. *orbelica*, *Cerastium moesiacum*, *C. petricola*, *C. decalvans*, *C. rectum*, *Thlaspi praecox* ssp. *cuneifolium*, *Dianthus microlepis*, *D. tristis*, *Primula farinosa* ssp. *exigua*, *Campanula moesiaca*, *Campanula patula* ssp. *epiges*, *Iris reichenbachii*, *Achillea clusiana*, *Cicerbita pancicii*, *Cirsium appendiculatum*, *Barbarea balcana*, *Hesperis dinarica*, *Silene roemerii*, *Knautia midzorensis*, *Chamaecytisus absinthioides*, *Crocus veluchensis*, *Allium melanatherum*, *Festuca valida*, *Sesleria comosa*, *Ranunculus incomparabilis*, *Pedicularis orthantha*, *P. hoermaniana*, *Veronica satureiodes*, *Trifolium repens* ssp. *orbelicum*, *Luzula alpino-pilosa* ssp. *velenovskii*, *Myosotis suaveolens*, *Saxifraga sancta*, *Jasione laevis* ssp. *orbiculata*, *Scleranthus neglectus*, *Linum capitatum* (It.), *Hieracium sparsum*, *Thymus albanus*, *Sempervivum erythraeum*, *Verbascum longifolium* ssp. *pannosum* (It.), *Cardamine barbaraeoides*, *Carduus scardicus*, *Digitalis viridiflora*, *Scabiosa balcanica*, *Knautia dinarica*, *Pinguicula balcanica*, etc.

Les espèces carpto-balcaniques (dans quelque cas dans le sens large) sont environ 30: *Luzula glabrata* ssp. *deflexa*, *Moehringia pendula*, *Silene heuffelii*, *S. lerchenfeldiana*, *Ranunculus crenatus* (s.l.), *Alyssum petraeum*, *Lilium jankae*, *Potentilla haynaldiana*, *Gentianella bulgarica*, *Senecio doronicum* ssp. *glaberrimus*, *Leontodon rilaensis*, *Rhododendron myrtifolium*, *Pulmonaria rubra*, *Sesleria coeruleans*, *Campanula patula* ssp. *abietina*, *Telekia speciosa*, *Senecio abrotanifolius* ssp. *carpathicus*, *Festuca drymeja*, *Poa cenisia*, *P. media*, *Saxifraga carpatica*, *Achillea lingulata*, *Centaurea napulifera*, *Viola dacica*, *Aconitum lamarkii*, *Salix silesiaca*, *Pseudorchis frivaldskiana*, *Cirsium heterotrichum*, *Jovibarba heuffelii*, *Centaurea kotschyana*, etc.

Si on ajoute les espèces méditerranéennes (*Cardamine glauca*,

*Campanula alpina* ssp. *orbelica*, *Anthyllis vulneraria*, *Geranium macrorrhizum*, *Silene ciliata*, etc.) et celles qui ont une distribution jusqu'à l'Europe moyenne (*Pinus mugo*, *Salix retusa*, *S. waldsteiniana*, *Alnus viridis*, *Carex curvula*, *Festuca paniculata*, *Saxifraga retusa*, *Avenula versicolor*, *Soldanella alpina*, *Rosa pendulina*, *Plantago atrata*, *Cardamine rivularis*, *C. rezedifolia*, *Geum reptans*, *G. montanum*, *Gentiana lutea*, *G. punctata*, *G. frigida*, *G. pyrenaica*, *Agrostis rupestris*, *Primula minima*, *P. halleri*, *P. elatior*, *Armeria alpina*, *Galium anisophyllum*, *Festuca dalmatica*, etc.) on verra la particularité de la flore composant la végétation particulière de la Rila. Il faut avoir en vue qu'une bonne partie d'espèces citées sont édifiatrices ou dominantes dans les phytocoenoses alpines.

Ensemble avec les espèces endémiques bulgares et balcaniques poussent plusieurs espèces euro-sudouestasiatiques (*Saxifraga retusa*, *S. luteo-viridis*, *S. exarata*, *Artemisia eriantha*, *Myosotis alpestris*, *Geum coccineum*, *Thymus jankae*, *T. longicaulis*, *T. moesiacus*, *Helianthemum nummularium*, *Rhodax canus*, *Sedum alpestre*, *Myosotis alpestris*, *Draba carinthiaca*, *Carex dacica*, *Poa chaixii*, *Festuca amethystina*, *Acinos alpinus*, etc.); eurosiberiennes (*Stipa pennata*, *Calamagrostis arundinacea*, *Eriophorum vaginatum*, *Trollius europaeus*, *Geranium sylvaticum*, *Alchemilla gracilis*, *A. glabra*, *A. acutifolia*, *Carex ericetorum*, *Salix caprea*, *S. hastata*, *Scutellaria alpina*, etc.); européennes (*Carex atrata*, *Adenostyles alliariae*, *Solidago virgaurea*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Bellardiochloa violacea*, *Ligusticum mutellina*, *Draba aizoides*, *Euphrasia minima*, *Homogyne alpina*, *Alchemilla glaucescens*, *A. cinerea*, *A. flabellata*, *A. pyrenaica*, *Luzula luzuloides*, *Primula elatior*, *P. halleri*, *Pulsatilla vernalis*, *Poa cenisia*, *Clematis alpina*, *Ranunculus platanifolius*, *Salix lapponum*, *Pedicularis oederi*, *Swertia perennis*, *Thymus vandasii*, *Lilium jankae*); circumpolaires (*Arctostaphylos uva-ursi*, *Epilobium angustifolium*, *Oxytropis campestris*, *Rubus idaeus*, *Salix herbacea*, *Rumex acetosella*, *Trichophorum caespitosum*, *Carex rostrata*, *Nephrodium spinulosum*, *N. dryopteris*, *Polystichum lochitis*, *Empetrum nigrum*, *Androsace villosa*, *Nardus stricta*, *Luzula italica*, *Parnassia palustris*, *Asplenium rutamuraria*, *A. viride*, *Trifolium repens*, *Viola biflora*, *Vaccinium myrtillus*, *V.*

*vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Agrostis capillaris*, *Aster alpinus*, *Caltha palustris*, etc.); cosmopolites (*Carex leporina*, *C. echinata*, *C. canescens*, *Botrychium lunaria*, *Cystopteris regia*, *Anthoxanthum odoratum*, *Phleum alpinum*, *Festuca duriuscula*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus aquatilis*, *Poa annua*, *Carex nigra*, *Asplenium trichomanes*, *Deschampsia caespitosa*, *Cetraria islandica*, *Cladonia pyxidata*, *Polytrichum juniperinum*, etc.).

Dans la zone examinée poussent des espèces très rares pour la flore bulgare: *Arenaria ciliata*, *Pritzelago alpina*, *Festuca amethystina*, *Rhododendron myrtifolium*, *Salix hastata*, *S. retusa*, *S. reticulata*, *Juncus triglumis*, *Lloydia serotina*, *Oxyria digyna*, *Trollius europaeus*, etc.

Du point de vue écologique la flore alpine de la Rila ne fait pas exception par rapport aux autres hautes montagnes européennes: les grands groupes écologiques disséminés dans la zone étudiée sont hexistothèrmes et microthèrmes; xeromesophytes, mesophytes et hygrophytes; acidophytes ou indifférentes au pH du sol et très peu basiphytes. Les plus nombreux sont chamephytes, les moins, terrophytes: *Euphrasia minima*, *Gentianella bulgarica*, *Cerastium decalvans*, *Gentiana nivalis*, etc.

La zone étudiée est riche de chasmophytes auprès des espèces eutrophyques, mésotrophyques et olygotrophyques.

Les espèces printanières sont peu, *Crocus veluchensis*, *Lloydia serotina*, etc.

À la fin il faut remarquer que l'individualité de la végétation vient aussi de la particularité du group des espèces qui à la Rila est assez différent de celui des montagnes macédoniennes, par exemple (un fait souligné par STOJANOV et STEFANOV, 1922; HORVAT *et alii*, 1937). Malgré une assez proche composition floristique des nombreuses phytocoenoses à Rila et dans les Carpates du Sud-Est ou dans les montagnes macédoniennes la végétation des ces massifs montagneux est assez différente.

De ce point de vue le plus proche de la Rila c'est le Pirin.

### 5.3. La végétation

#### 5.3.1. Les étages de la végétation

##### 5.3.1.1. Observations générales

Tout comme dans les autres massifs montaneux du monde, dans la Rila on rencontre une différenciation du tapis

végétal en altitude qui est provoquée des facteurs climatiques et qui est étroitement liée aux facteurs édaphiques. D'après OZENDA (1981), l'étage de végétation est "un système de groupements végétaux réunis par une affinité écologique dans une même tranche d'altitude".

Aujourd'hui plusieurs auteurs définissent l'étage de végétation en utilisant les températures et les précipitations présentant l'ensemble de biogeocoenoses dans une tranche altitudinale comme l'étage bioclimatique (GÉHU et RIVAS-MARTINEZ, 1981; RIVAS-MARTINEZ, 1985, etc.). Les échelles de température et d'humidité sont variables selon les auteurs. GÉHU et RIVAS-MARTINEZ (1981) proposent les seuils moyens annuels suivants pour les montagnes de la région eurosibérienne: étage collinéen > 10°C; étage montagnard 11-7°C; étage subalpin 7-4°C; étage alpin 4-1°C; étage nival < 1°C.

Nous sommes d'accord avec THEURILLAT (1992) que ces valeurs sont sujetes à adaptation en fonction des particularités régionales. En ce qui concerne la Rila la limite entre les étages alpin et subalpin coïncide avec l'isotherme moyen annuel 0°C situé à l'altitude d'environ 2500 m.s.m. La limite inférieure du sous-étage subalpin supérieur est l'isotherme moyen annuel 5°C à 2100 m s.m.

Le premier étage a une moyenne annuelle de hauteur des précipitations d'environ 1000-1300 mm, le sous-étage plus bas avec une valeur moyenne annuelle de 950-1000 mm. Dans l'étage alpin on voit des prés et dans le sous-étage subalpin supérieur prédomine *Pinus mugo*. Au-dessous de 2100 m s.m. ce sont les forêts.

#### 5.3.1.2. Les étages de la végétation dans la Rila

Le thème des étages de la végétation des montagnes bulgares (inclu Rila) a été l'objet de discussions de plusieurs auteurs (GEORGIEV, 1890-1891; ADAMOVIC, 1909; STOJANOV, 1950; STEFANOV, 1943; BONDEV, 1973; VELTCHEV *et alii*, 1982; KOTCHEV, 1983; VELTCHEV, 1984, etc.).

Il existe une différence principale entre les points de vue sur la zonation verticale de végétation des botanistes bulgares et ceux de l'Europe Centrale exclu le schéma de St. Georgiev. Cet auteur propose, au-dessus de l'étage à *Fagus sylvatica*, un étage de conifères avec deux sous-étages: a) *Abies alba* et *Picea abies* et b) à *Pinus mugo*. Le schéma finit avec l'étage alpin. D'après les ouvrages bulgares les plus tardifs, les

forêts de conifères et les buissons de *Pinus mugo* sont assez différents et on les rattache aux différents étages: l'étage des forêts de conifères de 1300-1500 à 2000-2100 m s.m. et l'étage subalpin de *Pinus mugo* de 2100 à 2500 m.

D'après LAVRENKO (1950; 1958; 1964), la végétation dans les montagnes de l'Europe du Nord et celle de l'Europe du Sud ne peuvent pas avoir la même zonation verticale. Les botanistes bulgares qui sont d'accord avec Lavrenko soulignent la plus grande sécheresse du climat dans les montagnes bulgares. En conséquence on voit une végétation dans les hautes montagnes bulgares assez différente de celle des montagnes situées plus au Nord dans l'Europe. Premièrement elle est plus xérophyte (VELTCHEV, 1984; VELTCHEV *et alii*, 1989). Il est possible d'ajouter une différence dans la physionomie du tapis végétal dans les hautes parties des montagnes discutées. Dans les Carpates du Sud-Est l'étage subalpin commence par l'apparition des pessières en limite 1650-1700 m. Sa physionomie est marqué par buissons de *Pinus mugo* (COLDEA, 1991). Dans la Rila la distribution de *Pinus mugo* commence aussi à l'altitude environ de 1600 m mais son développement optimal est au-dessus de (1900) 2100 m s.m., en général au-dessus des forêts. On peut continuer la discussion dans un travail consacré à ce sujet.

#### 5.3.2. La végétation

Nous avons souligné déjà que les facteurs écologiques et génétiques (historiques) ont délimités une végétation très individuelle dans la haute Rila. Dans la végétation de l'étage alpin prédominent les phytocoenoses primaires de *Sesleria comosa*, *Carex curvula*, *Festuca riloensis*, *F. airoides*, *Agrostis rupestris*, *Vaccinium uliginosum*, *Carex kitaibeliana*, *C. ericetorum*, *Salix herbacea*, *Ranunculus crenatus*, *Campanula alpina* ssp. *orbelica*, *Plantago atrata*, *Primula minima*, *Alopecurus gerardi*, *A. riloensis*, *Poa cenisia*, *Saxifraga pedemontana* ssp. *cymosa*, *Geum bulgaricum*, *Potentilla haynaldiana*, etc.

L'influence humaine dans l'étage alpin jusqu'à nos jours, aide les processus destructifs syndinamiques naturels qui n'ont presque pas de plus grande importance.

La première place parmi les phytocoenoses primaires dans le sous-étage subalpin supérieur est celle de *Pinus mugo*. Elles couvrent jusqu'aujourd'hui de grandes surfaces,

malgré le fait qu'on les a coupées et brûlées assez longtemps. La deuxième place d'après la surface engagée appartient aux phytocoenoses de *Juniperus sibirica*, une grande partie desquelles sont secondaires, presque toujours après la destruction des phytocoenoses de *Pinus mugo*.

On range parfois les phytocoenoses de *Festuca valida* entièrement parmi les secondaires (BONDEV, 1959) mais sur les éboulis elles sont primaires assez souvent et couvrent de grandes surfaces.

Les phytocoenoses de *Festuca paniculata* ont une distribution plus réduite que celles de *Festuca valida*. Sur la crête Ibar elles manquent presque complètement.

La plus grande partie des phytocoenoses à *Nardus stricta*, qui couvrent de très grandes surfaces dans la zone étudiée, sont secondaires.

Les autres phytocoenoses primaires: celles de *Carex nigra*, *Carex echinata*, *Primula deorum*, etc. qui habitent les stations humides complètent la richesse phytocoenotique de la Rila.

Les phytocoenoses nommées altherbosa à *Heracleum verticillatum*, *Cirsium appendiculatum*, etc. sont assez spécifiques à la Rila.

Un intérêt particulier est présenté par les phytocoenoses qui sont rares pour la végétation alpine de la Rila et surtout pour celle de la Bulgarie. Parmi elles nous citons les phytocoenoses de *Elyna bellardii*, *Carex rupestris*, *Dryas octopetala*, *Poa cenisia*, *Salix reticulata*, etc.

Comme rares nous citons aussi les phytocoenoses dans la composition desquelles participent *Poa macedonica*, *Arenaria ciliata*, *Pritzelago alpina*, *Carex fuliginosa*, *Lloydia serotina*, etc., qui ne pourront pas vivre en dehors des phytocoenoses dans lesquelles elles sont cantonnées.

Du point de vue de la végétation de Rila et en général pour la végétation bulgare, les phytocoenoses de *Primula deorum*, *Salix herbacea* et surtout *Festuca riloensis*, d'après nos recherches, ne sont pas rares comme l'ont écrit VELTCHEV et BONDEV (1984).

Les phytocoenoses de *Chamaecytisus absinthioides* habitent surtout le sous-étage subalpin inférieur. Dans le sous-étage subalpin supérieur cette espèce est dans le plus grand nombre de cas secondaire.

## II. DESCRIPTION FLORISTICO-ÉCOLOGIQUE DE LA VÉGÉTATION

### 1. Classe *Asplenieta rupestris* Br.-Bl. 1934

On retrouve dans cette classe les phytocoenoses pionnières saxicoles qui commencent le développement de la végétation sur les rochers de l'étage alpin. Les espèces qu'on trouve sur les substrats basiques diffèrent de celles qui colonisent les rochers acides. On a groupé les associations chasmophiles qui habitent les substrats basiques dans l'ordre *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. 1962. À cause de la très faible présence des rochers basiques en Rila cet ordre n'est pas discuté dans ce travail. Les phytocoenoses vivant sur les rochers acides sont rangées dans l'ordre *Androsacetalia vandellii* Br.-Bl. 1934.

Parmi les espèces caractéristiques de cette classe dans les phytocoenoses de Rila, se rangent *Polypodium vulgare*, *Asplenium trichomanes*, *Valeriana trypteris*, *Poa nemoralis*. Les deux dernières espèces poussent au-dessus de 2100 m s.m. Les fougères citées sont distribuées surtout à moins de 2100 m s.m. On les trouve assez rarement jusqu'à 2300-2400 m d'altitude. Les phytocoenoses qui colonisent les fissures des rochers de l'étage alpin presque n'ont pas d'espèces caractéristiques de la classe *Asplenieta rupestris*.

#### 1.1. Ordre *Androsacetalia vandellii* Br.-Bl. 1934

Cet ordre comprend les associations habitant les rochers acides dans les montagnes euro-sibériennes. Dans Rila il y a seulement deux espèces caractéristiques de l'ordre avec une distribution très réduite au-dessus de 2100 m - *Asplenium trichomanes* et *Asplenium septentrionale*.

#### 1.1.1. Alliance *Silenion lerchenfeldianae* Horvat et Pawłowski ap. Horvat 1949

Dans la composition de cette alliance daco-balcanique prennent place les associations acidophiles qui occupent les fissures et le creux des rochers de l'étage alpin et du sous-étage subalpin supérieur. Les espèces caractéristiques de l'alliance en Rila sont *Silene lerchenfeldiana*, *Potentilla haynaldiana*, *Saxifraga sancta* ssp. *pseudosanta*. SIMON (1958) ajoute encore, comme espèces différentielles *Saxifraga pedemontana* ssp. *cymosa* et *Anthemis orbelica* qui complètent bien la liste des espèces diagnostiques d'alliance.

À ce moment l'alliance comprend cinq associations: *Asplenio-Silenetum lerchenfeldianae* Horvat 1960, *Silenetum dinaricae* Schneider-Binder et Volk 1976, *Senecioni glaberrimi-Silenetum lerchenfeldianae* Boşcaiu, Tauber et Coldea 1977, *Potentillo doerileri-Juncetum trifidi* Stevanovic et alii 1989, *Sileno lerchenfeldianae-Potentilletum haynaldianae* Horvat et alii 1937. À Rila, les phytocoenoses de la dernière association sont bien distribuées.

#### 1.1.1.1. Association *Sileno lerchenfeldianae-Potentilletum haynaldianae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937

L'association est proposée par HORVAT et alii (1937) provisoirement sur la base d'un relevé unique du rocher "Sphinksa" au Sud du sommet Deno dans Rila. (Cette phytocoenose n'existe pas aujourd'hui à cause des processus cryogènes.) Les auteurs se doutent du rôle sociologique de *Potentilla haynaldiana* et *Saxifraga pedemontana* ssp. *cymosa* - deux espèces qu'on trouve assez souvent sur les éboulis. Plus tard HORVAT et alii (1974) citent cette association mais sans aucune caractéristique détaillée.

SIMON (1958) a décrit quatre phytocoenoses de Pirin attribuée à l'association ici examinée. Elles ont une composition floristique assez proche de celles de Rila (tab. I ici et tab. II - Simon) mais les espèces proposées comme caractéristiques pour l'association dans Rila sont assez rares (*Saxifraga exarata* = *S. moschata*, *Rhodiola rosea* = *Sedum rosea*) ou bien elles ne sont pas trouvées jusqu'aujourd'hui (*Mnium blyttii*). La quatrième espèce caractéristique de l'association, proposée par SIMON - *Saxifraga sancta* ssp. *pseudosanta* est aussi dans la liste des espèces caractéristiques de l'alliance *Silenion lerchenfeldianae*.

Les liens de l'association avec l'alliance *Silenion lerchenfeldianae* sont bien exprimés (tab. 1). Les contacts avec l'ordre *Androsacetalia vandellii* et avec classe *Asplenieta rupestris* qui regroupent les phytocoenoses rupicoles sont faibles.

Une question particulière des fissures de rochers siliceux dans Rila est celle des espèces que HORVAT et alii (1937) ont appelé "étrangères". Celles-ci ont distribution principale dans les groupements sur les sols rankers ou à profil profond où elles sont souvent édifiatrices. On trouve presque toutes les espèces qui vivent dans les phytocoenoses prairiales alpines et les

buissons et plusieurs espèces du sous-étage subalpin supérieur sur les rochers abrupts comme espèces pionnières: *Sesleria comosa*, *Festuca riloensis*, *F. airoides*, *Carex curvula*, *C. kitaibeliana*, *Primulaminima*, *Cerastium alpinum ssp. lanatum*, *Luzula italica*, *Dianthus microlepis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Pinus mugo*, etc.

BONDEV (1959) annonce quelques listes des espèces vivant sur les rochers siliceux dans la partie est de la région étudiée. Cet auteur souligne qu'on trouve quelques-unes des espèces sur les parois abruptes des rochers exposés au Nord, au-dessus de 2400 m s.m., grâce à la plus grande humidité d'air, elles poussent aussi sur les rochers situés au Sud. Malgré ce fait l'exposition a son influence sur la composition floristique des phytocoenoses formées sur les rochers surtout dans le sous-étage subalpin supérieur. C'est la base pour partager les phytocoenoses saxicoles en deux groupes.

*Potentilla haynaldiana* et *Silene larchenfeldiana* préfèrent les terrains ensoleillés dans les conditions de Rila. Parmi les espèces au-dessous de 2400 m s.m. qui les accompagnent, le plus souvent on trouve *Campanula rotundifolia*, *Anthemis orbelica*, *Koeleria eriostachia*, *Allium melantherum*, *Thymus vandassii*, *Centaurea kernerana* avec ses deux sous-espèces: *gheorghieffii* et *kernerana*, *Asplenium septentrionale*, etc. Les processus dynamiques de la végétation sont plus favorisés que ceux qui sont sur les rochers septentrionaux.

Des douze espèces citées dans les phytocoenoses de l'association décrite dans les Carpates méridionales (COLDEA, 1991, tab. 2, col. 3), six (*Dianthus henteri*, *Symphandra wanneri*, *Didymodon ferrugineus*, *Grimmia ovalis*, *Rhabdoweisia fugas* et *Poa nemoralis*) sont propres aux phytocoenoses carpatiques. D'autre part plusieurs espèces qui composent les phytocoenoses de l'association examinée dans la Rila et le Pirin ne vivent pas dans les Carpates ou dans l'association discutée. Il faut peut être séparer l'association en deux sous-association régionales.

#### 1.1.1.2. Association *Geo-Saxifragetum cymosae* ass. nov.

La composition floristique de l'association est présentée dans le tab. 1. La plus grande fréquence dans les phytocoenoses situées dans l'étage alpin et sur les parois exposées au Nord au-dessous de 2500 m s.m. (on comprend que tous les limites données en chiffres

sont approximatives) concerne: *Huperzia selago*, *Geum bulgaricum*, *Saxifraga bryoides*, *Doronicum columnae*, *Saxifraga pedemontana ssp. cymosa*, *S. sancta ssp. pseudosancta*, *S. paniculata*, *Sesleria comosa*, *Juncus trifidus*, *Ranunculus crenatus*, *Primula minima*, etc., qui composent l'association *Geobulgaricae-Saxifragetum cymosae*. La présence de mousses est élevée dans cette association.

Les parois abruptes des rochers, surtout septentrionales, sont assez souvent privées de plantes. Mais sur les plus petites saillies à l'étage alpin poussent *Festuca riloensis*, *F. airoides*, *Sesleria comosa*, *Carex curvula*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum*, *Avenula versicolor*, *Cetraria islandica*, etc. et dans l'étage subalpin *Pinus mugo*, *Juniperus sibirica*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex kitaibeliana*, *Festuca airoides*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, etc. D'après la surface de la saillies vivent des individus isolés ou des fragments de phytocoenoses. Les conditions écologiques sont dures, la succession est très lente.

#### 2. Classe *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1947

On a inclut dans cette classe les phytocoenoses chasmophiles qui habitent les éboulis.

Une grande partie de la surface de l'étage alpin et du sous-étage subalpin supérieur dans la Rila est couverte d'éboulis. Ils sont situés partout au fond des cirques glaciaires. On trouve des grands blocs rocheux sur les versants des vallées aussi et sur les hautes crêtes et les hauts sommets de la montagne sans avoir des rochers au-dessus d'eux. Les éboulis (souvent ils ont de grandes surfaces) sont appelés "mers" ou des "rivières", ou des "torrents" de pierres dans la littérature scientifique bulgare.

Les éboulis au-dessous des rochers sont le résultat surtout de processus cryogènes. On propose que l'origine des éboulis sur les crêtes ou sur les hauts sommets, et souvent sur les versants est aussi une conséquence des processus cryogènes. Nous les appelons toujours "éboulis" parce qu'il n'existe pas de différence liée avec l'origine du point de vue écologique.

À cause de différents facteurs écologiques la persistance de la végétation qui vit sur les éboulis est assez grande. Sa composition floristique est bien individualisée.

Sous le terme "éboulis" on comprend des stations assez différents

où les facteurs écologiques imposent différentes combinaisons d'espèces. À cause de ce fait, on sépare les éboulis en deux groupes principaux: les éboulis fins constitués surtout de cailloux et les éboulis de blocs rocheux ou grossiers. La stabilité (ou mobilité), l'humidité, l'altitude sont aussi parmi les facteurs principaux pour la composition des phytocoenoses sur les éboulis.

Les espèces caractéristiques de la classe *Thlaspietea rotundifolii* dans Rila sont *Arabis alpina*, *Saxifraga oppositifolia*, *Pritzelago alpina ssp. brevicaulis*, *Senecio rupestris*. Cette dernière espèce presque n'habite pas les éboulis examinés. *Pritzelago alpina* est une espèce très rare à Rila. *Saxifraga oppositifolia* est liée aux rochers basiques. HORVAT *et alii* (1937) marquent l'absence des espèces principales des unités supérieures de la classe *Thlaspietea rotundifolii* dans Rila. On voit la même situation dans les autres montagnes carpatobalcaniques.

#### 2.1. Ordre *Androsacetalia alpinae* Br.-Bl. 1926

Dans cet ordre sont réunies les associations saxicoles pionnières habitant de la base des rochers siliceux semi-fixés et mobiles dans les étages alpin et subalpin. Les espèces caractéristiques de l'ordre dans les phytocoenoses décrites dans Rila sont *Cardamine resedifolia*, *Poa laxa*, *Saxifraga bryoides*.

D'après SIMON (1958) les espèces locales caractéristiques d'ordre sont *Doronicum columnae*, *Arenaria biflora* et *Dicranoweisia crispula*. COLDEA (1991) souligne que les associations pionnières des éboulis viennent souvent en contact avec certaines phytocoenoses de l'alliance *Salicion herbaceae* et comme résultat il-y-a toujours quelques espèces chionophiles typiques présentes dans leur composition floristique. Il faut ajouter qu'entre les grosses pierres d'éboulis se fondent des conditions de "mini" combe à neige où habitent des espèces chionophiles incluses dans les phytocoenoses examinées.

#### 2.1.1. Alliance *Androsacion alpinae* Br.-Bl. 1926

On a rangé dans cette alliance les associations chasmophiles qui habitent les éboulis à caractère mésophile. La présence des espèces endémiques carpatiques et carpatobalcaniques a incité COLDEA (1991) à créer une nouvelle alliance *Veronicion baumgartenii*. Les espèces caractéristiques sont *Saxifraga*

*carpatica*, *S. pedemontana* ssp. *cymosa*, *S. adscendens*, *Veronica baumgartenii*, *Poa cenisia* ssp. *contracta*, *Poa deylii*, *Achillea schurii* et *Oxyria digyna*.

Dans la Rila on ne trouve pas *Veronica baumgartenii* (sur la territoire bulgare elle est connue en Stara planina), *Saxifraga carpatica* et *Saxifraga adscendens* sont des espèces très rares pour Rila, *Poa deylii* et *Achillea schurii* manquent dans la flore bulgare. On voit que l'alliance *Veronicion baumgartenii* n'a pas beaucoup de liens avec la végétation examinée en Rila.

HORVAT *et alii* (1937), HORVAT (1960), HORVAT *et alii* (1974), SIMON (1958) citent comme espèces caractéristiques pour l'alliance *Androsacion alpinae* dans les montagnes carpatobalcaniques, *Saxifraga bryoides*, *Androsace alpina*, *Oxyria digyna*, *Poa laxa*, *Solorina crocea*, *Geum reptans*, *Saxifraga pedemontana* ssp. *cymosa*.

Alors, nous voudrions ajourner la décision définitive de la question des alliances et, peut-être, de l'ordre *Androsacetalia alpinae* jusqu'à la publication complète des explorations dans les étages alpine et subalpin des montagnes bulgares. Dans le travail présent nous attribuons les associations correspondantes à l'alliance *Androsacion alpinae*, comme le font HORVAT *et alii* (1937), HORVAT *et alii* (1974) et SIMON (1958).

#### 2.1.1.1. Association *Oxyrio-Poetum contractae* Horvat *et alii* 1937

Les stations et la composition floristique ont reçu une caractérisation assez complète des auteurs de l'association, HORVAT, PAWŁOWSKI et WALAS (1937). Les phytocoenoses édifiées par *Oxyria digyna*, *Geum reptans* et *Poa cenisia* ssp. *contracta* habitent les éboulis fins mobiles ou semifixés, le plus souvent sur les versants ombragés où la neige fond à la fin du printemps. Nous ajoutons que la répartition des phytocoenoses de l'association discutée est assez limitée et elle est liée surtout avec les cirques glaciaires dans la Rila. BONDEV (1959) constate que dans la partie de l'est de la Rila les deux taxons *Oxyria digyna* et *Poa cenisia* ssp. *contracta* poussent rarement ensemble. Ce fait est valable pour toute la montagne.

*Poa cenisia* ssp. *contracta* est parmi les premières espèces qui colonisent les éboulis fins, au stade de leur mobilité complète. C'est une espèce qui n'est pas très sensible à l'humidité du substrat. On la trouve aussi sur les versants ensoleillés et en exposition nord. Nous

avons trouvé *Poa cenisia* d'abondance maximale à la place des petites combes à neige où le substrat n'est pas mobile, mais le sol est fortement pierreux.

*Oxyria digyna* n'est pas une espèce absolument rare dans la Rila. Cependant, elle pousse dans différents groupements sur les éboulis fins mobiles ou semifixés avec peu d'humus et une bonne humidité.

*Geum reptans* est la troisième espèce spécifique pour les éboulis fins mobiles dans Rila. Son écologie est assez proche de celle de *Poa cenisia* ssp. *contracta*. Les deux taxons vivent ensemble plus souvent qu'avec *Oxyria digyna*.

SIMON (1958) a publié deux relevés de Pirin de l'association *Oxyrio digynae-Poetum contractae* avec les espèces diagnostiques *Oxyria digyna*, *Poa cenisia* ssp. *contracta*, *Geum reptans*, *Acinos alpinus*, *Pedicularis verticillata*, *Armeria alpina*, *Luzula italica*, *Bellardiochloa violacea* (= *Poa violacea*).

D'après Coldea comme espèces caractéristiques et édifiatrices pour l'association *Poa contractae-Oxyrietum digynae*, qui est attribuée à l'alliance *Veronicion baumgartenii* dans les Carpates, sont *Poa cenisia* ssp. *contracta* et *Oxyria digyna*.

La présence des espèces de l'ordre *Salicetalia herbaceae* et en premier la haute constance de *Ranunculus crenatus* dans l'association met en évidence les conditions microclimatiques particulières où poussent ces phytocoenoses. Le deuxième groupe d'espèces qui sont au fond de la composition floristique de l'association de l'ordre *Seslerietalia comosae* et de l'alliance *Seslerion comosae*, donne l'idée de l'appartenance de l'association à l'étage alpin (tab. 2).

#### 2.1.1.2. Association *Senecioni-Juncetum trifidi* Simon 1957

SIMON (1958) a réuni dans cette association les phytocoenoses qui peuplent les terrains des éboulis à grands blocs rocheux. L'inclination des stations parfois arrive jusqu'à 40° en exposition dominante NE, NW, N. L'altitude maximale est de 2500 (2600) m. Nous élargissons la distribution verticale de l'association jusqu'au plus haut point de la montagne. La présence d'humus dans le sol est minimale, pH=5,3.

L'espèce qui caractérise le mieux l'aspect pionnier des phytocoenoses discutées est *Senecio doronicum* ssp. *glaberrimus*. Souvent c'est la première espèce qu'on voit parmi les blocs rocheux. L'espèce xeromorphe *Juncus*

*trifidus* est aussi un bon pionnier pour les sols fortement squelettiques. Les autres espèces diagnostiques sont *Dryopteris filix-mas*, *Pleuropteryrum undulatum*, *Lerchenfeldia flexuosa* et *Festuca picturata*.

Les phytocoenoses de cette association, décrites dans le sous-étage subalpin supérieur de la Rila ont une structure floristique très proche de celle qu'a publié SIMON (1958) du Pirin planina. Les liens avec les syntaxons supérieurs de la classe *Thlaspietea rotundifolii* sont très limités. Outre quelques espèces caractéristiques des *Seslerietalia comosae* il y a d'assez nombreuses espèces caractéristiques acidophiles des prairies subalpines: *Festuca valida*, *Campanula patula* ssp. *abietina*, *Veratrum album*, *Geum montanum*, *Lerchenfeldia flexuosa*, *Gymnocarpium dryopteris*, etc. Les sols rankers, avec très peu d'humus mélangé avec de petites pierres dans les creux ou entre les gros pierres, sont soulignés par la présence de *Geum bulgaricum*, *Sedum alpestre*, *Arenaria biflora*, etc. (tab. 3).

La haute constance de *Juniperus sibirica* dans cette association est le résultat de son rôle d'espèce pionnière assez caractéristique dans les éboulis. *Pinus mugo* a la même position.

La succession va vers les associations de l'alliance *Festucion pictae* ou l'alliance *Pinion mugo*.

Les phytocoenoses de l'association ont un aspect ouvert. La composition floristique présente une grande stabilité au long du temps.

#### Variante appauvrie

Comme nous l'avons déjà écrit dans le travail présent, les éboulis de blocs rocheux occupent une grande partie de la surface des crêtes et des sommets dans l'étage alpin. Les espèces principales *Juncus trifidus* et *Senecio doronicum* ssp. *glaberrimus* sont accompagnées dans ces stations d'éléments de la végétation alpine. Leur succession est dirigée vers les phytocoenoses climatiques alpines. Au contraire, la composition floristique et les processus syndynamiques des phytocoenoses de l'association étudiée au-dessous de 2500 m s.m. appartiennent à l'étage subalpin. Les nombreuses phytocoenoses de l'association dans l'étage alpin sont réunies dans la variante appauvrie.

Cette variante inclut les phytocoenoses qui sont pionnières dans les éboulis de l'étage alpin. Dans sa composition floristique sont également présentes autant d'espèces diagnostiques de l'association, que d'espèces des

*Seslerietalia comosa* et du *Seslerion comosae*, ce qui justifie la subdivision de l'association. La composition floristique des phytocoenoses est très réduite, au contraire de celles des phytocoenoses précédentes. La constance élevée des espèces balcaniques *Festuca riloensis*, *Sesleria comosa* et carpato-balcaniques *Senecio doronicum* ssp. *glaberrimus* rend la variante spécifique pour les montagnes balcaniques, au moins pour Rila et Pirin (nous avons aussi des relevés de Pirin). Le recouvrement est minimal, la cohésion entre les espèces n'existe pas en réalité dans la plus grande partie des cas. Les deux taxons *Senecio doronicum* ssp. *glaberrimus* et *Juncus trifidus* sont d'un caractère diagnostique.

Des espèces cormophytes manquent sur les grandes surfaces des éboulis, comme dans l'étage alpin et dans le sous-étage subalpin supérieur où on trouve assez rarement *Saxifraga pedemontana* ssp. *cymosa* et les mousses *Racomitrium sudeticum*, *R. lanuginosum*, *Polytrichum alpinum*, etc. (tab. 3).

Presque toutes les espèces qui composent les phytocoenoses climatiques de l'étage alpin poussent dans les éboulis en qualité d'espèces pionnières - d'abord en individus isolés, plus tard dans de petits groupes de quelques individus, ensuite de petits fragments de phytocoenoses dispersés entre les blocs rocheux. Les phytocoenoses, parfois bien composées, avec une surface très limitée suivent les processus syndynamiques de la végétation alpine. Dans la Rila contemporaine, on peut trouver toutes les étapes du développement de la végétation dans les éboulis. Sur les sommets Popova chapka, Redjepitsa, Pessokliva vapa, Kanarata, Riletz, Moussala, Deno, Iretchek, Goliam Skakavets, etc., on peut trouver les étapes initiales et aux sommets Voden tchal, Ravni tchal, Mantcho, etc., les étapes médianes ou finales - des phytocoenoses bien composées qui occupent une grande surface sur les sommets Ibar, Kameniti tchal, Sivri tchal, Redjepitsa et plusieurs autres.

Sur les éboulis, surtout aux versants au sud des sommets, *Juniperus sibirica* joue assez souvent un rôle d'espèce pionnière - seul ou avec des espèces prairiales. Dans ce cas cette espèce est plus petite que les espèces herbacées - seulement quelques centimètres en hauteur qui le défendent du vent froid. *Pinus mugo*, à cause de sa biologie, ne peut pas être si petit et ne pousse pas dans les stations exposées aux vents très forts. Mais aux versants septentrionaux

ou aux creux du relief où la couverture de neige et plus épaisse, *Pinus mugo* est en tête parmi les espèces pionnières et compose des phytocoenoses parfois sur une assez grande surface, qui montent dans l'étage alpin (sommets Goliam Skakavets et les sommets autour et plusieurs d'autres sommets et crêtes). Ces communautés sont aussi l'une des formes du développement de la végétation sur les hauts sommets et crêtes de Rila. Elles sont attribuées aux syntaxons correspondants (voir plus bas).

Nous avons rarement trouvé *Senecio doronicum* ssp. *glaberrimus* dans les fissures des rochers. À Rila la principale dissémination de cette sous-espèce est dans les éboulis en qualité de sous-espèce pionnière. C'est pourquoi nous n'avons pas distingué l'association de cette sous-espèce dans la classe *Asplenietea rupestris* qui est l'association analogue à *Senecioni glaberrimi-Silenetum lerchenfeldianae* Boşcaiu, Tauber et Coldea 1977 de Carpatés méridionales.

#### 2.1.2. Alliance *Festucion pictae* Krajina 1933

L'alliance comprend des phytocoenoses de *Festuca picturata* qui habitent les éboulis grossiers siliceux fixés ou semi-fixés. Krajina a proposé cette alliance pour les Carpatés où, d'après COLDEA (1991), les phytocoenoses sont dispersées dans les étages subalpin et alpin. L'extension de *Festuca picturata* en Rila (aussi dans les autres montagnes bulgares) est de 2100 à 2800 m s.m. Mais au-dessus de 2500 m, on trouve des individus solitaires. Les phytocoenoses de cette espèce sont limitées surtout dans le sous-étage subalpin supérieur.

Les phytocoenoses de l'alliance *Festucion pictae* vivent sur des sols squélettiques du type ranker. Alors c'est un stade du développement de la végétation plus prononcé que les associations discutées jusqu'ici.

Une partie des espèces diagnostiques d'alliance manquent de la flore bulgare. Ce sont *Lychnis nivalis*, *Poa deylii*, *Poa nyradyana*, *Trisetum fiscum*. Dans les montagnes bulgares on trouve *Festuca picturata*, *Leontodon rilaensis*, *Hypericum richeri* ssp. *grisebachii* proposées par Simon (1958) comme espèces diagnostiques d'alliance *Festucion pictae*.

#### 2.1.2.1. Sous-association *Festucetum pictae* Domin 1931 *achilleetosum clusianae* (Simon 1957) nom. nov.

Les relevés présentables de cette sous-association de la Rila ont été réunis dans le tab. 4. SIMON (1958) a publié deux relevés (tab. III, col. 8, 9) de *Festuca picturata* du Pirin sur la base desquels cet auteur propose la sous-association *Festucetum pictae* Domin 1931 *rhodopense* Simon 1957. Le nom de la sous-association n'est pas correct d'après le Code de la nomenclature phytosociologique art. 34 (1986). Nous le changeons en *Festucetum pictae* Domin 1931 *achilleetosum clusianae* (Simon 1957) nom. nov. Cette sous-association réunit les phytocoenoses édifiées par *Festuca picturata* qui dans la plus grande partie des cas vivent sur les éboulis semi-fixés. Les sols sont de type ranker riches en cailloutis et ils ont une réaction fortement acide - pH=4,3-4,6.

Dans la composition floristique de l'association de Carpatés sont présentes deux espèces caractéristiques de l'ordre *Androsacetalia alpinae* qui manquent de la flore bulgare: *Senecio carnioli* et *Achillea schurii*. Des 46 espèces présentes dans le tab. 7, col. 5 du travail de COLDEA (1991), on retrouve 26 dans les relevés des coenoses de *Festuca picturata* de Rila et de Pirin.

Les phytocoenoses de la sous-association sont distribuées partout dans le sous-étage subalpin supérieur de Rila. La composition floristique est assez intéressante. Les conditions écologiques sont compliquées, la divergence des groupes écologiques d'espèces qui composent les phytocoenoses et qui changent vite dans l'espace est grande. Sauf *Festuca picturata*, les espèces d'*Androsacetalia alpinae* ne sont pas nombreuses et n'ont pas grande présence. Les espèces de *Salicetalia herbaceae* et de *Seslerietalia comosae* sont plus nombreuses. Dans les phytocoenoses discutées ici poussent encore des espèces de l'alliance *Pinion mugo*. La grande richesse floristique de la sous-association est aussi résultat de nombreuses espèces compagnes.

Tout cela dit que cette sous-association possède un caractère transitif du point de vue de la succession.

C'est une sous-association endémique balcanique. Dans sa structure prennent part les espèces endémiques bulgares et balcaniques: *Alopecurus riloensis*, *Geum bulgaricum*, *Achillea clusiana*, *Poa media*, *Sesleria comosa*, etc.

Nous avons décrit environ 40 relevés de cette sous-association qui a une large distribution en Rila.

### 3. Classe *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1947

La présence de nombreuses dépressions du relief et surtout des cirques glaciaires dans la région étudiée de Rila, favorise l'existence d'une végétation chionophile du type arctique.

La grande particularité des stations où la couche de neige dure pendant 8-10 mois de l'année est la base de la grande parenté floristique des phytocoenoses chionophiles de plusieurs chaînes montagneuses d'Europe (BRAUN-BLANQUET, 1948; LAKUŠIĆ, 1966; RIVAS-MARTINEZ, 1969; HORVAT *et alii*, 1974; OBERDORFER, 1977; COLDEA, 1991, etc.). *Salix herbacea*, *Cerastium cerastoides*, *Sagina saginoides*, *Omalotheca supina*, *Arenaria biflora*, *Sibbaldia procumbens*, *Ranunculus crenatus*, *Polytrichum sexangulare*, *Anthelia juratscana*, *Solorina crocea* sont parmi les espèces principales des phytocoenoses chionophiles. Les espèces endémiques balcaniques *Alopecurus riloensis*, *Sesleria comosa*, *Festuca riloensis*, *Dianthus microlepis* leur donnent la spécificité régionale de Rila, même si plusieurs d'entre elles ne sont pas des chionophiles typiques.

D'autre part, différents groupes écologiques prennent part à la composition floristique des phytocoenoses de couche de neige. Comme base sont les espèces adaptées aux conditions propres pédo-climatiques austères - *Ranunculus crenatus*, *Omalotheca supina*, *Cerastium cerastoides*, *Arenaria biflora*, etc. Un bon schème syndynamique-floristique des contacts des *Salicetea herbaceae* avec les autres classes synsystématiques a été proposé par DIERSSEN (1984). Les liaisons des phytocoenoses chionophiles de Rila avec les *Thlaspietea rotundifolii* et les *Juncetea trifidi* sont très présentes. On trouve des groupes des espèces des classes citées dans des phytocoenoses chionophiles. Parmi les espèces caractéristiques de la classe *Salicetea herbaceae*, dans les phytocoenoses chionophiles de Rila, on trouve *Cerastium cerastoides*, *Sedum alpestre*, *Veronica alpina*, *Polytrichum sexangulare*, *Sagina saginoides* (cette dernière espèce a une distribution très limitée).

Les roches occupées par les phytocoenoses examinées à Rila sont le plus souvent acides et nous réunissons les associations chionophiles dans l'ordre *Salicetalia herbaceae*. Les phytocoenoses qui vivent sur des substrats calcaires où la neige se maintient plus longtemps sont moins

nombreuses. L'ordre *Arabidetalia coeruleae* Rübél 1933 a une très faible présence en Rila.

#### 3.1. Ordre *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. 1926

Les phytocoenoses chionophiles présentées dans cet ordre occupent des substrats acides - les litosols ont une réaction très acide, un contenu faible en substances humiques et une humidité durant tout le long de l'été. On trouve la plus grande partie des phytocoenoses étudiées dans les cirques glaciaires, parfois dans les petites dépressions ou formes peu bombées sur les versants ombragés ou sur les crêtes et, enfin, sur des courbures entre les hauts plateaux et les versants avec une orientation presque toujours septentrionale.

Dans les phytocoenoses de Rila on trouve deux espèces caractéristiques de l'ordre: *Salix herbacea* et *Omalotheca supina*.

La divergence des conditions des stations a comme résultat les variations dans la composition floristique des phytocoenoses réunies dans quelques associations qui appartiennent à une alliance.

##### 3.1.1. Alliance *Salicion herbaceae* Br.-Bl. 1926

Nous rangeons dans cette alliance toutes les associations chionophiles de Rila qui peuplent des substrats acides. Leurs phytocoenoses possèdent les espèces caractéristiques d'alliance: *Luzula alpino-pilosa*, *Soldanella pusilla*, *Ranunculus crenatus*, *Carex pyrenaica*, *Plantago gentianoides*, *Geum montanum*, *Ligusticum mutellina*, *Arenaria biflora* et *Taraxacum apenninum* parmi lesquelles il y a des caractéristiques locales.

La distribution verticale des phytocoenoses chionophiles de Rila est au-dessus de (2280) 2300 m s.m. (BONDEV, 1959 a décrit une coenose d'*Alopecurus gerardi* à l'al. 2200 m).

MUCINA *et alii* (1990) allèguent beaucoup de raisons contre l'alliance *Ranunculion crenati* Lakušić 1966, 1970 proposée comme analogue géographique du *Salicion herbaceae*.

##### 3.1.1.1. Association *Primulo-Salicetum herbaceae* Gantchev 1963

Les phytocoenoses de *Salix herbacea* sont distribuées partout en Rila sur les hauts sommets et sur les crêtes, sur les versants septentrionaux, dans les cirques glaciaires aussi. Leur surface est

le plus souvent assez limitée: d'une à quelques dizaines de m<sup>2</sup>, voire très rarement quelques centaines de m<sup>2</sup>. Exposés aux vents du nord très forts et à ceux du nord-ouest les terrains de l'association ont une orientation septentrionale, à l'ouest et très rarement au sud (par exemple à la corbure du plateau du sommet Mouslitchal avec le versant du cirque Kazantchal). Dans les cirques glaciaires *Salix herbacea* prédomine dans les phytocoenoses sur les versants ou au fond des petites dépressions du relief. Parfois *Salix herbacea* trouve des conditions assez favorables sur fonds très pierreux et peu pentus des ruisseaux, ou dans quelques marais.

L'inclinaison des terrains des phytocoenoses de *Salix herbacea* varie de 0° à 50°. Les sols du type ranker ont l'épaisseur de 5-10 cm. Ils sont humides pendant toute l'année et fortement squelettiques parfois 30-40% de la surface sont couverts de graviers. La grande pierraille des sols et la bonne humidité sont soulignées par les espèces diagnostiques d'association: *Salix herbacea*, *Dianthus microlepis*, *Primula minima*, *Campanula alpina* (tab. 5).

L'amplitude verticale de la répartition de l'association est large - au dessus de 2350 m (nous avons trouvé des fragments de phytocoenoses de *Salix herbacea* à environ 2000 m d'altitude), mais son optimum est plus haut de 2400 m s.m.

Les stations de *Salix herbacea* sont liées à une érosion permanente et assez forte.

Toutes les plantes sont petites, elles sont pressées par la neige. Le premier étage est formé par *Carex curvula*, *Festuca riloensis*, *Sesleria comosa* (qui est ici, assez petite), *Juncus trifidus*, *Alopecurus riloensis*, etc. La deuxième étage est riche d'espèces et avec un recouvrement plus haut, constitué par *Salix herbacea*, *Dianthus micriloepis*, *Primula minima*, *Taraxacum* sp. div., *Omalotheca supina*, etc.

Plusieurs mousses et lichens ont leur place dans cette association.

Le plus grand nombre des 36 phytocoenoses avec l'édificatrice *Salix herbacea*, décrites par nous à Rila appartiennent à l'association *Primulo minima-Salicetum herbaceae*. Les phytocoenoses de *Salix herbacea* avec *Vaccinium uliginosum* et quelques relevés faits dans les marais et dans les ruisseaux restent dehors.

La diversité des formes du relief où sont situées les phytocoenoses examinées et les différentes altitudes entraînent une variation des facteurs

écologiques qui se reflète dans la structure floristique de l'association. Cela donne la possibilité d'une différenciation en deux sous-associations.

Sous-association *Primulo minima-Salicetum herbaceae typicum* sous-ass. nova

Le type nomenclatural est identique avec celui de l'association. La sous-association est répartie dans l'étage alpin sur les hauts plateaux et les versants et plus rarement sur les fonds élargis des grands cirques (Ropalichki, Kazantchal, etc.). Le groupe des espèces différentielles inclut *Carex curvula*, *Festuca riloensis*, *Cetraria islandica* et *Luzula italica*. Le recouvrement de cette sous-association varie de 30 à 80% avec la prédominance des valeurs en dessous de 70%. La deuxième espèce qui prédomine après *Salix herbacea* c'est *Carex curvula* et parfois *Primula minima*.

Sous-association *Primulo minima-Salicetum herbaceae poetosum mediae* sous-ass. nova

La plus grande partie des stations sont sur les versants des cirques au-dessous des rochers ou dans les dépressions du relief où les vents ne sont pas tellement forts. La neige se maintient plus tard en été que dans les stations de la sous-association typique. Les sols sont aussi plus humides. La présence d'humus est plus élevée. Cela explique la présence de *Carex pyrenaica*, *Poa media*, *Taraxacum* sp. div. qui sont des espèces différentielles de la sous-association. La diffusion des espèces *Ranunculus crenatus*, *Alopecurus gerardi*, *A. riloensis*, *Arenaria biflora* est meilleure que dans la sous-association typique.

Le recouvrement dans les phytocoenoses est plus haut que dans la sous-association typique - moyenne 80%.

Des trois phytocoenoses décrites par HORVAT *et alii* (1937) dans les cirques autour du pic Moussala deux correspondent au faciès à *Sibbaldia procumbens* proposée par les auteurs cités. Cette espèce a sa diffusion maximale dans les cirques examinés par HORVAT *et alii* et on la retrouve assez rarement dans les autres régions de Rila. Trois relevés sont rattachés par HORVAT *et alii* (1937) à l'association *Salicetum herbaceae* Braun-Blanquet 1913. La présence dans les phytocoenoses citées de Rila des espèces *Ranunculus crenatus*, *Campanula alpina* ssp. *orbelica*,

*Taraxacum bithynicum*, *Leontodon rilaensis*, *Poa media*, qui manquent (ou presque manquent) dans la flore des Alpes et des Tatra témoignent, d'après nous, que ce sont des phytocoenoses de la sous-association *Primulo minima-Salicetum herbaceae poetosum mediae*.

La comparaison de l'association *Primulo minima-Salicetum herbaceae* avec les associations de *Salix herbacea* des montagnes macédoniennes et des Carpates (tab. 5 col. C, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>) souligne les traits spécifiques des phytocoenoses de Rila: la présence élevée de *Festuca riloensis*, *Luzula italica*, *Dianthus microlepis*, *Carex pyrenaica*, *Poa media* qui manquent dans les phytocoenoses de *Salix herbacea* des autres montagnes citées plus haut, de même la haute présence de *Carex curvula* comme la diffusion dans quelques relevés de Rila à *Poa media*, *Carex pyrenaica*, *Taraxacum bytinicum*, *Campanula alpina* ssp. *orbelica* (cette dernière espèce est peu disséminée dans les phytocoenoses de Carpates roumaines). On voit une autre composition floristique des phytocoenoses de *Salix herbacea* dans les Carpates et les montagnes macédoniennes.

Les phytocoenoses de *Salix herbacea* de partie de l'Est de Rila, examinée par BONDEV (1959), ne sont pas décrites. GANTCHEV (1963) propose l'association *Salix herbacea + Primula minima* fondée sur 8 relevés. La composition floristique du tableau 15 dans le travail cité est assez proche de celle du tableau 5 publié ici, mais à notre avis, chez Gantchev c'est une liste générale des espèces de tous les 8 relevés, non pas d'un seul relevé.

### 3.1.1.2. Association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi* Mucina *et alii* 1990

Les phytocoenoses de l'espèce édifiatrice *Alopecurus gerardi* des montagnes bulgares ont été décrites pour la première fois par BONDEV (1959) en Rila. Leur composition floristique (BONDEV, 1959, tab. 15) est très proche de celle de l'association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi* publiée par MUCINA *et alii* (1990) de Pirin.

La caractéristique de l'association peut être élargie avec l'information que nous avons reçu de toute la Rila où elle a une assez bonne répartition (tab. 6). Comme au Pirin, on retrouve les phytocoenoses de l'association sur les versants bombés le plus souvent dans les cirques et les vallées glaciaires, aussi dans quelques dépressions du relief. L'exposition des terrains couverts par

ces phytocoenoses est différente - du Sud au Nord, comme la pente - de 0° à 60°. Le sol est du type ranker. Une caractéristique principale des stations de l'association est l'humidité variable du sol. Vers la fin de l'été les sols sont déjà secs. Cela explique la différence entre les compositions floristiques de l'association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi* et les autres associations chionophiles. La répartition verticale de l'association est de dessus de 2200 m s.m.

L'espèce caractéristique de l'association est *Alopecurus gerardi*. Les espèces différentielles sont *Festuca riloensis*, *Thymus balcanus*, *Vaccinium uliginosum*, *Euphrasia minima*, *Agrostis rupestris*, *Festuca airoides*, *Baeomyces roseus*, *Campanula alpina*. La composition floristique d'un relevé de l'association est pauvre, environ 10-15 espèces cormophytes, en général. En plus des espèces diagnostiques citées plus haut on peut encore indiquer *Poa media*, *Dianthus microlepis*, *Achillea clusiana*, *Polytrichum piliferum* avec une présence élevée.

La composition floristique des coenoses d'*Alopecurus gerardi* dépend du maintien de la neige dans les stations. BONDEV (1959) partage les phytocoenoses étudiées en 4 groupes et MUCINA *et alii* (1990), dans trois sous-associations.

Les phytocoenoses des stations les plus humides sont réunies dans la sous-association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi plantaginetosum gentianoidis* qui est transitoire vers l'association *Soldanello-Plantaginetum gentianoidis* Boşcaiu 1971. Les espèces différentielles sont: *Plantago gentianoides* et *Ligusticum mutellina*. Les espèces *Plantago gentianoides*, *Alopecurus gerardi*, *Omalotheca supina* et *Taraxacum nigricans* ont une abondance élevée.

La sous-association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi typicum* est au milieu, du point de vue écologique, entre la sous-association citée plus haut et la sous-association des stations moins humides - *Omalotheco-Alopecuretum gerardi euphrasietosum minima*. Les espèces diagnostiques pour la sous-association typique sont *Acinos alpinus*, *Luzula spicata* et *Lophosia ventricaulis*.

La composition floristique de la troisième sous-association dépend des stations assez sèches (dans les limites de l'association). Ceci est exprimé par la présence de nombreux lichens. Cette sous-association a aussi plusieurs espèces différentielles: *Euphrasia minima*, *Agrostis rupestris*, *Festuca*

*riloensis*, *Ranunculus montanus*, *Potentilla ternata*, *Nardus stricta*, *Plantago atrata*, *Hypnum cupressiforme* et *Rhacomitrium canescens*.

Presque toutes les 32 phytocoenoses décrites par nous en Rila, avec l'espèce édifiatrice *Alopecurus gerardi*, doivent être rangées dans la sous-association *typicum*. Tout de même les deux autres sous-associations sont aussi présentées en Rila. On peut orienter vers la sous-association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi plantaginetosum gentianoidis* le relevé 1 du tab. 6. Nous n'avons pas décrit la sous-association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi euphrasietosum minimae* mais sa présence en Rila est évidente par la discussion que fait BONDEV (1959) sur les phytocoenoses d'*Alopecurus gerardi*. L'un des groupes des phytocoenoses, que Bondev a décrit, habitant les petits concavités du relief inclut dans sa composition floristique les espèces *Plantago atrata*, *Euphrasia minima*, *Ranunculus montanus*, *Potentilla ternata*, *Geum montanum*, différentielles pour la sous-association citée.

### 3.1.1.3. Association *Alopecuro-Ranunculetum crenati* ass. nov.

Les nombreuses phytocoenoses de *Ranunculus crenatus*, une espèce répartie surtout dans la partie du sud de l'Europe, sont décrites par plusieurs auteurs (BOȘCAIU, 1971; REZMERIȚĂ, 1976; COLDEA, 1985; LAKUŠIĆ, 1966, etc.). Elles sont réunies d'après leur caractère dans quelques associations (tab. 7). Les phytocoenoses de Rila ne font pas exception vis à vis des autres montagnes balcaniques par rapport à leurs propres traits spécifiques.

Dans Rila, les phytocoenoses avec l'espèce édifiatrice *Ranunculus crenatus* ne sont pas décrites, bien qu'elles soient nombreuses. Une espèce chiono-hygrophile comme *Ranunculus crenatus* prédomine dans les phytocoenoses qui occupent les terrains bien drainés exposés surtout au Nord ou Nord-Est dans les cirques glaciaires, sur les versants le plus souvent au-dessous des rochers siliceux à pente de 10° à 50°. Dans quelques cas elles occupent les microversants des concavités des versants ou des crêtes. Les sols du type ranker, superficiels, pierreux et presque toujours humides subissent l'érosion des eaux de la neige fondue assez souvent jusqu'à la fin d'été. La composition floristique est assez constante, malgré la large amplitude verticale de la répartition des coenoses de *Ranunculus crenatus* au-dessus de 2300 m s.m. Les variations

sont surtout dans l'abondance-dominance des espèces aussi comme dans le recouvrement des synusies herbacées - une expression du maintien de la neige et des différents stades d'évolution des phytocoenoses.

Comme résultat des données citées, on peut distinguer deux groupes de phytocoenoses: un avec la prédominance des espèces des *Salicetea herbaceae*: *Ranunculus crenatus*, *Omalotheca supina*, *Arenaria biflora*, *Soldanella pusilla*, *Alopecurus riloensis*, *Achillea clusiana*, *Sedum alpestre*, *Carex pyrenaica*, etc. aux quelles se joint *Taraxacum nigricans* (tab. 7 col. 8, 9, 10) avec une abondance élevée dans quelques phytocoenoses et le deuxième groupe avec la présence élevée des espèces des *Seslerietalia comosae*: *Sesleria comosa*, *Poa media*, *Campanula alpina*, *Dianthus microlepis*, ensemble avec *Carex curvula*, etc. (tab. 7 col. 12, 13, 17). Ce dernier groupe donne l'idée de l'évolution syndynamique des coenoses de *Ranunculus crenatus* vers la végétation alpine.

Les espèces diagnostiques de l'association sont *Ranunculus crenatus*, *Arenaria biflora*, *Alopecurus riloensis*, *Soldanella pusilla*, *Carex pyrenaica*, *Sesleria comosa*, *Poa media*, *Dianthus microlepis*, *Taraxacum nigricans* gr. aux quelles on peut ajouter les espèces *Sesleria comosa* et *Poa media* qui la diffèrent bien des autres association à *Ranunculus crenatus*.

L'*Alopecuro-Ranunculetum crenati* est l'une des plus typiques des associations chionophiles en Rila et en général. Les phytocoenoses édifiées par *Ranunculus crenatus* incluent plusieurs espèces caractéristiques des *Salicetea herbaceae*, *Salicetalia herbaceae* et *Salicion herbaceae* (tab. 7). De ce point de vue la plus pauvre des associations, c'est le *Primulo minimae-Salicetum herbaceae*.

Nous avons réalisé en Rila 42 relevés de l'association ici discutée dans les cirques: Goliam metchi vrach, Maliovichki, Moussalenski, Mramoretski, Ribni ezera, Kanarski, Ezernique, Sedemte ezera, Urdin, Stouden dol, etc.

Les deux associations: *Alopecuro riloensis-Ranunculetum crenati* ass. nova de Rila et *Ranunculetum crenati* Lakušić 1966 de Bjelasica ont une composition floristique très différente (tab. 7). La deuxième association citée est composée surtout par les espèces: *Ranunculus crenatus*, *Omalotheca supina* (comme celle a lieu à la Rila) et *Alopecurus gerardi*, *Sieversia montana*, *Jasione orbiculata* var. *bosniaca*, *Sedum*

*horakii*, *Potentilla ternata*, *Cerastium cerastoides*, *Carex foetida*, *Polytrichum sexangulare*, etc., qui ont une distribution très limitée ou quelques-unes manquent complètement en Rila dans l'association discutée. Au contraire, dans les phytocoenoses de *Ranunculus crenatus* de Rila, sauf *Ranunculus crenatus* et *Omalotheca supina*, prédominent aussi: *Arenaria biflora*, *Soldanella pusilla*, *Alopecurus riloensis*, *Sesleria comosa*, *Taraxacum nigricans*, *Poa media*, etc. qui sont absents des phytocoenoses de Bjelasica. On peut marquer entre parenthèses que la même différence existe entre les stations de l'association ici discutée et celles de l'association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi* reflétant la différence de leurs composition floristiques.

Dans les coenoses de *Ranunculus crenatus* de Rila, *Soldanella pusilla* a la même haute dissémination que celle de l'association *Soldanello pusillae-Ranunculetum crenati* des Carpates (tab. 7 col. C.). Mais dans ce dernier cas il n'y a pas ou il y a de très peu d'*Arenaria biflora*, *Alopecurus riloensis*, *Sesleria comosa*, *Poa media*, *Taraxacum nigricans*, *Carex curvula*, *Sedum alpestre*, etc. qui sont à la base de la composition floristique des phytocoenoses de Rila. Au contraire, dans les phytocoenoses de Rila sont absents, manquent totalement ou sont très peu présentes les espèces *Plantago gentianoides*, *Geum montanum*, *Potentilla ternata*, *Nardus stricta*, *Poa alpina*, etc. C'est un reflet du sol dans les Carpates qui a un contenu d'humus plus élevé en raison de terrains "peu pentus" (COLDEA, 1991), qu'à Rila. Ici on ne peut pas parler de races géographiques différentes d'une même association; ce sont des associations différentes avec différente direction des leurs successions, bien que BOȘCAIU (1971) détermine l'association *Soldanello pusillae-Ranunculetum crenati* comme daco-balcanique.

Parmi les autres associations chionophiles de Rila celle-ci possède une plus haute abondance de *Ranunculus crenatus*, *Soldanella pusilla*, *Alopecurus riloensis* (excepté sa propre association), *Sesleria comosa*, *Carex pyrenaica*, *Arenaria biflora* qui expriment des stations avec une humidité élevée, fortement pierreuses, bien drainées.

La fig. 4 présente un schéma de la répartition d'une part des phytocoenoses chionophiles du terrain. À la courbure des crêtes et des versants (à côté de l'association *Carici curvulae-Festucetum riloensis* cantonnée sur les crêtes) là où le sol est fortement érosé,

on voit des taches de l'association *Primulo minima*-*Salicetum herbaceae*. Au dessous de cette association sont situés les individus de la sous-association *Agrostio-Seslerietum comosae caricetosum curvulae* où la neige reste moins longtemps. Le sol est bien développé mais fortement squelettique, avec une bonne humidité pendant l'été. Sur la partie basale des versants où la neige se maintient très longtemps sur un sol peu développé et fortement squelettique, humide tout l'été, on trouve les phytocoenoses de l'association *Alopecuro riloensis-Ranunculetum crenati*. Au fond des dépressions du relief où la neige reste jusqu'à la fin de l'été, la période de la végétation est très limitée. Ici sont localisées les phytocoenose d'*Omalotheca supina* et *Polytrichum sexangulare* ou *Polytrichum piliferum*. Parfois, ce sont des phytocoenoses de *Polytrichum sexangulare* et *Arenaria biflora* ou de *Taraxacum nigricans*. Quand le contenu d'humus est plus élevé la présence de *Plantago gentianoides* augmente.

Il faut remarquer que les associations chionophiles discutées dans le travail présent sont principales, mais le divergence phytocœnotique de la végétation chionophile est très grande et plusieurs phytocoenoses transitoires ou spécifiques restent en dehors d'elles.

#### 3.1.1.4. Association *Omalotheco-Polytrichetum piliferi* ass. nova, gpt. de *P. juniperinum* et *P. sexangulare* avec *Omalotheca supina*

Les phytocoenoses décrites ici habitent les fonds des concavités du relief dans les cirques glaciaires ou sur les crêtes et les versants, les fonds de quelques lacs disparus dernièrement. L'amplitude verticale est au-dessus de 2250 m. L'élément nordique prédomine dans l'exposition des stations, dans pente, 0-30°. Les sols du type ranker sont humides, superficiels, très pierreux. Le contenu d'humus est faible, ce qui explique l'absence de *Plantago gentianoides* ou le faible recouvrement de *Sesleria comosa*, *Dianthus microlepis*, *Campanula alpina*, etc. C'est aussi à cause du maintien de la neige plus longtemps dans ces endroits en comparaison des autres stations chioniques. La période du développement de la végétation est la plus courte. Cela explique la pauvreté floristique des phytocoenoses et la haute diffusion de *Omalotheca supina* et des espèces de *Polytrichum* (tab. 8), qui trouvent ici leur optimum écologique.

Les phytocoenoses étudiées sont

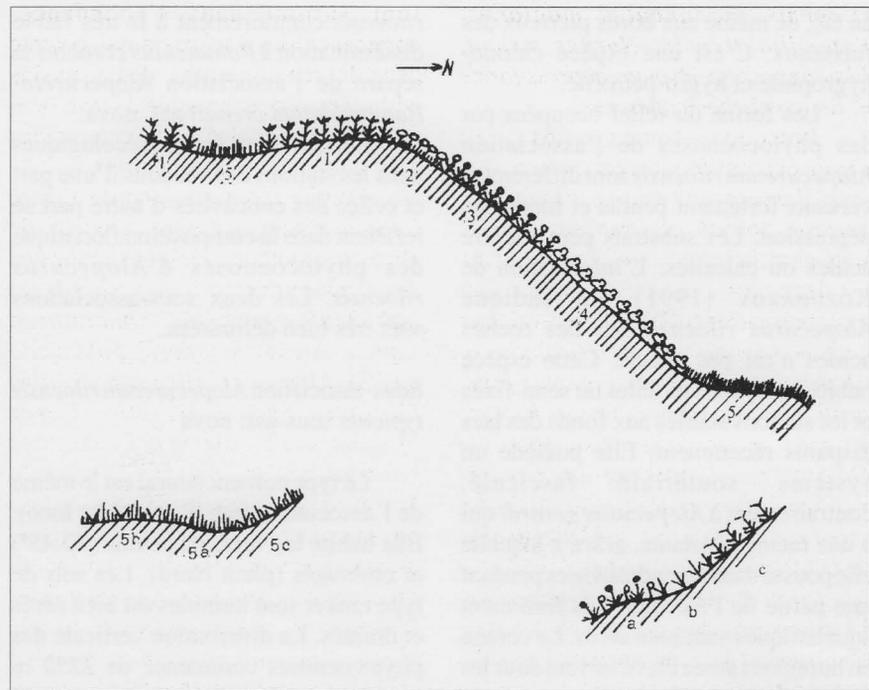


Fig. 4 — Position des phytocoenoses alpines et chionophiles sur le relief: 1. *Carici-Festucetum riloensis*; 2. *Primulo-Salicetum herbaceae*; 3. *Agrostio-Seslerietum comosae caricetosum curvulae*; 4. *Alopecuro-Ranunculetum crenati*; 5. *Omalotheca supina*, *Polytrichum piliferum*, *P. alpinum* et *P. sexangulare*; 5a, 5b: Gpt. à *Omalotheca supina* et *Polytrichum norvegicum* (5a - rel. 18, 5b - rel. 19 du tab. 8); 5c - *Omalotheco-Polytrichetum piliferae* (rel. 2 du tab. 8); a - *Campanulo-Caricetum curvulae*; b - *Leontodono-Plantaginetum atratae*; c - *Agrostio-Seslerietum comosae airoidis*.

situées assez souvent au-dessous des phytocoenoses d'*Alopecuro riloensis-Ranunculetum crenati*, mais pas de manière obligatoire (par exemple le relevé 6, tab. 8 est cantonné sur la crête Stoudenobilo; le relevé 20, tab. 8 occupe le fond du lac disparu dans le cirque au-dessous du pic Moussala).

Dans les stations avec une humidité du sol, relativement variable pendant la période de la végétation *Polytrichum piliferum* prédomine. Quand l'humidité du sol est plus stable, on trouve *Polytrichum juniperinum* avec une grande abondance (rel. 20, tab. 8). Dans les phytocoenoses examinées, parmi les autres mousses, participe et parfois prédomine aussi *Polytrichum sexangulare* (rel. 16-19, tab. 8). L'abondance variable des espèces du genre *Polytrichum* ne nous permet pas de rattacher les phytocoenoses discutées de Rila aux associations de *Polytrichum sexangulare* qui sont connues d'autres montagnes Carpato-balcaniques, comme le font HORVAT *et alii* (1937). En plus la divergence floristique des phytocoenoses des deux groupes cités est évidente dans le tab. 8, col. C, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>.

Les phytocoenoses examinées ici ont une composition floristique très pauvre. Outre les espèces édificatrices *Omalotheca supina* et *Polytrichum piliferum* ou *juniperinum*, ou *sexangulare*, on trouve le plus souvent

*Arenaria biflora* (qui manque de coenoses de *Polytrichum sexangulare* des Carpates), *Alopecurus riloensis*, *Poa media*, *Carex curvula*, *Dianthus microlepis*, *Sesleria comosa* - qu'on ne voit pas dans les phytocoenoses de *Polytrichum sexangulare* des Carpates ou des montagnes macédoniennes.

Le recouvrement des phytocoenoses étudiées avec les mousses varie entre 40 et 90 % d'après le stade syndynamique.

#### 3.1.1.5. Association *Alopecuretum riloensis* ass. nova

Dans la flore bulgare l'espèce *Alopecurus riloensis* (syn. *Alopecurus himalaicus* Hook. var. *riloensis* Hack.) est connue de plusieurs montagnes: Rila, Stara planina, Vitocha.

Les données concernant l'écologie de cette endémique bulgare s'épuisent avec sa diffusion (Flora na N.R. Bulgaria, v. I, 1963; ANDREEV *et alii*, 1992). C'est KOJOUCHAROV (1991) qui a élargi un peu l'information concernant l'espèce citée. Son rôle phytocœnologique est complètement inconnu. Dans le "Livre rouge de la Bulgarie" (1984) elle est indiquée comme "espèce rare".

On trouve à Rila *Alopecurus riloensis* dans les cirques profonds et dans les dépressions des versants ombragés où la neige se maintient tard

en été, de même aux bords pierreux des ruisseaux. C'est une espèce chionohyrophile et hygro-petrofile.

Les formes du relief occupées par des phytocoenoses de l'association *Alopecuretum riloensis* sont différentes: versants fortement pentus et fonds des dépressions. Les substrats peuvent être acides ou calcaires. L'information de KOZUHAROV (1991) qui indique *Alopecurus riloensis* sur des roches acides n'est pas exacte. Cette espèce habite les éboulis mobiles ou semi-fixés et les stations stables aux fonds des lacs disparus récemment. Elle possède un système souterrain fasciculé, contrairement à *Alopecurus gerardi* qui a une racine pivotante, grâce à laquelle elle pousse dans les endroits secs pendant une partie de l'été. Les sols fortement squelettiques sont bien aérés. Le contenu en humus est assez élevé surtout dans les formes négatives du relief.

Dans les cas où les phytocoenoses examinées occupent des éboulis fins les stations sont assez proches de celles de l'association *Oxyrio-Poetum contractae* à raison de quoi dans les phytocoenoses d'*Alopecurus riloensis* vivent *Poa cenisia*, *Oxyria digyna*, *Saxifraga pedemontana* ssp. *cymosa*. Les substrats sur lesquels habitent les phytocoenoses étudiées sont moins humides que ceux de l'*Oxyrio-Poetum contractae* et plus humides que ceux d'*Omalotheco-Alopecuretum gerardi*.

L'analyse de la composition floristique de l'*Alopecuretum riloensis* met en évidence au moins trois groupes écologiques de trois classes: *Salicetea herbaceae*, *Thlaspietea rotundifolii* et *Juncetea trifidi* (tab. 9). Le plus nombreux qui est la base des phytocoenoses étudiées, est le groupe de la classe *Salicetea herbaceae*. C'est pourquoi l'association *Alopecuretum riloensis* est rangée dans cette classe. Des *Thlaspietea rotundifolii* dans plusieurs phytocoenoses ici examinées pousse uniquement *Poa cenisia*, l'espèce locale caractéristique pour l'alliance *Androsacion alpinae*. De la classe *Juncetea trifidi* on trouve surtout les espèces *Sesleria comosa*, *Poa media*, *Dianthus microlepis*, *Campanula alpina* ssp. *orbelica* (tab. 9).

L'espèce caractéristique et edificatrice de l'association est *Alopecurus riloensis*, accompagnée de *Cerastium cerastoides* et *Veronica alpina* qui n'ont pas de diffusion dans *Omalotheco-Alopecuretum gerardi* et distinguent bien les deux associations. D'autre part, la présence de *Poa cenisia*, *Veronica alpina*, *Cerastium cerastoides* et la très haute abondance d'*Alopecurus*

*riloensis* contrairement à la très faible dissémination à *Ranunculus crenatus* la sépare de l'association *Alopecureto-Ranunculetum crenati* ass. nova.

Les différents facteurs écologiques dans les stations des versants d'une part et celles des concavités d'autre part se reflètent dans la composition floristique des phytocoenoses d'*Alopecurus riloensis*. Les deux sous-associations sont très bien délimitées.

Sous-association *Alopecuretum riloensis typicum* sous-ass. nova

Le type nomenclatural est le même de l'association (tab. 9 rel 7 hoc loco). Elle habite les versants pentus (30-45°) et ombragés (plein Nord). Les sols de type ranker sont humides est bien aérés et drainés. La distribution verticale des phytocoenoses commence de 2250 m s.m. Leur surface varie d'environ de 40 m<sup>2</sup> jusqu'à 100-150 m<sup>2</sup>. Le recouvrement varie aussi beaucoup, 10-90%, mais la composition floristique est assez stable. Le tab. 9 donne l'idée d'une meilleure liaison des *Salicetea herbaceae* et des *Seslerietalia comosae* par comparaison avec la deuxième sous-association.

La présence un peu élevée de *Ranunculus crenatus* et d'*Arenaria biflora* souligne la différence avec l'*Omalotheco-Alopecuretum gerardi*.

Sous-association *Alopecuretum riloensis caricetosum pyrenaicae* sous-ass. nova

Cette sous-association occupe les nanoversants pierreux ou les parties les plus pierreuses des fonds des concavités où il y avait des lacs assez souvent dans le passé. Le contenu d'humus des sols du type ranker est plus élevé que dans la sous-association typique. La neige reste plus longtemps. Les espèces différentielles sont *Ligusticum mutellina*, *Plantago gentianoides* et *Carex pyrenaica*. La sous-association discutée a une composition floristique pauvre - ici on ne trouve pas: *Sedum alpestre*, *Dianthus microlepis*, *Sesleria comosa*, *Poa cenisia* qui ont une bonne présence dans la sous-association typique et on trouve aussi rarement *Arenaria biflora*, *Omalotheca supina*, *Poa media*.

La présence de *Plantago gentianoides* dans la sous-association ici discutée est assez faible (elle manque complètement de la sous-association typique) qui est un des traits principaux de la différence des deux sous-associations: celle-ci et l'*Omalotheco-Alopecuretum gerardi plantaginetosum gentianoidis* MUCINA et alii 1990. En outre, dans cette dernière sous-

association on ne trouve pas *Alopecurus riloensis*, *Cerastium cerastoides*, *Carex pyrenaica*, mais les espèces *Omalotheca supina*, *Campanula alpina*, *Alopecurus gerardi*, *Plantago gentianoides*, *Carex curvula* et *Poa media* sont présentes. *Plantago gentianoides*, *Alopecurus gerardi*, *Omalotheca supina* et *Taraxacum nigricans* gr. dominant dans cette sous-association.

La composition floristique différente des deux sous-associations discutées résulte de la différence de contenu d'humus - plus haut et d'humidité du sol - plus variable dans la sous-association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi plantaginetosum gentianoidis*.

Le recouvrement de la synusie des espèces herbacées varie entre 70 et 100%.

L'exposition n'a pas un rôle important parce que la pente varie entre 0° et 25°.

Cette sous-association fait la liaison syndynamique le plus souvent entre les phytocoenoses de *Potentillo-Nardion*.

Il est évident que les deux espèces *Alopecurus riloensis* et *Alopecurus gerardi*, ont une écologie assez différente et les associations pour les quelles elles sont des espèces caractéristiques, sont aussi différentes. Ce fait est confirmé par les données du tab. 6 avec les relevés représentatifs de Rila dirigés vers l'association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi* MUCINA et alii 1990 décrits en Pirin.

3.1.1.6. Association *Alopecuro riloensis-Plantaginetum gentianoidis* ass. nova

D'après MUCINA et alii (1990), les phytocoenoses bulgares de *Plantago gentianoides* sont identiques avec l'association *Soldanello (pusillae)-Plantaginetum gentianoidis* Boşcaiu 1971. En dépit de cette opinion on trouve dans ce travail le nom de l'association *Ligustico mutellinae-Plantaginetum gentianoidis*. Comme espèces régionales caractéristiques ces auteurs ont pris *Plantago gentianoides* et *Cerastium cerastoides*. *Plantago gentianoides* est un très bon indicateur pour les formes concaves du relief où la neige se maintient plus longtemps en comparaison avec les stations des autres associations chionophiles, pour les sols riches en structures fines avec un contenu d'humus et une humidité plus élevés. Mais à Rila il est accompagné d'un groupe d'espèces différentes de celles des Carpates ou du Pirin.

Les phytocoenoses de Rila ont leur propre physionomie qui est peut-être la conséquence d'un état squelettique et

d'une humidité des sols plus élevés. Cela souligne la présence importante de *Carex pyrenaica*, *Alopecurus riloensis*, *Carex bulgarica* - espèces diagnostiques de l'association ici discutée (tab. 10). Dans certaines phytocoenoses, on trouve *Potentilla ternata*, *Ranunculus montanus* mais *Carex curvula*, *Alopecurus gerardi*, *Scleranthus perennis* ssp. *marginatus*, *Jasione bulgarica*, manquent presque complètement. Ces dernières espèces avec *Achillea clusiana*, d'après MUCINA *et alii* (1990) font des phytocoenoses de *Plantago gentianoides* de Pirin une race géographique à *Alopecurus gerardi*, tandis que celles de *Soldanello pusillae-Plantaginetum gentianoidis* Boşcaiu 1971 décrite de Carpatés, appartiennent à une race géographique à *Luzula alpino-pilosa*.

La différence floristique qui exprime une divergence des stations d'association *Alopecuro riloensis-Plantaginetum gentianoidis* d'une part et celle des autres associations chionophiles d'autre part, est évident. MUCINA *et alii* (1990) discutent sur les espèces qui soulignent la plus haute humidité des sols dans l'association *Soldanello pusillae-Plantaginetum gentianoides*: *Plantago gentianoides*, *Cerastium cerastoides*, *Arenaria biflora*, *Taraxacum nigricans* gr. (qui sont dominantes avec *Nardus stricta*). Pour les phytocoenoses discutées de Rila nous ajoutons dans ce groupe d'espèces mésophiles, *Carex pyrenaica*, *Alopecurus riloensis*. Il faut remarquer la moindre présence de *Omalotheca supina*, *Alopecurus gerardi*, *Dianthus microlepis*, *Scleranthus neglectus* en comparaison avec l'association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi*. On voit aussi la présence élevée de *Ligusticum mutellina*, dans l'association ici discutée et l'absence de *Sedum alpestre*, *Dianthus microlepis*, *Achillea clusiana* en comparaison avec les autres associations de la classe *Salicetea herbaceae*; la faible diffusion ici de *Ranunculus crenatus*, *Alopecurus gerardi*, *Campanula alpina*, *Poa media*, *Arenaria biflora*, etc. et bien-sûr la totale prédominance, optimum de la présence et de l'abondance de *Plantago gentianoides*.

Parmi les associations et les sous-associations chionophiles décrites par nous la plus proche structure floristique de l'association *Alopecuro riloensis-Plantaginetum gentianoidis* et la sous-association *Alopecuretum riloensis caricetosum pyrenaicae*. On voit presque les mêmes espèces dans cette dernière sous-association, mais *Plantago gentianoides* a une présence très faible,

tandis que celle à *Alopecurus riloensis* - maximale, *Taraxacum* sp. div. et *Cerastium cerastoides* est plus élevée. Ce sont surtout les espèces des *Salicetea herbaceae* qui composent les phytocoenoses étudiées. Dans le groupe des espèces compagnes, on trouve le plus souvent *Nardus stricta*. Cette espèce a une présence plutôt élevée dans quelques phytocoenoses. Evidemment, la succession dynamique ira vers le *Potentillo-Nardion*.

L'association *Plantagini gentianoidis-Nardetum strictae* Gantchev 1963 représente une stade transitoire entre les associations hygrophiles de *Carex acuta* et celles du *Potentillo-Nardion* (tab. 10 col. C<sub>1</sub>). On trouve ici les espèces *Carex nigra*, *Luzula sudetica*, *Eriophorum vaginatum*, *Pinguicula balcanica*, *Selaginella spinulosa*, *Sphagnum* sp. div., etc. avec une très haute présence. On voit la même situation avec l'association *Carici dacicae-Plantaginetum gentianoidis* Boşcaiu *et alii* 1972 qui est rattachée à la classe *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (COLDEA, 1991).

### 3.1.1.7. Association *Achilleo (clusianae)-Luzuletum velenovskyi* ass. nova

On trouve assez souvent l'endémique balcanique *Luzula alpino-pilosa* ssp. *velenovskyi* et rarement l'endémique bulgare *Luzula alpino-pilosa* ssp. *deflexa* dans Rila. Les nombreuses phytocoenoses édifiées de *Luzula alpino-pilosa* ssp. *velenovskyi* se développent le plus souvent au bord des torrents ou ruisseaux et parfois au bord des sources et rarement dans les couches typiques de la neige. Les sols sont humides et riches en éboulis et cailloutis. Les terrains occupés sont peu ou fortement pentus, exposés du Sud au Nord. La neige se maintient longtemps au printemps. Mais l'humidité permanente des sols souvent est pourvoit en eau coulante, dans quelque cas au dessous des éboulis pendant l'été. La plus part des stations discutées sont plus proches de celles caractéristiques de la classe des *Thlaspietea rotundifolii* ou, dans quelque degré, de la classe des *Betulo-Adenostyletea* que de celles des combes à neige typiques où vivent les phytocoenoses de la classe *Salicetea herbaceae*. Ce fait ce reflète dans la composition floristique des phytocoenoses examinées (tab. 11).

*Luzulo alpino-pilosa* réalise souvent le recouvrement maximal. Les espèces qui l'accompagnent le plus souvent sont: *Ligusticum mutellina*,

*Achillea clusiana*, *Alopecurus riloensis*, *Geum montanum*. Elles sont caractéristiques de la classe *Salicetea herbaceae* et c'est l'argument pour rattacher les phytocoenoses examinées à cette classe. Il faut remarquer tout suite que toutes les espèces citées sont parmi les principales dans la sous-association *Festucetum pictae achilleetosum clusianae* de la classe *Thlaspietea rotundifolii*. Ici il faut ajouter aussi *Festuca picturata*, *Saxifraga pedemontana* ssp. *cymosa* et le caractère spécifique des stations discutées plus haut. Alors, existe la question du rattachement de l'association à la classe des *Salicetea herbaceae* ou à la classe des *Thlaspietea rotundifolii*. C'est GIACOMINI *et PIGNATTI* (1955) qui dirigent l'association *Luzuletum alpino-pilosae* Br.-Bl. 1926 vers la dernière classe citée. La même association de Carpatés roumaines est attribuée à la classe *Salicetea herbaceae* avec raison parce que les terrains occupés par l'association sont pierreux, siliceux, fixés et humides des versants peu pentue du Nord (COLDEA, 1991). Dans les espèces citées plus haut comme caractéristiques pour la classe *Salicetea herbaceae* diffusées dans les phytocoenoses discutées de Rila, pour celle de Carpatés il faut ajouter *Sedum alpestre*, *Primula minima*, *Ranunculus crenatus*, *Poa deyllii*.

En fin on peut remarquer quelques espèces caractéristiques de la classe *Betulo-Adenostyletea*: *Saxifraga rotundifolia*, *Deschampsia caespitosa*, etc. et de la classe *Montio-Cardaminetea*: *Brachytecium rivulare*, *Philonotis seriata*, etc. En général les phytocoenoses discutées ont une composition floristique pauvre.

L'association *Achilleo (clusianae)-Luzuletum velenovskyi* est très stable du point de vue syndynamique. La surface des phytocoenoses isolées est réduite dans Rila.

### 3.1.1.8. Association *Leontodonto-Plantaginetum atratae* ass. nova

Pour des phytocoenoses nombreuses de *Plantago atrata* (nous avons décrit 21 coenoses) dispersées partout dans le territoire étudié, il n'existe pas de caractéristique dans la littérature.

Les phytocoenoses de *Plantago atrata* qui ont une grande distribution dans les montagnes balcaniques sont connues surtout sur des substrats calcaires et leurs associations sont attachées à l'ordre *Arabidetalia coerulea* Rübél 1933: LAKUŠIĆ, 1966; HORVAT *et alii*, 1974; MUCINA *et alii*, 1990; MICEVSKI, 1994, etc.). Dans la Rila elles

colonisent des substrats acides. Toutes les autres caractéristiques des stations de phytocoenoses de *Plantago atrata* sont proches de celles, décrites par MUCINA *et alii* (1990) pour l'association *Gentiano-Plantaginetum atratae* de Pirin planina.

La distribution maximale des phytocoenoses de *Plantago atrata* en Rila se situe entre 2350 et 2550 m s. m. (en général au-dessus de 2200 m). Elles occupent la partie basse des versants dans les concavités des cirques glaciaires, les petites dépressions sur les crêtes larges et les versants des vallées (fig. 4). L'exposition différente, inclut le Sud et le Nord; la pent varie de 5° à 40° mais les terrains peu pentus prédominent. La surface des phytocoenoses est assez limitée: environ 30-100 m<sup>2</sup> (tab. 12).

Les sols de type ranker sont fortement squelettiques, les petites pierres couvrent différentes parties de la surface.

Le maintien de la neige est plus long que dans les environnements des concavités, mais moins long que dans les sites des autres associations chionophiles.

La composition floristique des phytocoenoses étudiées s'exprime par un groupe assez nombreux d'espèces liées aux combes à neige: *Plantago atrata*, *Omalotheca supina*, *Arenaria biflora*, *Achillea clusiana*, *Geum montanum*, *Alopecurus gerardi*, *Sedum alpestre*, etc. La deuxième groupe d'espèces appartient aux *Seslerietalia comosae*: *Campanula alpina*, *Dianthus microlepis*, *Poa media*, *Potentilla ternata*, *Crocus veluchensis*, etc. et le troisième, moins nombreux, mais avec de hautes valeurs de recouvrement, est celui du *Potentillo-Nardion*: *Nardus stricta*, *Leontodon rilaensis*, *Carex bulgarica*. La présence de mousses et lichens est aussi visible dans ces coenoses surtout dans celles de *Polytrichum piliferum*. Parmi les espèces citées *Plantago atrata*, *Leontodon rilaensis*, *Nardus stricta*, *Carex bulgarica*, *Geum montanum*, *Poa media*, *Dianthus microlepis*, *Potentilla ternata*, *Crocus veluchensis*, *Alopecurus gerardi* et *Campanula alpina* ont un rôle représentatif diagnostique d'association.

Il est évident qu'il est difficile de prévoir l'évolution syndynamique des phytocoenoses de l'association: soit vers *Potentillo-Nardion*, soit vers *Seslerion comosae*. L'absence de *Festuca riloensis* et la faible présence de *Sesleria comosa* et de *Carex curvula* donnent l'idée d'une évolution la plus grande partie des phytocoenoses dans l'avenir vers le *Potentillo-Nardion* où il aura des

phytocoenoses de *Nardus stricta* primaires.

Les phytocoenoses de l'association se caractérisent avec un haut recouvrement des étages herbacés au-dessus de 80%.

La physionomie des phytocoenoses ici examinées est très différente de celle des phytocoenoses qui les entourent (le plus souvent celles de *Nardus stricta*, de *Festuca airoides*, de *Sesleria comosa* ou de *Festuca valida*) - ici prédominent les petites plantes, couchées au sol. Les touffes de *Nardus stricta*, *Carex curvula*, *C. bulgarica* et quelques autres espèces sont visibles de loin à cause de leur plus grande hauteur.

La composition floristique de l'association *Leontodonto riloensis-Plantaginetum atratae* est proche, dans quelque degré, à celle de la sous-association *Gentiano-Plantaginetum atratae trifolietosum orbelici* Mucina *et alii* 1990, installée sur les schistes riches en calcaire dans le Pirin. Cette dernière a quelques espèces différentielles identiques à celles de l'association ici discutée: *Alopecurus gerardi*, *Dianthus microlepis*, *Campanula alpina*, *Potentilla ternata*. Mais dans sa plus grande partie la composition floristique est différente. *Sedum atratum*, *Galium stojanovii*, *Artemisia eriantha*, *Draba scardica*, *Arenaria pirinica*, *Potentilla crantzii*, *Ranunculus carinthiacus*, etc. manquent dans les phytocoenoses des sols acides. Les taxons *Trifolium repens* ssp. *orbelicum*, *Carex kitaibeliana*, *Gentiana verna*, *Armeria alpina*, *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum*, etc. n'ont pas de diffusion ou bien elles sont très rares dans l'association de Rila.

On trouve une composition floristique complètement différent de celle de Rila dans l'association *Trifolio-Plantaginetum angustifoliae* Lakušić 1966 (Bjelasica): *Crepis columnae*, *Trifolium pallescens*, *Poa minor*, *Soldanella alpina*, *Ranunculus carinthiacus*, *Festuca sudetica*, etc. sont disséminés dans les phytocoenoses de Bjelasica. On doit faire la même constatation pour l'association *Thlaspi microphylli-Plantaginetum atratae* Horvat 1936 (dans HORVAT *et alii*, 1974) où on trouve encore *Saxifraga androsacea*, *Rumex nivalis*, etc. et pour celle-ci association de la montagne Bistra (MICEVSKI, 1994) où on voit une haute présence de *Crepis columnae*, *Ranunculus oreophilus* ssp. *balcanus*, *Campanula spathulata*, *Trifolium repens*, *Lotus alpinus*, *Thesium parnassi*, etc. qui n'habitent pas les phytocoenoses étudiées et dans quelques-unes sont absentes de la flore bulgare.

4. Classe *Loiseleurio-Vaccinieta* Egger ex Schubert 1960

4.1. Ordre *Rhododendro-Vaccinietalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Cette classe comprend les phytocoenoses édifiées par les buissons rabougris et semi-arbustives des genres *Rhododendron*, *Vaccinium*, *Juniperus*, *Empetrum*, etc. des étages alpin et subalpin dans les hautes montagnes.

La syntaxonomie des phytocoenoses à *Vaccinium uliginosum* et *Empetrum nigrum* de Rila est difficile, vu la présence élevée des espèces de l'ordre des *Seslerietalia comosae* (tab. 14). Lakušić (1966) et Horvat *et alii* (1974) classent les association *Empetro-Vaccinietum balcanicum* (Horvat, 1960) Lakušić 1966 et *Hyperici-Vaccinietum montenegrinum* Lakušić 1964 (de Bjelasica) dans la classe des *Vaccinio-Piceeta*. L'association *Vaccinio-Seslerietum comosae* Lakušić 1964 est distribuée à l'ordre *Seslerietalia comosae* dans la publication de Lakušić (1966).

On rattache les phytocoenoses d'*Empetrum nigrum* et *Vaccinium gaultherioides* (*Empetro-Vaccinietum gaultherioidis* Br.-Bl. 1926) des Carpates roumaines à la classe *Junceteta trifidi*. Les associations des deux autres espèces, *Vaccinium myrtillus* et *V. vitis-idaea* de cette montagne: *Campanulo abietinae-Vaccinietum* (Buia *et alii* 1962) Boşcaiu 1971 et *Rhododendro-Vaccinietum* Borza (1955) 1959 em Boşcaiu 1971 sont de la classe *Vaccinio-Piceeta*.

SIMON (1958) place dans la classe des *Vaccinio-Piceeta* les phytocoenoses édifiées par *Empetrum nigrum* et *Vaccinium uliginosum* (aux quelles s'ajoutent, c'est vrai avec une assez haute présence *Vaccinium myrtillus* et *Homogyne alpina*) de Pirin. C'est en contradiction avec une plus ou moins large présence des espèces caractéristiques des *Seslerietalia comosae* et la distribution des phytocoenoses dans l'étage alpin.

Nous avons rattaché l'alliance *Loiseleurio-Vaccinion*, qui comprend les phytocoenoses à *Empetrum nigrum* et *Vaccinium uliginosum* à l'ordre *Seslerietalia comosae*. Mais c'est M. le professeur J.-M. Géhu qui nous a proposé un autre avis. Les espèces caractéristiques de la classe *Loiseleurio-Vaccinieta* et de l'ordre *Rhododendro-Vaccinietalia*: *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Juniperus sibirica*, *Vaccinium vitis-idaea* on trouve (les deux première sont principales) dans les phytocoenoses de *Vaccinium uliginosum* et *Empetrum nigrum* de Rila.

C'est pourquoi le rattachage des phytocoenoses examinées aux unités syntaxonomiques supérieures qui unifient des landes artico-alpines est vraiment plus précisément.

#### 4.1.1. Alliance *Loiseleurio-Vaccinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Dans la composition floristique des phytocoenoses à *Empetrum nigrum* et *Vaccinium uliginosum* de la Rila, on retrouve tant des espèces boréales semi-arbustives que des espèces microthermes de prairies alpines. Parmi les espèces diagnostiques de l'alliance *Loiseleurio-Vaccinion* nous citons: *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum*, *Cetraria islandica* et *Thamnolia vermicularis*. Plus encore, les espèces citées sont les édificatrices et constantes de ces phytocoenoses, dans leur grande partie primaires. C'est pourquoi nous les dirigeons vers cette alliance.

Les phytocoenoses édifiées par *Vaccinium uliginosum* sont bien présentées en Rila. *Empetrum nigrum* est cité dans le Livre rouge de la Bulgarie (1984) comme une espèce rélicte glaciaire rare. Nous les avons séparées des phytocoenoses à *Vaccinium uliginosum* dans les quelles *Empetrum nigrum* manque.

##### 4.1.1.1. Sous-association *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. 1926 *seslerietosum comosae* (Simon 1857) nom. nov.

La répartition assez limitée des phytocoenoses d'*Empetrum nigrum* et de *Vaccinium uliginosum* en Rila se situe surtout dans l'étage alpin. On les trouve parfois plus-bas jusqu'à l'altitude de 2300 m sans différence essentielle dans la composition floristique de celle de l'étage alpin. Les terrains occupés sont plats ou sur versants septentrionaux pentus jusqu'à 60°. Les sols sont peu évolués - rankers ou régosols - pauvres en humus, squelettiques. La surface des parcelles est le plus souvent restreinte - d'un à quelques dizaines ou centaines de mètres carrés (tab. 14).

La composition floristique des parcelles individuelles de la sous-association discutée est assez pauvre. Outre les deux espèces principales - *Empetrum nigrum* et *Vaccinium uliginosum* - les lichens *Cetraria islandica*, *C. nivalis*, *Cladonia rangiferina*, *Thamnolia vermicularis*, etc. ont un très haut recouvrement. La présence élevée de *Sesleria comosa*, *Juncus trifidus*, *Primula minima*, *Campanula alpina*, *Carex curvula*, *Avenula versicolor*, la présence dans

plusieurs phytocoenoses de *Festuca riloensis*, *Festuca airoides*, *Pedicularis orthantha*, *Senecio abrotanifolius* ssp. *carpaticus*, *Dianthus microlepis*, soulignent le caractère régional de la sous-association. La présence des espèces caractéristiques de la classe *Vaccinio-Piceetea* inclus *Vaccinio-Piceetalia* est très limitée - on trouve le plus souvent *Homogyne alpina* et *Juniperus sibirica*, parfois *Vaccinium myrtillus* et *Pinus mugo*.

SIMON (1958) défend l'opinion que ces phytocoenoses présentent une variante géographique du *Empetro-Vaccinietum* de caractère sudest

balcanique qu'il nomme *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. 1926 *bulgaricum* Simon 1957. Nous rattachons les phytocoenoses d'*Empetrum nigrum* et *Vaccinium uliginosum* de Rila à cette sous-association à cause de leur composition floristique proche de celle des phytocoenoses discutées de Pirin et nous changeons le nom d'après l'art. 34 du Code nomenclatural (BARKMAN et alii 1986).

Le syntaxon de Rila discuté ici a été décrit aussi par BONDEV (1959) et GANTCHEV (1963). Des deux relevés publiés et des brèves caractéristiques donné par des auteurs cités, on voit la présence élevée de *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis idaea*, *Salix herbacea*, *Geum montanum*, *Agrostis rupestris*, *Ranunculus crenatus*, *Crocus veluchensis* et moins de *Geum bulgaricum*, *Gentianella bulgarica*, *Gentiana punctata*, *Cardamine resedifolia*, *Soldanella pusilla*, *Huperzia selago* dans quelques parcelles. Les espèces citées dans leur grande partie soulignent une bonne humidité du sol et une bonne épaisseur de la neige. La composition floristique des phytocoenoses étudiées présente aussi les espèces caractéristiques du *Seslerion comosae* et des *Seslerietalia comosae*, non pas de *Vaccinio-Piceetea* (BONDEV, 1959 tab. 6; GANTCHEV, 1963 tab. 14). Gantchev souligne la répartition de ces coenoses au-dessus de 2350 m s. m.

Dans la sous-association de Rila et Pirin manquent *Melampyrum doerfleri*, *Luzula sylvatica*, *Sieversia montana* disséminées dans les phytocoenoses de *Empetro-Vaccinietum balcanicum* de Bjelasica et Cokora (LAKUŠIĆ, 1966).

De la comparaison entre les phytocoenoses à *Empetrum nigrum* et *Vaccinium uliginosum* des Carpates du Sud-Est et de Rila et Pirin on voit une composition floristique assez proche mais dans celles des Carpates manquent les espèces régionales caractéristiques des *Seslerietalia comosae* et dans les

bulgares il n'y a pas *Rhododendron myrtifolium*, etc.

Il est évident que les *Vaccinium* composent différentes phytocoenoses dans leur répartition de grande amplitude latitudinale et verticale. Dans le présent travail, la végétation de l'étage alpin et de sous-étage subalpin supérieur étant décrite, les coenoses de *Vaccinium myrtillus* et *Vaccinium vitis-idaea* en restent en dehors dans leur plus grande partie, plus bas.

##### 4.1.1.2. Association *Festuco-Vaccinietum uliginosi* ass. nova

Les phytocoenoses de *Vaccinium uliginosum* ont une répartition considérable dans la haute montagne de Rila. Sur tout le profile vertical du territoire examiné. Nous rangeons dans cette association les phytocoenoses alpines de *Vaccinium uliginosum*, composées dans sa grande partie d'espèces caractéristiques du *Seslerion comosae* et des *Seslerietalia comosae*. Quelques-unes des phytocoenoses rattachées par nous à cette association sont cantonnées au-dessous de 2500 m mais les conditions du milieu où elles habitent sont aussi austères et leur composition floristique est proche de celle des phytocoenoses de l'étage alpin.

On peut les trouver sur les terrains horizontaux des crêtes ainsi que sur des flancs escarpés, parfois jusqu'à 60°, exposés aux vents violents. L'exposition est presque toujours au nord, rarement à l'ouest ou à l'est (tab. 15).

Les sols des phytocoenoses à *Vaccinium uliginosum* sont peu évolués, d'une faible profondeur (5-30 cm), squelettiques. Des fois les plantes poussent (presque) directement sur la roche-mère. Dans ces stations où le sol est assez bien développé et puissant, la composition floristique est différente de celle des phytocoenoses étudiées ici.

Les phytocoenoses à *Vaccinium uliginosum* dont la composition floristique correspond à la végétation alpine ne possèdent pas beaucoup d'espèces caractéristiques de la classe *Vaccinio-Piceetea* excepté lui même (BONDEV, 1973a défend l'appartenance de cette espèce à l'étage alpin). Au contraire, la base floristique de l'association sont les éléments artico-alpins et alpins: *Cetraria islandica*, *Carex curvula*, *Primula minima*, *Juncus trifidus*, auxquelles s'ajoutent les endémiques balcaniques alpins: *Sesleria comosa*, *Dianthus microlepis*, *Festuca riloensis*. Cette dernière espèce exprime le mieux le caractère alpin et régional de l'association, le milieu dur. Un rôle

sensible dans la structure et dans le recouvrement des coenoses étudiées est joué par les lichens: *Cetraria islandica*, *C. nivalis*, *Thamnolia vermicularis*, *Cladonia rangiferina*, etc.

En général, la composition floristique de *Festuco riloensis-Vaccinietum uliginosi* est assez proche de celle de la sous-association *Empetro-Vaccinietum seslerietosum comosae*. Dans l'association ici étudiée manquent complètement *Empetrum nigrum* à cause d'un milieu inconvenable (surtout trop sec) pour son développement. Le nombre des espèces d'un relevé est plus petit que dans la sous-association citée.

Les phytocoenoses de *Festuco riloensis-Vaccinietum uliginosi* ne sont pas très spacieuses. Le plus souvent leur surface varie d'un à quelques dizaines de mètres carrés.

BONDEV (1959) détermine comme deuxième espèce dominant *Sesleria comosa*, dans la caractéristique de quelques propositions de l'association *Vaccinium uliginosum-Sesleria comosa*, publiée sans diagnose originale de quatre localités. Les espèces constantes sont aussi *Genista depressa*, *Vaccinium vitis-idaea* (avec une abondance élevée), *Poa media*, *Avenula versicolor*, *Ranunculus crenatus*, *Homogyne alpina* qui sont rares dans l'association alpine ici examinée. La distribution verticale des phytocoenoses de *Vaccinium uliginosum* décrites par Bondev est de 2300 à 2500 m s. m.

GANTCHEV (1963) a publié un relevé représentant l'association *Vaccinium uliginosum-Cetraria islandica* Gantchev 1963. Sa répartition verticale est dans les limites de 2000 et 2500 m s.m. On trouve dans ce relevé des espèces avec différentes écologie et répartition verticale. À côté des espèces hékistothermes: *Carex curvula*, *Dianthus microlepis*, *Luzula italica*, on trouve l'espèce constante *Nardus stricta* et, avec assez bonne présence, *Calamagrostis arundinacea*, *Anthoxanthum odoratum*. On voit aussi *Festuca nigrescens*, *F. valida*, *Agrostis capillaris*, *Ligusticum mutellina* qui sont soit microthermes, soit mésothermes du sous-étage subalpin inférieur (*Calamagrostis arundinacea* par exemple); quelques-unes sont hygromésophiles - *Ligusticum mutellina*, *Bistorta vivipara*; les autres mésoxérophiles: *Festuca valida*, *Bellardiochloa violacea*, etc. À notre avis, c'est un relevé très complexe qui, d'après art. 37 du Code de nomenclature (BARKMAN *et alii* 1986), ne peut pas rester dans une même association.

Les phytocoenoses de *Vaccinium*

*uliginosum* qui sont cantonnées à la limite ou assez proche des forêts sont secondaires, les sols sont assez bien développés et puissants. On trouve dans leur composition des espèces de la classe des *Vaccinio-Piceetea* à la quelle elles doivent être rattachées comme le font Lakušić 1966 (ass. *Hyperico-Vaccinietum montenegrinum* LAKUŠIĆ 1964).

#### 5. Classe *Juncetea trifidi* Klika et Hadac 1944

La végétation acidophile alpine de l'Europe, formée d'un nombre d'espèces, réduit, a été rangée dans la classe *Juncetea trifidi*. Les conditions climatiques qui nécessitent le développement de telles phytocoenoses en la Rila se caractérisent par d'abondantes précipitations annuelles (plus de 1000 mm) et par des températures moyennes annuelles, inférieures à 0°C. Le substrat édafique est représenté par des sols peu évolués, pauvres en humus, très acides et d'épaisseur plus profonde, à contenu en humus élevé. Les stations sont exposées presque sans cesse aux vents forts et froids. La plus grande part des pelouses et des broussailles rabougries de l'étage alpin sont primaires post-glaciaires. Les espèces caractéristiques de la classe, rencontrées dans la Rila sont: *Juncus trifidus*, *Hieracium alpicola*. À la place de *Pulsatilla alba* à Rila on trouve assez rarement *Pulsatilla vernalis*.

Les associations représentent des stades terminaux du climax, conditionnés par les facteurs pédo-climatiques et dans quelques cas les unités synsystématiques réunissent des phytocoenoses dégradées ou sériales.

Dans la Rila les *Juncetea trifidi* sont représentés par l'ordre *Seslerietalia comosae* dont trois alliances: *Seslerion comosae*, *Potentillo-Nardion* et *Bellardiochloion (Poion) violaceae* réunissent les associations des pelouses alpines et sous-alpines mésophyles et xéromésophyles.

#### 5.1. Ordre *Seslerietalia comosae* Simon 1957

Les *Seslerietalia comosae* représentent la végétation acidophile des montagnes balcaniques de la montagne Vranice dans le Nord-Ouest aux montagnes siliceuses bulgares à l'Est et grecques au Sud. C'est une unité phytosociologique bien différenciée du point de vue géographique, climatique et floristique. Cet ordre Sud-est européen est analogue à l'ordre *Caricetea curvulae* Br.-Bl. 1926 moyen et nord européen

(LAKUŠIĆ, 1966). La distribution des *Seslerietalia comosae* est dans le climat méditerranéo-montagnard, tandis que les *Caricetea curvulae* habitent des montagnes où le climat est continental-montagnard.

Plusieurs espèces (ou sous-espèces) alpines endémiques balcaniques ou carpato-balcaniques composent la végétation alpine des montagnes balcaniques: *Sesleria comosa*, *Festuca riloensis*, *Dianthus microlepis*, *Senecio abrotanifolius* ssp. *carpaticus*, *Carex bulgarica*, *Leontodon rilaensis*, *Jasione bulgarica*, *Jasionella bulgarica*, *Euphrasia minima*, *Genista depressa* ssp. *moesiaca*, *Hieracium hoppeanum*, *Carex kitaibeliana*, *Potentilla ternata*, *Jasione laevis* ssp. *orbiculata*, *Poa media*, *Crocus veluchensis*, *Scleranthus neglectus*, etc. qui donnent une teinte régionale de l'ordre étudié. Elles sont réunies aux espèces des Alpes et Pyrénées: *Carex curvula*, *Festuca airoides*, *F. paniculata*, *Agrostis rupestris*, *Veronica bellidioides*, *Luzula italica*, *Thlaspi alpinum*, *Armeria alpina*, *Plantago atrata*, *Botrychium lunaria* et alpines et arcto-alpines: *Poa alpina*, *Hylocomium splendens*, *Luzula sudetica*, *Silene acaulis*, *Saxifraga aizoides*, *Dryas octopetala*, *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum*, *Pedicularis verticillata*, *Veronica alpina*, *Cetraria islandica*, *Primula minima*, *Juncus trifidus*, *Empetrum nigrum*, etc.

LAKUŠIĆ (1966) a élargie la caractérisation des *Seslerietalia comosae* proposées par SIMON (1958) en citant environ 40 espèces endémiques balcaniques et carpato-balcaniques, dont une partie n'habitent pas les montagnes bulgares.

Trois alliances, citées plus haut, réunies dans les *Seslerietalia comosae* représentent la plus grande partie de la végétation prairiale de l'étage alpin et du sous-étage subalpin supérieur en Rila.

#### 5.1.1. Alliance *Seslerion comosae* Horvat 1935

Dans cette alliance, on réunit les associations alpines typiques développées sur des rochers siliceux dans les montagnes macédoniennes et bulgares. Le groupe des espèces caractéristiques proposé par HORVAT, PAWŁOWSKI et WALAS (1937) a été précisé plus tard par HORVAT, GLAVAC et ELLENBERG (1974). Il inclut les espèces: *Sedum alpestre*, *Sesleria coerulans*, *Cetraria islandica*, *Omalotheca supina*, *Veronica bellidioides*, *Minuartia recurva*, *Hieracium alpicola*, *Poa alpina*, *Cetraria crispa*, *Antennaria dioica*,

*Primula minima*, *Phyteuma confusum*, *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum*, *Gentiana punctata* distribuées aussi dans les montagnes de l'Europe centrale et les espèces (ou sous-espèces) balcaniques ou carpato-balcaniques qui donnent l'aspect régional à l'alliance: *Pedicularis orthantha*, *Campanula alpina* ssp. *orbelica*, *Avenula versicolor*, *Anthemis carpatica*.

L'alliance *Seslerion comosae* est l'homologue de l'alliance *Caricion curvulae* Br.-Bl. 1925 dont les associations sont distribuées dans l'Europe centrale, inclu les Carpates du Sud-Est. Il y pousse les espèces endémiques carpato-balcaniques *Sesleria coerulans*, *Potentilla ternata*, *Senecio abrotanifolius* ssp. *carpaticus*. Mais, en général, la structure de la végétation alpine des Carpates roumaines est plus proche de la végétation des Alpes que de celle des Balcons.

Les associations incluses dans l'alliance *Seslerion comosae* se caractérisent par une structure compliquée. Dans la végétation alpine de Rila il y a de nombreuses phytocoenoses transitoires entre les associations délimitées. La composition floristique est différenciée le plus souvent par les caractéristiques quantitatives presque des mêmes espèces et représentée par une assez grande pauvreté.

#### 5.1.1.1. Association *Campanulo-Caricetum curvulae* Bondev 1959

Les phytocoenoses de *Campanula alpina* ssp. *orbelica* et de *Carex curvula* sont répandues partout dans l'étage alpin de la montagne. On les trouve au-dessus de 2400 m s.m. Le plus souvent elles habitent les dépressions du relief où la neige se maintient jusqu'à la fin du printemps. Dans l'exposition des terrains occupés prédomine le Nord mais celle du Sud est aussi fréquente. La divergence dans leurs inclinaison est assez grande - de 5° à 50° avec la prédominance des versants doux. Les sols sont le plus souvent peu ou moins profonds, riches en humus, squelettiques et dans le premier degré de l'été - humides. Ils sont plus humides que les sols au-dessous des phytocoenoses de *Carex curvula* où la neige a une épaisseur moyenne et disparaît plus tôt. Mais vers la deuxième partie de l'été ils sont assez secs contrairement aux sols des phytocoenoses chionophiles qui sont humides presque tout l'été durant.

Tout cela explique la spécificité de la composition floristique des

phytocoenoses édifiées par *Campanula alpina* à laquelle s'ajoute *Carex curvula* (tab. 16). On y trouve, avec une haute présence (et souvent abondance), *Omalotheca supina*, parfois *Ranunculus crenatus* même *Soldanella pusilla*, *Alopecurus gerardi* et *Taraxacum apenninum* de *Salicion herbaceae*. *Polytrichum piliferum* a une très bonne diffusion, ce qui souligne le caractère chionophile, dans quelque degré, des coenoses étudiées. Tout de même la répartition de *Sesleria comosa* et surtout de *Poa media*, la haute présence d'*Agrostis rupestris* et, bien sûr, l'abondance élevée de *Carex curvula* et *Campanula alpina* justifient le rattachement de l'association à l'alliance *Seslerion comosae*. En général, il faut donc souligner sa position transitoire parmi les deux alliances citées. Cette association est un stade tardif du développement de la végétation chionophile où elle occupe les terrains dont les conditions pédo-climatiques ne sont pas assez austères que celles des grandes combes à neige.

Le recouvrement dans plusieurs phytocoenoses ici discutées est assez élevé, souvent en raison de la bonne dissémination de *Polytrichum piliferum*.

La composition floristique des phytocoenoses est le plus souvent assez pauvre. Mais dans quelques-unes d'elles qui sont mieux développées, on trouve plusieurs espèces: *Festuca airoides*, *Avenula versicolor*, *Potentilla ternata*, etc.

C'est BONDEV (1959) qui a décrit l'association discutée de Rila sur la base de 7 relevés dont un seul est publié. Dans une caractérisation brève il souligne la pauvreté de la composition floristique et la faible hauteur des plantes.

GANTCHEV (1963) a décrit l'association *Campanula alpina-Potentilla ternata-Plantago atrata* dans laquelle *Carex curvula* a une constance maximale. La composition floristique est assez proche de celle de l'association ici examinée. Tout de même la présence élevée de *Potentilla ternata*, *Arenaria biflora*, *Taraxacum officinale* (peut-être ce n'est pas *officinale*) *Primula minima*, *Androsace hedreantha*, *Salix herbacea* indique que c'est une association plus proche du *Salicion herbaceae* que celle qui est examinée ici.

Du tab. 16 on voit que l'abondance de *Campanula alpina* prédomine sur celle de *Carex curvula* le plus souvent. À notre avis, une transposition dans le nom de l'association de *Carici-Campanuletum alpinae* sera plus exact pour présenter le caractère des phytocoenoses étudiées dans un degré chionophile.

#### 5.1.1.2. Association *Carici-Festucetum riloensis* Horvat, Pawłowski et Walas 1937

Cette association est la plus typique pour la végétation alpine de Rila. Elle a frappé l'attention des botanistes dès les débuts des études phytosociologiques de la montagne (HORVAT *et alii*, 1937; BONDEV, 1959; GANTCHEV, 1963; ROUSSAKOVA, 1972).

Les pelouses primaires de *Carex curvula* et de *Festuca riloensis* sont rencontrées sur les hauts plateaux, les crêtes et les versants peu pentus, dont l'altitude dépasse 2500 m - amplitude altitudinale qui correspond à l'ensemble de l'étage alpin (fig. 5). Les phytocoenoses localisées plus bas - jusqu'à 2300 m sont assez rares. Les terrains occupés par elles sont le plus souvent exposés aux vents forts et froids, à des expositions variables mais les faces plus chaudes (Sud, Est, Ouest) avec inclinaison modérée prédominent. Quelques-unes des stations sont plates. En raison de leur altitude maximale et de l'emprise de vent, les stations du *Carici-Festucetum riloensis* restent dépourvues de neige durant plus longtemps que les autres associations alpines.

Les phytocoenoses de *Festuca riloensis* et *Carex curvula* se développent dans plusieurs cas sur des rankers à trophicité faible, le contenu en humus dans les phytocoenoses avec prédominance de *Festuca riloensis* est 5,9% A et 2,0% C (GANTCHEV, 1963). Les sols examinés sont fortement acides (pH = 4,0-4,5).

L'érosion éolienne et fluviale est parfois fortement présente. L'association étudiée possède un caractère méso-xérophile ou dans quelques cas complètement xérophile, grâce à la déflation éolienne et à l'évaporation intense, produite par la forte insolation des versants sud et par les vents.

La caractéristique de l'association, donnée par HORVAT *et alii* (1937), correspond aux phytocoenoses de *Festuca riloensis* et *Carex curvula* du pic Moussala et du sommet Deno. Les données de nos nombreux relevés de l'étage alpin de la montagne entière (et celles de BONDEV, 1959 et de GANTCHEV, 1963) la complètent et exigent quelques corrections.

L'espèce caractère principale d'association est *Festuca riloensis* qui a ici son optimum écologique et sa diffusion maximale. Cette espèce prédomine seule ou partage le rôle édificateur avec *Carex curvula*. Les phytocoenoses de l'association où prédomine *Carex curvula* sont moins

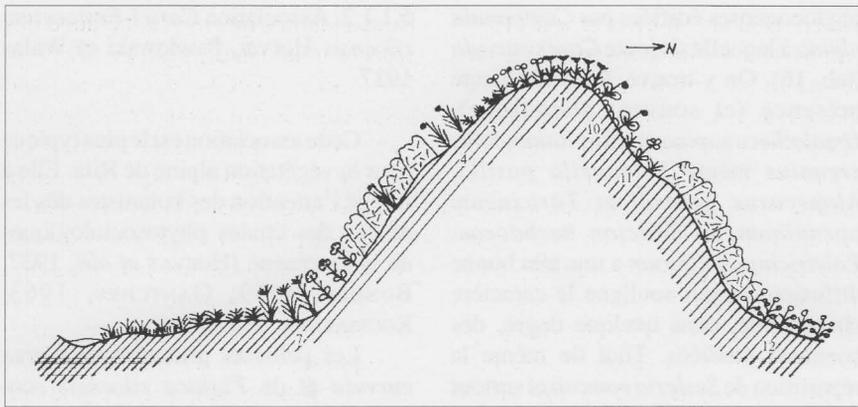


Fig. 5 — Schéma de la distribution des associations principales alpines et de sous-étage subalpin supérieur en Rila: 1. *Carici-Festucetum riloensis*; 2. *Agrostio-Seslerietum comosae typicum*; 3. *Seslerio-Juniperetum sibiricae*; 4. *Festucetum valida*; 5. *Lerchenfeldio-Pinetum mugo typicum*; 6. *Angelico-Heracleetum verticillatae*; 7. *Carici-Deschampsietum caespitosae*; 8. *Diantho-Nardetum strictae*; 9. *Primulo-Caricetum nigrae*; 10. *Geumo-Saxifragetum cymosae*; 11. *Senecioni-Juncetum trifidi*; 12. *Salici-Alnetum viridis*.

répendues. Celles où l'espèce citée a une abondance élevée et *Festuca riloensis* est totalement absente ou a une présence limitée, ne prennent pas part à l'association *Carici-Festucetum riloensis* à cause des différences d'écologie et de composition floristique.

Les autres espèces diagnostiques d'association proposées dans la publication de HORVAT *et alii* (1937) sont *Luzula italica*, *Primula minima*, *Minuartia recurva* ssp. *orbelica*, *Armeria alpina*, *Jasione laevis* ssp. *orbiculata*, *Gentiana frigida*. Dans la monographie de HORVAT *et alii* (1974) on trouve seulement *Festuca riloensis*, *Minuartia recurva* ssp. *orbelica* et *Gentiana frigida* rangés à cette catégorie phytosociologique. La décision prise plus tard a raison parce que les travaux des chercheurs bulgares (BONDEV, 1959; GANTCHEV, 1963; ROUSSAKOVA, 1972), inclu notre information contemporaine (tab. 17), considèrent *Primula minima* (une espèce qui préfère des sols squelettiques où la neige se maintient plus longtemps) comme liée surtout avec *Carex curvula*, *Vaccinium uliginosum*, *Salix herbacea*. Cela explique la plus grande distribution de cette espèce dans la sous-association *Agrostio-Seslerietum comosae caricetosum curvulae* (tab. 19). *Armeria alpina* n'est pas répartie, "presque totalement" dans l'association ici examinée, comme le proposent HORVAT *et alii* (1937). On la trouve assez souvent dans l'association *Oxyrio-Poetum contractae* et dans quelques autres phytocoenoses appartenant surtout aux *Salicetea herbaceae*. *Jasione laevis* ssp. *orbiculata* et *Luzula italica* accompagnent le plus souvent *Festuca riloensis*, moins souvent aussi *Festuca airoides* et *Agrostis rupestris*. *Luzula italica* pousse aussi dans les

phytocoenoses de *Sesleria comosa*, etc. *Gentiana frigida* est une espèce très rare en Rila. Elle pousse vraiment dans quelques phytocoenoses de l'association de la région du pic Moussala, ici examinée. Parfois on la trouve aussi sur les roches exposées au Nord - le cirque Maritchini ezera, le versant du sommet Sivritchal (cette dernière localisation est communiquée aussi par BONDEV (1959), dans une coenoses à *Vaccinium uliginosum* sur la crête au Nord du sommet Deno, etc.

Bien que *Gentiana frigida* reste comme espèce diagnostique du *Carici-Festucetum riloensis* à cause de sa très faible distribution, elle n'a pas un grand rôle significatif.

Dans la version de 1937, l'association ici examinée est divisée en deux sous-association: *typicum* et *minuartietosum orbelicae* qu'on ne trouve pas dans la monographie de 1974 (HORVAT *et alii*). La distribution de *Minuartia recurva* ssp. *orbelica* à la Rila est limitée presque complètement à la région des sommets et des crêtes autour du pic Moussala. Le *minuartietosum orbelicae* a été décrit sur la bas de quelques relevés réalisés sur les versants des pics Moussala et Deno. Nous avons trouvé les phytocoenoses de *Festuca riloensis* avec *Minuartia recurva* ssp. *orbelica* sur les versants des sommets Pessokliva vapa, Ovtcharetz, Mantcho. Elles sont présentées aussi dans le Pirin - sur la crête au Sud du sommet Besbog (2645 m s. m.), dans le cirque Popovski, etc.

Nos recherches témoignent aussi que cette espèce prend part à la composition des quelques phytocoenoses de *Sesleria comosa*, *Festuca airoides*, *Carex rupestris* (par exemple sur la crête au Nord du pic

Aleko, au sommet Deno, au sommet Mouslitchal). HORVAT, GLAVAC et ELLENBERG (1974) gardent *Minuartia recurva* ssp. *orbelica* comme espèce caractéristique pour le *Carici-Festucetum riloensis*, mais ne citent pas la sous-association *minuartietosum orbelicae*. Tout de même, dans le cadre de l'association *Carici-Festucetum riloensis*, existent deux groupes de phytocoenoses différenciés par leur écologie et leur composition floristique et *Minuartia recurva* ssp. *orbelica* préfère les phytocoenoses du groupe avec la prédominance de *Festuca riloensis*.

Les *Festuca riloensis* et *Carex curvula* ont quelques traits biologiques assez similaires du point de vue de leur réalisation phytocoenologique. Mais l'écologie des deux espèces n'est pas si proche, ce pourquoi elles prédominent soit ensemble, soit séparées. L'un des deux groupes de phytocoenoses du *Carici-Festucetum riloensis* (tab. 17 rel. 1-9 dans le travail présent et tab. I rel. 1, 2, 3, 6, 7 dans le travail de HORVAT *et alii*, 1937) réunit les phytocoenoses édifiées par *Festuca riloensis* où *Carex curvula* parfois manque complètement. Les phytocoenoses discutées sont cantonnées aux stations exposées aux vents les plus forts. Ils emportent les sols et la neige, augmentent l'évaporation des plantes. En outre, les expositions méridionales prédominent. Les sols sont les moins humides de ceux du dessous des prairies alpines, érodés, avec beaucoup de gravier en surface. La composition floristique des phytocoenoses est pauvre, le recouvrement varie de 20 à 70% avec prédominance entre 40 et 60%. Sauf *Festuca riloensis*, il y pousse avec abondance limitée, mais constance élevée, *Luzula italica*, *Campanula alpina*, *Dianthus microlepis*, *Juncus trifidus*, *Agrostis rupestris*, *Hieracium alpicola*, *Thymus jankae*, *Scleranthus neglectus*. La présence de *Sesleria comosa* n'est pas complètement exclus, *Festuca airoides* est assez rare. La distribution de *Minuartia recurva* ssp. *orbelica* est liée dans plusieurs cas avec les phytocoenoses examinées où elle a souvent une bonne abondance.

Les phytocoenoses de *Festuca riloensis* sont situées parfois (à cause de l'érosion du sol) à 10-20 cm plus bas que celles qui les entourent de *Sesleria comosa*, *Festuca airoides*, *Carex curvula*. Elles sont bien délimitées dans l'espace et visibles de loin aussi, grâce à la couleur spécifique de *Festuca riloensis* qui est gris-bleue.

La plus grande partie des phytocoenoses de *Festuca riloensis*

représentent un stade de dégradation dans la syndynamique des pelouses alpines. D'autre part HORVAT *et alii* (1937) les ont vu comme faciès initial du développement de la végétation alpine, ce qui n'est pas privé de raison dans plusieurs cas.

La présence élevée ou, plus rarement, la prédominance de *Carex curvula* dans les phytocoenoses du *Carici-Festucetum riloensis*, signale des conditions écologiques un peu moins dures que celles du premier groupe de phytocoenoses. La neige reste ici plus longtemps et l'abondance de *Carex curvula* et le recouvrement de la végétation augmentent. HORVAT *et alii* (1937) remarquent "les taches assez fréquentes de *Sesleria comosa* et *Senecio carpaticus*" et l'abondance élevée à *Festuca airoides* dans ce groupe délimité comme sous-association "typicum". En général, *Festuca airoides* a une très faible présence dans l'association examinée. On voit *Sesleria comosa* plus souvent, mais avec une abondance limitée. Les conditions les plus dures dans l'association de *Festuca riloensis* et *Carex curvula* ne favorisent pas le développement des autres espèces et ce sont les phytocoenoses les plus pauvres du point de vue floristique parmi celles des pelouses alpines de Rila.

#### 5.1.1.3. Association *Agrostio-Seslerietum comosae* Horvat, Pawłowski, Walas 1937

L'association décrite, nommée par HORVAT, PAWŁOWSKI et WALAS (1937) *Agrostio rupestris-Seslerietum comosae* est une association très compliquée. Tout d'abord, son amplitude verticale dépasse les 600 m (de 2200 m à 2840 m). C'est-à-dire, en premier, elle est répartie dans différentes conditions climatiques. On voit que les phytocoenoses situées au-dessus de 2500 m sont dans l'étage alpine, celles au-dessous de cette limite provisoire sont dans l'étage subalpin. Ceci se reflète dans la composition floristique des phytocoenoses réunies par *Sesleria comosa* dans une association. HORVAT *et alii* (1937) soulignent que dans l'étage alpin les stations où elle est cantonnée sont protégées plus ou moins du vent, la neige se maintient jusqu'à tard au printemps. Dans l'étage subalpin les phytocoenoses de l'association occupent des stations entre *Pinus mugo*, mais il y en a d'autres qui sont exposées aux vents. On y trouve la présence élevée de taches de *Festuca airoides* et d'*Agrostis rupestris*.

Comme espèces locales

caractéristiques HORVAT *et alii* (1937) proposent *Agrostis rupestris*, *Avenula versicolor*, *Antennaria dioica* et sporadiquement *Leontodon rilaensis* et *Juncustrifidus*. Dans la plus grande partie des phytocoenoses prédomine *Sesleria comosa* après laquelle arrivent *Agrostis rupestris* et *Carex curvula*. Parfois les deux dernières espèces sont représentées mieux que *Sesleria comosa*. Les phytocoenoses discutées par HORVAT *et alii*, sont réunies dans la sous-association typique cantonnée entre 2400-2700 (2840) m d'altitude.

Dans les phytocoenoses situées entre 2200 et 2400 m d'altitude *Agrostis rupestris* est accompagnée de *Festuca airoides*, *Juncus trifidus* et *Antennaria dioica* dont la répartition maximale est ici, d'après HORVAT *et alii* (1937). L'abondance de *Carex curvula* diminue. C'est la sous-association de *Juncus trifidus* et *Antennaria dioica*. Dans sa plus grande partie, l'origine des phytocoenoses est secondaire.

Dans la monographie de 1974 l'association n'est pas différenciée en sous-associations.

C'est un point de vue reçu de 6 relevés d'un très petit territoire. Nos 350 relevés, desquels 75 sont présentés dans les tableaux 18-21 et dans les publications de BONDEV (1959) et GANTCHEV (1963), suggèrent quelques corrections et complémentaires.

D'après le tableau I du travail d'HORVAT *et alii* (1937) où sont présentés les relevés des associations prairiales alpines *Carici curvulae-Festucetum riloensis* et *Agrostio rupestris-Seslerietum comosae*, *Agrostis rupestris* manque complètement de la première association citée et a une assez bonne abondance dans toutes les phytocoenoses de la deuxième. Dans tableau 17 du travail présent, on voit qu'*Agrostis rupestris* a une haute constance dans l'association de *Festuca riloensis* et *Carex curvula*. Ceci est confirmé dans les travaux de BONDEV (1959) et GANTCHEV (1963). L'expression d'HORVAT *et alii* (1937) qu'*Agrostis rupestris* appartient totalement à l'association *Agrostio-Seslerietum comosae*, n'est pas réelle. D'autre part HORVAT *et alii* (1937) voient la diffusion maximale d'*Agrostis rupestris* dans l'étage alpin alors qu'elle est surtout dans l'étage subalpin.

SIMON (1958) remarque qu'*Avenula versicolor* est une bonne espèce caractéristique pour l'association *Agrostio-Seslerietum comosae* tandis qu'*Agrostis rupestris* et *Leontodon rilaensis* sont caractéristiques aussi, mais elle ont une diffusion dans le *Nardion*.

Nous ajoutons que par la méthode des espèces dominantes, BONDEV (1959) et GANTCHEV (1963) décrivent une association de *Nardus stricta* et *Agrostis rupestris* dans l'étage subalpin. L'écologie d'*Agrostis rupestris* est la plus proche de celle de *Festuca airoides*, ce pourquoi les deux espèces prédominent ensemble dans plusieurs phytocoenoses, avant tout dans la zone de l'Est de la Rila, dans le sous-étage subalpin supérieur. *Avenula versicolor*, dont la diffusion est liée le plus souvent avec *Sesleria comosa* et qui est parmi les autres espèces diagnostiques d'association devrait être dans le nom d'association à la place d'*Agrostis rupestris*, mais le changement des noms d'après l'art. 29 de Code de la nomenclature phytosociologique (1986) n'est pas possible.

Dans la monographie de 1974 HORVAT *et alii* (tab. 145) confirment l'existence de l'association proposée en 1937 mais sans délimiter phytocoenoses de *Festuca airoides* dans sous-association et, comme espèces diagnostiques, ils proposent *Agrostis rupestris*, *Leontodon rilaensis* et *Jasione bulgarica*, sauf *Sesleria comosa*. L'espèce *Jasione bulgarica*, dont la dissémination maximale dans l'étage subalpin supérieur est liée avec la bonne humidité du sol, et est assez rarement rencontrée dans les phytocoenoses discutées. *Leontodon rilaensis* qui a une écologie proche de celle de *Jasione bulgarica*, mais qui est liée aussi avec la présence de la neige de longue durée, supporte une information spécifique qui souligne la différence entre les deux associations alpines prairiales. En général, nous préférons laisser comme espèces diagnostiques *Sesleria comosa*, *Avenula versicolor*, *Leontodon rilaensis*, *Juncus trifidus*, *Antennaria dioica*, dont l'ensemble représente une association avec les phytocoenoses développées sur des sols d'humidité modérée, plus ou moins riches en humus dans une amplitude verticale considérable mais surtout alpine.

Dans le cadre de l'association de *Sesleria comosa*, les phytocoenoses considérées du point de vue floristique et écologique se regroupent en quatre sous unités distinctes.

Sous-association *Agrostio-Seslerietum comosae typicum* sous-ass. nova

Comme nous l'avons déjà remarqué, HORVAT *et alii* (1937) ont réuni, dans la sous-association typique, les phytocoenoses cantonnées entre 2400 et 2840 m d'altitude avec prédominance

de *Sesleria comosa*, *Carex curvula* et *Agrostis rupestris*. Nos recherches, confirmées par les données de la littérature, témoignent qu'*Agrostis rupestris* est liée surtout avec le sous-étage subalpin supérieur, c'est-à-dire au-dessous de 2500 m d'altitude. Alors la sous-association typique réunit presque totalement les phytocoenoses édifiées de *Sesleria comosa* et *Carex curvula*. C'est une sous-association qui représente une grande partie de la végétation alpine typique.

Comme le soulignent HORVAT *et alii* (1937), les phytocoenoses de l'association discutée dans l'étage alpin sont plus ou moins protégées du vent. La neige se maintient plus tard que dans les stations de l'association *Carici-Festucetum riloensis* ce pourquoi l'humidité des sols, qui sont plus profonds et plus riches en humus, est assez haute. Grâce aux conditions écologiques relativement favorables les plantes sont plus hautes, la phytomasse augmente. Cela ce reflète à son tour sur les caractéristiques des sols, qui sont meilleurs que ceux de l'association de *Festuca riloensis*.

L'exposition des stations occupées par la sous-association est différente du Nord au Sud. On la trouve sur les crêtes et les versants peu ou fortement pentus, comme dans les dépressions du relief, mais surtout sur les terrains de moindre déclivité.

La composition floristique des phytocoenoses donne une bonne illustration des stations les plus convenables à l'étage alpin pour leur fonctionnement. Avant tout, elle est plus riche (de 10 à 27 espèces) que dans l'association *Carici curvulae-Festucetum riloensis* (6-16 espèces). Sauf les deux espèces dominantes *Avenula versicolor*, *Leontodon rilaensis*, *Juncus trifidus*, *Potentilla ternata*, *Ranunculus crenatus* et quelques autres espèces signalent une bonne humidité des sols. Nous l'avons déjà écrit plus haut d'*Agrostis rupestris*. *Antennaria dioica* apparaît assez rarement dans quelque phytocoenoses de la sous-association. Sa distribution optimale est dans le sous-étage subalpin supérieur. Tout de même dans l'étage alpin elle délimite les deux associations alpines principales.

Dans le tab. 18 on voit qu'en général les espèces caractéristiques et différentielles de l'alliance *Seslerion comosae* et de l'ordre *Seslerietalia comosae* sont bien représentées dans la sous-association et elle exprime bien leurs caractères spécifiques.

La divergence dans la composition

floristique des phytocoenoses des deux groupes de stations fait proposer deux variantes écologiques dans la sous-association. Les phytocoenoses qui occupent les dépressions du relief ou pelouses entre phytocoenoses de *Pinus mugo* ont une abondance-dominance de *Sesleria comosa* élevée, tandis que *Carex curvula* a une diffusion limitée, et parfois manque complètement. On trouve ici *Taraxacum* sp., *Geum montanum*, *Avenula versicolor* le plus souvent, et plus rarement *Juncus trifidus*, *Omalotheca supina*, *Primula minima*. Le recouvrement prédominant est environ 90-95%. Dans les phytocoenoses cantonnées sur les hautes crêtes l'abondance-dominance de *Carex curvula* est élevée. C'est la deuxième variante.

Dans les phytocoenoses avec les edificatrices *Sesleria comosa* et *Carex curvula* la présence de *Juncus trifidus* est assez élevée. Le recouvrement limité, environ 80%, permet à *Ranunculus crenatus*, *Omalotheca supina*, *Leontodon rilaensis* de souligner la présence élevée de *Carex curvula* et la position de la sous-association examinée plus proche des *Salicetea herbaceae*, que celle de *Carici-Festucetum riloensis*.

La distribution des phytocoenoses de la sous-association discutée et surtout de la variante avec *Carex curvula* est considérable dans l'étage alpin à Rila. Il existe plusieurs phytocoenoses transitoires entre les deux associations principales alpines prairiales - celle-ci et *Carici curvulae-Festucetum riloensis* dans lesquelles *Festuca airoides* a assez souvent, une haute abondance.

Sous-association *Agrostio-Seslerietum comosae caricetosum curvulae* Simon 1957

Simon a délimité cette sous-association (SIMON, 1958) dans le Pirin, mais il n'a pas donné d'espèces différentielles, excepté la haute présence de *Carex curvula*.

C'est la deuxième sous-association alpine de l'association examinée. On avait déjà indiqué que *Carex curvula* est une espèce principale dans la végétation alpine de Rila qui participe presque à toutes les phytocoenoses alpines. Donc, la sous-association a une dissémination relativement limitée au dessus de 2400 m. Tout de même c'est un élément principal de l'étage alpin dans la zone centrale et du Nord-Ouest de la montagne.

La plus grande partie des phytocoenoses sont cantonnées sur les versants septentrionaux pentus à 45°,

tandis que la sous-association typique est située souvent sur les versants méridionaux. La neige se maintient jusqu'à la fin du printemps. La haute présence de *Primula minima*, sauf celle de *Carex curvula* et dans certain degré d'*Omalotheca supina*, *Vaccinium uliginosum* témoignent de sols assez humides, plus ou moins squelettiques. *Avenula versicolor* manque presque totalement comme *Antennaria dioica* et quelques autres espèces qui préfèrent les stations plus chaudes. Comme toutes les phytocoenoses alpines, celles-ci sont très pauvres du point de vue floristique - le plus souvent un relevé a environs 10 espèces. Le recouvrement dans la sous-association *caricetosum curvulae* varie le plus souvent entre 70-80% tandis que dans la sous-association typique ce sont 80-90% (tab. 18 et tab. 19).

Dans les montagnes macédoniennes Horvat a décrit l'association *Jasioni-Caricetum curvulae* Horvat 1937, syn. *Carex curvula-Sesleria comosa* Ass. (HORVAT *et alii* 1974 tab. 145) avec trois sous-associations. Les espèces diagnostiques de l'association, *Carex curvula*, *Paraleucobryum albicans* et *Pedicularis oederi*, peuvent être trouvées en Rila aussi, sans être attachées exclusivement à l'association examinée. En général, la composition floristique des phytocoenoses du *Jasioni-Caricetum curvulae* est assez proche de l'*Agrostio-Seslerietum comosae*. Tout de même, la différente constance des quelques espèces principales et, à la première place *Jasione laevis* ssp. *orbiculata* (maximale dans les montagnes macédoniennes et très rare dans cette sous-association à la Rila), la présence de *Minuartia recurva*, *Sedum alpestre*, *Poa alpina* qu'on ne trouve pas dans les phytocoenoses examinées à la Rila, l'abondance élevée de *Luzula italica*, *Geum montanum*, *Omalotheca supina*, *Senecio abrotanifolius*, *Scleranthus neglectus*, *Potentilla ternata*, *Veronica bellidioides*, etc. témoignent d'une autre écologie et de phytocoenoses différentes.

Chez COLDEA (1991) nous trouvons le *Primulo-Caricetum curvulae* Br.-Bl. 1926 em. Oberd. 1957. Suivant ce travail les phytocoenoses d'association habitent des terrains peu pentus et fort exposés aux vents sur les hauts plateaux (au dessus de 2000 m d'altitude) les crêtes et les dépressions abritées, où la neige se maintient jusqu'à vers la fin du printemps. Les sols où elles vivent sont des rankers au profil mince (15-20 cm) bien alimentés d'eau et à réaction fortement acide (pH = 4,2-4,4). L'association est rattachée à l'alliance

*Caricion curvulae* Br.-Bl. 1925 des *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. 1926. Dans quelques phytocoenoses de la sous-association à Rila, l'abondance de *Festuca airoides* est considérable, comme dans les phytocoenoses des Carpates. Tout de même la présence d'*Oreochloa disticha*, *Loiseleuria procumbens*, *Phyteuma confusum*, *Rhododendron myrtifolium*, *Pulsatilla alba*, *Minuartia sedoides*, etc. reflètent une autre flore régionale et comme l'écrit COLDEA (1991), lui-même, la sous-association roumaine *Primulo-Caricetum curvulae festucetosum airoidis* distribuée dans les Carpates de Sud-Est et *Jasioni-Curvuletum* Horvat 1937 décrite des Balkanes ont des compositions floristiques différentes appartenant à des alliances et ordres différents. La même chose est pour *Primulo-Caricetum curvulae* et *Agrostio-Seslerietum comosae caricetosum curvulae*.

Sous-association *Agrostio-Seslerietum comosae festucetosum airoidis* sous-ass. nova

La sous-association à *Juncus trifidus* et *Antennaria dioica* cantonnée entre 2200 et 2400 m d'altitude proposée par HORVAT *et alii* (1937) sur la base d'un seul relevé, réunit plusieurs phytocoenoses dans tout le territoire étudié ici avec une écologie et une composition floristique assez variables. Dans le cadre de la sous-association proposée par HORVAT *et alii* (1937) nous avons délimité deux sous-associations: *festucetosum airoidis* et *antennarietosum dioicae*.

La sous-association *festucetosum airoidis* réunit les phytocoenoses avec la prédominance de *Festuca airoides* à laquelle s'ajoutent assez souvent *Sesleria comosa* et *Carex curvula* dont l'abondance parfois surpasse celle de *Festuca airoides*.

La distribution verticale de la sous-association est entre 2300-2600 m d'altitude avec un maximum d'environ 2500 m. Les terrains sont le plus souvent plats ou peu déclinés, ensoleillés sur les crêtes, les versants des sommets ou sur les formes bombées ou plats dans les fonds des vals ou des cirques. Les sols ont une profondeur différente, prédominant ceux de 20 à 40 cm, squelettiques, formés souvent sur les gros blocs rocheux, ce pourquoi ils sont bien drainés. GANTCHEV (1963) souligne la ressemblance morphologique des sols des phytocoenoses de *Festuca riloensis* et de *Festuca airoides*, mais ceux de la deuxième espèce sont plus riches en

humus. BONDEV (1959) remarque le drainage des sols ici discutés, qui d'après nous est la base, pour la répartition de *Festuca airoides* et de *Sesleria comosa* et l'absence totale de *Festuca riloensis* dans quelques régions (par exemple sur les sommets Ibar, 2666 m d'altitude; Kameniti tchal, 2591 m, etc.). Mais ce n'est pas obligatoire pour la sous-association en général et on trouve parfois *Festuca riloensis* mais avec une abondance délimitée.

Le plus souvent, la deuxième edificatrice des phytocoenoses examinées est *Sesleria comosa*. Ces phytocoenoses ont une répartition très large en Rila. Dans les stations plus ou moins exposées aux vents, aux sols moins profonds et bien squelettiques et humides, l'abondance de *Carex curvula* est élevée. Il y a des phytocoenoses où l'abondance des trois espèces: *Festuca airoides*, *Sesleria comosa* et *Carex curvula*, varie dans les limites étroites.

*Carex kitaibeliana* est une espèce de présence très élevée dans la sous-association ici discutée. On peut ajouter *Thymus jankae*, *Scleranthus neglectus*, *Poa media*, et *Hieracium alpicola*.

Il faut remarquer que plus tard HORVAT *et alii* (1974) proposent d'attribuer les phytocoenoses de *Festuca airoides* de Rila à l'association *Jasioni-Festucetum airoidis* Horvat 1937 qui est répartie dans les montagnes macédoniennes. D'autre part, ayant en vue l'association *Festucetum supinae* de la publication de GANTCHEV de 1963, BOŞCAIU (1971) suppose que les phytocoenoses discutées appartiennent à l'association *Potentillo chrysocraspedae-Festucetum airoidis* (Domin 1933) BOŞCAIU 1971. COLDEA (1991) a une opinion différente de celle de BOŞCAIU: "Nous précisons aussi - écrit Coldea - que l'extension de cette association est limitée aux Carpates roumaines puisque les coenoses de *Festuca airoides* des Balkans sont rattachées à une autre association régionale, *Jasioni-Festucetum supinae* Horvat 1937, qui diffère floristiquement et écologiquement de celle-ci". Nous sommes d'accord avec la première partie de l'avis de Coldea. C et C<sub>1</sub> de tab. 20 dans le présent travail donnent l'idée que les phytocoenoses de l'association *Potentillo chrysocraspedae-Festucetum airoidis* sont plus mésophiles que les phytocoenoses de *Festuca airoides* en Rila. Cela souligne la haute présence de *Potentilla ternata*, *Ligusticum mutellina*, *Nardus stricta*, *Anthoxanthum odoratum* et quelques autres espèces dans les phytocoenoses des Carpates qui ont une dissémination plus limitée ou sont

absentes de celles de Rila. En plus, en Rila, *Festuca airoides* de la sous-association ici étudiée a des contacts très étroits avec *Sesleria comosa*, *Carex curvula*, *Festuca riloensis* avec lesquelles elle couvre de grandes surfaces dans l'étage alpin. Tandis qu'à notre avis les phytocoenoses discutées des Carpates sont proches de celles de *Nardus stricta* ou ont un teint subalpin en général. En considérant le tab. 29 dans la monographie de BOŞCAIU (1971) le *Potentillo-Festucetum airoidis* est beaucoup plus proche par sa composition floristique, son écologie et sa répartition verticale de la sous-association *Diantho-Nardetum strictae festucetosum airoidis* (voir plus bas) que de la sous-association examinée ici.

D'autre part, les phytocoenoses de *Jasioni-Festucetum supinae* habitent évidemment des stations plus sèches et exposées aux vents sur des sols plus minces et squelettiques que celles de Rila, en raison de quoi *Jasione laevis* ssp. *orbiculata*, *Minuartia recurva*, *Carex ericetorum*, *Euphrasia minima*, poussent avec une haute présence, mais manquent presque totalement dans les phytocoenoses discutées de Rila. La comparaison détaillée des données dans le tab. 20 (C, C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>) souligne la différence entre trois groupes de phytocoenoses. À notre avis les coenoses de *Festuca airoides* de la Rila ici discutées ont une position moyenne, transitoire du point de vue écologique et floristique entre l'association macédonienne et celle des Carpates roumaines. La présence élevée de *Poa media*, *Dianthus microlepis*, *Crocus veluchensis*, *Carex kitaibeliana*, lui donne une teinte régionale.

Dans de nombreux phytocoenoses, situées le plus souvent dans la sous-étage subalpin supérieur, *Festuca airoides* est accompagnée surtout par *Agrostis rupestris* dont l'abondance surpasse parfois, écrivent HORVAT *et alii* (1937), celle de la première espèce citée. La présence de *Sesleria comosa* et *Carex curvula* diminue le plus souvent. Les sols sont presque toujours moins profonds, squelettiques mais il n'y a pas de grands blocs rocheux; l'humidité varie. La distribution maximale des phytocoenoses discutées varie entre (2100) 2200-2400 m d'altitude et surtout dans la zone d'Est de Rila. Nous les réunissons dans la sous-association *antennarietosum dioicae*. C'est BONDEV (1959) qui donne une caractérisation assez détaillée des phytocoenoses de la sous-association.

Comme cela nous avons réuni les phytocoenoses alpines de *Sesleria*

*comosa* (accompagnées par *Carex curvula* et de *Festuca airoides*) en 3 sous-associations de l'association *Agrostio-Seslerietum comosae*. Les phytocoenoses d'*Agrostis rupestris* et de *Festuca airoides* cantonnées surtout dans le sous-étage subalpin supérieur - de 2100 à 2500 (2600) m - ont été groupées dans une quatrième sous-association où *Sesleria comosa* et *Carex curvula* participent comme espèces subordonnées ou, parfois, manquent presque complètement.

Sous-association *Agrostio-Seslerietum comosae antennarietosum dioicae* Horvat *et alii* 1937

Nous rangeons les phytocoenoses édifiées par *Agrostis rupestris* ou *Agrostis rupestris* et *Festuca airoides* dans la sous-association *antennarietosum dioicae* suivant HORVAT *et alii* (1937). Elle habite surtout les formes positives du relief mais il en a dans les petites dépressions. Les stations sont le plus souvent ensoleillées mais il y en a sur les versants ombragés, pentus de 0 à 45°, distribuées entre 2100-2600 m, le plus souvent de 2200 à 2400 m d'altitude. La sous-association est développée sur des sols minces (10-30 cm), riches en humus, fortement squelettiques, très acides dont l'humidité est variable. Les phytocoenoses de la sous-association se rencontrent fréquemment sur des surfaces restreintes partout dans le sous-étage subalpin supérieur et parfois dans l'étage alpin en Rila. Leur distribution maximale est dans la zone de l'Est où BONDEV (1959) premier a donné une caractérisation des coenoses d'*Agrostis rupestris* et *Festuca airoides* de Rila présentées dans 5 associations par la méthode dominante. GANTCHEV (1963) a décrit aussi la morphologie des sols sous les coenoses d'*Agrostis rupestris* du plein Nord-Ouest de la montagne où elles ont une bonne répartition. On les rencontre le plus rarement dans autre zones à la Rila.

La sous-association possède en général un caractère meso-xérophite grâce à l'humidité instable des sols en conséquence du drainage actif sur les formes du microrelief positif qu'elles habitent et grâce aux sols minces et squelettiques. *Agrostis rupestris* est l'espèce la plus caractéristique pour les sites décrits, aidée par la haute présence de *Potentilla ternata*, *Antennaria dioica*, *Geum montanum*, *Carex caryophylla* et *Nardus stricta*. Les deux dernières espèces poussent aussi dans les phytocoenoses examinées comme éléments secondaires et indiquent

l'origine humaine de plusieurs phytocoenoses.

La sous-association peut être divisée en deux variantes écologiques: la première dans les conditions plus favorables pour le développement des plantes, avec l'abondance élevée de *Festuca airoides* et la deuxième où cette espèce a une dissémination limitée ou manque complètement, ce qui indique des conditions écologiques dures.

Les phytocoenoses cantonnées au dessus de 2400 m d'altitude incluent *Sesleria comosa*, *Carex curvula*, parfois avec une assez haute abondance.

On voit dans le tab. 21 que les contacts des phytocoenoses d'*Agrostis rupestris* avec l'*Agrostio-Seslerietum comosae* sont assez limités. Tout d'abord, la dissémination de *Sesleria comosa* et *Avenula versicolor* est très restreinte dans phytocoenoses d'*Agrostis rupestris*. Cela vaut aussi pour *Leontodon rilaensis* qui préfère une bonne et stable humidité des sols. On trouve très rarement *Festuca riloensis*, une espèce alpine. Le caractère subalpin souligne la répartition élevée de *Potentilla ternata* qui est représentée le mieux dans les phytocoenoses subalpines de *Nardus stricta*.

La sous-association ici examinée a un caractère transitoire entre le *Seslerion comosae* et le *Potentillo-Nardion*. On y trouve *Campanula alpina*, *Cetraria islandica*, *Veronica bellidioides*, *Hieracium alpicola* de la première alliance. *Nardus stricta*, *Potentilla ternata*, *Poa media*, *Geum montanum*, *Thymus vandasii*, *Antennaria dioica*, (Horvat supporte cette espèce aussi vers la première alliance), sont les représentants de la deuxième alliance. Et en plus, la sous-association est cantonnée, dans sa plus grande partie, dans l'étage subalpin, c'est pourquoi elle peut être rattachée aussi à l'alliance du *Potentillo-Nardion*.

Les phytocoenoses d'*Agrostis rupestris* et de *Festuca airoides* des Carpates du Sud-Est réunies dans l'association *Potentillo-Festucetum airoidis* Boşcaiu 1971 sont plus mésophyles que celles de Rila, comme nous l'avons déjà souligné plus haut. On trouve dans les premières *Ligusticum mutellina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula sudetica*, *Soldanella pusilla*, *Primula minima*, etc., qui manquent des phytocoenoses discutées de Rila. Les dernières possèdent des espèces régionales, *Sesleria comosa*, *Dianthus microlepis*, au contraire des phytocoenoses carpatiques où on trouve *Pulsatilla alba*, *Phyteuma confusum*, etc. Les deux groupes de phytocoenoses entrent dans différentes chaînes

syndynamiques.

PENEV (1960) propose l'association *Junco trifidi-Agrostetum rupestris* (= *Agrostidetosum rupestris juncetosum*) qui, d'après lui, du point de vue écologique et territorial se trouve entre les associations de *Nardus stricta* et *Sesleria comosa*. BONDEV (1959) signale aussi des phytocoenoses d'*Agrostis rupestris* avec une abondance élevée de *Juncus trifidus*. Dans les relevés publiés par Penev on voit une constance maximale de *Sesleria comosa*. D'après nous, on peut réunir l'association *Junco-Agrostetum rupestris* à l'association *Agrostio-Seslerietum comosae*.

Il faut mentionner encore deux associations décrites par PENEV (1964) sur la base de quelques relevés, qui sont liées avec l'ordre des *Seslerietalia comosae*: *Festuca supina-Juncus trifidus* et *Carex curvula-Agrostis rupestris*. Cette dernière association que est proche de la sous-association *Agrostio-Seslerietum comosae caricetosum curvulae* a été décrite aussi par GANTCHEV (1963) mais sans diagnose originale.

5.1.2. Alliance *Poion violaceae* Horvat 1937 (= *Bellardiochloion violaceae* Horvat 1937)

Au sein des *Seslerietalia comosae* Simon 1957, Lakušić 1966 le *Poion violaceae* réunit des associations des pelouses xéro-thermophiles du sous-étage subalpin supérieur développées sur des sols squelettiques ou peu différenciés, de pH plus ou moins acide. L'aire de cette alliance est localisée dans les montagnes balcaniques - bulgares et macédoniennes.

Le *Poion violaceae* présente des homologues dans les Pyrénées et le Massif Central (*Festucion eskiae* Br.-Bl. 1948) ainsi que dans les chaînes centrales et méridionales de l'arc alpin, de la Slovénie aux Alpes ligures (*Festucion variae* Br.-Bl. 1925). Ce dernier fait a été remarqué par HORVAT *et alii* (1937).

Les espèces caractéristiques et différentielles de l'alliance qui vivent en Rila sont: *Bellardiochloa violacea* (= *Poa violacea* = *Festuca poaeformis*), *Festuca valida*, *F. paniculata* (*Festuca spadicea*), *F. picturata* (= *Festuca violacea*), *Anthoxanthum odoratum*, *Acinus alpinus*, *Crocus veluchensis*, *Veratrum album*, *Galium anisophyllum*, *Verbascum longifolium*, *Viscaria vulgaris* ssp. *atropurpurea*, *Scabiosa lucida*, *Potentilla recta*.

Dans la Rila, l'alliance est représentée par deux associations initialement mises en évidence, par

HORVAT (1936), *Festucetum spadiceae* et Horvat et alii (1937), *Festucetum validae* (fig. 6). Plus tard ont été décrites et publiées validement les associations: *Festuca poaeformis-Genista depressa* Bondev 1959, *Festuca amethystina-Festuca poaeformis* Bondev 1959, *Festucetum poaeformis poetosum* Penev 1960, *Festuca poaeformis-Carex laevis* Gantchev 1963, *Festuca valida-Deschampsia flexuosa* Penev 1964, *Festuca valida-Calamagrostis arundinacea* Roussakova 1972 et quelques associations publiées invalidement (sans diagnoses originales). Toutes atteignent, avec diverses modifications floristiques, leur optimum de développement sur les pentes les plus chaudes.

HORVAT et alii (1937) soulignent les grandes surfaces des phytocoenoses de cette alliance en comparaison de celles de l'alliance *Seslerion comosae*.

#### 5.1.2.1. Association *Festucetum validae* Horvat, Pawłowski, Walas 1937

Le *Festucetum validae* représente une association endémique des Balkans décrite en Rila. Par de nettes affinités floristiques, elle apparaît comme un vicariant du *Festuco-Potentilletum validieriae* Guinochet 1938, du *Festucetum varia* Br.-Bl. 1949 des Alpes.

L'espèce a une répartition balcanique et est une caractéristique d'alliance qui observe également dans le *Festucetum paniculatae* Horvat 1936 mais aussi dans les éboulis du *Festucetum pictae achilleetosum clusianae* et dans quelques autres associations cependant avec une faible fréquence et une moindre abondance.

La distribution verticale naturelle des phytocoenoses de *Festuca valida* est comprise complètement dans le sous-étage subalpin supérieur. Quelques-unes sont cantonnées dans la zone inférieure alpine, parfois dans la partie supérieure - 2600-2800 m s. m. À la place des forêts défrichées, elles descendent jusqu'à 1550 m d'altitude. Avec une aire altitudinale comprise entre 2200 m et l'horizon alpin inférieur, le *Festucetum validae* occupe des pentes en gradins de 30° environ mais, allant de 5 à 70° et situées en exposition méridionale - aux versants chauds. Quelques rares individus ou fragments des phytocoenoses peuvent se localiser aux versants nord mais dans ce cas ceux-ci restent fragmentaires et alors de nombreuses caractéristiques, soit de l'association, soit des unités supérieures, disparaissent. Sur les terrains plats les phytocoenoses à *Festuca valida* limitent aussi leur répartition. Sur les

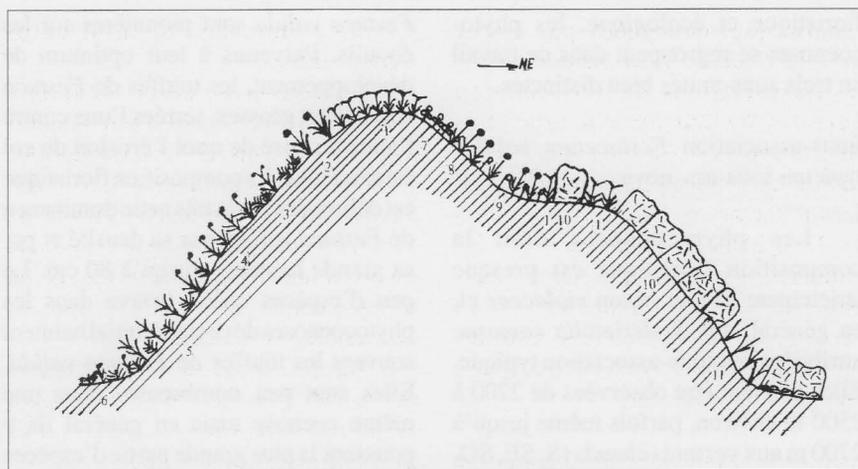


Fig. 6 — Schéma des rapports de la végétation et le relief en haute Rila: 1. *Agrostio-Seslerietum comosae festucetum airoidis*; 2. *Festucetum validae*; 3. *Festuco-Juniperetum sibiricae*; 4. *Festucetum paniculatae*; 5. *Festuco-Chamaecytisetum absinthioidis*; 6. *Diantho-Nardetum strictae festucetosum airoidis*; 7. *Festuco-Vaccinietum uliginosi*; 8. *Agrostio-Seslerietum comosae caricetosum curvulae*; 9. *Campanulo-Caricetosum curvulae*; 10. *Lerchenfeldio-Pinetum mugo typicum*; 11. *Festucetum pictae achilleetosum clusianae*; 12. *Lerchenfeldio-Pinetum mugo eriophoretosum vaginatae*.

hautes crêtes elles poussent dans les micro- ou nanoconcavités du relief à peu près des versants où elles sont protégées du vent froid. Aux fonds des vallées elles sont cantonnées sur les formes bombées du relief, qui sont le plus souvent pierreux.

Les sols correspondent à ceux qui sont décrits par GANTCHEV (1963): riches en humus, squelettiques, aérés, de pH=4,9-5,4. Pendant la deuxième partie de l'été il sont assez secs. Le contenu de la matière organique est de 29,7 A<sub>0</sub> et 15,7 A. L'épaisseur du profil varie de 30 à 70 cm. On trouve souvent des roches et des blocs rocheux qui sortent de la surface du sol.

Dans les travaux d'ADAMOVIĆ (1909), HORVAT et alii (1937), BONDEV (1959), PENEV (1960, cet auteur met *Festuca varia* à la place de *Festuca valida*), GANTCHEV (1963), SIMEONOVSKI et BOTCHUKIV (1967), ROUSSAKOVA (1972), on peut trouver l'information sur l'association *Festucetum validae* à la quelle nous ajoutons maintenant les données de nos 150 relevés. Cela témoigne de sa large dissémination dans la montagne.

Dans le travail de HORVAT et alii (1974), à la base des relevés de Rila (HORVAT et alii, 1937) et de Pirin (SIMON, 1958), on trouve les espèces caractéristiques d'association: *Festuca valida*, *Jovibarba heuffelii*, *Hypericum richeri* ssp. *grisebachii*, *Dianthus tristis*, *Centaurea kernerana* ssp. *gheorghiefii*.

Du point de vue floristique, en général, *Festucetum validae* est plus riche des associations du territoire étudié dans ce travail. Mais dans une assez large amplitude verticale de sa

distribution, elle change sa composition floristique. Cette dernière dépend aussi des variations écologiques dans le cadre de l'association et du stade syndynamique des phytocoenoses décrites. Les phytocoenoses cantonnées dans la zone inférieure du sous-étage subalpin supérieur (environ de 2100-2200 m s. m.) comprennent *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula luzuloides*, *Avenula pubescens*, *Polygala major*, *Rhynanthus wagneri*, *Senecio nemorensis*, *Viscaria vulgaris* ssp. *atropurpurea*, etc., liées à la zone forestière et plusieurs d'entre elles arrêtent ici leur répartition altitudinale. Avec l'altitude augmente la présence des espèces des *Seslerietalia comosae*, c. à d. les espèces des hautes montagnes proprement dites: *Sesleria comosa*, *Potentilla ternata*, *Veronica bellidioides*, *Campanula alpina*, *Festuca airoides*, *Avenula versicolor*, etc. Dans les phytocoenoses de *Festuca valida* des espèces du genre *Thymus*, *Campanula patula*, *Hieracium hoppeanum*, *Galium anisophyllum*, *Dianthus tristis*, *Centaurea pulifera*, etc. sont disséminées sur tout le profil altitudinal. Dans quelques-unes des phytocoenoses ici examinées poussent avec une présence élevée *Carex kitaibeliana*, *Genista depressa*, *Bellardiochloa violacea*, *Nardus stricta*, etc. (tab. 22).

À notre avis *Festuca valida*, avec ses grosses touffes et de bonne hauteur, est une edificatrice spécifique aux phytocoenoses dont la composition floristique varie dans un degré limité. C'est pourquoi nous proposons réunir toutes les phytocoenoses à *Festuca valida* dans une association. Au sein de l'association, étudiées du point de vue

floristique et écologique, les phytocoenoses se regroupent dans ce travail en trois sous-unités bien distinctes.

Sous-association *Festucetum validae typicum* sous-ass. nova

Les phytocoenoses dont la composition floristique est presque strictement liée au *Poion violaceae* et, en général, aux *Seslerietalia comosae* attribuées à la sous-association typique. Elles peuvent être observées de 2200 à 2500 m environ, parfois même jusqu'à 2700 m aux versants chauds (S, SE, SO, O, E). En été le microclimat est conditionné par l'insolation intense qui règne sur ces pentes en y déterminant des maximums thermiques particulièrement élevés et une faible humidité relative. Durant la période hivernale, l'exposition et la déclivité limitent l'enneigement - sa durée et l'épaisseur de la neige. Le sol à la surface duquel reposent souvent des graviers, correspond à ce qui est donné pour l'association plus haut.

Vers la limite supérieure *Festucetum validae typicum* peut se localiser sur les crêtes mais, comme nous avons déjà remarqué plus haut, il s'installe dans les concavités du relief aux bords des versants où il reste fragmentaire. De nombreuses caractéristiques, soit de l'association, soit des unités supérieures, disparaissent.

La composition floristique du *Festucetum validae typicum* est étroitement liée à l'évolution de ses individus. Les deux variantes de la sous-association sont à la base de son existence: l'une dont les phytocoenoses se composent de *Festuca valida* presque totalement et la deuxième qui possède une grande richesse floristique. HORVAT *et alii* (1937) supposent que ce sont deux sous-associations liées avec leur distribution altitudinale. Celle qui est pauvre en espèces est cantonnée à une grande altitude entre 2430 et 2490 m s.m. où, sauf *Festuca valida*, seulement *Geum montanum* et *Lerchenfeldia flexuosa* jouent un rôle important. Nos recherches donnent l'idée que la richesse floristique des coenoses étudiées dépend dans grand degré du stade syndynamique des coenoses de *Festucetum validae*.

Les pelouses primaires de *Festuca valida* succèdent directement soit des groupements pionniers à *Senecioni glaberrimi-Juncetum trifidi*, soit ceux de *Festucetum pictae achilleetosum clusianae* lorsqu'ils ont plus ou moins terminé la fixation des éboulis et leur enrichissement en terre fine. Parfois, et cela n'est pas très rare, les coenoses de

*Festuca valida* sont pionnières sur les éboulis. Parvenus à leur optimum de développement, les touffes de *Festuca valida* sont grosses, serrées l'une contre l'autre à cause de quoi l'érosion du sol est très faible. La composition floristique est délimitée par la très nette dominance de *Festuca valida*, par sa densité et par sa grande hauteur - jusqu'à 80 cm. Le peu d'espèces qu'on trouve dans les phytocoenoses de ce stade initial habitent souvent les touffes de *Festuca valida*. Elles sont peu nombreuses dans une même coenose mais en général ils y poussent la plus grande partie d'espèces de la sous-association (tab. 22 rel. 3-10). Le plus souvent, les individus de cette variante ne couvrent qu'une surface moins étendue. Les taxons diagnostiques sont rares, sauf *Festuca valida* bien sûr, comme toutes les autres espèces, un fait remarqué par HORVAT *et alii* (1937) comme résultat de la grande altitude, qui est aussi vérifié.

Après leur optimum de développement, les touffes de *Festuca valida* ont la tendance d'évoluer vers le stade sénile, leur dimensions réduites dans les coenoses, la distance entre elles, au contraire, augmente, le recouvrement de *Festuca valida* tombe. Le sol subit une érosion assez forte, sur la surface il y a des graviers. Le nombre d'espèces augmente comprenant celles qui sont bonnes du point de vue pastoral. Le pâturage accélère les tendances régressives. Il faut donc souligner que, du point de vue syndynamique, cette sous-association est assez stable à cause de sa très lente évolution dans un milieu très dur.

Sous-association *Festucetum validae lerchenfeldietosum flexuosae* Penev 1964 comb. nov. et stat. nov.

PENEV (1964) propose une association de *Deschampsia (Lerchenfeldia) flexuosa* et *Festuca valida* dont deux relevés sont situés en forme de bande étroite au-dessus des forêts dans la vallée de la rivière Blagoevgradska Bistritsa. Plus tard nous avons publié l'association *Calamagrostio arundinaceae-Festucetum validae* (ROUSSAKOVA, 1972) décrite sur les versants de la vallée de Maritsa. Du point de vue de la syntaxonomie selon la méthode des espèces dominantes, ce sont deux associations différentes. En utilisant les règles d'école sigmatique on voit que la composition floristique des associations citées des relevés du tab. 23, est très proche. Les espèces *Festuca valida*, *Calamagrostis arundinacea*, *Lerchenfeldia flexuosa*, sont constantes. On trouve avec haute présence aussi: *Luzula*

*luzuloides*, *Cruciata glabra*, *Silene roemerii*, etc. Les phytocoenoses sont cantonnées à la limite des forêts dans un milieu très pareil. On voit que c'est le même syntaxon. D'autre part dans les dites phytocoenoses poussent *Dianthus tristis* (= *Dianthus pancicii*), *Hypericum richerii* ssp. *grisebachii*, qui sont les espèces diagnostiques de l'association *Festucetum validae* Horvat *et alii* 1937.

La sous-association *Festucetum validae lerchenfeldietosum flexuosae* peut être observée à l'étage subalpin entre 2000-2300 (2400) m s. m. Sur les terrains déboisés elle se développe à des altitudes plus basses - jusqu'à 1550 m. Le *lerchenfeldietosum flexuosae* se localise préférentiellement sur des portions de versants exposés au Sud, Sud-Est, Est ou Sud-Ouest (tab. 23).

Les conditions du milieu dans cette sous-association sont meilleures que dans les deux autres sous-associations de *Festucetum validae*. Du point de vue syndynamique, les phytocoenoses examinées sont le plus souvent secondaires à la place des forêts ou des buissons de *Pinus mugo* défrichées. Les sols sont riches en humus, profonds, plus humides que ceux de la sous-association typique. Comme résultat, les plantes couvrent toute la surface. Elles sont hautes, avec bonne vitalité.

La présence des *Lerchenfeldia flexuosa* et *Calamagrostis arundinacea* est souvent assez élevée, on y ajoute *Luzula luzuloides*, *Avenula pubescens*, *Poa nemoralis* qui indiquent un groupe de phytocoenoses de *Festuca valida* dont la composition floristique comprend aussi des espèces du sous-étage subalpin inférieur et dans lesquelles la dissémination des espèces caractéristiques de *Seslerietalia comosae* est délimitée. Dans la composition floristique de la sous-association prennent part *Brachypodium sylvaticum*, *Geranium sylvaticum*, *Hypericum perforatum*, *Luzula sylvatica*, *Omalotheca norvegica*, *Senecio nemorensis*, *Dactylis glomerata*, etc. (tab. 23).

Le développement du *lerchenfeldietosum flexuosae* est accompagné par l'implantation progressive du *Chamaecytisus absinthioides* et *Juniperus sibirica* dans les régions du Sud-Est, Central et du Sud-Ouest de la montagne.

Sous-association *Festucetum validae nardetosum strictae* sous-ass. nova

L'aire du *nardetosum strictae* s'étend, tout en restant plus fragmentaire, dans le sous-étage subalpin supérieur où sa répartition maximale est entre 2000-2200 m s. m. Les phytocoenoses

discutées préfèrent les pentes peu déclives, de 5 à 25°, donc des stations où les conditions du milieu (topographiques et microclimatiques) favorisent le développement de *Nardus stricta*. Tout d'abord, ce sont des sols moins drainés, plus humides que ceux - qui sont sous la sous-association typique - résultat en grande partie du broutage des moutons. Le microclimat est de caractère moins xérique.

Les individus de la sous-association montent assez rarement sur des versants de déclivité de 30-40°. La surface des phytocoenoses est délimitée mais quelques-unes couvrent de grandes parties des versants, par exemple dans le val de Dinkov dol (tab. 24).

La composition floristique se différencie par les espèces qui caractérisent des stations décrites plus haut et qui manquent ou sont moins fréquentes dans les sous-associations typiques et *lerchenfeldietosum flexuosae*: *Nardus stricta*, *Ranunculus montanus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa media*, *Veronica chamaedrys*, *Bruckenthalia spiculifolia*. Tout de même les liaisons avec le *Festucetum validae*, le *Poion violaceae* et les *Seslerietalia comosae* sont un fait: *Anthoxanthum odoratum*, *Acinos alpinus*, *Scabiosa lucida*, *Poa media*, *Sesleria comosa*, *Genista depressa*, *Potentilla ternata*, etc.

La sous-association *Festucetum validae nardetosum strictae* a été décrite de façon invalide (sans diagnose originale) et par la méthode des espèces dominantes par BONDEV (1959) et GANTCHEV (1963) qui soulignent son origine secondaire. Dans le tab. 24, on voit que la sous-association est distribuée dans différentes régions de la montagne.

Nous voulons annoncer encore l'existence de phytocoenoses de *Festuca valida* et *Deschamsia caespitosa*. BONDEV (1959) a décrit l'association *Festuca valida-Deschampsia caespitosa* publiée invalide. Ces phytocoenoses sont peu distribuées mais elles complètent l'information sur l'écologie et la divergence floristique des phytocoenoses de *Festuca valida*, espèce endémique balcanique dont les phytocoenoses (parfois avec *Festuca paniculata*) couvrent de très grandes surfaces sur la haute montagne de Rila.

#### 5.1.1.2.2. Association *Festucetum paniculatae* Horvat 1936

On range les phytocoenoses de *Festuca paniculata* réparties dans l'Europe Centrale et l'Europe de Sud dans plusieurs associations. Elles sont assez nombreuses sur la péninsule

Balcanique: *Festucetum spadiceae* Horvat 1936, *Peucedano-Festucetum spadiceae* Horvat 1937, *Knautio-Festucetum spadiceae* Jovanovic-Dunjic 1955, *Genisto-Festucetum spadiceae* Blečić (1960) Lakušić 1966, *Senecio-Festucetum spadiceae* Blečić, Lakušić 1969, *Meo-Festucetum spadiceae* (Horv. et Pawl. 1939) Lakušić et alii 1979, *Festucetum spadiceae calcicolum* Redzic et alii 1984, *Sieglingio-Festucetum spadiceae* Redzic et alii 1984.

Suivant SIMON (1958) et HORVAT et alii (1974) nous rangeons les phytocoenoses de Rila dans l'association *Festucetum spadiceae* Horvat 1936 bien que se soit Braun-Blanquet qui ait publié l'association *Festucetum spadiceae* Br.-Bl. 1915; 1926.

L'information concernant la syntaxonomie, la syndynamie et la chorologie des coenoses de *Festuca paniculata* en Rila est dispersée dans quelques travaux: ADAMOVIC (1909), PENEV (1960), GANTCHEV (1963), SIMEONOVSKI et BOTCHUKOV (1967), ROUSSAKOVA (1972). Tout de même, elle n'est pas complète. Les phytocoenoses les plus étendues et moins dégradées par l'influence humaine ne sont pas décrites. Leur caractère spécifique n'est pas assez bien présenté.

Il faut en premier corriger la chorologie de cette espèce et de ces phytocoenoses en Rila. *Festuca paniculata* a une distribution beaucoup plus limitée que *Festuca valida* dans cette montagne, malgré la très grande ressemblance de leur écologie. À l'Est elle s'arrête dans le cirque glaciaire Slabova vana - une localité inconnue de la littérature. On l'a trouvée aussi dans les autres trois secteurs de la montagne où ses phytocoenoses ont la dissémination maximale dans le bassin de la rivière Rilska (inclu Manastirska et Iliina) et sur les versants méridionaux des rivières Blagoevgradska Bistritza et Tchernozmia.

GANTCHEV (1963) donne une amplitude verticale de la distribution des phytocoenoses de *Festuca paniculata* de 2000 à 2500 m. ADAMOVIC (1909) les a trouvées à l'altitude de 1900 m. Sur le versant sud du sommet Britchebor elles descendent jusqu'à 1700 m. Au contraire des phytocoenoses de *Festuca valida* qui habitent même les hautes crêtes, celles de *Festuca paniculata* s'arrêtent au-dessous des bords des versants et des hautes crêtes. Elles préfèrent les terrains plus chauds, protégés des vents les sols plus squelettiques peu évolués. Le profil des sols varie environ 30-40 cm le plus

souvent. Ils sont bien aérés, secs pendant l'été. Le substrat peut être siliceux de roches magmatiques ou de Schistes.

Les bergers disent que *Festuca paniculata* préfère les terrains "sauvages". Cela veut dire aussi qu'elle ne subit pas le broutage.

Les deux espèces: *Festuca valida* et *Festuca paniculata* poussent ensemble assez souvent, avec une abondance proche.

Les touffes de *Festuca paniculata* sont moins que celles de *Festuca valida*. Elles sont situées relativement loin l'une de l'autre. En dépit de ces faits la composition floristique n'est pas riche et le recouvrement est 70-80% en moyenne à cause des conditions du milieu plus dures que dans les phytocoenoses de *Festuca valida*.

Parmi les espèces diagnostiques d'association proposées dans HORVAT et alii (1974), *Genista depressa* ssp. *moesiaca* a une bonne présence outre *Festuca paniculata*. On trouve aussi *Dianthus tristis* et *Carduus scardicus* dont la diffusion est assez limitée. Les liens avec le *Poion violaceae* sont indiqués par *Crocus veluchensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypericum richeri* ssp. *grisebachii*, *Acinos alpinus* et quelques autres espèces mais, à la première place, on voit assez souvent *Festuca valida*. Les espèces caractéristiques des *Seslerietalia comosae* sont représentées surtout par *Poa media*, *Hieracium hoppeanum*. Moins disséminées sont *Sesleria comosa*, *Dianthus microlepis*, *Senecio abrotanifolius* et quelques autres. Une bonne présence ont aussi *Carex kitaibeliana*, *Hieracium sparsum*, *Vaccinium myrtillus*, *Juniperus sibirica*, etc. (tab. 25).

En général, les phytocoenoses de *Festuca paniculata* sont moins riches du point de vue floristique que celles de *Festuca valida* (tab. 24 et 25). En même temps, plusieurs phytocoenoses dans lesquelles la présence de *Festuca valida* augmente, ont une composition floristique très simple (tab. 25 rel. 12-22). Il existe plusieurs phytocoenoses transitoires entre *Festucetum validae* et *Festucetum paniculatae* dans lesquelles les deux espèces édifiatrices ont une abondance très proche.

Nous avons remarqué plus haut que le développement des phytocoenoses de *Festuca paniculata* sur les substrats siliceux des roches métamorphiques est aussi bon que sur les substrats de Schistes. Mais dans la composition floristique des deux groupes de phytocoenoses on voit une différence qui exige de les répartir dans différentes sous-unités.

Sous-association *Festucetum paniculatae stipetosum pennatae* sous-ass. nova

Nous rattachons à cette sous-association, bien délimitée, les phytocoenoses de *Festuca paniculata*, habitant les sols fortement squelettiques. Sur les versants chauds et escarpés, dans leur plus grande partie ils sont peu profonds, secs. Dans la Rila elles peuvent être observées à une altitude relativement basse d'environ 2000 (1850-2200) m. C'est aussi un facteur déterminant la spécificité floristique des phytocoenoses discutées. Outre les espèces différentielles de la sous-association: *Stipa pennata*, *Genista sagittalis*, *Linaria genistifolia* ssp. *dalmatica*, *Polygala major* on peut en ajouter quelques-unes, venues du sous-étage subalpin inférieur: *Calamagrostis arundinacea*, *Chamaecytisus absinthioides*, *Luzula luzuloides*, *Cerastium decalvans*, etc. *Festuca valida*, *Bellardiachloa violacea*, *Anthoxanthum odoratum*, *Acinos alpinus*, *Verbascum longifolium* qui sont caractéristiques du *Poion violaceae* et aussi *Lerchenfeldia flexuosa*, *Carex kitaibeliana*, etc. qui ont une présence élevée dans les phytocoenoses discutées. Les espèces qui composent un individu de la sous-association sont plus nombreuses que celles des phytocoenoses de l'association (tab. 25 et 26). *Minuartia verna*, *Viola orbelica*, *Ornitogalum kochii* ssp. *orbelicum* localisées en Rila totalement ou surtout dans *stipetosum pennatae* méritent une attention spéciale.

Le recouvrement dans la sous-association *stipetosum pennatae* est presque maximal dans plusieurs cas, au contraire de l'unité précédente où les coenoses ouvertes prédominent.

Une partie des phytocoenoses étudiées sont secondaires - elles occupent des stations forestières. Mais sur les terrains rocheux sont cantonnées quelques-unes qui sont primaires d'après nous.

Pendant l'été *Stipa pennata* est visible de loin, remarquable par sa beauté elle donne aux phytocoenoses une jolie teinte. À regret elles ont une répartition très limitée, surtout sur les versants dans les environs du monastère Rilski. Quelques-unes des coenoses discutées ici ont été décrites par GANTCHEV (1963) qui leur donne une brève caractérisation sans publier la diagnose originale.

LAKUŠIĆ (1966) a décrit l'association *Genisto-Festucetum spadiceae* (Blečić 1960) Lakušić 1964 en Bjelasica avec trois sous-associations: *hypochoeretosum korinhicensis*; *plantaginietosum albanici* et *vaccinietosum*

*uliginosi*. L'association est rattachée à l'alliance *Jasionion orbiculatae* Lakušić 1966. Sa composition floristique est assez différente de celle du *Festucetum paniculatae* Horvat 1936. On trouve dans le travail de LAKUŠIĆ (1966) une discussion sur la différence et la convergence entre les phytocoenoses de *Festuca paniculata* de Bjelasica, Vranice, de montagnes macédoniennes, de coenoses habitant les Pyrénées de l'Est et les Alpes.

### 5.1.3. Alliance *Potentillo-Nardion* Simon 1957

L'analyse de la composition floristique des six phytocoenoses de *Nardus stricta* de Pirin et de "*Nardeta*" du Sud-Est des Carpates a donné l'idée à SIMON (1958) de proposer l'alliance carpatobalcanique *Potentillo (ternatae)-Nardion*. Il a justifié comme espèces caractéristiques de l'alliance *Nardus stricta*, *Potentilla ternata*, *Plantago gentianoides* et *Plantago atrata*. Plus tard on a ajouté à ces espèces *Thymus vandasii*, *Campanula patula* ssp. *abietina*, *Poa media*, *Ligusticum mutellina*, *Geum montanum*, *Pseudorchis albida*. Comme espèce locale caractéristique d'alliance nous avons inclut aussi *Hieracium hoppeanum* dont la diffusion maximale est dans les coenoses de *Nardus stricta* dans la zone d'exploration.

SIMON (1958) a souligné les contacts des coenoses de *Nardus stricta* de Pirin avec l'association *Agrostio-Seslerietum comosae* Horvat et alii 1937 de Rila et la haute constance de *Potentilla ternata*, *Dianthus microlepis*, *Scleranthus neglectus*, *Poa media* de l'ordre *Seslerietalia comosae*, proposé par lui dans le même article. Tout de même Simon a dirigé l'alliance *Potentillo-Nardion* vers la classe *Nardo-Callunetea* Preisg. 1949. Cette idée est suivie par COLDEA (1991). Dans de nombreuses coenoses de *Nardus stricta* de Rila (nous en avons décrit environ 500) on ne trouve de la classe des *Nardo-Callunetea* sauf que *Potentilla erecta* et *Hieracium pilosella* ainsi que l'espèce *Antennaria dioica* de l'ordre *Nardetalia* Oberd. 1949. D'autre part, de la classe *Juncetea trifidi* Klika et Hadac 1944 et de l'ordre des *Seslerietalia comosae*, inclus le *Seslerion comosae* se trouvent *Juncus trifidus*, *Hieracium alpicola*, *Potentilla ternata*, *Poa media*, *Dianthus microlepis*, *Sesleria comosa*, *Scleranthus neglectus*, *Luzula italica*, *Crocus veluchensis*, *Euphrasia minima*, *Hieracium hoppeanum*, *Genista depressa*, *Antennaria dioica*, *Campanula alpina*

ssp. *orbelica*, *Avenula versicolor*, *Cetraria islandica*, *Omalotheca supina*, *Veronica bellidioides*. Cette grande convergence des coenoses de *Nardus stricta* de Rila avec la composition floristique de celles des *Seslerietalia comosae* nous oblige de classer l'alliance *Potentillo-Nardion* dans la classe *Juncetea trifidi*, comme le fait BOȘCAIU (1971), après une analyse détaillée sur ce sujet, et vers l'ordre des *Seslerietalia comosae* suivant LAKUŠIĆ (1966) au lieu des *Caricetalia curvulae* (BOȘCAIU, 1971) ou des *Nardetalia* (COLDEA, 1991).

Par la méthode des espèces dominantes BONDEV (1959) a décrit 10 associations dans lesquelles *Nardus stricta* prédomine. Sur ce sujet GANTCHEV (1963) a 7 associations, PENEV (1960) 1 association. Tout cela donne l'idée d'une large distribution des coenoses de *Nardus stricta* dans la zone examinée de Rila et leurs différentes compositions floristiques. Les phytocoenoses de cette espèce sont répandues aux fonds des vallées et des cirques glaciaires, et elles montent sur les versants dans quelques cas. On les retrouve sur les crêtes au-dessous de 2500 m s. m. (assez rarement plus haut). Les terrains dans leurs plus grande part sont peu pentus, leur exposition est différente. BONDEV (1959) souligne qu'aux grandes altitudes les phytocoenoses de *Nardus stricta* préfèrent les versants méridionaux.

L'humidité du sol et le contenu en humus ne sont pas facteurs déterminants pour la répartition des coenoses étudiées.

Dans cette alliance nous avons rangé la plus part des coenoses de *Nardus stricta* édifiées dans la zone examinée de Rila et les phytocoenoses de *Festuca nigrescens*, *Poa media* et *Carex bulgarica* qui lui sont liées aussi.

Quelques-unes des associations publiées par des chercheurs bulgares qui ont travaillé dans cette zone possèdent des diagnoses originales, les autres n'en ont pas. Parmi les associations qui ont des relevés publiés, *Nardetum strictae* (BONDEV, 1959; GANTCHEV, 1963) est homonyme de *Nardetum strictae* Br.-Bl. 1926; *Nardetum strictae* Pawł. 1928; *Nardetum strictae* Horvat 1932 et plusieurs autres.

En accord avec la Recommandation 39 A de Code de nomenclature (BARKMAN et alii 1986) nous avons informé prof. Bondev de ce fait et des quelques autres cas. Il ne nous a pas répondu, c'est pourquoi nous proposons un *nomen novum* pour cette association; *Diantho microlepis-Nardetum strictae*.

L'association *Festuco supinae-Nardetum strictae* Bondev 1959 est un homonyme à l'association *Nardo-*

*Festucetum supinae* Domin 1933. Dans ce cas c'est une sous-associations de *Diantho microlepis-Nardetum strictae*, à notre avis, et nous changeons la position synsystématique de l'association *Festuco supinae-Nardetum strictae* Bondev 1959.

D'après KOZUHAROV (1985) dans les montagnes bulgares *Festuca fallax* manque, c'est *Festuca nigrescens* qui est disséminée. Dans le travail de 1959 Bondev a publié deux associations contenant *Festuca fallax* c.à d. *Festuca nigrescens: Nardus stricta-Festuca nigrescens* et *Festuca nigrescens-Nardus stricta-Trifolium orbelicum*. La présence de *Trifolium repens* ssp. *orbelicum* et la composition floristique en général des deux associations citées sont très semblables. Même l'abondance-dominance des deux espèces principales: *Nardus stricta* et *Festuca nigrescens* est très proche dans l'association *Nardus stricta-Festuca nigrescens*. Il faut réunir les deux associations discutées dans l'association *Festuco nigrescenti-Nardetum strictae*, différenciée un an plus tard par PENEV (1960) aussi.

#### 5.1.3.1. Association *Caricetum bulgaricae* Gantchev 1963 corr. Roussakova hoc loco

*Carex bulgarica* était connu jusqu'à un passé assez récent comme *Carex sempervirens* (Flora Europaea, 1980, v. V; Flora na N.R. Bulgaria, 1964, t. II). C'est LAZARE (1984; 1988) qui a séparé *Carex bulgarica* de *Carex sempervirens*, après DOMIN (1931) chez qui on trouve *Carex sempervirens* var. *bulgarica*. C'est une espèce principale dans la végétation du sous-étage subalpin supérieur de Rila. Mais elle n'est pas exclu aussi de celle de l'étage alpin.

Les terrains où les phytocoenoses de *Carex bulgarica* prédominent sont plats ou peu pentus, l'exposition varie du Nord au Sud. Cette espèce préfère les stations humides, parfois un peu marécageuses au bords de lacs, rivières, ruisseaux, les forme du relief un peu concaves. PENEV (1960) précise stations marécageuses, GANTCHEV (1963) propose une définition des sols plus exacte. L'épaisseur du profil du sol est le plus souvent de 30-40 cm. Leur contenu en sable et en argile est assez grand. Contenu en humus aussi.

La surface des phytocoenoses de *Carex bulgarica* varie beaucoup. On les distingue sur le terrain grâce à leur couleur vert frais et une assez grande hauteur des plantes (20-25 cm). Leur recouvrement est maximal.

L'espèce caractéristique de

l'association est *Carex bulgarica* qui a une répartition optimal dans cette association avec *Leontodon rilaensis*, *Jasione bulgarica*, *Ligusticum mutellina*, *Pinguicula balcanica*, *Luzula sudetica*, *Homogyne alpina*, *Plantago gentianoides* - les espèces différentielles - expriment la haute humidité, (parfois marécageuse) du sol squelettique. Outre celles-ci on trouve avec une haute constance les espèces caractéristiques de l'alliance *Potentillo-Nardion: Nardus stricta, Poa media, Ligusticum mutellina*. La présence des espèces caractéristiques de l'ordre des *Seslerietalia comosae* (y compris *Sesleria comosae*) est limitée à *Sesleria comosa*, *Campanula alpina*, *Cetraria islandica* et celles qui sont ensemble avec l'alliance *Potentillo-Nardion: Potentilla ternata* et *Poa media*. On trouve assez rarement *Avenula versicolor*, *Juncus trifidus*, *Omalotheca supina* et *Dianthus microlepis*. Les contacts avec les *Arrhenatheretalia* sont exprimés uniquement par *Anthoxanthum odoratum*; avec les *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* surtout par *Pinguicula balcanica*. Parfois on trouve aussi *Carex nigra*, *Parnassia palustris*, *Primula deorum*, *Juncus filiformis*, *Gentiana pyrenaica* de la même classe. La présence des composants de la classe des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* témoigne d'un caractère transitoire de l'association étudiée entre les phytocoenoses hygrophilles et mésophilles. Et, à fin, quelques espèces des *Salicetalia herbaceae* (y compris *Salicion herbaceae*), *Plantago gentianoides*, *Ranunculus crenatus*, *Arenaria biflora*, *Cerastium cerastoides* et *Luzula alpino-pilosa* complètent l'information des sites de l'association examinée (tab. 27).

Les espèces compagnes sont peu nombreuses, *Ranunculus montanus*, *Vaccinium uliginosum*, etc., mais certaines parmi elles sont diagnostiques pour les deux sous-associations bien spécifiques.

#### Sous-association *Caricetum bulgaricae seslerietosum comosae* sous-ass. nova

La présence élevée des espèces *Sesleria comosa*, *Campanula alpina*, *Poa media*, des *Seslerietalia comosae*; *Ranunculus crenatus*, *Arenaria biflora*, de *Salicion herbaceae* et *Ligusticum mutellina* (espèce caractéristique ensemble pour cette alliance et le *Potentillo-Nardion*) détermine un groupe de coenoses de *Carex bulgarica* qui habitent des sites qui ne sont pas marécageuses que ceux du deuxième groupe de relevés mais où les sols sont

moins profonds, plus squelettique et, en général, mieux aérés. Ces caractéristiques des sols expliquent l'absence des espèces des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (tab. 27). Les phytocoenoses sont cantonnées plus haut que celles du deuxième groupes. Les processus syndynamiques sont dirigés vers les *Seslerietalia comosae*, tandis que ceux de l'autre groupe sont liés avec le *Potentillo-Nardion*.

#### Sous-association *Caricetum bulgaricae nardetosum strictae* sous-ass. nova

Les phytocoenoses de la sous-association *nardetosum strictae* sont cantonnées sur des sols mieux développés (dans quelque cas profonds jusqu'à 1 m). Les stations, qui sont plus humides en comparaison de celles de la sous-association *seslerietosum comosae* de la même association, sont signalées par la présence élevée des espèces: *Deschampsia caespitosa*, *Pinguicula balcanica*, *Luzula sudetica* des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* et *Nardus stricta*, *Festuca nigrescens* du *Potentillo-Nardion* (tab. 27).

La répartition des deux sous-associations examinées dans la montagne de Rila est très bonne. C'est une association composées de plusieurs espèces endémiques bulgares et balcaniques (s.l.): *Carex bulgarica*, *Sesleria comosa*, *Leontodon rilaensis*, *Jasione bulgarica*, *Pinguicula balcanica*, *Potentilla ternata*, *Poa media*, *Ranunculus crenatus*.

#### 5.1.3.2. Association *Festuco-Nardetum strictae* Bondev 1959 corr. Roussakova hoc loco.

La sous-espèce mésophile *Festuca nigrescens* ssp. *nigrescens* a une distribution considérable dans la montagne de Rila, mais les phytocoenoses dans lesquelles elle prédomine seule sont très peu nombreuses. On a groupé dans cette association les phytocoenoses aux deux espèces édifiatrices: *Festuca nigrescens* et *Nardus stricta* (tab. 28).

Les terrains occupés par les coenoses de *Festuca nigrescens* et de *Nardus stricta* sont presque toujours plats ou très peu pentus entre 1900 et 2300 m s.m. L'humidité des sols est modérée, le contenu en humus élevé, moins squelettique, le profil mince ou modéré - de 30 à 60 cm d'après BONDEV (1959) avec lequel nous sommes d'accord. Il faut souligner aussi la bonne aération du sol.

La composition floristique de

l'association est subordonnée au haut recouvrement de *Festuca nigrescens* ssp. *nigrescens* et de *Nardus stricta*. Comme taxons diagnostiques se distinguent *Festuca nigrescens* ssp. *nigrescens*, *Leontodon rilaensis*, *Veratrum album*, *Anthoxanthum odoratum*, *Ranunculus montanus*, dont la distribution est maximale dans cette association. Moins diffusées, mais avec une information considérable sont aussi: *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Viola dacica*, *Campanula patula* ssp. *abietina* et *Campanula patula* ssp. *epigea*. Toutes ces espèces mésophiles viennent de la zone forestière. Parmi les associations herbacées elles sont liées presque totalement avec l'association ici discutée excepté *Trifolium repens* ssp. *orbelicum* qui prédomine dans quelques phytocoenoses chionophiles et *Campanula patula* ssp. *abietina* dont distribution est plus large.

L'alliance *Potentillo-Nardion* est bien représentée par les espèces caractéristiques *Nardus stricta*, *Campanula patula* ssp. *abietina*, *Poa media*, *Ligusticum mutellina*, *Potentilla ternata*, *Geum montanum*, *Hieracium hoppeanum*, *Plantago gentianoides*, *P. atrata* (qu'on rattache aussi vers le *Potentillo-Nardion*) et *Cerastium cerastoides* des *Salicetea herbaceae* ont une présence limitée. Avec l'ordre des *Seslerietalia comosae* l'association discutée possède des contacts grâce à *Sesleria comosa*, *Euphrasia minima*, *Luzula italica* et des espèces communes avec le *Potentillo-Nardion*: *Poa media*, *Potentilla ternata* et *Hieracium hoppeanum*. Toutes les espèces citées jusqu'ici soulignent le caractère mésophile de l'association.

#### 5.1.3.3. Association *Carici-Festucetum microphyllae* ass. nova

*Festuca nigrescens* ssp. *microphylla* a une répartition limitée dans la montagne de Rila. Cette espèce prend part dans quelques phytocoenoses marécageuses formées de *Nardus stricta* que nous avons décrit dans quelques régions de la montagnes sur des surfaces restreintes. La distribution des phytocoenoses avec la prédominance de *Festuca nigrescens* ssp. *microphylla* est encore plus rare. En outre, dans quelques phytocoenoses prédomine aussi *Carex umbrosa* qui est très rare pour la flore bulgare, connue de Vitocha et de Rila mais sans une localité concrète dans cette dernière montagne. Nous avons décrit plusieurs phytocoenoses dans la vallée de la rivière Marinkovitsa où elles sont mieux représentées que

dans les localités Kobilino branichté, Tchatma déré et Beli Iskar. Tous les coenoses présentées dans le tab. 28 sont cantonnées dans la vallée de la rivière Marinkovitsa. L'association discutée ici est transitoire entre celles des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* et celles du *Potentillo-Nardion*. Les sols sous cette unité sytaxonomique sont plus ou moins tourbeux et jeunes, en humidité presque permanente.

Les espèces caractéristiques de l'association sont *Festuca nigrescens* ssp. *microphylla* et *Carex umbrosa*. La présence élevée des espèces hygrophiles et hygromésophiles: *Geum coccineum*, *Luzula sudetica*, *Potentilla erecta*, *Carex bulgarica*, *Deschampsia cespitosa*, soulignent la bonne humidité des sols (tab. 28). La présence des espèces *Carex bulgarica*, *Sesleria comosa*, *Thymus albanus*, *Viola dacica*, *Crocus veluchensis*, *Veratrum album* dans les coenoses de *Festuca nigrescens* ssp. *microphylla* de Rila donnent à l'association une teinte régionale.

Dans l'association *Scorzonero roseae-Festucetum nigrescentis* des Carpates roumaines, on trouve les espèces *Scorzonera rosea*, *Campanula serrata*, *Alchemilla glaucescens*, qui manquent des coenoses de *Festuca nigrescens* de Rila. Avec une composition floristique différente les phytocoenoses de *Festuca nigrescens* ssp. *microphylla* ici examinées se distinguent des association *Festuco microphyllae-Nardetum* Tx. et Oberd. 1954 et *Festuco microphyllae-Nardetum* Rivas-Martinez 1969.

#### 5.1.3.4. Association *Diantho microlepis-Nardetum strictae* (Bondev 1959) nom. nov.

Dans cette association, de quelque degré xéro-mésophile, nous avons réuni six associations décrits de BONDEV (1959) et trois délimitées de GANTCHEV (1963): *Nardus stricta*, *Nardus stricta-Poa media*, *Nardus stricta-Agrostis rupestris*, *Nardus stricta-Festuca airoides*, *Nardus stricta-Bellardiocloa violacea* et *Nardus stricta-Carex verna*.

Les phytocoenoses de *Nardus stricta* occupent des superficies considérables dans la région étudiée. On les rencontre à des altitudes allant de 1900 à 2550 m s.m. et sur les pentes de 0 à 45° d'inclinaison, ayant surtout des expositions méridionales. Elles occupent les vallées, les versants et les crêtes dans le sous-étage subalpin supérieur. Les formes du relief sont le plus souvent plates ou un peu concaves et la neige se maintient jusqu'à tard au printemps. Ceci

se reflète sur la composition floristique des phytocoenoses. Les sols varient aussi. GANTCHEV (1963) a décrit un profil jusqu'à 72 cm, mais il énonce une divergence dans l'épaisseur du sol. Le contenu en humus en A<sub>1</sub> est 10,2, pH=4,5-5,1 (GANTCHEV, 1963).

L'espèce principale de l'association est *Nardus stricta*. Elle couvre complètement la surface des coenoses ou sa plus grande partie. Comme espèce diagnostique *Poa media*, *Dianthus microlepis*, *Crocus veluchensis* et *Gentianella bulgarica* - endémiques balcaniques ou carpatobalcaniques, sont proposées. Leur diffusion dans les coenoses de *Nardus stricta* exprime les traits particuliers de celles-ci en comparaison de beaucoup d'autres associations de cette espèce dans l'Europe (TUXEN, 1974; HORVAT *et alii*, 1974, KRAHULEC, 1985). C'est à la première place plusieurs espèces de *Seslerietalia comosae* qu'on trouve dans les coenoses ici discutées: *Sesleria comosa*, *Dianthus microlepis*, *Campanula alpina* ssp. *orbelica*, *Avenula versicolor*, *Cetraria islandica*, *Crocus veluchensis*, *Genista depressa*, *Hieracium alpicola*, *Scleranthus neglectus*, *Antennaria dioica*, *Luzula italica*, *Veronica bellidioides*, *Euphrasia minima*, *Thlaspi kovatsii*, *Juncus trifidus*, *Gentianella bulgarica* et aussi *Poa media*, *Potentilla ternata* et *Hieracium hoppeanum* qui sont caractéristiques des *Seslerietalia comosae* ou du *Potentillo-Nardion* (tab. 29).

La présence élevée de *Carex bulgarica* dans quelques phytocoenoses de cette association témoigne aussi de sa composition spécifique régionale.

Il faut souligner que l'influence humaine et au deuxième plan les conditions pédo-climatiques dans une partie de cette association ne favorisent pas beaucoup la dissémination de *Festuca nigrescens*, ni celle de *Poa media*. Mais *Poa media* et *Festuca nigrescens* y sont condominants, parfois, avec *Nardus stricta*. Ces dernières sont rattachées à l'association à *Nardus stricta* et *Festuca nigrescens* ssp. *nigrescens*. On trouve plusieurs phytocoenoses transitoires entre les associations des trois espèces: *Nardus stricta*, *Festuca nigrescens* et *Poa media*.

Nous précisons aussi que dans l'association discutée, comme dans les autres associations de la partie étudiée de Rila, les contacts avec les *Arrhenatheretalia* sont très faibles.

Les analyses floristiques et écologiques des coenoses à *Nardus stricta* montrent plusieurs sous-associations dont nous en discutons deux dans le

travail présent. Un groupe de relevés dans lesquels *Nardus stricta* prédomine seul est rattaché à la sous-association typique. Les phytocoenoses du deuxième groupe sont formées de *Nardus stricta* et *Festuca airoides*.

Sous-association *Dianthus microlepis-Nardetum typicum* sous-ass. nova

Dans le cadre de la sous-association typique existent au moins deux variantes. La première, c'est quand *Nardus stricta* couvre complètement la surface et on ne trouve presque aucune autre espèce. La surface des phytocoenoses comprend plusieurs ha. On les trouve dans les localités Kobilino branichté, Moussanov tchal, Tchengene tchal, Ribni ezera, Beli Iskar, Marinkovitsa, etc. (tab. 29, rel. 1, 4, 5, 6).

Les phytocoenoses de la deuxième variante sont plus riches du point de vue de la composition floristique et presque toujours avec la participation de *Poa media*.

Sous-association *Dianthus microlepis-Nardetum strictae-festucetosum airoidis* sous-ass. nova

Les phytocoenoses de cette sous-association (tab. 30) occupent presque toujours des terrains peu pentus. Elles ont une composition floristique qui est dominée par les espèces *Nardus stricta* et *Festuca airoides* et parfois *Agrostis rupestris*.

Les phytocoenoses sont situées de 1900 m jusqu'à la frontière des étages alpin et subalpin. On les retrouve au fond des vals, sur des versants peu pentus, sur les crêtes, dans les abaissements du terrain entre les sommets. Le sol est squelettique et mieux aéré que celui de la sous-association typique.

La composition floristique de la sous-association examinée est très proche de celle de la sous-association typique, mais *Nardus stricta* partage la position d'espèce dominante avec *Festuca airoides* et dans quelques cas avec *Agrostis rupestris*. La présence de *Cetraria islandica*, *Dianthus microlepis*, *Agrostis rupestris*, *Antennaria dioica* est élevée dans la sous-association *festucetosum airoidis*. Les espèces citées soignent la bonne aération et le sol pierreux et nous les rangeons dans une catégorie d'espèces différentielles de la sous-association.

Dans les phytocoenoses discutées *Carex bulgarica* est une espèce assez rare ainsi que *Avenula versicolor*, *Lerchenfeldia flexuosa*, *Festuca nigrescens* qui ont une assez bonne

présence dans la sous-association typique. *Luzula sudetica* manque complètement. Cela témoigne d'une sécheresse élevée du sol dans plusieurs cas en comparaison de la sous-association typique.

L'extension de la sous-association dans la Rila est considérable, surtout dans les parties de l'Est et du Sud-Ouest de la montagne.

L'association de *Nardus stricta* et de *Dianthus microlepis* de Rila a une composition floristique très spécifique, différente des autres montagnes européennes mais dans quelque degré proche de celle de Pirin. Les deux espèces caractéristiques de l'association *Nardetum alpinum moesiicum* Simon 1957 de Pirin, *Plantago gentianoides* et *Plantago atrata*, manquent presque totalement dans une grande partie des phytocoenoses discutées de Rila. On trouve *Plantago atrata* dans quelques coenoses isolées, mais elle n'est pas l'espèce caractéristique de présence supérieure comme en Pirin. En dehors des espèces caractéristiques la composition floristique des deux associations est plus ou moins proche.

Les coenoses de *Nardetum alpinum moesiicum* occupent des sols plus humides que ceux du *Dianthus microlepis-Nardetum strictae*. C'est ce qui explique la diffusion élevée à *Plantago gentianoides* et *Plantago atrata* dans l'association citée de Pirin. C'est une association intermédiaire entre les associations *Leontodonto-Plantaginetum atratae* et *Dianthus microlepis-Nardetum*, d'après nous. Ce fait explique la présence élevée des *Plantago atrata*, *Campanula alpina*, *Potentilla ternata*, *Poa media*, etc. comme on le voit dans la première association citée à *Nardus stricta*; *Festuca nigrescens*, etc. mieux représentées dans la deuxième association discutée.

Il faut attirer l'attention aussi sur l'association *Nardetum subalpinum montenegrinum* Lakušić 1966, rattachée à l'ordre *Seslerietalia comosae*, mais appartenant à l'alliance *Jasionion orbiculatae* Lakušić 1964. Les espèces caractéristiques d'association citée *Plantago atrata* var. *albanica*, *Silene sendtneri*, *Verbascum pachiurum* ne sont pas présentes dans la flore bulgare, *Festuca picturata* ne pousse presque pas dans les coenoses de *Nardus stricta* en Rila. La composition floristique de l'association de Bjelasica est complètement différente de l'association de *Nardus stricta* de Rila. L'association *Viola declinatae-Nardetum* Simon 1966 *festucetosum airoidis* Coldea 1987 est

rattachée à l'ordre des *Nardetalia* Oberd. 1949.

#### 5.1.3.5. Groupements à *Poa media*

La distribution verticale des phytocoenoses de *Poa media* en Rila est entre 2100 et 2700 m s. m., avec la prédominance des terrains méridionaux. La composition floristique des relevés d'environ 2500 m comprend plusieurs espèces du *Seslerion comosae* et l'ordre des *Seslerietalia comosae*, celles qui sont situées plus bas ont une présence élevée d'espèces de l'alliance *Potentillo-Nardion* (tab. 31). La différence floristique citée permet de regrouper des phytocoenoses dans différentes associations par la méthode des dominantes. On trouve *Carex curvula*, *Festuca riloensis*, etc. dans celles qui arrivent en contact avec les pelouses alpines. Les autres, du sous-étage subalpin supérieur incluent *Geum montanum*, *Leontodon rilaensis*, *Ligusticum mutellina*, *Bellardiochloa violacea*, etc.

Plusieurs coenoses de *Poa media* sont décrites par BONDEV (1959), PENEV (1960), GANTCHEV (1963), SIMEONOVSKI et BOTCHOUKOV (1967), qui les rangent selon les espèces édifiatrices et dominantes dans quelques associations. L'association *Poetum mediae* (= *Poa ursina*) Gantchev 1963 a été publiée avec relevé et trouvée aussi chez PENEV (1960), SIMEONOVSKI et BOTCHOUKOV (1967). Le *Carici curvulae-Poetum mediae* Bondev 1959 est aussi une association publiée valablement. On peut citer encore quelques associations dont les auteurs n'ont pas publié de diagnoses originales parmi desquelles nous voulons mentionner une originelle du point de vue floristique, cantonnée à l'altitude de 2500 m d'après SIMEONOVSKI et BOTCHOUKOV (1967). C'est une phytocoenose, brièvement décrite dans la quelle prédominent *Poa media* et *Carex bulgarica* qui élargit les données sur l'écologie des deux espèces et la biodiversité de la zone examinée.

Le recouvrement des phytocoenoses varie entre 70 et 100% avec la prédominance des valeurs plus hautes.

La composition floristique des phytocoenoses à *Poa media* décrite dans les Carpates roumaines est relativement proche de celle des coenoses de *Poa media* qu'on rencontre en Rila. Ces dernières sont cantonnées presque toujours sur des terrains restreints (le plus souvent de quelques dizaines ou centaines de mètres carrés). L'espèce dominante et édifiatrice *Poa media* est accompagnée par les espèces caractéristiques de l'alliance *Potentillo-*

*Nardion*, mais à la place des espèces caractéristiques de l'ordre des *Caricetalia curvulae* dans les Carpates on trouve en Rila celles des *Seslerietalia comosae*: *Dianthus microlepis*, *Sesleria comosa*, *Campanula alpina*, *Scleranthus neglectus* auxquelles faut ajouter les autres endémiques bulgares et balcaniques: *Leontodon rilaensis*, *Achillea clusiana* et *Crocus veluchensis*. Les deux dernières espèces soulignent la bonne humidité du sol qui est du type ranker, plus ou moins profond, riche en humus et très acide (d'après GANTCHEV, 1963 pH=4,9-5,0). Les stations sont protégées du vent (entre les coenoses de *Pinus mugo*, dans les formes négatives du relief, etc.) où la neige persiste jusqu'à la fin du printemps, comme dans les Carpates roumaines.

En Rila les conditions microclimatiques hémisthermes présentent quelques chionoxygrophiles: *Alopecurus gerardi*, *A. riloensis*, *Arenaria biflora*, *Achillea clusiana*, *Plantago atrata*, *Ranunculus crenatus*, etc. aussi comme dans les Carpates roumaines.

Il faut préciser l'absence de *Deschamsia caespitosa* dans les phytocoenoses de Rila, dont la présence est assez bonne dans les Carpates roumaines. Cette espèce est liée surtout aux sols fortement humides, parfois tourbeux en Rila.

#### 6. Classe *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* Ohba 1974

Les espèces caractéristiques de cette classe qui vivent à Rila sont assez nombreuses: *Carex rupestris*, *Elyna bellardii*, *Dryas octopetala*, *Silene acaulis*, *Aster alpinus*. *Pedicularis orthantha* pousse aussi dans l'étage alpin de Rila mais nous ne l'avons trouvé que sporadiquement dans les phytocoenoses attribuées à la classe citée.

#### 6.1. Ordre *Elynetalia* Oberd. 1937

##### 6.1.1. Alliance *Oxytropido-Elynion* Br.-Bl. 1949

*Gentiana verna* est peut-être unique espèce caractéristique de l'ordre *Elynetalia* qu'on trouve dans les phytocoenoses d'*Elyna bellardii* et *Carex rupestris* de Rila rattachées à cet ordre. Au contraire, les espèces caractéristiques de l'alliance *Oxytropido-Elynion* reliée à l'ordre cité sont plusieurs: *Elyna bellardii*, *Carex atrata*, *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum*, *Arenaria ciliata*, *Oxytropis campestris*. *Lloydia serotina* est connue de Rila mais

elle n'était pas constatée dans les phytocoenoses d'*Elyna bellardii*.

##### 6.1.1.1. Association *Seslerio comosae-Elynetum bellardii* ass. nova

Les terrains calcaires occupés par les phytocoenoses édifiées par *Elyna bellardii* et *Carex rupestris* sont exposés aux vents violents, les sols sont peu ou bien évolués, squelettiques, l'altitude varie de 2450 à 2650 m s.m.

Il est vraiment bizarre de ne pas avoir de données sur la végétation alpine cantonnée sur les terrains calcaires en Rila quand on trouve plusieurs de ces espèces dans la littérature bulgare (STOJANOV et KITANOV, 1966; STOJANOV et alii, 1966-1967; Flora de la R.P. Bulgarie, vol. I-X, 1963-1995, etc.). Même dans la publication de SIMEONOVSKI (1965), qui est phytocénologue, on voit des listes d'espèces et non des caractéristiques de phytocoenoses. En plus les espèces qui édifient (*Elyna bellardii* et *Carex rupestris*) les phytocoenoses où poussent les espèces calcaires citées dans la littérature n'étaient pas décrites.

*Elyna bellardii*, *Carex rupestris*, *C. fuliginosa* et *Poa macedonica* étaient connues pour la flore bulgare de Pirin jusqu'à 1990 et 1995 quand nous les avons trouvés en Rila (ROUSSAKOVA, 1990; 1995; 1996). La première espèce citée est une arctico-alpine rélicte glaciaire (KUZMANOV, 1969), avec une distribution très limitée dans les deux montagnes bulgares. Elle fait partie du Livre rouge comme espèce en voie de disparition. *Poa macedonica* (STOEVA, 1979; STOEVA et KOJOUCHAROV, 1984) est une endémique bulgare très rare. *Carex rupestris* a été déclaré disparu de la Rila et on le trouve dans le Livre rouge (MARKOVA, 1984). Nous avons trouvé aussi *Arenaria ciliata* et *Pritzelago* (= *Hutchinsia*) *alpina*, dont la première n'était pas connue pour la flore bulgare, pour la deuxième ce sont des localités nouvelles.

La population d'*Elyna bellardii* dans le cirque glaciaire Kamenitza du Pirin compte 5-8 individus sur une surface de 35 m<sup>2</sup> qui possèdent une possibilité reproductive faible (NIKOLOV, 1988). STOEVA (1988 et l'information orale) communique une population de cette espèce de 30-50 individus, située entre les cirques glaciaires Vichren et Goliam kazan (peut-être celle décrite par SIMON, 1958) et une autre entre l'abri Eltepé et le cirque Goliam kazan. *Elyna bellardii* et *Carex rupestris* édifient une phytocoenose ouverte dans cette dernière localité.

En Rila les populations d'*Elyna bellardii* sont nombreuses, les plantes sont vivaces, les phytocoenoses édifiées par elle seule ou avec *Carex rupestris* ont un recouvrement de 90% et des surfaces de quelques à plusieurs dizaines ou centaines de mètres carrés.

STOEVA (citée plus haut) pense que les aires d'*Elyna bellardii* et *Carex rupestris* sont sympatriques. Ce n'est pas exact parce que *Carex rupestris* pousse dans quelques coenoses du *Gentiano-Plantagetum atratae* Mucina et alii 1990 de Pirin. Dans la Rila, il a aussi une distribution plus large qu'*Elyna bellardii*.

Les phytocoenoses présentées dans le tab. 32 donnent l'idée d'une composition floristique assez spécifique. Les espèces de l'*Oxytropido-Elynion* et *Elynetalia*, si on réjète des dominantes, *Elyna bellardii* et *Carex rupestris*, sont plus nombreuses: *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum*, *Oxytropis campestris*, *Veronica saturejoides* et quelques autres assez rares comme celles de *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* - surtout *Silene acaulis*. La divergence floristique vient du *Seslerion comosae* et des *Seslerietalia comosae*: *Sesleria comosa*, *Carex curvula*, *Festuca airoides*, *F. riloensis*, *Campanula alpina*, *Primula minima*, etc., dont plusieurs sont endémiques balcaniques, auxquelles s'ajoute l'endémique bulgare *Poa macedonica*. Elles donnent une teinte régionale aux phytocoenoses à *Elyna bellardii*, *Carex rupestris* et dans quelque cas *Salix reticulata*, distribuée en Rila sur les versants septentrionaux des cirques glaciaires Mramoretski et Djendema (tab. 32).

Les phytocoenoses étudiées ont un intérêt particulier pour la végétation bulgare parce qu'il y pousse des espèces rares pour la flore bulgare: *Saxifraga retusa*, *Empetrum nigrum*, *Armeria alpina* sont connus comme rélictés glaciaires; *Artemisia eriantha*, *Saxifraga androsacea*, *S. adscendens* ssp. *discolor*, *Saxifraga carpatica* et *S. bryoides*. Ces deux dernières espèces sont connues des terrains siliceux dans la littérature bulgare (KUZMANOV, 1970).

Il faut souligner la haute présence des lichens dans les phytocoenoses examinées. Les plantes vasculaires sont noyées dans le "tapis" de lichens. On y trouve: *Cetraria islandica*, *C. aculeata*, *C. nivalis*, *C. cucullata*, *Alectoria ochroleuca*, *Thamnolia vermicularis*, etc. Des mousses sont diffusées *Dicranum spadicum*, *D. congestum*, *Hypnum revolutum*, *Paraleucobryum enerve*, etc.

6.1.1.2. Gpt. à *Dryas octopetala*

Les phytocoenoses à *Dryas octopetala* ont une distribution très limitée en Rila. GANTCHEV (1863) a décrit l'association *Dryas octopetala*, *Polytrichum alpinum* et *Cetraria islandica* qui se trouve dans le cirque glaciaire Panicite et sur les crêtes des environs. Nous avons trouvé les phytocoenoses à *Dryas octopetala* sur les surfaces restreintes de deux autres localités dont les relevés de l'une - les pentes du sommet Teodossievi karaouli, sont présentés dans le tab. 32.

On trouve le plus souvent des fragments de phytocoenoses de *Dryas octopetala*. Les phytocoenoses elles mêmes couvrent des surfaces limitées et leurs composition floristique n'est pas assez riche. Mais ici pousse *Carex fuliginosa* qui est très rare pour la flore bulgare et des Balcons.

La composition floristique des coenoses à *Dryas octopetala* n'est pas la même dans les différentes localités éloignées. C'est à cause des conditions de milieu différentes où les phytocoenoses sont cantonnées: hautes crêtes, fonds des cirques glaciaires, versants septentrionaux; diffusion verticale de 1600 (dans la Stara planina) ou 2280 (en Rila) à 2600 m (en Rila).

À côté des phytocoenoses décrites par nous et présentées dans le tab. 32 sont cantonnées des phytocoenoses à *Salix reticulata*, *Elyna bellardii*, *Carex rupestris*. Cela explique la présence élevée d'espèces des *Carici rupestris-Kobresietea* dans les phytocoenoses à *Dryas octopetala*.

KOTCHEV (1967) a décrit trois associations à *Dryas octopetala* dans la Stara planina chacune à partir d'une seule phytocoenose. Elles sont cantonnées à l'altitude de 1660 à 1680 m. Leur composition floristique est assez différente de celle des phytocoenoses de Rila.

7. Classe *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1937) Tx. 1937

La végétation des marais eutrophes et mésotrophes, qui est répandue dans la région euro-sibérienne et qui s'est formée au cours du temps surtout par le colmatage des lacs glaciaires dans l'étage subalpin, est rangée dans cette classe. Elle se rencontre plus rarement sur les petites surfaces autour des ruisseaux et des sources et sur les terrains enneigés des étages alpine et subalpin aussi. Dans les phytocoenoses de ce type (le plus souvent avec la prédominance de *Carex nains*) on trouve certaines espèces

reliques glaciaires, qui sont rares pour Rila: *Juncus triglumis*, *Drosera rotundifolia*, *Swertia perennis*.

L'espèce la plus magnifique, endémique pour Rila, *Primula deorum*, accompagnée dans plusieurs stations avec l'endémique balcanique *Primula farinosa* ssp. *exigua* vit dans les dites phytocoenoses en leur donnant une teinte locale. On y trouve aussi les endémiques balcaniques *Pinguicula balcanica* et *Barbarea balcana*.

Les espèces caractéristiques de la classe dans les coenoses de Rila sont assez nombreuses: *Carex nigra*, *Parnassia palustris*, *Sphagnum lescurii*, *S. recurvum*, *Eriophorum latifolium*, *Swertia perennis*, *Juncus triglumis*.

Les phytocoenoses sont répandues partout dans la zone étudiée de Rila. Les phases de colmatage des lacs sont très différentes.

7.1. Ordre *Caricetalia nigrae* Koch. 1926 em. Nordh. 1937

Nous avons rangé dans cet ordre les phytocoenoses des terrains marécageux eutrophes et mésotrophes au caractère acidophile accentué et microthermes. On y trouve les espèces caractéristiques de l'ordre: *Juncus filiformis*, *Carex nigra*, *Sphagnum palustre*, *S. subsecundum* et *Calliergon stramineum*.

7.1.1. Alliance *Caricion nigrae* Koch. 1926 em. Klika 1934

Les phytocoenoses de la classe *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* et de l'ordre *Caricetalia nigrae* appartiennent à une même alliance en Rila, *Caricion nigrae*. Parmi les espèces caractéristiques de cette alliance on rencontre: *Carex echinata*, *Carex rostrata*, *Agrostis canina*, *Luzula sudetica*, *Trifolium spadiceum*, *Epilobium palustre*, *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus exannulatus*.

À côté des espèces cosmopolites (*Carex nigra*), circumboréales (*Carex echinata*, *Eriophorum angustifolium*, *Swertia perennis*, *Sphagnum subsecundum*, *Drepanocladus exannulatus*, *Calliergon stramineum*), euro-sibériennes (*Parnassia palustris*, *Eriophorum latifolium*), poussent les espèces endémiques bulgares (*Primula deorum*) et balcaniques (*Pinguicula balcanica*, *Primula farinosa* ssp. *exigua*). De nombreuses phytocoenoses sont dirigées vers quelques associations d'après leurs écologie et leurs composition floristique.

Les phytocoenoses édifiées par

*Primula deorum* et *Primula farinosa* ssp. *exigua* sont dirigées vers l'association proposée par HORVAT *et alii* (1937), le *Primulo exiguae-Primuletum deori*. Les autres phytocoenoses marécageuses sont regroupées dans groupements ayant des traits apécifiques dans stades de développement des marais. Les stations où l'eau atteint la surface de la strate mucinale sont occupées par les phytocoenoses avec la prédominance de *Carex nigra* et par d'assez nombreuses mousses, *Sphagnum* et de *Bryopsida*. Les sols tourbeux dont la surface est presque sèche pendant l'été, favorisent la dissémination de *Carex echinata*. *Nardus stricta* et parfois *Polytrichum alpinum* prédominent dans l'association intermédiaire entre les phytocoenoses marécageuses et celles de *Potentillo-Nardion*.

7.1.1.1. Association *Primulo exiguae-Primuletum deori* Horvat, Pawłowski et Walas 1937

Les phytocoenoses de cette association endémique pour Rila sont réparties partout dans le sous-étage subalpine supérieur et dans quelques dépressions du relief de l'étage alpin. HORVAT, PAWŁOWSKI et WALAS (1937) ont décrit trois phytocoenoses dans lesquelles prédomine *Primula deorum*. Deux d'entre elles sont la base de l'association ici discutée. Les sites sont au bord pierreux de la rivière Moussalenska Bistritsa, ou bien dans l'eau qui coule lentement.

BONDEV (1963) ont élargi l'information sur la diffusion et l'écologie de *Primula deorum* et des phytocoenoses contenant cette espèce. Il a inclu toutes les phytocoenoses contenant *Primula deorum* dans les associations de *Carex nigra* qui sont partagées en sous-associations typiques et en sous-associations contenant *Primula deorum*. GANTCHEV (1963) a décrit l'association *Primula deorum*, *Sphagnum* sp. div. et l'association *Primula deorum* et *Trichophorum caespitosum*. Notre propre exploration dans les régions étudiées par Bondev et Gantchev comme dans les parties centrales et dans celles du Sud-Ouest de Rila complètent les particularités des phytocoenoses de *Primula deorum* et *Primula farinosa*.

Les stations de *Primula deorum* (le plus souvent *Primula deorum* prédomine dans les phytocoenoses, accompagnée par *Primula farinosa*, parfois on rencontre les deux espèces séparées) peuvent être partagés en deux groupes

principaux, comme cela était fait par GANTCHEV (1963) mais dans le sens un peu différent. Dans le premier groupe le profil des sols est très mince: de 2-3 à 20 cm. Ils sont fortement squelettiques: pierreux et sableux. L'eau des ruisseaux, des petites rivières coule lentement. Dans le deuxième groupe l'épaisseur des sols tourbeux est de 30 à 100 cm. La tourbe est presque toujours mêlé de couches pierreuses et sableuses. L'eau qui atteint la surface coule très lentement ou bien ne coule pas. Parfois les racines des plantes parviennent aux rochers au-dessous du sol.

Les phytocoenoses ici examinées habitent les sites du premier groupe et aussi fréquemment du deuxième. Les phytocoenoses de *Carex nigra*, *Carex echinata*, quelq'unes de *Nardus stricta* sont répandues le plus souvent dans les stations du deuxième groupe. Plusieurs phytocoenoses intermédiaires lient les deux types de stations.

Les phytocoenoses de l'association *Primulo exiguae-Primuletum deori* se rencontrent sur des superficies réduites partout sur le territoire examiné de 2000 à 2600 m s.m. (tab. 33).

Trois ou quatre espèces diagnostiques pour l'association sont proposées par Horvat et alii, *Primula deorum*, *Drepanocladus exannulatus*, *Trichophorum caespitosum*, *Primula farinosa* en soulignent les deux premières. Il faut remarquer la moindre fréquence en réalité de *Drepanocladus exannulatus* dans cette association (tab. 33) et la présence de plusieurs autres mousses. Nous avons réuni dans l'association *Primulo deori-Trichophoretum caespitosae* les phytocoenoses à *Trichophorum caespitosum* avec ou sans *Primula deorum*.

On trouve quelques espèces caractéristiques de la classe *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*: *Carex nigra*, *Pinguicula balcanica*, *Drepanocladus exannulatus* dans l'association discuté et ceci justifie sa rattachement à *Caricion nigrae*.

Le recouvrement de la synusie herbacée varie de 60 (40) à 80 (100)%. *Primula deorum* a une abondance maximale le plus souvent.

*Salix herbacea* vit sur le fond pierreux de quelques ruisseaux dans cette association.

#### 7.1.1.2. Association *Primulo deori-Caricetum nigrae* ass. nova

Les phytocoenoses à *Carex nigra* habitent la zone intermédiaire entre l'eau ouverte et les bords des lacs ou des

sources. Les conditions écologiques sont liées avec l'absence ou l'épaisseur différente de la tourbe, avec l'humidité et le contenu des sels dans le sol aussi. Les phytocoenoses édifiées par *Carex nigra* sont assez nombreuses dans les montagnes bulgare y comprise la Rila ce pourquoi elles ont déjà été l'objet de la syntaxonomie.

*Caricifuscae-Sphagnetum balcanicum* a été décrit par Soó (1957) dans la montagne de Vitocha. La composition floristique est très proche à celle de Rila à l'exception de *Primula deorum*. L'association a une diagnose originale mais le nom est publié provisoirement. En plus il n'est pas correct d'après l'art. 34 du Code de nomenclature phytosociologique (BARKMAN et alii, 1986). Les noms plus proches publiés plus tard sont *Carex acuta - Sphagnum* sp. et *Carex acuta - Mousses vertes* dans le travail de BONDEV (1959). Les deux associations citées ont été divisées chacune en deux sous-associations: avec la présence de *Primula deorum* et *Primula farinosa* (dont l'abondance est parfois assez grande, surtout à la première espèce citée) et la sous-association sans leur présence. Dans la diagnose originale de la première association citée on n'a pas identifié des espèces des genre *Sphagnum*, la deuxième d'elles est sans diagnose originale.

Les tendances des traits floristiques et écologiques principaux de la végétation hygrophile au bord du lac Mouratovo (2500 m s.m.) dans le Pirin ont été discutés par MUCINA et POLÁČIK. (1982). Les auteurs ont distingué trois types de groupements: *Nardus stricta - Polytrichum alpinum* lié avec les stations relativement seches; *Carex nigra - Campyllum chrysophyllum* sur les stations bombées et en limite de concavités du nanorelief, et *Juncus filiformis - Aulacomnium palustre* dans les concavités humides. D'après les auteurs cités, les espèces dominantes en général sont *Carex nigra*, *Carex echinata* et *Nardus stricta*, les espèces caractéristiques - *Pinguicula balcanica* et *Primula farinosa* ssp. *exigua* - endémiques balcaniques. Le nome de l'association proposé par ces chercheurs est *Pinguiculo balcanicae-Caricetum nigrae*. Le travail de MUCINA et POLÁČIK ne présente pas de relevé fait par la méthode sigmatiste.

Notre exploration durant, nous avons fait de nombreux relevés des phytocoenoses édifiées par *Carex nigra* en Rila. Ils nous permettent de proposer comme espèce locale caractéristique, dans plusieurs phytocoenoses édificatrice - *Primula deorum* endémique

pour Rila. Une discussion détaillée sur la composition floristique et sur la succession écologique complétera les résultats obtenus par les autres auteurs cités plus haut.

Nous rangeons dans cette association toutes les coenoses avec l'espèce édificatrice *Carex nigra*, distribuées en Rila au-dessus de 2000 m s.m. Souvent rencontrées dans les marais eu-mésotrophes, elles se développent sur un sol plus ou moins tourbeux, acide, au bord des lacs et des sources, au-dessus des rochers siliceux. Le sol d'humidité permanente d'après BONDEV (1959) et GANTCHEV (1963) contient des couches de sable et de pierres et en général est épais de 30-40 à 80 cm.

La composition floristique des phytocoenoses est très pauvre dans les stades initiaux des marais avec les espèces édificatrices *Carex nigra*, *Primula deorum*, *Primula farinosa* ssp. *exigua*, *Drepanocladus exannulatus*, *Phylonotis fontana*, *Aulacomnium palustre*, *Calliergon sarmentosum*, *Sphagnum* sp. div., etc. La présence de plusieurs espèces herbacées est limitée. On y trouve *Pinguicula balcanica*, *Juncus filiformis*, *Eriophorum latifolium* et quelques autres espèces, toutes de la classe des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Les espèces compagnes sont peu nombreuses aussi et avec une diffusion très limitée. La présence de cette catégorie d'espèces augmente avec la presence des *Sphagnum* (tab. 34). Y vivent *Nardus stricta*, *Cardamine rivularis*, *Plantago gentianoides*, etc. Les hautes couches tourbeuses sont moins humides vers la fin d'été, le sol contient plusieurs sels et, parmi les plantes cormophytes on trouve des espèces prairiales de phytocoenoses qui entourent les marais.

En analysant floristiquement la strate muscinale, on trouve plusieurs espèces des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (*Calliergon sarmentosum*, *Aulacomnium palustre*, *Calliergonella cuspidata*, *C. stramineum*, *Sphagnum compactum*, *S. lescurii*, *Drepanocladus exannulatus*). La présence de *Sphagnum capillifolium*, une espèce caractéristique d'*Oxycocco-Sphagnetum* est assez élevée dans plusieurs phytocoenoses. La liste des espèces comprend aussi *Sphagnum warnstorffii* (oligotrophe), *S. squarrosum* et de nombreuses mousses vertes (*Polytrichum sexangulare*, *P. commune*, *Phylonotis fontana*, etc.). Les espèces muscinales peuvent être partagées en quelques groupes écologiques qui permettent d'unir les variantes dans le cadre de l'association. Les stades initiaux du développement des phytocoenoses

étudiées sont signalés par *Aulacomnium palustre*. Dans les stades tardifs prédominent *Sphagnum*.

#### 7.1.1.3. Association *Primulo-Caricetum echinatae* ass. nova

Nous avons décrit les phytocoenoses avec la prédominance de *Carex echinata* dans la synusie herbacée dans les marais des cirques glaciaires Sedemté ezera, Maliovitsa, dans la grande dépression du relief Kobilino branichté. Aussi, trouve-t-on l'association examinée dans les vallées des rivières Marinkovitsa, Beli Iskar, etc. Tout de même, dans la littérature manque l'information pour les phytocoenoses de *Carex echinata* de Rila.

Les phytocoenoses examinées sont disposées à une altitude relativement basse environ 2000-2300 m. Les terrains sont peu pentus, l'exposition est sans signification, la surface est limitée de quelques mètres carrés à quelques centaines de mètres carrés.

Les espèces diagnostiques de l'association sont *Carex echinata*, *Plantago gentianoides*, *Primula deorum*, *Primula farinosa* ssp. *exigua*, *Swertia perennis*. Dans cette unité synsystématique *Primula deorum* et *Primula farinosa* sont proches de leurs limites écologiques et le plus souvent manquent dans la composition floristique des phytocoenoses. *Carex nigra* est aussi une espèce rare avec un recouvrement très faible. *Pinguicula balcanica*, *Eriophorum latifolium*, *Agrostis canina*, *Swertia perennis* sont parmi les espèces cormophytes de la classe *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* et y sont diffusés avec un recouvrement faible, dans plusieurs cas. Dans la strate muscinale prédominant (dans un groupe de phytocoenoses) soit *Calliergon stramineum*, *Sphagnum lescurii*, *Drepanocladus exannulatus* (espèces caractéristiques des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*) soit *Sphagnum compactum*, *S. capillifolium* - espèces caractéristiques des *Oxycocco-Sphagnetetea*. Dans un autre groupe de phytocoenoses il n'y a pas de mousses. La différence dans la composition floristique des phytocoenoses examinées reflète les variations écologiques des stations de l'association. Elle marque deux variantes: sans strate muscinale et avec *Sphagnum*.

Cette analyse témoigne de l'affaiblissement des contacts avec la classe *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* et d'une très claire différenciation de l'association étudiée. Surtout si on prend en considération la présence élevée des

espèces caractéristiques du *Potentillo-Nardion*: *Nardus stricta* et *Plantago gentianoides* auxquelles on ajoute l'espèce "compagne" *Deschampsia caespitosa* (tab. 35). On trouve des phytocoenoses intermédiaires avec les autres associations des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*.

L'association *Carici echinatae-Sphagnetum* Soó (1934) 1954 des Carpates roumaines a une composition floristique, proche en général de celle des phytocoenoses dites. On y trouve aussi: *Drepanocladus exannulatus*, *Eriophorum vaginatum*, *Deschampsia caespitosa*, *Luzula sudetica*, *Nardus stricta*, etc. Mais les phytocoenoses carpatiques n'ont pas *Primula deorum*, *Primula farinosa* ssp. *exigua*, *Pinguicula balcanica*, *Leontodon rilaensis*, *Carex bulgarica*, etc. Au contraire, elles incluent *Caltha palustris*, *Lichnis flocculifolius*, *Juncus conglomeratus*, *Cardamine pratensis*, *Pedicularis limnigena*, *Valeriana simplicifolia*, *Carex magellanica* etc., espèces qui suggèrent surtout une autre écologie et aussi une autre flore régionale, une syndynamie différente vers des phytocoenoses climatiques différentes de celles de Rila. Parmi les *Sphagnum*, dans les phytocoenoses des Carpates prédomine *Sphagnum recurvum*, tandis que dans les phytocoenoses de Rila on trouve *Sphagnum compactum*, *S. lescurii*, *S. capillifolium*, etc.

#### 7.1.1.4. Association *Primulo deori-Nardetum strictae* ass. nova

C'est une association intermédiaire entre les *Oxycocco-Sphagnetetea* les *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* et le *Potentillo-Nardion* (*Juncetea trifidi*). Elle représente un stade dans l'évolution des zones marécageuses vers le *Potentillo-Nardion*. Nous la rangeons dans la classe des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* à cause de l'assez haute présence des espèces caractéristiques de cette classe. Les phytocoenoses de l'association occupent les terrains les moins humides parmi ceux des associations tourbeuses. Vers la fin de l'été la surface des sols tourbeux est assez sèche.

Les stations sont peu pentues (assez rare 30°), l'exposition est sans signification. L'altitude est d'environ 2000-2300 m en général (tab. 36).

Une partie des espèces diagnostiques de l'association (*Nardus stricta*, *Carex bulgarica*) exprime son aspect intermédiaire vers la végétation mésophile. Dans la végétation hygrophile représentée dans l'autre partie on trouve

*Carex nigra*, *Primula deorum*, *Carex echinata*, *Agrostis canina*, *Sphagnum* sp. div., *Eriophorum vaginatum*.

Du point de vue floristique c'est une association riche en comparaison avec les autres association hygrophiles. La synusie herbacée comprend trois groupes écologiques principaux d'espèces: l'un appartenant à l'alliance *Potentillo-Nardion*: *Nardus stricta*, *Carex bulgarica*, *Plantago gentianoides*, *Leontodon rilaensis*, *Festucanigrescens*, *Campanula patula* ssp. *abietina* et ssp. *epigea*.

De la classe *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* dans plusieurs phytocoenoses discutées poussent *Carex nigra*, *C. echinata*, *Agrostis canina*, parfois on y rencontre *Parnassia palustris*, *Eriophorum latifolium*, etc.

La classe *Oxycocco-Sphagnetetea* est présente par *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum capillifolium*, *Polytrichum commune*.

D'aucunes phytocoenoses *Primula deorum* et surtout *Primula farinosa* ssp. *exigua* manquent, dans les autres la première espèce citée prédomine avec *Nardus stricta*. Les espèces endémiques, *Primula deorum*, *Carex bulgarica*, *Veratrum album*, *Sesleria comosa*, *Leontodon rilaensis* donnent aux phytocoenoses étudiées un aspect régionale. La diffusion de *Vaccinium uliginosum* et *Bruckenthalia spiculifolia* indiquent la pauvreté en sels du sol.

La diversité des mousses est assez grande: *Polytrichum formosum*, *P. commune*, *Drepanocladus uncinatus*, *Sphagnum subsecundum*, *S. platyphillum*, *S. capillifolium*, etc.

#### 8. Classe *Oxycocco-Sphagnetetea* Br.-Bl. et Tx. 1943

Le substrat édaphique et représenté par la tourbe oligotrophe, qui a une assez grande épaisseur dans les phytocoenoses de cette classe. COLDEA (1991) précise que les marais oligotrophes typiques "Hochmoor" ont leur limite au Sud-Est de l'Europe dans la zone des Carpates roumaines. Dans les marais de Rila, sont présentés des phytocoenoses édifiées par *Trichophorum caespitosum*, une espèce caractéristique de l'ordre des *Sphagnetales magellanici*. Nous les avons rangées dans la classe *Oxycocco-Sphagnetetea* mais dans sa plus grande partie elles ne sont pas typiques, dans plusieurs d'elles les mousses manquent complètement ou sont très peu.

Les espèces édifiatrices de ce type de végétation sont de *Sphagnaceae* et des *Cyperaceae* et sont situées dans les plus secs des marais, on rencontre aussi

certaines *Ericaceae* (TUXEN, 1978; WALTER, 1977, suivant COLDEA, 1991). Dans les phytocoenoses de *Trichophorum caespitosum* qui représentent cette classe en Rila on trouve une espèce caractéristique de la classe citée - *Sphagnum compactum*.

8.1. Ordre *Sphagnetalia magellanici* (Pawl. 1928) Moor (1964) 1968

8.1.1. Alliance *Sphagnion magellanici* Kästner et Flässner 1933

Parmi les espèces caractéristiques de l'ordre dans les phytocoenoses de Rila, on trouve *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia* (nous avons trouvé cette espèce il y a vingt ans dans les phytocoenoses de *Trichophorum caespitosum* du cirque Maliovitza, aujourd'hui elle est peut être disparue - nous ne l'avons pas trouvée), *Sphagnum capillifolium*, *S. russovii*, *Aulacomnium palustre*, *Trichophorum caespitosum*.

8.1.1.1. Association *Primulo-Trichophoretum caespitosae* Gantchev ex Roussakova

Les phytocoenoses édifiées par *Trichophorum caespitosum* ont une large distribution dans Rila. Nous en avons décrit 40 dans différents vallées de rivières et dans les cirques glaciaires de la montagne. En dépit de ce fait les phytocoenoses de *Trichophorum caespitosum* ne sont pas caractérisées dans la littérature. C'est GANTCHEV (1963) qui donne une caractéristique très brève de l'association *Trichophoro-Primuletum deori*, sans publier une diagnose originale.

Les phytocoenoses de *Trichophorum caespitosum* occupent le plus souvent les terrains autour des sources, parfois elles sont cantonnées à côté des ruisseaux ou des rivières qui coulent lentement. Les sols sont moins profonds (5-30 cm), avec couches de sable, plus ou moins squelettiques. Dans de rares cas les phytocoenoses étudiées habitent les versants pentus à 40°, mais le plus souvent cette dernière est de 5-15°. L'exposition varie du Nord à l'Est. Le recouvrement est le plus souvent haut, (80-100%). La surface des phytocoenoses varie de quelques mètres carrés à 100 mètres carrés, assez rarement bien plus (tab. 37).

La composition floristique de l'association est assez riche au contraire des phytocoenoses isolées. L'analyse floristique pose la question du rattachement des phytocoenoses discutées à la classe des *Oxycocco-*

*Sphagneteta*. Presque dans toutes les phytocoenoses examinées *Trichophorum caespitosum* a une abondance maximale ou presque maximale. De la classe citée *Sphagnum compactum* et *Sphagnum russovii* prédominent assez rarement. Avec moins d'abondance on voit *Eriophorum vaginatum* et *Aulacomnium palustre*. En plus cette dernière espèce est caractéristique aussi pour les *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Les espèces caractéristiques de la classe citée sont plus nombreuses (*Carex nigra*, *Pinguicula balcanica*, *Carex echinata*, *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris* et aussi les espèces locales caractéristiques *Primula deorum* et *Primula farinosa* ssp. *exigua* dont la présence est assez élevée dans une partie des phytocoenoses étudiées) que celles de la classe des *Oxycocco-Sphagneteta*. Il faut souligner encore qu'un groupe assez nombreux de phytocoenoses à *Trichophorum caespitosum* ne possèdent pas (ou ont très peu) de mousses, ce sont les feuilles mortes d'espèce citée qui couvrent la grande partie de la surface. Ce fait pose aussi la question du rattachement de ces phytocoenoses à la classe des *Oxycocco-Sphagneteta* dont la caractéristique principale est la grande épaisseur de la tourbe oligotrophe. Cela témoigne que l'association examinée ne présente pas la composition typique de la classe *Oxycocco-Sphagneteta*.

Dans le groupe des espèces compagnes on voit le souvent *Nardus stricta* et *Carex bulgarica* aux quelles s'ajoute *Plantago gentianoides*. Ces espèces indiquent l'évolution syndynamique de ces phytocoenoses vers l'alliance du *Potentillo-Nardion*.

À la fin on peut remarquer la grande richesse en mousses de l'association étudiée, ici plus que 18 espèces.

L'association marécageuse à *Carex rostrata* décrite par BONDEV (1959), *Carex rostrata* - mousses vertes a une distribution assez limitée. Sa composition floristique est pauvre et avec une différence visible dans les quatre phytocoenoses étudiées.

9. Classe *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tx. 1943

9.1. Ordre *Montio-Cardaminetalia* Pawl. 1928

La présence des nombreuses sources et ruisseaux dans les cirques glaciaires et les dépressions, dans les vallées et sur les versants favorise la naissance et la persistance d'une végétation hydro-hygrophile. Les surfaces en forme de rubans étroits et la

composition floristique des différentes phytocoenoses sont très spécifiques à cause de leur développement aux bords ou dans l'eau coulante. Bien-sûr, les sols sont toujours humides.

La grande ressemblance écologique et floristique entre les associations herbacées cantonnées sur les substrats calcaires et cileux aux bords des ruisseaux et des sources dans les montagnes européennes, a conduit à les ranger dans un même ordre, *Montio-Cardaminetalia*. Les phytocoenoses de Rila possèdent quelques espèces caractéristiques de cet ordre qui sont caractéristiques aussi pour la classe *Montio-Cardaminetea*: *Cardamine amara*, *Caltha laeta*, *Epilobium nutans*, *Epilobium alsinifolium*, *Saxifraga stellaris*, *Bryum pseudotriquetrum*. *Cardamine amara* a une distribution maximale au-dessous de 2100 m d'altitude. Dans le sous-étage subalpin supérieur on la trouve assez rarement. Les autres espèces citées sont parmi les principales de plusieurs phytocoenoses fontinales.

9.1.1. Alliance *Cardamino-Montion* Br.-Bl. 1925

Les phytocoenoses fontinales fondées sur les substrats siliceux ont été réunies dans cette alliance. Des espèces qui la caractérisent, en Rila poussent *Saxifraga rotundifolia*, *Stellaria alsine*, *Philonotis seriata*, *Ph. fontana*, *Scapania undulata* et *Brachythecium rivulare*.

Dans cette alliance nous rangeons une seule association décrite jusqu'à aujourd'hui: *Phylonotido (seriatae)-Saxifragetum stellaris* Horvat 1949. Nous avons décrit une seule phytocoenose à *Caltha laeta* dont la distribution est assez limitée dans la zone étudiée.

9.1.1.1. Association *Phylonotido-Saxifragetum stellaris* Horvat 1949

Les phytocoenoses de cette association se rencontrent fréquemment autour des sources et les ruisseaux dans le sous-étage subalpin supérieur de Rila. Dans la plus grande partie des phytocoenoses d'association, les espèces édifiatrices et dominantes sont *Phylonotis seriata* et *Saxifraga stellaris*. Parfois une seule, parfois les deux ensemble. On trouve souvent *Phylonotis fontana*, *Drepanocladus exannulatus*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Epilobium nutans*, *E. alsinifolium* ssp. *parviflorum*. Mais, en général, la composition floristique est très pauvre. Le recouvrement arrive jusqu'à 100%,

parfois moins parce que quelques-unes des phytocoenoses sont compactes, les autres présentent des taches dans l'eau qui coule lentement. La surface des phytocoenoses est restreinte le plus souvent à environ à quelques mètres carrés (tab. 38).

#### 10. Classe *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. et Tx. 1943

Dans cette classe sont réunies les phytocoenoses de mégaphorbiaies distribuées dans les montagnes européennes. Dans les phytocoenoses du sous-étage subalpin supérieur en Rila poussent les espèces caractéristiques de la classe: *Geranium sylvaticum*, *Myosotis sylvatica*, *Cicerbita alpina*, *Ranunculus platanifolius* et *Viola biflora*.

##### 10.1. Ordre *Adenostyletalia* Br.-Bl. 1931

On range dans cette ordre les mégaphorbiaies hygrophiles et les phytocoenoses de hautes herbes hygromésophiles de *Deschampsia caespitosa* par exemple. Plusieurs espèces caractéristiques de l'ordre habitent les phytocoenoses discutées de Rila: *Adenostyles alliariae*, *Senecio nemorensis*, *Veratrum album*, *Rumex alpinus*, *Carduus personata*.

##### 10.1.1. Alliance *Cirsion appendiculati* Horvat et alii 1937

D'après Horvat et alii (1937) la spécificité floristique des phytocoenoses des mégaphorbiaies (ou "la végétation aux bords des ruisseaux" - ADAMOVIĆ, 1909) des Balkans, applique une alliance balcanique, le *Cirsion appendiculati*. La comparaison qu'on fait dans le tab. VI de l'article d'HORVAT et alii (1937) présente bien les espèces caractéristiques d'alliance citées qu'on ne trouve pas dans l'alliance *Adenostylion alliariae* Br.-Bl. 1925: *Cirsium appendiculatum*, *Angelica pancicii*, *Heracleum verticillatum*, *Anthriscus vandasii*, *Aconitum variegatum* ssp. *judenbergense*, *Aconitum lamarkii*. Tout de même, il faut indiquer la présence de quelques espèces caractéristiques de l'alliance *Adenostylion alliariae*: *Doronicum austriacum*, *Stellaria nemorum*, *Alnus viridis*, mais plusieurs de celles qui sont distribuées dans les Carpates roumaines manquent, par exemple: *Chaerophyllum hirsutum*, *Heracleum sphondylium* ssp. *transsilvanicum*, *Achillea distans*, *Senecio subalpinus*, *Leucanthemum waldsteinii*, *Festuca pratensis* ssp. *apennina*, *Saxifraga heucherfolia*, dans

les phytocoenoses discutées de Rila.

Les phytocoenoses de mégaphorbiaies donnent un enrichissement du paysage subalpin, par leur beauté. À cause de la hauteur, parfois au-dessus de 2 m, on les voit de loin. Elles possèdent aussi une très grande richesse floristique. C'est grâce aux sols alluvio-colluviaux, riches en substances nutritives et humides, avec une épaisseur d'environ 50 cm.

Les mégaphorbiaies sont cantonnées surtout dans la partie inférieure du sous-étage subalpin supérieur de Rila. Quelques-unes arrivent jusqu'à altitude 2500 m. Elles occupent les bords pierreux des ruisseaux et des rivières où les sols sont parfois assez minces et squelettiques), les vallées, les cirques et les versants inclinés jusqu'à 60°. Il faut ajouter aussi qu'on les trouve au-dessous des roches sur les versants où il y a des sources et où le sol est humide et riche en substances nutritives. On y trouve des phytocoenoses de hautes herbes dont la composition floristique est assez différente. C'est pourquoi BONDEV (1959) fait une brève discussion générale sur les mégaphorbiaies sans les réunir dans des associations. Dans la plupart d'entre elles poussent *Gentiana punctata*, *G. lutea*, *Geum bulgaricum*, *Doronicum columnae*, *Silene venosa*, *Ranunculus platanifolius*, *Geranium sylvaticum*, *Rhodiola rosea*, etc. L'association proposée par HORVAT et alii (1937) a la meilleure distribution en Rila bien qu'on en trouve assez souvent des fragments de phytocoenoses.

##### 10.1.1.1. Association *Angelico-Heracleetum verticillati* Horvat et alii 1937

De nombreuses phytocoenoses bien composées et plusieurs fragments représentent l'association *Angelico pancicii-Heracleetum verticillati* partout dans le sous-étage subalpin supérieur de Rila, aux bord des rivières, dans les cirques glaciaires, sur les versants sans signification de l'exposition et de leur inclinaison, toujours aux bord de l'eau coulant ou des sources.

Du tab. 39 on voit que la composition floristique des individus d'association a un noyau d'espèces dont *Cirsium appendiculatum*, *Heracleum verticillatum*, *Geum coccineum*, *Deschampsia caespitosa* sont les espèces constantes. Souvent on trouve aussi *Telekia speciosa*, *Saxifraga rotundifolia*, *Veratrum album*, *Rumex alpinus*. Le nombre d'espèces sporadiques est grand.

HORVAT et alii (1937) remarquent

les différences dominantes des deux phytocoenoses décrites et réunies par eux dans l'association discutée. Ils pensent qu'il s'agit peut-être de phytocoenoses de différentes associations. Notre exploration confirme que les espèces dominantes se changent: soit *Cirsium appendiculatum* (assez souvent), soit *Cicerbita alpina* ou *Telekia speciosa*, soit *Heracleum verticillatum*, parfois *Aconitum variegatum* ssp. *judenbergense* prédominent. Tout de même, à notre avis il faut réunir toutes les phytocoenoses discutées dans une association parce que des espèces citées prédominent aussi ensemble. On peut distinguer des sous-unités.

Les espèces, comme nous l'avons déjà souligné, sont nombreuses, de différente hauteur, même de différente écologie. Les phytocoenoses examinées sont des refuges pour des nombreuses espèces qui arrivent des forêts et y trouvent leur limite supérieure dans leur distribution verticale.

Les mégaphorbiaies poussent parfois dans les phytocoenoses de *Pinus mugo*.

##### 10.1.1.2. Association *Carici-Deschampsietum caespitosae* ass. nova

Les phytocoenoses édifiées par *Deschampsia caespitosa* se rencontrent sur des superficies le plus souvent restreintes, rarement jusqu'à 2-3 ha dans le sous-étage subalpin supérieur. Elles vivent dans les dépressions aux environs des sources ou à côté des ruisseaux et des petites rivières. Leurs distribution altitudinale dépasse assez rarement 2400 m. Le plus souvent on les trouve jusqu'à 2200 m. L'exposition varie de Nord à Sud. Plusieurs terrains occupés sont presque plats, quelques-uns sont pentus à 30°. Les sols sont soit minces et squelettiques sur des grosses pierres, soit profonds un peu tourbeux, toujours humides.

La composition floristique de l'association est assez riche mais les phytocoenoses sont parfois constituées de 6-7 espèces. En général, les sols pierreux proposent une plus grande divergence des nanostations ce qui augmente la richesse floristique des phytocoenoses. Les grosses touffes de l'espèce édifiatrice dont la hauteur arrive à 1 m. *Deschampsia caespitosa* le plus souvent a une grande abondance, limitant à son tour la dissémination des autres espèces. Quelques-unes poussent dans les touffes de *Deschampsia caespitosa*. Comme espèces diagnostiques nous avons choisi sauf *Deschampsia caespitosa* et *Carex bulgarica* qui donne à

l'association une teinte régionale, encore *Plantago gentianoides* et *Phleum alpinum* qui indiquent le sol humide. *Nardus stricta*, *Geum coccineum*, *Sesleria comosa* ont aussi une présence élevée (tab. 40).

Dans la composition floristique des phytocoenoses discutées ici les espèces des mégaphorbiaires ne sont pas très nombreuses mais avec l'espèce édifiatrice, qu'on classe le plus souvent dans ces unités syntaxonomiques, elles donnent la possibilité du rattachement de ces phytocoenoses aux *Betulo-Adenostyletea*.

Les phytocoenoses décrites par GANTCHEV (1963), comme l'association *Deschampsia caespitosae-Nardetum strictae*, sont plus proches du *Potentillo-Nardion* ou du *Caricion nigrae* que du *Cirsion appendiculati*. BONDEV (1959) a publié un tableau d'association *Deschampsietum caespitosae* dans lequel on voit que les quatre phytocoenoses décrites ont une très pauvre composition floristique et sont composées surtout par l'édificatrice, *Nardus stricta* et encore *Cerastium cerastoides* et *Veratrum album*. La présence élevée de *Poa annua* et *Trifolium repens* ssp. *orbelicum* signale l'utilisation des phytocoenoses comme pâturage (tab. 40, C<sub>2</sub>).

La composition du *Carici bulgaricae-Deschampsietum caespitosae* de Rila avec l'association *Deschampsietum subalpinum* (tab. 40) qui habite les régions de l'Ouest des Balkans indique des associations très différentes. On trouve seulement deux espèces communes, *Deschampsia caespitosa* et *Veratrum album*.

Le *Geo coccinei-Deschampsietum caespitosi* Horvat 1936 (tab. 40, C<sub>3</sub>) dont la caractéristique dans la montagne macédonienne Bistra publiée par MICEVSKI (1994) présente aussi une composition floristique différente du *Carici-Deschampsietum caespitosae*. Sauf *Deschampsia caespitosa*, *Phleum alpinum*, *Nardus stricta* et *Geum coccineum* il n'y a presque pas d'autres espèces communes avec une abondance pareille dans les deux montagnes. *Carex leporina*, *Agrostis canina* sont sporadiques dans les phytocoenoses de Rila tandis que dans celles de Bistra elles ont une présence maximale comme *Veronica serpyllifolia* ssp. *humifusa*, etc.

On classe l'association *Phleo alpini-Deschampsietum caespitosae* (Krajina 1933) Coldea 1983 des Carpates roumaines dans l'alliance *Calamagrostion villosae* Pawl. 1928. D'après HORVAT *et alii* (1937) cette alliance occupe des stations pareilles à celles où

sont cantonnées les phytocoenoses de *Festucetum validae*. À Rila les phytocoenoses à *Deschampsia caespitosa* floristiquement et écologiquement sont beaucoup plus proches du *Cirsion appendiculati* que du *Poion violaceae* (= *Bellardiocloion violaceae*).

#### 10.1.1.3. Association *Salici-Alnetum viridis* Colic, Mišic, Popovic 1962

L'association a été décrite dans la partie occidentale de la montagne Stara planina. La caractéristique des stations et la composition floristique des phytocoenoses d'*Alnus viridis* de Rila ont été décrites par GANTCHEV (1963) et par nous (tab. 41 du travail présent). Elles confirment la supposition des auteurs de l'association qu'elle est présentée aussi en Rila. On la trouve au bord des certains ruisseaux et des petites rivières où l'humidité des sols et de l'aire est permanente. La surface des phytocoenoses est le plus souvent limitée de quelques dizaines à quelques centaines de mètres carrés. À cause de la présence permanente de l'eau, l'exposition n'a pas de grande signification. Tout de même *Alnus viridis* préfère les macroversants septentrionaux de la montagne: dans les vallées des rivières Maritsa, Iskar, Maliovitza, Ourdina, Skakavitsa, Iliina, etc. L'inclinaison des versants est de 10° à 45-70°. Nous avons observé les phytocoenoses situées au-dessus de la limite des forêts jusqu'à 2200 m environ bien qu'elles descendent dans le sous-étage subalpin inférieur. Les sols ont une épaisseur et une humidité très différentes. La variation des microstations est grande. COLIC *et alii* ont distingué huit types de microstations dans l'association où habitent des espèces de différents types écologiques. Dans la strate d'*Alnus viridis* sont diffusés aussi *Salix silesiaca*, *S. caprea*, *Betula pendula*, *Pinus peuce*, *Picea abies*, *Pinus mugo*. Les mégaphorbiaires du *Cirsion appendiculati* montrent considérable abondance: *Cirsium appendiculatum*, *Angelica panceicii*, *Senecio nemorensis*, *Doronicum columnae*, *Telekia speciosa*, *Adenostyles alliariae*, *Athyrium filix-femina*, *Crepis paludosa*, *Veratrum album*, *Ranunculus platanifolius*, etc. Avec une grande constance sont aussi *Juniperus sibirica*, *Rubus idaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *Soldanella alpina*, *Homogyne alpina*, *Geum coccineum*, *G. rivale*, *Aegopodium podagraria*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Saxifraga stellaris*, *Myosotis scorpioides*, etc. La richesse des mousses est très grande, dans Stara planina elles sont

environ 50 espèces.

Les stations sont assez dynamiques dans leur microcomposition, mais l'association est très stable en général.

#### 10.1.2. Alliance *Rumicion alpini* Rübél 1933

Les phytocoenoses développées à l'endroit des bergeries récentes, riches en nitrates, distribuées dans le sous-étage subalpin supérieur sont réunies par Rübél dans cette alliance. Leurs espèces caractéristiques diffusées en Rila sont *Rumex alpinus* et *Chenopodium bonus-henricus*.

Écologiquement cette alliance doit être classée dans l'ordre *Glechometalia hederaceae* Tx. in Tx. et Brun-Hool 1975 et sous-classe *Galio-Urticenea* (Pawl. 1967) Tx. et Müller 1983 mais seulement du point de vue qu'elle réunit les phytocoenoses rudérales nitrophiles. Floristiquement, à cause de sa distribution dans le sous-étage subalpin, et surtout dans notre cas, dans sa partie supérieure, on ne trouve presque aucune espèce caractéristique de ces unités synsystématiques supérieures dans les phytocoenoses examinées de Rila. C'est pourquoi nous préférons les rattacher aux unités des mégaphorbiaires.

#### 10.1.2.1. Association *Senecioni-Rumicetum alpini* Horvat 1949

Les phytocoenoses de *Rumex alpinus*, dans grande partie rudérales, ont été décrites pour Rila par BONDEV (1959), PENEV (1960), GANTCHEV (1963). Leur distribution est liée surtout aux sols dont le contenu en nitrates est élevé. La composition floristique se signale presque toujours par une très haute, souvent maximale, abondance et recouvrement de *Rumex alpinus*.

La repartition vertical des phytocoenoses étudiées atteint 2300-2400 m s.m. L'exposition est différente, l'inclinaison des terrains occupés varie surtout de 0 à 10°. Les sols ont des profils profonds et l'humidité est assez bonne.

La composition floristique des phytocoenoses discutées est dans quelque cas très pauvre, presque seulement *Rumex alpinus* et une présence très limitée de *Poa annua* et de quelques autres espèces; dans les autres, plusieurs espèces accompagnent *Rumex alpinus* (tab. 42). Il faut souligner que le noyau floristique des phytocoenoses est stable: outre *Rumex alpinus* et *Poa annua*, on trouve souvent *Stellaria nemorum*, *Polygonum aviculare*, *Trifolium repens*, *Phleum alpinum*, *Cerastium cerastoides*,

*Matricaria caucasica*, *Veratrum album*, *Verbascum longifolium*, *Urtica dioica*, *Senecio rupestris*, *Viola dacica*, *Poa alpina*, *Ranunculus montanus*, etc.

La position synsystématique des phytocoenoses de *Rumex alpinus* est assez embrouillée. Lakušić (1966) place l'association *Senecietum rupestris montenegrinum* Lakušić 1964 dans l'alliance du *Chenopodion subalpinum* Br.-Bl. 1947 et l'ordre des *Onopordetalia* Br.-Bl. (1931) 1936, classe des *Chenopodieta* Br.-Bl. 1951. RESMERIŢĂ (1983) inclut l'association *Rumicetum alpini carpaticum* Szaf., Pawł. et Kulcz. 1925 dans l'alliance du *Rumicion alpini* (Rübel 1933) Klika 1936 de l'ordre des *Adenostyletalia* Br.-Bl. 1931 et de la classe des *Adenostyletea* Br.-Bl. 1948 tandis que COLDEA (1991) place l'association *Senecioni-Rumicetum alpini* Horvat 1949 em Coldea (1986) 1990 de la même alliance du *Rumicion alpini* dans la classe des *Artemisietea vulgaris* Loh., Prsg., Tx. 1950.

BONDEV (1959) et GANTCHEV (1963) ne proposent pas d'association pour les phytocoenoses de *Rumex alpinus*, PENEV (1960) l'a nommée *Trifolio-Rumicetum alpini*. D'après nous il faut ranger toutes les phytocoenoses de *Rumex alpinus* des montagnes balcaniques dans l'association *Senecioni-Rumicetum alpini* Horvat 1949.

#### 11. Classe *Vaccinio-Piceeta* Br.-Bl. 1939

On range les phytocoenoses de *Pinus mugo* et *Juniperus sibirica* dans cette classe, parce qu'elles possèdent dans leur composition floristique les principales espèces caractéristiques des forêts boréales d'autre fois: *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*.

#### 11.1. Ordre *Vaccinio-Piceetalia* Br.-Bl. 1939

Dans les phytocoenoses de *Pinus mugo* et de *Juniperus sibirica* habitent de nombreuses espèces boréales, caractéristiques de l'ordredes *Vaccinio-Piceetalia*: *Huperzia selago*, *Sorbus aucuparia*, *Lerchenfeldia flexuosa*, *Oxalis acetosella*, *Hylocomium splendens*, *Pleurotium schreberi*, *Sphagnum girgensohnii*. Leur présence justifie l'appartenance de ces phytocoenoses à l'ordre cité

#### 11.1.1. Alliance *Pinion mugo* Pawł. 1928

Plusieurs espèces caractéristiques d'alliance *Pinion mugo* sont à la base de la composition floristique des

phytocoenoses de *Pinus mugo* et de *Juniperus sibirica* en Rila: *Pinus mugo*, *Juniperus sibirica*, *Potentilla ternata*, auxquelles s'ajoutent aussi les endémiques balcaniques *Pinus peuce*, *Campanula patula* ssp. *abietina*, ce qui justifie leur rattachement à cette alliance. Nous rangeons aussi dans cette alliance les phytocoenoses de *Bruckenthalia spiculifolia*, une espèce dont l'aire principale est dans l'Asie moyenne, à cause de leur composition floristique générale qui est proche de celle des phytocoenoses de *Pinus mugo* et de *Juniperus sibirica*.

Analysées dans leur aspect floristique et écologique, les phytocoenoses édifiées par *Pinus mugo* et *Juniperus sibirica* de Rila sont rangées dans quelques associations et sous-associations.

#### 11.1.1.1. Association *Lerchenfeldio-Pinetum mugo* (Bondev 1959) nom. nov.

Les phytocoenoses de *Pinus mugo* sont les éléments fondamentaux de la végétation potentielle climax de sous-étage subalpin supérieur de Rila. Elles occupent des surfaces considérables dans les limites naturelles des conditions contemporaines entre 1900-2100 et 2500 m d'altitude. En majorité, ce sont des stations occupées par d'épais et impénétrables buissons, qui forment une zone plus ou moins bien fermée. Des exemplaires isolés ou des groupes nombreux du pin rampant (*Pinus mugo*), à peu près de 50 cm d'hauteur, poussent au milieu des phytocoenoses typiquement alpines jusqu'au sommet de la montagne. Dans la partie inférieure de la zone la hauteur des buissons de pin rampant atteint 2,5-3,0 m et le diamètre des tiges est parfois de 25 cm. La couverture générale est d'un haut degré, même dans les groupes plus ou moins isolés, qui avec les autres particularités biologiques de *Pinus mugo*, créent une ambiance spécifique pour le développement des autres plantes.

Dans tous les pays où les phytocoenose de *Pinus mugo* poussent, elles sont protégées par la loi. Cela provient de leurs qualités de fondateurs du sol et de l'eau, ainsi que des fonctions proprement biologiques comme, par exemple, la formation des espèces, le milieu d'existence d'autres plantes et animaux, etc. Les recherches dans les Carpates de l'Est témoignent qu'elles retiennent plus de 30% de chutes de pluies. Dans la masse des mousses des phytocoenoses de *Pinus mugo* avec *Sphagnum* il y a 70% de l'eau accumulée par la masse du substrat (KOLICHTCHUK

et IUREVITCH, 1974; TCHUBATHI, 1965).

Sous l'influence de l'activité humaine, les terrains occupés par *Pinus mugo* en Rila d'une part se sont élargis - par abbatage des fôtêts à leur limite supérieure et d'autre part il sont fortement réduits par coupe du *Pinus mugo* pour le chauffage et la production de charbon de bois, ou la dévastation de feu pour augmenter les pâturages. Sous la dépendance de ces faits les phytocoenoses indiquées de pin rampant couvrent des terrains considérables aujourd'hui. *Pinus mugo* montre partout une très haute vitalité, il se renouvelle très bien - même il y a une tendance vers un processus d'augmentation des surfaces occupées. Il y a des phytocoenoses herbacées dans lesquelles on peut voir des exemplaires juvéniles.

IUROKOV et RAFAILOV (1989) indiquent une biomasse des phytocoenoses à *Pinus mugo* de Rila dans les limites de 128,0 à 71,5 t/ha.

D'après les études de KOLICHTCHUK et IUREVITC (1974), la biomasse aérienne des différentes phytocoenoses de *Pinus mugo* varie entre 20,0 et 111,5 t/ha dans les Carpates de l'Est. La phytomasse dépend de l'altitude, des conditions édaphiques et de la structure des phytocoenoses. L'accroissement annuel de la phytomasse chez les coenoses les plus répendues de *Pinus mugo* avec *Vaccinium myrtillus* atteint à 7,0 t/ha. D'après les données de ces auteurs ukrainiens, pendant la période active de l'année les phytocoenoses de *Pinus mugo* captent 2,5% de la radiation physiologiquement active. Ceci, d'un autre côté témoigne qu'il y a une accommodation parfaite aux conditions de la zone subalpine et une très bonne organisation au niveau de la structure des phytocoenoses.

Les conditions écologiques dans les quelles persistent les phytocoenoses de *Pinus mugo* dans la Rila sont bien différentes. La distribution des ces phytocoenoses dans le sens vertical varie dans une interval de 1000 m d'altitude, un fait qui les positionne automatiquement dans les conditions climatiques différentes. Différents sont aussi les sols: à partir des pierres dénudés et des éboulis dépouillés de végétation vasculaire, avec un peu de sol situé dans les fissures ou dans les abaissements du relief où germent les graines du *Pinus mugo* jusqu'aux sols, profonds, riches en humus; à partir des sols secs jusqu'aux sols tourbeux. En ce qui concerne l'exposition et la pente des terrains occupés par le pin rampant il n'y a presque pas de limitation, on peut les trouver partout. Le développement des

phytocoenoses ne dépend pas du pH du sol et de la roche-mère.

La vaste amplitude écologique et l'adaptation complète aux conditions du milieu permettent au *Pinus mugo* de former une série dynamique complète - à partir des exemplaires pionniers sur les pierres et les roches jusqu'aux phytocoenoses climax.

Il est évident d'attendre une diversité floristique des phytocoenoses de *Pinus mugo* dans les limites d'un aussi large diapason écologique du développement et un rang de succession complète. Les espèces herbacées et arbustives qui poussent à côté des phytocoenoses de *Pinus mugo* réagissent fortement à ce vaste spectre écologique. Voilà pourquoi elles forment de nombreuses et différentes phytocoenoses. Mais au dessous des couronnes du *Pinus mugo*, le rôle des conditions du milieu est plus limité.

Les phytocoenoses en limite des forêts (entre 50 et 100 m d'altitude relative) chez lesquelles au-dessus du *Pinus mugo* il y a une strate ligneuse, ne sont pas examinées dans ce travail parce qu'elles appartiennent à la végétation intermédiaire des sous-étages subalpins.

On peut trouver des exemplaires isolés de *Picea abies*, *Pinus peuce* ou *Pinus sylvestris* dans les phytocoenoses à *Pinus mugo* au dessus de la limite supérieure de la forêt. Mais cela ne signifie pas que partout les phytocoenoses à *Pinus mugo* soient secondaires (à la place de la forêt). Les processus dynamiques sont très compliqués et multiples dans cette zone.

Dans la littérature botanique bulgare, les caractéristiques assez généralisées des phytocoenoses à *Pinus mugo* dans Rila ne sont publiées que par BONDEV (1959), GANTCHEV (1963), ROUSSAKOVA (1972). PENEV (1960) décrit des phytocoenoses à *Pinus mugo* avec une liste d'espèces générale et incomplète. Les auteurs cités décrivent une même association définie selon les principaux dominants *Pinus mugo* et *Vaccinium myrtillus*. Dans le titre des tableaux Bondev et Roussakova ajoutent les mousses vertes. Cette association est homonyme de l'association *Myrtillo-Pinetum mugii* Hadac 1956. La composition floristique de l'association *Pinus mugo-Vaccinium myrtillus* présenté dans le tab. I par BONDEV (1959) est très générale. GANTCHEV (1963) présente aussi une liste d'espèces de plusieurs relevés à notre avis. La composition floristique a été publiée aussi par ROUSSAKOVA (1972). Nous préférons aujourd'hui de nouveau cette association complétée avec des données

reçues de nos recherches d'après 1972 parce que tous des travaux cités sont réalisés par la méthode des espèces dominantes.

On peut trouver plusieurs espèces sous les couronnes du *Pinus mugo*, venues de phytocoenoses sylvoles voisines. C'est logique parce qu'il y a une grande similitude entre le *Pinus mugo* et les espèces forestières de l'ordre des *Vaccinio-Piceetalia*. Voilà pourquoi le groupe d'espèces communes ou d'espèces qui entrent dans les phytocoenoses à *Pinus mugo* est plus complexe à la frontière de la forêt. Ce sont: *Vaccinium myrtillus*, *Pleurotium schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Ribes pertaeum*, *Sorbus aucuparia*, *Salix caprea*, *Rosapendulina*, *Lonicera nigra*, *Rubus idaeus*, *Luzula sylvatica*, *L. luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Lerchenfeldia flexuosa*, *Melampyrum sylvaticum*, *Pulmonaria rubra*, *Prenanthes purpurea*, *Epilobium angustifolium*, *Geranium sylvaticum*, *Senecio nemorensis*, *Gentiana asclepiadea*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Hylocomium splendens*, etc. (tab. 43).

Tous les relevés dont nous disposons - faits par nous ou publiés dans la littérature - montrent que sans dépendance de leur grande diffusion en Rila les phytocoenoses à *Pinus mugo* n'ont pas leur groupe d'espèces spécifiques qui les accompagnent et qui sont liées entièrement avec cette espèce. Une partie des espèces qu'on trouve sous les couronnes du *Pinus mugo* sont communes avec les phytocoenoses forestières, les autres avec les phytocoenoses prairiales. Si les phytocoenoses étudiées ne forment pas de grands massifs ou si elles occupent des terrains à une grande altitude ou bien parfois où la lumière est abondante sous leurs couronnes dans leurs phytocoenoses des espèces propres aux phytocoenoses herbacées voisines de la zone alpine et subalpine les envahissent. Une nombre considérable est caractéristique des phytocoenoses à *Sesleria comosa*, *Festuca riloensis*, *Carex curvula*, ce qui donne peut être le droit de constituer encore une sous-association de *Pinus mugo* entre celles qui sont décrites ici.

Parmi les différentes espèces du genre *Salix* qui habitent les phytocoenoses examinées en Rila, *Salix appendiculata*, *S. waldsteiniana*, *S. silesiaca* et *S. caprea* les deux dernières ont une meilleure présence. Bien que nous avons trouvé des individus de *Salix caprea* assez haut - à 2500 m s. m., en général les saules sont distribués jusqu'à 2200-2300 m. Ils manquent de la plus

grande partie des phytocoenoses de *Pinus mugo*.

Les espèces diagnostiques de l'association *Lerchenfeldia flexuosae-Pinetum mugo* sont: *Pinus mugo*, *Lerchenfeldia flexuosa*, *Salix caprea*, *Poa media*, *Geum montanum*, *Vaccinium myrtillus*. Les deux espèces: *Vaccinium myrtillus* et *Lerchenfeldia flexuosa* sont les fondatrices satellites de *Pinus mugo* et dans la majorité des phytocoenoses, c'est elles qui dominent dans la synusie herbacée et des sous-arbrisseaux, en général sans dépendance des changements de conditions écologiques dans certaines limites. Mais beaucoup de composants floristiques de ces phytocoenoses réagissent aux changements du milieu et permettent de constituer quatre sous-associations au sein de cette association.

Sous-association *Lerchenfeldia flexuosae-Pinetum mugo typicum* sous-ass. nova

Les phytocoenoses de la sous-association typique sont largement répandues. Elle constitue la plus grande partie de la zone occupée par *Pinus mugo* dans la moitié inférieure et en plusieurs points atteignent leur limite supérieure. Sauf *Pinus mugo*, les espèces fondatrices sont aussi les espèces de l'association constituée par les auteurs bulgares (BONDEV, 1959; PENEV, 1960; GANTCHEV, 1963; ROUSSAKOVA, 1972), mieux représentées dans cette sous-association: *Vaccinium myrtillus*, *Lerchenfeldia flexuosa*, *Juniperus sibirica* (grâce à ce fait la dernière espèce a une grande possibilité d'occuper les terrains libérés, par l'homme, de *Pinus mugo*), *Homogyne alpina*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Pleurotium schreberi*, etc.

Dans la sous-association typique entrent les nombreuses phytocoenoses et des fragments dans lesquels pour une raison ou une autre (petite hauteur des exemplaires qui ne sont pas bien branchés, espacement provoqué par l'homme, etc.) la lumière est plus abondante au dessous des couronnes du pin rampant. Cela donne des conditions favorables pour le développement de *Poa media*, *Sesleria comosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca nigrescens*, *Ranunculus montanus*, *Geum montanum*, *Potentilla ternata* et d'autres espèces des phytocoenoses herbacées voisines. Ces phytocoenoses sont très souvent intermédiaires entre la sous-association typique et les autres sous-associations de l'association discutée.

En ce qui concerne la sous-

association typique, il faut donner certaines indications. BONDEV (1959) donne une constance du IV-ème degré de *Festuca valida*, trouvée dans 12 phytocoenoses. En réalité *Festuca valida* est une espèce fortement héliophile, qui ne peut vivre au-dessous des couronnes du *Pinus mugo*, c'est pourquoi le degré II de constance donné par Gantchev, est plus précise.

Dans leur intégralité les phytocoenoses de la sous-association typique se caractérisent par une composition floristique riche à la différence des autres sous-association formées dans des conditions extrêmes.

En Rila, la sous-association typique à *Pinus mugo* est la base de la végétation climatique dans le sous-étage subalpin supérieur. Sur les versants les phytocoenoses isolées de *Pinus mugo* atteignent une altitude parfois de 2500-2550 m, sans dépendance de l'exposition et de la pente (tab. 43).

Sur les crêtes, surtout exposées aux vents forts, elles ne dépassent pas environ 2400 - 2500 m.

Les sols de la sous-association décrite sont représentés par des sols bruns jusqu'aux rankers moins évolués, avec un contenu élevé de sable et de cailloux. En ce sens, nos observations coïncident avec celles de GANCHEV (1963) qui avait signalé que le profil du sol varie de quelques cm sur les roches et les éboulis à 80-100 cm dans les stations plus ou moins plates.

Dans la sous-association typique existent deux variantes clairement délimitées: une dans la partie inférieure de la distribution de l'association à peu près jusqu'à 2200 m d'altitude) où dans les plusieurs phytocoenoses de *Pinus mugo* sont venues des espèces des forêts voisines: *Oxalis acetosella*, *Luzula sylvatica*, *L. luzuloides*, *Rubus idaeus*, etc. Souvent ce sont des phytocoenoses secondaires à la place des forêts.

Dans quelques phytocoenoses primaires près de la limite forestière et surtout dans la partie supérieure de la zone de *Pinus mugo* les espèces citées manquent presque totalement. Ici poussent *Poa media*, *Potentilla ternata*, *Sesleria comosa*, *Geum montanum*, etc., qui entrent sous les buissons des prairies subalpines.

Sous-association *Lerchenfeldio-Pinetum mugo eriophoretosum vaginati* sous-ass. nova

La sous-association à *Pinus mugo* avec des mousses de genre *Sphagnum*, *Carex nigra*, *Eriophorum vaginatum*, *E. latifolium*, *Carex echinata* et autres

espèces hygrophiles est répandue au fond de certains cirques, dans les vallées où il y a des sources; la surface est presque horizontale et le sol est bien saturé en eau. En Rila, il y a plusieurs terrains de ce type. Dans certains cas *Pinus mugo* est coupé ou brûlé. Sur les terrains où elles existent aujourd'hui encore les phytocoenoses forment des buissons difficilement pénétrables. Ici ou là on peut trouver des fragments plus ou moins grands, qui dans certains cas, sont proches des étapes initiales des rangs naturels successifs dans les vallées marécageuses. Dans ces parcelles il y a des espèces herbacées hygrophiles (*Gramineae* et *Cyperaceae*), ainsi que des espèces de *Sphagnum* et autres mousses. Dans les points les plus éclairés, même parmi les tiges du *Pinus mugo* on peut trouver *Primula deirum*. Au début, autour des tiges du pin, là où la sécheresse est plus grande *Vaccinium myrtillus* commence à pousser. On peut aussi trouver des espèces mésophiles: *Poa media*, *Festuca nigrescens*, souvent des espèces forestières comme *Luzula sylvatica*, etc. à cause de la plus grande distribution des phytocoenoses discutées dans la partie inférieure de la zone étudiée (tab. 44).

On trouve de pareilles sous-associations au Nord des Carpates orientales, la sous-association *Rhododendro myrtifolii-Pinetum mugi* Borza 1959 em Coldea 1985 *sphagnetosum nemorei* Plamadă et Coldea (1984) 1985 et dans les Carpates méridionales, *Rhododendro myrtifolii-Pinetum mugi* Borza 1959 em Coldea 1985 *eriphoretosum vaginati* (Stefureac 1969) stat. nov. Coldea 1985.

Sous-association *Lerchenfeldio-Pinetum mugo cetrarietosum islandicae* sous-ass. nova

Les phytocoenoses à *Pinus mugo* avec la synusie lichénique s'observent dans le bas de l'étage alpin, sur les crêtes plates et sur les pentes plus ou moins escarpées, sur des stations rocheuses ou sur des éboulis qu'on peut trouver même sur les crêtes. En principe la hauteur de cette espèce n'est pas plus que de 1 m dans cette sous-association. Les tiges et les branches sont courtes, peu ramifiées. Donc, au-dessous des couronnes la lumière est favorable pour le développement de la synusie herbacée. Mais les autres facteurs écologiques sont extrêmement défavorables. Dans la plus grande part de la période végétative ce sont des stations sèches. La destruction des substances organiques est très lente ou la plupart de la matière organique

morte est déplacées vers les formes basses du relief. La formation du sol est de très longue durée. Le lithosol évolue vers un sol de type ranker. La sous-association pierreuse lichénieuse se différencie avec une composition floristique qui est très pauvre. Dans certaines phytocoenoses au-dessous des couronnes du pin rampant il n'y a que de lichens, dans les autres poussent des individus isolés d'espèces herbacées ou buissonnantes. Il y a aussi des cas où sous *Pinus mugo* il ne pousse rien. Des mousses et des lichens commencent à pousser d'abord sur les tiges et les branches du *Pinus mugo* et après les lichens (exclusivement) couvrent presque toute la surface au-dessous des couronnes. Parmi les lichens *Cetraria islandica* est l'espèce la plus abondante. On peut trouver encore *Cetraria nivalis*, *Alectoria ochroleuca*, *Cladonia rangiferina*, etc. Des phytocoenoses herbacées voisines envahissent *Sesleria comosa*, *Festuca riloensis*, *Avenula versicolor*, etc. (tab. 45).

La tendance syndynamique des deux sous-associations: *cetrarietosum islandicae* et *eriphoretosum vaginati* est dirigée vers la sous-association typique de l'association discutée.

Sous-association *Lerchenfeldio-Pinetum mugo cirsietosum appendiculati* sous-ass. nova

La sous-association *cirsietosum appendiculati* est répandue le long des rivières et des torrents, sur les pentes et le fond des vallées. Le sol est riche en eau et en pierres de différentes dimensions. Notement, c'est la différence du sol de la sous-association *eriphoretosum vaginati*, chez laquelle l'eau stagne ou coule lentement, ce qui prépare des conditions anaérobies.

La composition floristique de cette association est très riche. Elle comprend beaucoup d'espèces, de la sous-association typique et du groupe d'espèces herbacées de l'ordre des *Adenostyletalia*: *Deschampsia caespitosa*, *Heracleum verticillatum*, *Cirsium appendiculatum*, *Telekia speciosa*, *Senecio nemorensis*, *Cicerbita alpina*, etc. (tab. 46).

Les terrains occupés par les phytocoenoses de la sous-association ici discutée sont en forme de bandes étroites (1-5 ou environ dizaine de mètres de largeur), de dizaines à centaines de mètres le long des rivières et des torrents.

En raison des particularités pédo-climatiques et de la conservation écologique élevée des stations de cette sous-association, les processus

syndynamiques sont très lents.

La sous-association *Rhododendro myrtifolii-Pinetum mugii* Borza 1959 em Coldea 1985 *adenostyletosum alliariae* Coldea 1985 des Carpates roumaines et l'association *Adenostyleto-Pinetum mugii* (Sill. 1933) Soltésová 1974 des Carpates Occidentales ont une composition floristique assez proche de celle de la sous-association ici discutée de Rila.

En Rila également, comme dans les autres montagnes où il y a des phytocoenoses à *Pinus mugo* climax, elles sont persistantes et ne se dégradent que sous l'action humaine. À la place des phytocoenoses à *Pinus mugo* détruites les terrains sont occupés par les phytocoenoses de *Juniperus*, *Vaccinium*, *Sphagnum* et d'espèces herbacées, avec un rôle qui n'est pas si important du point de vue la sauvegarde de la nature. Voilà pourquoi il est nécessaire d'insister sur la protection et la restauration des phytocoenoses de *Pinus mugo* sur les terrains où elles ont été dégradées (détruites).

Comme dans le cas de la plus grande partie des autres associations décrites jusqu'à ici la composition floristique de l'association *Lerchenfeldio flexuosae-Pinetum mugii* est plus proche de celle des associations des Carpates que de celle des associations de *Pinus mugo* des montagnes balcaniques à l'Ouest de Pirin. Plusieurs espèces de haute présence dans les phytocoenoses de l'association *Pinetum mugii illyricum* (= *croaticum*) Horvat 1938 des montagnes Dinares et Montenegro ne poussent pas ou ont une très faible diffusion dans l'association correspondante en Rila: *Polygonatum verticillatum*, *Daphne mezereum*, *Lonicera coerulea* var. *reticulata*, *Sorbus mougeotii*, *Rhododendron hirsutum*, etc.

Dans l'association *Sorbo-Mugetum* Jovanovic 1955 de Suva planina on trouve *Rubus saxatilis* avec une présence maximale, comme aussi *Rosa pendulina*, *Veratrum album*, *Pimpinella serbica*, *Luzula sylvatica*, *Hypericum richeri* ssp. *grisebachii*, *Geranium sylvaticum*, etc., espèces qui n'habitent pas les phytocoenoses de *Pinus mugo* de Rila ou sont distribuées surtout dans la zone intermédiaire des forêts.

On trouve la même situation dans les phytocoenoses des autres montagnes macédoniennes. Il faut constater en général que les phytocoenoses de *Pinus mugo* des montagnes à l'Ouest de Pirin ont une composition floristique différente de celle des phytocoenoses de cette espèce des montagnes bulgares.

La comparaison entre la structure

floristique des associations de *Pinus mugo* dans les Carpates de Sud-Est (BOȘCAIU, 1971; COLDEA, 1991) et des Carpates occidentales (MICHALCO et MAGIC, 1987) et celles de Rila présente une composition proche dans quelques degrés: *Vaccinium myrtillus*, *Hylocomium splendens*, *Pleurotium schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Homogyne alpina*, *Oxalis acetosella*, *Cetraria islandica*, *Lerchenfeldia flexuosa*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera nigra*, *Juncustrifidus*, etc. sont communs et principaux dans les phytocoenoses citées.

Les espèces de haute constance dans les phytocoenoses de *Pinus mugo* des Carpates occidentales comprennent plusieurs espèces avec celles de Rila: *Ribes petraeum*, *Sorbus aucuparia*, *Salix silesiaca*, *Rosa pendulina*, *Lonicera nigra*, *Gentiana punctata*, *Geum montanum*, *Rhodiola rosea*, *Luzula alpino-pilosa*, *Juncus trifidus*. Même parmi les espèces diagnostiques de l'association *Vaccinio myrtilli-Pinetum mugii* des Carpates occidentales sont *Homogyne alpina*, *Huperzia selago*, *Pinus cembra* (vicariante à *Pinus peuce*), *Solidago virgaurea*, *Vaccinium myrtillus* qui sont distribuées aussi dans les phytocoenoses de Rila.

Mis à part *Rhododendron myrtifolium*, qu'on trouve très rarement en Rila et pour le quel BOȘCAIU (1971) donne la constance I, mais chez COLDEA (1991) elle est IV, la composition floristique des phytocoenoses de *Pinus mugo* des deux systèmes montagneux est assez proche. Tout de même la distribution de nombreuses espèces de l'ordre des *Seslerietalia comosae* et de l'alliance du *Cirsion appendiculati* dans les phytocoenoses de Rila nous oblige de distinguer une association particulière pour les montagnes bulgares (au moins pour celle de Rila et de Pirin du Nord, d'où nous avons des relevés).

Il faut souligner de nouveau le fait que dans les phytocoenoses de *Pinus mugo* en Rila (et en Pirin) les espèces venues des forêts habitent les phytocoenoses d'une bande au-dessus des forêts tandis que dans les autres montagnes ici discutées (qui sont moins hautes que Rila et Pirin) elles ont une présence plus élevées. C'est-à-dire elles sont distribuées dans tout le profil altitudinal de la répartition des phytocoenoses à *Pinus mugo*.

11.1.1.2. Association *Campanulo abietinae-Juniperetum sibiricae* Simon 1966

En général, les aires géographique

et écologique de *Juniperus sibirica* sont beaucoup plus vastes que les aires analogues de *Pinus mugo*. Dans certaines montagnes, comme par exemple les Carpates ukrainiennes, les phytocoenoses de ces espèces atteignent une plus grande altitude que le pin rampant. Voilà pourquoi, il y a des auteurs qui les posent parmi les éléments de la végétation alpine (DEYLI, 1940). En Rila des deux espèces dominantes, *Pinus mugo* et *Juniperus sibirica* ont des aires presque similaires. Elles sont des composants fondamentaux de la végétation subalpine au-dessus de 2100 m d'altitude.

La distribution des phytocoenoses de genévrier (*Juniperus sibirica*) en Rila est très grande. Elles couvrent une partie considérable de la surface de la zone subalpine supérieure. La plus part d'elles sont secondaires. Souvent, les phytocoenoses à *Juniperus sibirica* sont cantonnées sur les terrains auparavant occupés par les phytocoenoses de *Pinus mugo*.

En caractérisant les stations de cette formation (déterminée selon l'école dominante) BONDEV (1959) montre une amplitude verticale similaire à celle du *Pinus mugo*, 1900 à 2500 m, avec un optimum vers les 2400 m. Les relevés de GANTCHEV (1963) sont faits entre 2000 et 2350 m d'altitude. Dans la partie du sud-ouest de la montagne, également dans certaines versants périphériques des parties du Nord-Ouest et de l'Est *Juniperus sibirica* constitue des phytocoenoses à une altitude de 1400-1500 m, parfois avec *Juniperus communis*. Dans le travail présent nous discutons les phytocoenoses cantonnées au-dessus de (1800) 1900-2000 m d'altitude. Notre exploration donne une limite générale supérieure environ 2500 m. Dans quelque cas elles montent jusqu'à 2600 (2670) m sur les versants du Sud et les sommets (Vodniat tchal, Chichkovitsa, Redjepitsa, Popova chapka, etc.). La limite supérieure de la zone du développement des coenoses de genévrier s'achève là où les pentes se transforment en crêtes (ou sommets) plates et horizontales. Dans des derniers cas, le genévrier envahit rarement les crêtes. Il n'est pas caractéristique pour les fonds des vallées, des cirques glaciaires s'il n'y existe pas des formes positives du relief. *Juniperus sibirica* préfère les terrains bombés rocailloux et rocheux sans importance de leur inclinaison, jusqu'à 70°.

BONDEV (1959) remarque que le genévrier peuple surtout les pentes pierreuses exposées au Sud et au Sud-Est. GANTCHEV (1963), au contraire,

souligne la dissémination des phytocoenoses à *Juniperus sibirica* sur les versants exposés au Nord, moins Nord-Ouest et rarement au Sud. En réalité *Juniperus sibirica* peuple également les terrains septentrionaux et méridionaux. L'exposition ne joue aucun rôle limitant pour l'étendue des phytocoenoses discutées jusqu'à environ de 2400 m s. m. mais elle détermine leur composition floristique. De tout façon, on ne peut pas éliminer le fait que l'espèce étudiée préfère généralement les formes positives du relief, mais dans des conditions extrêmes (surtout des terrains avec grande altitude ouverts aux vents) elle descend dans les concavités qui sont mieux protégées contre les vents froids. Ce fait est constaté aussi par GANTCHEV (1963). Néanmoins, on trouve les phytocoenoses de *Juniperus sibirica* sur le sommet Redjepitsa par exemple à l'altitude de 2660 m.

Selon BONDEV (1959) les sols au-dessous des phytocoenoses de *Juniperus sibirica* atteignent les 50 cm, parfois ils sont moins profonds, avec une coloration sombre. GANTCHEV (1963) caractérise les sols avec un profil qui atteint 98 cm de profondeur sur le flanc nord du sommet Kriva sospa à l'altitude de 2320 m. Le sol est brun ou brun-foncé, sablonneux-argileux ou argileux-sablonneux, squelettique, avec pH entre 4,6 et 5,1 (selon l'horizon).

*Juniperus sibirica* accompagne *Pinus mugo* assez souvent. Il s'installe au-dessous des couronnes de *Pinus mugo* dans les espaces plus clairs, autour des tiges de *Pinus mugo* ou aux bord des phytocoenoses. Après la coupe ou le brûlage de *Pinus mugo* c'est le plus souvent *Juniperus sibirica* qui prend sa place. Évidemment, le genévrier souffre moins de l'incendie, il restaure assez vite ses phytocoenoses dans les lieux où il était soumis au feu pour augmenter les pâturages.

En général, on peut faire la conclusion que *Juniperus sibirica* trouve les conditions optimales lui assurant une vaste répartition et une formation des phytocoenoses qui par endroits couvrent complètement les flancs des vallées des rivières dans le sous-étage subalpin supérieur de la Rila.

*Juniperus sibirica* atteint 20-30 cm de hauteur à Rila et même 40-50 cm dans des conditions favorables. Il est plus bas à la limite supérieure de sa distribution. Dans les pelouses alpines, sur les hautes crêtes le genévrier est collé au sol et il a parfois 2-3 cm d' hauteur - moins que les espèces herbacées - environs 5-10 cm d' hauteur.

La structure horizontale spécifique

pour les phytocoenoses discutées est très importante pour la répartition des espèces herbacées. La surface des touffes, plus ou moins isolées l'une de l'autre, ne dépasse pas quelques mètres ou quelques dizaines de mètres carrés. Malgré l'assez haut recouvrement, souvent de 100%, grâce à la hauteur délimitée, les touffes sont habitées par plusieurs espèces herbacées et assez souvent par des semi-buissons. Quelques-unes vivent compétement au-dessous des coronnes du genévrier, les autres le dépassent. Entre les touffes poussent de nombreuses espèces aussi.

La répartition des phytocoenoses édifiées par *Juniperus sibirica* dans lesquelles *Vaccinium myrtillus* domine ou est parmi les espèces constantes, est assez large dans les montagnes Carpatobalcaniques. Nous les trouvons caractérisées par MIŠIĆ (1960) et MIŠIĆ *et alii* (1971) de Kapaonik et de Stara planina, GANTCHEV (1963) de Rila, BONDEV (1966) et KOTCHEV (1967) de Stara planina, LAKUŠIĆ (1966) de Bjelasica, SIMON (1966), BOȘCAIU (1971), etc. des Carpates roumaines.

GANTCHEV (1963) a décrit l'association *Vaccinio myrtilli-Juniperetum sibiricae* en une très brève caractérisation sans diagnose originale. Par la méthode des espèces dominantes BONDEV (1966) a décrit 12 associations édifiées par *Juniperus sibirica* de Stara planina. L'association citée est à la première place parmi elles, caractérisée par 4 relevés. *Vaccinium myrtillus* domine dans les phytocoenoses de *Juniperus sibirica*, discutées par MIŠIĆ (1960) et MIŠIĆ *et alii* (1971), ainsi que dans plusieurs des Carpates roumaines. La composition floristique des phytocoenoses mentionnées est très proche. *Juniperus sibirica*, *Vaccinium myrtillus*, *Lerchenfeldia flexuosa* sont parmi les espèces constantes. On trouve souvent *Campanula patula* ssp. *abietina*, *Senecio nemorensis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula luzuloides*, etc. Dans les phytocoenoses de *Juniperus sibirica* et *Vaccinium myrtillus* de Rila la présence élevée ont aussi *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis idaea*, *Thlaspi praecox*, *Homogyne alpina*, *Nardus stricta*, *Festuca nigrescens*, suivant GANTCHEV (1963) aussi *Genista depressa*. D'après nous cette dernière espèce est caractéristique pour l'association *Festuco valida-Juniperetum sibiricae* décrite plus bas. On trouve de nombreuses espèces citées aussi dans les relevés des autres montagnes balcaniques.

La diffusion des espèces caractéristiques des *Seslerietalia*

*comosae* est très limitée. La constance de *Poa media*, *Senecio abrotanifolius* ssp. *carpathicus*, *Sesleria comosa*, *Festuca airoides* et quelques autres espèces varie entre I et II (tab. 47).

Les mousses et les lichens méritent une attention spéciale et sont bien représentés dans plusieurs individus d'association. On trouve assez souvent les espèces caractéristiques des *Vaccinio-Piceetalia* et des *Vaccinio-Piceetea*: *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *R. squarrosus*, *Pleurotium schreberi*, *Polytrichum alpinum*, *Dicranum scoparium*, etc. des mousses. Les lichens manquent complètement dans quelques phytocoenoses discutées, dans les autres ils sont assez bien représentés. On trouve *Cladonia rangiferina*, *Cl. sylvatica*, *Peltigera horizontalis*, etc.

Le nom proposé par SIMON (1966) - *Campanulo abietinae-Juniperetum sibiricae* - souligne le caractère régional de l'association et réunit les phytocoenoses correspondantes des montagnes carpatobalcaniques. (On peut penser, peut être, pour quelques sous-associations au sein de l'association.) C'est pourquoi nous rattachons les phytocoenoses édifiées par *Juniperus sibirica* et *Vaccinium myrtillus* de Rila à cette association. Elles sont cantonnées en limite des forêts et jusqu'à 2400 m d'altitude surtout sur les versants du Nord. Quelques-unes sont secondaires d'après nous, mais les autres sont bien délimitées et stabilisées (MIŠIĆ *et alii* (1971).

#### 11.1.1.3. Association *Festuco valida-Juniperetum sibiricae* Bondev 1959

Cette association décrite par BONDEV (1959) et reprise aussi par GANTCHEV (1963), occupe d'assez grandes surfaces des versants méridionaux en Rila. Sa répartition atteint la limite supérieure du sous-étage subalpin supérieur. Les stations sont plus chaudes, les sols plus secs que ceux où les phytocoenoses de *Campanulo abietinae-Juniperetum sibiricae* sont cantonnées.

Le caractère xérophytique de l'association est souligné par la présence élevée de *Festuca valida*, *Bellardiochloa violacea* (surtout sur les sols peu évolués et très squelettiques, comme cela est indiqué par BONDEV, 1959), *Agrostis rupestris*, *Veronica bellidioides*, *Genista depressa*, *Thymus longicaulis*, etc. Comme espèces diagnostiques d'association nous avons choisi *Festuca valida*, *Bellardiochloa violacea*, *Thymus longicaulis*, *Thymus vandasii* et *Genista depressa*. La présence des *Vaccinium*

n'est pas éliminée, surtout celle de *Vaccinium myrtillus* mais il ne domine pas et plusieurs des espèces qui l'accompagnent sont différentes de celles de l'association *Campanulo abietinae-Juniperetum sibiricae*. La différence des deux associations de *Juniperus sibirica* examinées jusqu'ici est évidente aussi par la présence élevée des espèces caractéristiques des *Seslerietalia comosae* et limitée des espèces des *Vaccinio-Piceetalia* dans l'association *Festuco valida-Juniperetum sibiricae* au contraire de ce qu'on voit dans la deuxième association discutée. Même les espèces caractéristiques du *Pinion mugo* sont très peu dans l'association ici étudiée (tab. 48), surtout ayant en vue que *Potentilla ternata* et *Poa media* incluses dans cette alliance sont aussi parmi les espèces caractéristique des *Seslerietalia comosae*. De l'ordre cité dans les phytocoenoses examinées poussent avec une haute présence *Sesleria comosa*, *Dianthus microlepis*, *Genista depressa*, *Veronica bellidioides*, *Festuca airoides* (son abondance dans quelques phytocoenoses est assez élevée), souvent on voit aussi *Hieracium alpicola*, *Antennaria dioica*, etc. Tout de même, nous rattachons cette association à l'alliance du *Pinion mugo* à cause de la dominance et du rôle edificatrice de *Juniperus sibirica*, caractéristique pour cette alliance.

#### 11.1.1.4. Association *Seslerio comosae-Juniperetum sibiricae* ass. nova

Les individus d'association sont cantonnés surtout à l'étage alpin, sur les versants orientés de plus souvent au Sud, à l'Est ou à l'Ouest. Beaucoup plus rarement on les trouve sur les hauts sommets et les crêtes ou aux fonds des cirques glaciaires et vallées. La distribution verticale de l'association est au-dessus de 2400 m.s.m. jusqu'à environ 2700 m. Les terrains sont presque toujours rocheux ou pierreux, des éboulis d'assez gros blocs rocheux. Les sols sont du type lithosol ou ranker, peu évolués. Les racines entrent dans les fissures des roches ou entre les blocs rocheux où il y a une petite quantité de particules fines et un peu d'humus. Les branches se penchent sur les roches (ou les blocs rocheux) couvertes par la litière des feuilles du génévrier, qui se décomposent très lentement. Dans son rôle de pionnier, *Juniperus sibirica* préfère les terrains peu pentus. Néanmoins, il y a des phytocoenoses de l'association examinée sur les versants pentus jusqu'à 40°.

La plupart de phytocoenoses de

l'association sont disséminées dans les secteurs Central et Nord-Ouest de la montagne et dans la région autour du pic Moussala.

La surface des individus d'association varie de quelques mètres carrés à quelques dizaines hectares. Dans ce dernier cas, les touffes de *Juniperus sibirica* sont cantonnées plus ou moins près l'un de l'autre.

Le recouvrement du génévrier est presque toujours haut, mais sa hauteur est moins, de 5 à 15 cm, beaucoup plus rarement 30 cm.

La composition floristique des phytocoenoses isolées n'est pas riche comme pour l'association. L'espèce herbacée dominante est le plus souvent *Sesleria comosa*, parfois *Festuca riloensis*. *Carex curvula*, *Festuca airoides*, *Thlaspi kovatsii*, *Cerastium alpinum*, *Carex kitaibeliana*, *Avenula versicolor* sont assez bien représentés. Des mousses habitent plusieurs phytocoenoses (le plus souvent c'est *Drepanocladus uncinatus*) ou des lichens parmi lesquelles *Cetraria islandica* prédomine dans certaines phytocoenoses (tab. 49).

Presque toutes les espèces herbacées et les lichens de l'association sont caractéristiques de l'ordre des *Seslerietalia comosae* comprenant le *Seslerion comosae*. La dissémination et l'abondance des celles des *Vaccinio-Piceetalia* et du *Pinion mugo* sont fortement limitées. On voit que la position synsystématique de l'association étudiée est discutable. Nous la rangeons dans le *Pinion mugo* à cause du rôle edificateur de *Juniperus sibirica*, une espèce caractéristique de cette alliance. Comme espèces diagnostiques d'association nous avons choisi *Sesleria comosa*, *Drepanocladus uncinatus* et *Alyssum trichastachium* (nous avons trouvé cette dernière espèce citée exclusivement dans cette association) auxquelles on peut ajouter *Festuca riloensis* pour souligner sa position alpine et son caractère régional.

#### 11.1.1.5. Association *Nardo-Bruckenthalietum spiculifoliae* Bondev 1959

L'aire de *Bruckenthalia spiculifolia* inclut l'Asie Mineure (sud-ouest) et l'Europe du Sud-Est. Sa distribution en Rila est limitée surtout avec des sols fortement dégradés dans le sous-étage subalpin supérieur. La distribution des phytocoenoses de *Bruckenthalia spiculifolia* en Rila est limitée en général, ce qui témoigne d'un état de la végétation assez bon dans la zone orophile. Elles

couvrent le plus de superficie dans la partie la plus à l'Est de la montagne, aux environs du barrage Belmeken. Nous avons décrit quelques phytocoenoses sur les versants de la rivière Gourgoutnitsa et dans Tchatma dere en plein Sud-Ouest de Rila. On les retrouve aussi dans quelques autres régions avec une superficie limitée.

La répartition verticale des phytocoenoses de *Bruckenthalia spiculifolia* est entre 1900-2300 m s. m. L'exposition n'est pas un facteur limitant mais les versants ensoleillés prédominent. L'inclinaison des stations varie entre 5 et 40°. Les sols sont le plus souvent minces, squelettiques et assez secs. Parfois on trouve des phytocoenoses de *Bruckenthalia spiculifolia* sur un sol d'épaisseur de 60 cm et un contenu d'humus assez élevé.

BONDEV (1959) a décrit trois associations avec l'édificatrice *Bruckenthalia spiculifolia* dont seulement *Nardo-Bruckenthalietum spiculifoliae* a une diagnose originale. Le *Vaccinio myrtilli-Bruckenthalietum spiculifoliae* et l'*Agrostio-Bruckenthalietum spiculifoliae* sont publiés invalidement. GANTCHEV (1963) propose l'association *Potentillo haynaldianae-Bruckenthalietum spiculifoliae* avec une seul relevé d'une seule phytocoenose trouvée sur le sommet Venetsa dans le plein Nord-Ouest de la montagne.

Les trois associations décrites par Bondev et dans quelque degré le relevé proposé par Gantchev ont une composition floristique assez proche (tab. 50 col. C, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>). Les phytocoenoses se composent de *Bruckenthalia spiculifolia*, *Genista depressa*, *Festuca airoides*, *Agrostis rupestris*, *Thymus* sp., *Dianthus microlepis*, *Nardus stricta*, *Potentilla ternata*, *Thlaspi praecox*, *Lerchenfeldia flexuosa*, *Geum montanum*, etc. Les quatre associations ont été délimitées par la méthode des espèces dominantes qui produit, à notre avis, beaucoup d'associations proches de composition floristique et d'écologie. Nous proposons de réunir les trois associations de *Bruckenthalia spiculifolia* décrites par Bondev dans une seule, nommée d'après l'article 25, chapitre 6 du Code de nomenclature phytosociologique (BARKMAN *et alii*, 1986) *Nardo-Bruckenthalietum spiculifoliae* dont la diagnose originale et le type nomenclatural est pris dans le tab. 4 de BONDEV, 1959. Les espèces caractéristiques de l'association sont *Genista depressa*, *Thymus vandasii* et *Antennaria dioica*. La sous-association typique réunit les associations *Nardo-*

*Bruckenthalietum spiculifoliae* Bondev 1959 et *Agrostio-Bruckenthalietum spiculifoliae* Bondev 1959 publiée inavalement. La sous-association *vaccinietosum myrtillii* réunit l'association de *Vaccinium myrtilloides* et *Bruckenthalia spiculifolia* publiée inavalement par BONDEV 1959 et les relevés décrits par nous dans les autres régions de la montagne.

La phytocoenose de *Bruckenthalia spiculifolia* et de *Potentilla haynaldiana* décrite par GANTCHEV (1963) a une écologie spécifique et la présence très élevée de *Potentilla haynaldiana*.

KOTCHEV (1967) a décrit trois associations de *Bruckenthalia spiculifolia* de Stara planina: *Bruckenthalietum spiculifoliae*, *Vaccinio uliginosi-Bruckenthalietum spiculifoliae* et *Vaccinio myrtilloides-Bruckenthalietum spiculifoliae*. Leur distribution est très limitée: les deux premières associations sont décrites d'une seule phytocoenose, la troisième, de deux. À notre avis, la composition floristique des ces associations est très proche du *Nardo-Bruckenthalietum vaccinietosum myrtilloides*.

### III. DISCUSSION

L'information principale du présent travail se trouve dans les 50 tableaux synsystématiques. Le texte propose une analyse du milieu, de la végétation et de leurs liens; de la syntaxonomie; de la phytogéographie; des processus syndynamiques; de la distribution des syntaxons. Ce chapitre complète et élargit cette discussion sans pouvoir embrasser ainsi toute l'information réunie au cours des explorations sur le terrain.

Les phytocoenoses alpines et celles du sous-étage supalpin supérieur de Rila sont réunies dans les mêmes unités supérieures, classes et ordres (excepté l'ordre des *Seslerietalia comosae*), établis pour la végétation des hautes montagnes européennes. Des nombreuses espèces caractéristiques de ces unités poussent en Rila et le lien des phytocoenoses avec celles-ci est bon pour: *Juncetea trifidi*, *Salicetea herbaceae*, *Salicetalia herbaceae*, *Loiseleurio-Vaccinietea*, *Rhododendro-Vaccinietalia*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, *Caricetalia nigrae*, *Betulo-Adenostyletea*, *Adenostyletalia*, *Caricirupestris-Kobresietea bellardii*, *Vaccinio-Piceetea*, *Vaccinio-Piceetalia*. Par contre, les espèces caractéristiques sont peu nombreuses ou manquent presque totalement dans les unités suivantes: *Asplenietea rupestris*, *Androsacetalia*

*vandelii*, *Thlaspietea rotundifolii*, *Androsacetalia alpinae*, *Elynetalia*, *Oxycocco-Sphagneteta*, *Sphagnetalia magellanici*, *Montio-Cardaminetalia* ce qui donne l'idée d'une végétation spécifique en Rila. On peut proposer des espèces locales caractéristiques, ce qui soulignera aussi la divergence ou la spécificité de la végétation en Rila.

D'autre part, malgré la bonne distribution de quelques-unes des espèces caractéristiques des *Juncetea trifidi* dans les montagnes balcaniques la très grande spécificité de la composition floristique des pelouses mésophiles et xéromésophiles oblige la délimitation de l'ordre balcanique, *Seslerietalia comosae*.

Les pelouses réunies dans l'ordre des *Seslerietalia comosae* sont le mieux développées en Rila. Elles ont aussi la plus grande importance économique. Les trois alliances de l'ordre sont aussi spécifiques: les deux qui réunissent les prairies alpines (*Seslerion comosae*) et les prairies mésoxérophiles du sous-étage subalpin supérieur (*Poion violaceae* = *Bellardiochloion violaceae*), sont balcaniques, la troisième, *Potentillo (ternatae)-Nardetum*, est carpato-balcanique.

Les phytocoenoses appartenant à l'alliance *Loiseleurio-Vaccinion* nous avons rattachée aux *Loiseleurio-Vaccinietea* et les *Rhododendro-Vaccinietalia* à cause de la haute présence des espèces artico-alpines *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Cetraria islandica*, *Thamnolia vermicularis* et quelques autres, malgré qu'une grande partie des espèces principales sont des endémiques balcaniques: *Sesleria comosa*, *Festuca riloensis*, *Dianthus microlepis*, etc. caractéristiques pour le *Seslerion comosae* ou les *Seslerietalia comosae*. HORVAT (1960, p. 199) voit d'un autre point de vue la position synsystématique valable des landes: "La position synsystématique des landes n'est pas sûre parce que là, à côté de petits buissons dominants on rencontre aussi de nombreuses herbes et d'autres espèces herbacées des pelouses alpines." Néanmoins, il a placé l'*Empetro-Vaccinietum balcanicum* Horvat 1937 dans les *Vaccinio-Piceetalia*. Lakušić (1966) aussi a inclus cette association dans le même ordre. La sous-association *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. 1926 *bulgaricum* Simon 1957 a été rattachée par SIMON (1958) vers les *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939 et le *Rhodoretovaccinion* Br.-Bl. 1926.

On trouve quelques raisonnements sur le synsystématique de la végétation des Carpates du Sud-Est et des Balcons

chez HORVAT et alii (1937). Ces chercheurs indiquent la pauvreté relative des phytocoenoses alpines carpatiques en éléments artico-alpins, mais les espèces alpo-carpatiques sont beaucoup plus nombreuses que les espèces carpato-balcaniques et ils rattachent ces phytocoenoses aux *Caricetalia curvulae*. Dans les montagnes balcaniques: Rila, Pirin, Perister, etc. les contacts phytocoenologiques avec les Alpes sont assez faibles, ce qui justifie l'alliance est-balcanique, *Seslerion comosae*. D'autres preuves sont apportées par les auteurs alliances locales balcaniques *Poion violaceae*, *Cirsion appendiculati*. L'alliance *Jasionion orbiculatae* Lakušić 1964 ne réunit que les associations subalpines à l'Ouest de Bielasica (REXHEPI 1994, etc.).

Par ailleurs, les liens de la végétation alpine et du sous-étage subalpin supérieur des Carpates du Sud-Est et des montagnes balcaniques qui sont à la base des alliances carpato-balcaniques: *Potentillo (ternatae)-Nardion*, *Festucion pictae*, *Pinion mugo* (s.l.), *Silenion lerchenfeldianae* sont plus étroits que ceux des Carpates roumaines et des Alpes.

Quelques-unes des alliances qui réunissent une partie des phytocoenoses alpines européennes sont assez bien représentées en Rila: *Salicion herbaceae*, *Loiseleurio-Vaccinion*, *Caricion nigrae*. Les contacts des autres alliances avec les phytocoenoses correspondantes de Rila sont assez faibles: *Androsacion alpinae*, *Salicion retusae*, *Oxytropido-Elynyon*, *Sphagnion magellanici*, dans quelques cas c'est à cause de la répartition assez limitée des phytocoenoses discutées en Rila.

La plus grande partie des associations sont régionales au contraire des unités supérieures. On ne peut pas indiquer d'associations communes pour la Rila et les montagnes d'Europe moyenne, mais il y a quelques-unes pour les Carpates roumaines: *Sileno lerchenfeldianae-Potentilletum haynaldianae*, *Oxyrio digynae-Poietum contractae*, *Salici silesiacae-Alnetum viridis*, *Campanulo abietinae-Juniperetum sibiricae*. On voit que au niveau des associations les contacts entre Rila et les Carpates roumaines sont comme ceux des alliances - limités, mais mieux qu'avec les autres montagnes balcaniques excepté le Pirin. Les associations balcaniques sont aussi peu nombreuses: *Salici-Alnetum viridis*, *Festucetum paniculatae* tandis que les bulgares sont nombreuses: *Seslerion comosae-Elynyetum bellardii*, *Empetro-Vaccinietum seslerietosum comosae*,

*Carici curvulae-Festucetum riloensis*, *Omalotheo-Alopecuretum gerardi*, *Senecioni glaberrimi-Juncetum trifidi*, *Geobulgaricae-Saxifragetum cymosae*, *Festucetum pictae achilleetosum clusiana*, *Primulo minima-Salicetum herbaceae*, *Agrostio rupestris-Seslerietum comosae*, *Angelicopancicii-Heracleetum verticillatae*, *Lerchenfeldio flexuosae-Pinetum mugo*, *Festuco valida-Juniperetum sibiricae*, *Seslerio comosae-Juniperetum sibiricae*, *Nardo-Bruckenthalietum spiculifoliae*. Toutes les associations sont présentées en Pirin. Elles ont déjà été publiées, décrites par nous et non publiées ou publiées provisoirement. Il faut ajouter à ces dernières quelques-unes des associations proposées en ce moment comme locales pour Rila excepté, bien sûr, celles de *Primula deorum* et *Alopecurus riloensis*: *Achilleo clusiana-Luzuletum velenovskiyi*, *Alopecuro riloensis-Ranunculetum crenati*, *Alopecuro riloensis-Plantaginetum gentianoïdes*, *Alopecuretum riloensis*, *Leontodo riloensis-Plantaginetum atratae*, *Festuco riloensis-Vaccinietum uliginosi*, *Caricetum bulgaricae*, *Carici umbrosae-Festucetum microphyllae*, *Diantho microlepis-Nardetum strictae*, *Primulo exiguae-Primuletum deori*, *Primulo exiguae-Caricetum echinatae*, *Primulo deori-Nardetum strictae*, *Primulo deori-Caricetum nigrae*, *Primulo deori-Trichophoretum caespitosae*, *Carici bulgaricae-Deschampsietum caespitosae*. Il faut ajouter à ces associations endémiques pour la montagne des nombreuses sous-associations qui soulignent le caractère spécifique de la végétation de haute montagne de Rila.

De la discussion dans le chapitre II et ici on voit qu'excepté la grande spécificité régionale, la végétation étudiée en Rila est plus étroitement liée à celle des Carpates du Sud-Est qu'à celles des montagnes macédoniennes. On trouve seulement deux associations communes à Rila et à ces dernières. De plus, la composition floristique d'une grande partie des associations vicariantes avec les Carpates roumaines est beaucoup plus proche, qu'avec celles des montagnes macédoniennes, comme on peut le voir dans les nombreux tableaux ici présents.

Nous avons adopté en accord avec l'école sigmatiste la plus grande partie d'associations déjà publiées par les autres chercheurs pour la zone examinée de Rila. Celles qui sont publiées par des auteurs bulgares phytocénologues sont représentées dans un relevé (excepté quelques tableaux de PENEV, 1960a;

1964), les espèces sont rangées dans les tableaux d'après la méthode des dominantes. Dans nos tableaux il y a presque toujours de 10 à 30 relevés, les espèces sont rangées dans les groupes syntaxonomiques (classes, ordres...), nous avons déterminé des espèces diagnostiques. Plusieurs des associations publiées pour la végétation étudiée jusqu'à nos jours n'ont pas de diagnoses originales. Pour quelques-unes nous en proposons (*Primulo deori-Trichophoretum caespitosae*, par exemple). Les autres qui ont une distribution limitée (les phytocénoses de *Bellardiachloa violacea*, etc.) ne sont pas discutées ici. Il y a même des associations validement publiées qui ne sont pas significatives et dont les phytocénoses sont intermédiaires entre d'autres associations bien délimitées, par exemple *Festuca fallax-Nardus stricta-Trifolium orbelicum* Bondev 1959, ou *Deschampsia caespitosa* Bondev 1959. Elles sont décrites sur la base de quelques relevés de phytocénoses dégradées à cause du pâturage.

Quelques-uns des groupes de phytocénoses décrites par nous ne sont pas inclus dans le travail présent parce qu'il restent des questions qui n'ont pas de réponse jusqu'à nos jours. Les autres, sont présentés comme des groupements.

Il est nécessaire de mentionner aussi les associations valides que nous n'avons pas discutées plus haut et qui sont bien délimitées: *Carici curvulae-Poetum mediae* Bondev 1959; *Festuco valida-Chamaecytisetum absinthioides* Bondev 1959 corr. Roussakova hoc loco (= *Festuco valida-Cytisetum supinae* Bondev 1959); *Vaccinio uliginosi-Rhododendronetum myrtifolii* Bondev 1959 (représentée en Rila par quelques phytocénoses avec une superficie restreinte) un synonyme de *Rhododendro-Vaccinietum* Borza 1955, *Bellardiachloa violacea-Festucetum amethystinae* Bondev 1959 (aussi une association dont quelques phytocénoses sont enrégistrées dans quatre localités en Rila); *Trifolio orbelicae-Agrostetum capillaris* Bondev 1959, située à la limite des forêts; *Vaccinio uliginosi-Juniperetum sibiricae* Gantchev 1963 a une bonne distribution dans les régions de l'Ouest de Rila; *Vaccinio uliginosi-Arctostaphyletum uva-ursi* Gantchev 1963 est distribué dans quelques localités de Rila du Nord-Ouest; *Potentillo haynaldiana-Bruckenthalietum spiculifoliae* Gantchev 1963 décrite d'une seule phytocénose (dans la même localité nous avons décrit encore quelques phytocénoses de celle association qui ont presque la même

composition floristique); *Carici kitaibeliana-Bellardiachloetum violaceae* Gantchev 1963, trouvée exclusivement sur les versants de l'Ouest du sommet Varla; *Agrostio rupestris-Caricetum kitaibeliana* Gantchev 1963 trouvée dans localité nommée Tchoukoura; *Junceto trifidi-Festucetum supinae* Penev 1964; *Agrostio rupestris-Caricetum curvulae* Penev 1964; *Poo mediae-Festucetum poaeformis* Penev 1964; *Junceto trifidi-Agrostetum rupestris* Penev 1960; *Poetum mediae* Penev 1960 homonyme de *Poetum mediae* Csüros 1956; *Trifolio-Rumicetum alpinae* Penev 1960.

Nous avons trouvé les phytocénoses édifiées par *Salix waldsteiniana* en Rila avec une distribution très limitée. Dans la sous-étage subalpin supérieur *Salix lapponum* est aussi très rare d'après nous. BONDEV (1991) souligne leur présence en Rila, mais il n'y a aucun relevé ou localité concrète dans la littérature. Nous avons trouvé *Salix waldsteiniana* au bord de la rivière Tiha Bistritsa et *Salix lapponum* dans le cirque Djendema.

Nous avons laissé sans attention les associations du travail d'AMMANN *et alii* (1991). En premier elles sont publiées sans autorité (dans le sens du Code). Si les auteurs proposent des associations nouvelles, il manque la surface sur laquelle sont réalisés les relevés (art. 7B du Code). La phytocénose décrite dans le relevé nommé *Caricetum curvulae* a été étudiée par HORVAT *et alii* (1937, tab. 1, col. 15). Elle est de l'association *Carici curvulae-Festucetum riloensis*. À notre avis, le relevé nommé *Seslerietum comosae* est de l'association *Agrostio-Seslerietum comosae*. Le nom du troisième relevé est composé de trois espèces: *Seslerio-Sempervireto-Curvuletum*, etc.

L'association *Elynetum pirinicum* Simon 1957 de Pirin (avec une seule phytocénose dont la surface est 4 m<sup>2</sup>) n'est pas nommée correctement d'après l'article 34 du Code. C'est plutôt un fragment de la phytocénose dont la composition floristique est proche, dans quelque degré, à celle des phytocénoses correspondant de Rila mais n'est pas complète.

Il est connu que les processus syndynamiques dans la végétation alpine sont très complexes. Nous avons déjà fait des remarques sur ce thème. Ici nous mentionnons quelques observations provoquées dans leur plus grande partie par les opinions publiées qui sont fortement discutables à notre avis.

Le schéma proposé par BONDEV (1991) qui présente les processus

syndynamiques dans l'étage alpin est qui comprend aussi ceux qui sont le résultat de l'action humaine, est inconvenable pour Rila. Dans toutes les publications sur la végétation alpine, en Rila on ne voit pas *Nardus stricta* dans les phytocoenoses alpines typiques (*Carici curvulae-Festucetum riloensis*, *Agrostio-Seslerietum comosae*, etc.). Dans certaines dépressions du relief où le sol est plus humide et les vents froids moins forts, on voit assez rarement les phytocoenoses de *Nardus stricta* à grande altitude. Mais sur les versants et les hauts sommets de l'étage alpin il manque complètement. BONDEV (1959 p. 113) lui-même a écrit qu'à grande altitude *Nardus stricta* préfère les concavités du relief sur les versants méridionaux. Sur le versant exposé au Sud de la vallée de la rivière Marinkovitsa, par exemple, on voit les phytocoenoses de *Nardus stricta* dans les concavités du relief près de la crête. Etant à côté des phytocoenoses du *Carici-Festucetum riloensis* et de l'*Agrostio-Seslerietum comosae* qui sont cantonnées sur la crête celles de *Nardus stricta* s'arrêtent et on ne les trouve pas là. On peut être sûr que, situées les unes à côté des autres, les phytocoenoses de *Festuca riloensis*, *Sesleria comosa* et *Nardus stricta* ont subi la même pression du pâturage.

HORVAT *et alii* (1937), BONDEV (1959) voient les phytocoenoses édifiées par *Festuca riloensis* comme pionnières dans l'étage alpin. Nous sommes d'accord avec cette opinion. BONDEV (1959) et GANTCHEV (1963) ont décrit aussi les processus destructifs de la végétation alpine herbacée aidés de l'érosion éolienne. Les phytocoenoses de *Festuca riloensis* sont le stade final dans la chaîne de dégradation. C'est aussi justement.

Les autres phytocoenoses pionnières ou stades presque initiaux pour la végétation alpine sont celles d'*Agrostis rupestris* d'après BONDEV (1959 schéma 3, p. 109 et 1991 schéma 1, p. 137). Nous ne pouvons pas affirmer ce fait. Et au cas où il a lieu, son rôle est limité - les phytocoenoses d'*Agrostis rupestris* sont peu nombreuses dans l'étage alpin. Nous avons décrit plusieurs phytocoenoses pionnières de *Festuca riloensis* mais le plus souvent de *Sesleria comosa*. Les successions végétatives sur les éboulis qui couvrent la très grande superficie du territoire ici étudié ne sont pas trop discutées dans la littérature. La plus grande partie de la crête Stoudenobilo (Stouden tchal) est couverte par de éboulis. Sur le plus haut sommet exposé à tout les vents, à 2740 m d'altitude, là où les pierres ne sont pas si grosses à

cause des processus criogènes on voit une phytocoenose composée de *Senecio doricum* ssp. *glaberrimus*, *Juncus trifidus*, *Sesleria comosa*, *Festuca riloensis*, *Avenula versicolor*, *Potentilla haynaldiana*, *Carex atrata*, *C. curvula*, *C. kitaibeliana*, *Cetraria islandica*, *C. nivalis*. Les plantes sont dispersées, ou bien elles sont ensemble sur la surface environs de 4 m<sup>2</sup>, composant les phytocoenoses pionnières. On trouve les fragments de *Senecioni-Juncetum trifidi*, de *Carici-Festucetum riloensis* ou de *Festucoriloensis-Vaccinietum uliginosi*.

Sur les versants du sommet Iretchek exposé à l'Est à l'altitude de 2840 m, sur les éboulis relativement protégés du vent par la plus haute partie du sommet on trouve des fragments de phytocoenoses pionnières dans lesquels *Sesleria comosa* prédomine. Plus bas, sur le versant exposé au Nord-Ouest (c'est dans le cirque Moussalenski) à l'altitude de 2600 m sur les éboulis nous avons décrit sur la surface de 1 à quelques mètres carrés les fragments de phytocoenoses composées de *Sesleria comosa* et *Carex curvula*. Elles sont accompagnées de *Ranunculus crenatus*, *Primula minima*, *Soldanella pusilla*, *Geum bulgaricum*, *Gentiana punctata*, *Saxifraga pedemontana* ssp. *cymosa*, *Juniperus sibirica*, *Pinus mugo*; ou phytocoenose de *Sesleria comosa* 4, *Carex curvula* 3, *Juniperus sibirica* 1, *Juncus trifidus* +, *Festuca airoides* +, *Festuca riloensis* +, *Dianthus microlepis* +, *Senecio abrotanifolius* ssp. *carpaticus* +, *Cetraria islandica* +, *Thamnolia vermicularis* +, *Cetraria nivalis* +, *Cetraria cuculata* +, *Antennaria dioica* +, *Avenula versicolor* +, *Carex atrata* +, *Senecio doricum* ssp. *glaberrimus* + dont la superficie est de quelques mètres carrés. À côté de ces phytocoenoses herbacées, sont les phytocoenoses pionnières de *Pinus mugo* (sous les couronnes desquelles on trouve surtout *Cetraria islandica* ou bien on ne trouve aucune autre plante) ou de *Juniperus sibirica* parfois avec *Drepanocladus uncinatus*. Leur surface est très restreinte aussi.

On voit que la composition des phytocoenoses climax de l'*Agrostio-Seslerietum comosae*, du *Carici-Festucetum riloensis*, de *Pinus mugo* ou de *Juniperus sibirica* ne passent pas par plusieurs chaînons. Après les premières phytocoenoses du *Senecioni-Juncetum trifidi* s'installent celles des associations citées comme climax.

GANTCHEV (1963, p. 82) voit les phytocoenoses édifiées par *Sesleria comosa* et *Carex curvula* comme un stade régressif des phytocoenoses de *Sesleria comosa*, qui à leur tour cèdent à

celles de *Carex curvula*. HORVAT *et alii* (1937) ont réuni toutes les phytocoenoses citées dans l'*Agrostio-Seslerietum comosae*, l'association climax pour l'étage alpin, comme ils proposent.

En Rila on ne trouve pas des phytocoenoses de *Festuca nigrescens* comme stade régressif ou tardif dans l'évolution de celles de *Carex curvula*. On le voit de la schéma 1 proposée par BONDEV 1991, p. 137.

BONDEV (1959; 1991), comme GANTCHEV (1963), voit les successions végétatives chionophiles avec les différents stades des phytocoenoses édifiées par *Alopecurus gerardi* seulement. BONDEV (1959) dirige les phytocoenoses de *Poa media*, *Agrostis rupestris*, *Campanula alpina* vers la végétation chionophile tandis qu'elles correspondent aux *Juncetea trifidi*. Les processus syndynamiques des couches de la neige sont beaucoup plus différents et compliqués comme on le voit plus haut.

Les processus syndynamiques sur les versants méridionaux du sous-étage subalpin supérieur ne passent pas obligatoirement par les phytocoenoses de *Poion violacae* ou de *Bruckenthalia spiculifolia* jusqu'à 2300 m comme le propose BONDEV (1959, p. 106). Ces dernières sont surtout des phytocoenoses régressives, résultat de l'énorme pâturage. En plus, elles ont une distribution très limitée en Rila.

Nous sommes d'accord avec BONDEV (1959; 1991), GANTCHEV (1963), etc., qui voient les phytocoenoses de *Pinus mugo* comme principales pour le sous-étage subalpin supérieur à la place desquelles l'homme a élargi les surfaces des phytocoenoses édifiées de *Juniperus sibirica* et *Vaccinium myrtillus*, *Festuca valiada* et aussi de celles de *Chamaecytisus absinthioides*, *Nardus stricta*, *Festuca airoides*, *Agrostis rupestris*, *Bellardiochloa violacea*, *Festuca paniculata*, etc.

La fig. 7 présente les liens syndynamiques reliant les unités synsystématiques supérieures les unes aux autres, de même qu'aux principaux types de sols. Au centre de la végétation orophile de la Rila il faut placer les *Juncetea trifidi*, représentés par l'ordre régional *Seslerietalia comosae*. L'essentiel des processus syndynamiques, respectivement, la plupart des unités inférieures des *Asplenietea rupestris*, *Thlaspietea rotundifolii*, *Salicetea herbaceae*, *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* et plusieurs d'associations des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, sont dirigés du point de vue syndynamique vers cet ordre. En

raison de la présence limitée dans la Rila de la classe *Carici rupestris-Kobresietea bellardii*, les liens de celle-ci avec les *Salicetea herbaceae* sont moins prononcés que dans les montagnes de l'Europe centrale. Les contacts syndynamiques des autres classes répendues dans la haute Rila sont très prononcés entre les *Asplenieta rupestris* et les *Thlaspietea rotundifolii*, ainsi qu'entre les *Salicetea herbaceae* et les *Thlaspietea rotundifolii*; les *Salicetea herbaceae* et les *Montio-Cardaminetea*. Les possibilités pionnières de *Pinus mugo* et de *Juniperus sibirica* relient les *Vaccinio-Piceetea* aux *Thlaspietea rotundifolii* et *Asplenieta rupestris*. Les contacts syndynamiques des *Betulo-Adenostyletea* sont les mieux prononcés avec les *Vaccinio-Piceetea*.

D'après DIERSSEN (1984) les *Salicetea herbaceae* sont étroitement liés aux *Nardetalia* Oberd. 1949. En Rila, les processus syndynamiques dans les *Salicetea herbaceae* sont dirigés principalement vers les *Seslerietalia comosae*.

On accepte qu'en Rila la limite des deux étages: alpin et subalpin, passe aux environs de 2500 m s. m. où se trouve l'isotherme annuelle de 0°. En réalité cette limite est très conventionnelle pour la végétation. Les associations herbacées alpines typiques *Agrostio-Seslerietum comosae* avec ses sous-association: *typicum*, *caricetosum curvulae*; *festucetosum airoidis*; *Carici rupestris-Festucetum riloensis*; *Festuco riloensis-Vaccinietum uliginosi* descendent plus bas. Par exemple on voit sur la carte à l'échelle de 1:200.000 (ROUSSAKOVA, 1986) que la végétation alpine couvre une grande surface de la crête au Nord du sommet Kapatnik à l'altitude d'environ 2300-2400 m. D'autre part, les phytocoenoses de *Lerchenfeldio-Pinetum mugo cetrarietosum islandicae* sont cantonnées à l'altitude de 2650 m, parfois aux environs de 2700 m. Dans l'étage alpin est distribuée l'association *Seslerio comosae-Juniperetum sibiricae*, aussi quelques phytocoenoses de *Festuca valida*, *Pinus mugo*, etc. Ce sont le substrat, les formes du relief, le microclimat, les sols, etc. qui rendent possible la composition des phytocoenoses loin de leur zone principale de distribution.

Les quatre secteurs géographiques de la montagne possèdent dans quelque degré une végétation différente, correspondant à leurs milieux spécifiques.

Le secteur de l'Est de la montagne nous préférons le partager à deux parts séparées par la ligne r. Maritsa - r.

Ropalitsa. Dans la partie de l'Est le relief est plus "calme", les éboulis et les roches sont moins et la végétation alpine est présente surtout par les sous-associations du *Agrostio-Seslerietum comosae*. Elle possède la plus grande superficie des phytocoenoses édifiées par *Nardus stricta* seule ou avec *Festuca airoides*, de *Festuca airoides* et *Agrostis rupestris*, d'*Agrostis rupestris*, de *Carex nigra*, de *Pinus mugo*, de *Bruckenthalia spiculifolia*. Dans cette partie du secteur sont cantonnées les phytocoenoses rares pour Rila de *Rhododendron myrtifolium* et de *Festuca amethystina*.

Le relief et la végétation sont les mêmes à l'Ouest de la rivière Maritsa et la rivière Ropalitsa dans le secteur l'Est comme dans le secteur Central. C'est pourquoi nous les réunissons dans une partie du point de vue phytocoenologiques. Les associations caractéristiques sont alpines, chionophiles, hygrophiles, des éboulis et des roches, de *Pinus mugo*, de *Juniperus sibirica*, etc. On trouve ici plusieurs phytocoenoses qui sont assez rares.

La végétation du secteur du Nord-Ouest de la Rila est proche de celle du secteur Central mais dans la partie qui est en plein Ouest, les phytocoenoses de *Pinus mugo* manquent presque totalement, tandis que celles de *Juniperus sibirica* couvrent une grande surface. Dans ce secteur, comme dans une partie du secteur Central, les phytocoenoses de *Festuca valida* et de *Festuca paniculata* occupent une grande superficie.

Les crêtes et les versants qui entourent les sommets Angelov et Goliam metchi vrach possèdent une végétation alpine bien développée. Mais les autres parties du secteur du Sud-Ouest sont occupées par une végétation xéromésophile et mésophile herbacée (de *Festuca airoides*, *F. valida*, *Nardus stricta*, etc.) et arbustive (de *Juniperus sibirica*, de *Chamaecytisus absinthioides*) et avec assez peu de *Pinus mugo*.

Nous avons représenté sur la carte déjà citée la divergence végétative détaillée des différentes régions de la montagne (ROUSSAKOVA, 1966).

Nous pouvons remarquer encore une fois les liens les plus frappants de la végétation et de l'exposition: les versants chaud sont occupés par les phytocoenoses de *Festuca valida*, *Festuca paniculata*, *Bellardiochloa violacea*, etc.

Sur les versants septentrionaux, on trouve les phytocoenoses de *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum*, celles qui constituent la plus grande partie des phytocoenoses chionophiles. Les phytocoenoses de *Pinus mugo* couvrent

de grandes surfaces aux pentes exposées au Nord, comme celles en orientation sud. Jusqu'à une certaine altitude comme c'est aussi valable pour les coenoses de *Nardus stricta* et de *Juniperus sibirica*.

Nous avons fait l'expérience de présenter la répartition des différentes phytocoenoses d'après l'altitude et l'exposition des terrains le plus souvent occupés par elles.

Le changement impose par les différentes formes du relief dans l'espace et dans plusieurs cas dans le temps est à la base d'une grande complexité de la végétation. Même sur les cartes à grande échelle il faut utiliser les unités complexes pour présenter la richesse phytocoenologique du territoire étudié (ROUSSAKOVA, 1974; 1977; 1978; 1983; 1986).

L'analyse des tableaux des unités synsystématiques montre la grande distribution des espèces caractéristiques des *Seslerietalia comosae* dans plusieurs associations appartenant aux autres ordres (et classes): *Androsacetalia vandellii*, *Androsacetalia alpinae*, *Salicetalia alpinae*, *Elynetalia* et dans quelques associations des *Vaccinio-Piceetalia*. La présence élevée d'espèces des *Seslerietalia comosae* dans le *Festuco-Vaccinietum uliginosi*, le *Festuco-Juniperetum sibiricae*, le *Seslerio-Juniperetum sibiricae*, le *Seslerio-Elynetum bellardii*, le *Primulo-Salicetum herbaceae typicum* pose la question de leur position synsystématique. Dans la dernière sous-association citée on voit seulement *Salix herbaceae* comme espèce constante, avec haute abondance de la classe *Salicetea herbaceae*, tandis qu'on trouve *Carex curvula*, *Festuca riloensis*, *Dianthus microlepis*, *Cetraria islandica*, *Luzula italica*, *Primula minima*, *Campanula alpina* de l'ordre des *Seslerietalia comosae* avec une constance V ou IV. On voit la même situation dans le *Seslerio-Juniperetum sibiricae* et le *Festuco-Juniperetum sibiricae*. Les espèces *Sesleria comosa*, *Dianthus microlepis*, *Campanula alpina*, *Poa media* sont parmi le plus disséminées dans la zone étudiée.

Il faut remarquer aussi la présence élevée des espèces caractéristiques des *Salicetea herbaceae* dans les associations du *Festucetum pictae* des *Androsacetalia alpinae* et du *Campanulo-Caricetum curvulae* des *Seslerietalia comosae*.

Tout cela témoigne des contacts syndynamiques entre les syntaxons discutés.

Au contraire, plusieurs des associations sont très représentatives

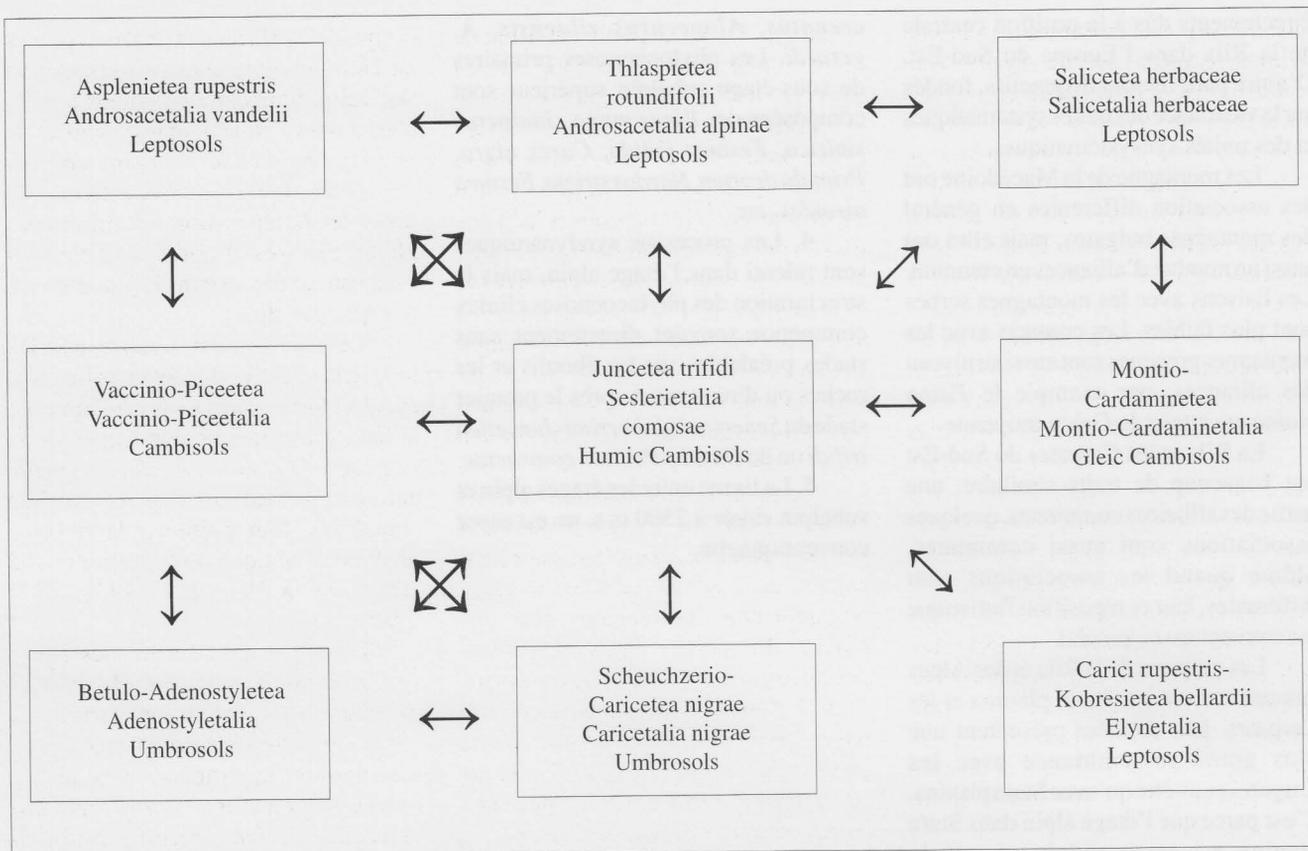


Fig. 7 — Liens syndynamiques reliant les unités supérieures dans la Rila.

pour les unités synsystématiques supérieures aux quelles elles sont attribuées.

Les associations les plus répandues sont celles des alliances *Seslerion comosae*, *Silenion lerchenfeldianae*, *Androsacion alpinae*, *Festucion pictae*, *Salicion herbaceae*, *Poion violaceae*, *Potentillo-Nardion*, *Caricion nigrae* et *Pinion mugo*.

## RÉSUMÉ

Rila planina est un massif montagneux ancien de structure disjonctive où seules les roches métamorphiques et magmatiques prédominent. La plus part de la montagne est formée de pierres siliceuses (granits, gneys, siénites), une plus petite part est formée de calcaire. La hauteur moyenne de la Rila est de 1540 m, la superficie de 2395 km<sup>2</sup>; celle de la zone examinée par nous est de 740 km<sup>2</sup>: 659 km<sup>2</sup> dans le sous-étage subalpin supérieur et 81 km<sup>2</sup> dans l'étage alpin. Les sommets culminants sont Moussala (2925 m), Malka Moussala (2902 m), Iretchek (2852 m), Mantcho (2771 m), Maliovitsa (2729 m), etc. Les glaciers quaternaires ont produit de grands changements dans la superficie du relief de la haute partie de la montagne et dans sa végétation.

Rila est caractérisée par un climat

d'altitude dans la zone du climat continental européen modéré par une influence méditerranéenne sur les pentes sud. La température moyenne annuelle du pic de Moussala est de -3,1°, celle de 0° est à l'altitude de 2500 m s.m. où se trouve la limite entre les deux étages: alpin et subalpin. La hauteur des précipitations varie environs de 1000 à 1300 mm au pic de Moussala, la vitesse moyenne du vent y est entre 4,6 et 9,8 m/sec.

Les recherches phytocoenologiques dans la zone orophile de la Rila ne sont pas nombreuses et décrivent la végétation dans certaines parties de la montagne. Une caractérisation détaillée de toute la végétation alpine et subalpine supérieure de la Rila manque de la littérature.

Le travail présent s'efforce de donner une caractérisation phytocoenologique de la végétation de la Rila au-dessus de 1900 m (c. à d. au-dessus de la limite forestière) complété par une discussion sur ses rapports avec les montagnes balcaniques et carpato-balcaniques. Les données concernant la végétation examinée sont dans leur plus grande partie le résultat de nos propres explorations.

La végétation contemporaine n'a pas perdu son caractère autochtone. Les nombreuses espèces arcto-alpines avec les endémiques balcaniques et bulgares

composent depuis environs 10.000 ans la végétation remarquable de nos jours avec sa richesse et sa spécificité. Dans les recherches faites jusqu'ici sur la végétation alpine et du sous-étage subalpin supérieur, nous avons déterminé 11 classes, 12 ordre et 14 alliances. Ces unités synsystématiques réunissent 37 association discutées dans le travail présent et 20 associations publiées dans les articles d'autres chercheurs. Les 22 sous-associations et quelques groupements discutés dans notre publication complètent la variété synsystématique de la végétation orophile de Rila.

Les classes qui comprennent les unités syntaxonomiques subordonnées sont communes à la végétation alpine européenne. Excepté l'ordre balcanique des *Seslerietalia comosae*, les autres ordres qu'on observe en Rila sont aussi connus des montagnes de l'Europe, moyenne et de l'Europe du Sud. Parmi les alliances, 4 sont locales balcaniques, 3 sont carpato-balcaniques et 7 sont européennes. La plus grande partie des associations sont locales: soit bulgares (distribuées surtout dans la Rila et le Pirin), soit endémique pour la Rila.

Les rapports phytogéographiques de la végétation orophile de la Rila avec la végétation des autres montagnes balcaniques et au deuxième plan, des montagnes européennes sont d'une part

directements dûs à la position centrale de la Rila dans l'Europe du Sud-Est. D'autre part, ils sont disjonctifs, fondés sur la vicariance des unités systématiques et des unités synsystématiques.

Les montagnes de la Macédoine ont des associations différentes en général des montagnes bulgares, mais elles ont aussi un nombre d'alliances en commun. Les liaisons avec les montagnes serbes sont plus faibles. Les contacts avec les montagnes grecques sont aussi au niveau des alliances, par exemple le *Poion violaceae* atteint la Grèce moyenne.

La Rila et les Carpates du Sud-Est ont beaucoup de traits similaires: une partie des alliances communes, quelques associations sont aussi communes. Même quand les associations sont différentes, leur composition floristique est souvent assez proche.

Les rapports de la Rila et des Alpes passent surtout par Stara planina et les Carpates. Les données présentent une plus grande ressemblance avec les Carpates peut-être qu'avec Stara planina. C'est parce que l'étage alpin dans Stara planina est assez réduit, et que la végétation dans le sous-étage subalpin supérieur est surtout secondaire. Les rapports les plus étroits sont entre la Rila et le Pirin.

Nous n'avons pas discuté des rapports entre la végétation de Rila et celle des montagnes croito-monténégrines parce que les deux territoires ont des conditions écologiques (pédologiques, climatiques, altitudinales) assez différentes et elles sont séparées par les montagnes macédoniennes. Néanmoins, on peut marquer l'ordre des *Seslerietalia comosae* et quelques alliances balcaniques communes (*Poion violaceae*, *Pinion mugo*, *Cirsion appendiculati*, *Silenion lerchenfeldianae*, etc.).

L'analyse de la végétation alpine de la Rila nous fournit les conclusions les plus généralisées suivantes:

1. La végétation de la Rila se compose d'éléments différents du point de vue génétique et phytogéographique dans lesquels des éléments autochtones et arcto-alpins prédominent.

2. Dans la végétation alpine, la part principale revient aux associations bulgares et riloenes endémiques qui appartiennent, pour la plupart aux alliances endémiques balcaniques ou carpato-balcaniques et à l'ordre *Seslerietalia comosae*.

3. Les phytocoenoses primaires alpines se composent surtout de *Sesleria comosa*, *Festuca riloensis*, *Carex curvula*, *Vaccinium uliginosum*, *Festuca airoides*, *Salix herbacea*, *Ranunculus*

*crenatus*, *Alopecurus riloensis*, *A. gerardi*. Les phytocoenoses primaires de sous-étage subalpin supérieur sont composées de: *Pinus mugo*, *Juniperus sibirica*, *Festuca valida*, *Carex nigra*, *Primula deorum*, *Nardus stricta*, *Festuca airoides*, etc.

4. Les processus syndynamiques sont ralentis dans l'étage alpin, mais la structuration des phytocoenoses climax commence souvent directement sans stades préalables sur les éboulis et les roches ou directement après le premier stade du *Senecioni glaberrimi-Juncetum trifidi* ou du *Oxyrio-Poetum contractae*.

5. La limite entre les étages alpin et subalpin située à 2500 m s. m. est assez conventionnelle.

## SUMMARY

Rila is an old mountain massif with broken structure where metamorphic and magma rocks dominate. The mountain is composed primarily of silicate rocks (granites, gneiss and sienites) and just a small part is composed of limestones. The mean altitude in Rila is 1540 m a.s.l. The massif occupies the area of 2395 m<sup>2</sup>. The survey area occupies 740 m<sup>2</sup> - 659 m<sup>2</sup> lie in the upper subalpine zone and 81 m<sup>2</sup>, in the alpine zone. The highest peak is Musala, 2925 m. Glaciers have caused significant changes in the relief and vegetation of this mountain.

The diverse relief of Rila provokes special interest of those who study the development of alpine vegetation of Rila, for it contains almost all basic forms: rock outcrops, stone fields, slopes with different declivity and exposure, etc. Each of these formations has its own type of vegetation.

Rila is characterised by mountain climate which refers to the zone of moderate continental European climate which on the south-facing slopes reflects the Mediterranean influence. Mean annual temperatures on Peak Musala is -3,1°C. At the altitude of 2500 m lies the zone where the mean annual temperature is 0°C, this is the boundary between subalpine and alpine zones. Mean precipitation on Peak Musala varies between 1000-1300 mm, the mean wind velocity there is between 4,6 and 9,8 m/sec.

Only scarce phytocoenological data are available about the survey area of Rila, they refer mainly to vegetation occurring in different parts of this mountain. So far no extensive research on the alpine vegetation of Rila has been carried out.

The present work is an attempt at phytocoenological characterisation of the vegetation of Rila occurring above 1900 m a.s.l., i.e. above the forest boundary. The study is supplemented by the discussion of its relationship with the Carpathian-Balkan mountain chain. The data about the alpine vegetation of Rila presented in this paper have been obtained primarily in the course of independent study.

The contemporary vegetation of Rila has retained its autochthonous characteristics. Numerous arcto-alpine species along with the endemic Balkan or Bulgarian species for ten thousand years have formed the local flora, remarkable for its diversity and specificity.

On the basis of our previous research on the vegetation of the alpine

and upper subalpine subzones we have distinguished 11 classes, 12 orders and 14 alliances. These synsystematic units comprise 37 associations reported in the present paper, some of them have been published by other authors. Twenty-one subassociations and several groups discussed in the present paper complement the synsystematic data confirming the diversity of Rila vegetation. Classes comprising the subordinate syntaxa are common for the European alpine and subalpine vegetation. Except the order *Seslerietalia comosae*, the orders spread in Rila are known from other mountains of Central and Southern Europe. Four of the unions are local, i.e. Balkan, 3 are Carpathian-Balkan and 7, European. Most of the associations are local, either Bulgarian, occurring in Rila and Pirin, or are endemic to Rila.

Phytogeographic relationship of the alpine vegetation of Rila with the vegetation of other Balkan and European mountains are direct which is explained, on the one hand, by the central geographic position of Rila in South-Eastern Europe and, on the other hand, by the fact that they are disjuncted and based on vicarism of systematic and synsystematic units.

On the whole, the associations occurring in the mountains of Macedonia differ from their Bulgarian counterparts, although they have a lot of common alliances. Their relationship with the Serbian mountains is less close. The contacts with the Greek mountains are also at the level of alliances, e. g. *Poion violaceae* reaches Central Greece. There are many common phytocoenological features between Rila and the South-Eastern Carpathians. Some alliances are common, as well as certain associations are different their floristic composition very often is similar.

Rila is connected with the Alps mainly through the Balkan Range and the Carpathians. The data reported in relevant literature show that there is greater similarity between Rila and the Carpathians than between Rila and Stara planina. This is explained by the fact that the alpine zone of Stara planina is rather reduced and the vegetation of the upper subalpine subzone is mainly secondary. The closest relationship is observed between Rila and Pirin.

We have not set out to discuss the relationship between the vegetation of Rila and that of Croatian mountains because these two territories are divided by Macedonian mountains, though several common Balkan alliances can be identified (*Poion violaceae*, *Pinion mugo*, *Cirsion appendiculati*, *Silenion*

*lerchenfeldianae*, etc.).

The analysis of the alpine vegetation of Rila invites the following conclusions:

1. The alpine vegetation of Rila is composed of elements which differ as regards their genesis and geography. Among them the autochthonous and arcto-alpine elements are predominant.

2. The major part of associations of the alpine and subalpine vegetation are endemic for Bulgaria or local for Rila ones. Most of them refer to the endemic Balkan and Balkan-Carpathian alliances and the order *Seslerietalia comosae*.

3. The primary phytocoenoses are composed mainly of *Festuca riloensis*, *Sesleria comosa*, *Carex curvula*, *Festuca airoides*, *Vaccinium uliginosum*, *Ranunculus crenatus*, *Alopecurus riloensis*, *A. gerardi*, *Pinus mugo*, *Juniperus sibirica*, *Festuca valida*, *Carex nigra*, *Primula deorum*, *Nardus stricta*, etc. Large area is covered by secondary phytocoenoses consisting of *Juniperus sibirica*, *Festuca valida*, *Nardus stricta*, *Agrostis rupestris*, *Festuca airoides*, etc.

4. The syndynamic processes in the alpine zone are decelerated. The development of climax phytocoenoses is often observed immediately after the first stages of *Senecioni-Juncetum trifidi* or *Oxyrio-Poietum contractae* or directly on the rocks and stone fields.

5. The boundary between the alpine and subalpine zones drawn at 2500 m a.s.l. is rather arbitrary.

LISTE SYNSYSTÉMATIQUE DES UNITÉS ET DES GROUPEMENTS PRINCIPAUX DE LA VÉGÉTATION  
ALPINE ET SUBALPINE SUPÉRIEURE DE LA RILA

1. Classe *Asplenetea rupestris* Br.-Bl. 1934
  - 1.1. Ordre *Androsacetalia vandellii* Br.-Bl. 1934
    - 1.1.1. Alliance *Silenion lerchenfeldianae* Horvat et Pawłowski ap. Horvat 1949
      - 1.1.1.1. Association *Sileno lerchenfeldianae-Potentilletum haynaldianae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937
      - 1.1.1.2. Association *Geo-Saxifragetum cymosae* ass. nova
2. Classe *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1947
  - 2.1. Ordre *Androsacetalia alpinae* Br.-Bl. 1926
    - 2.1.1. Alliance *Androsacion alpinae* Br.-Bl. 1926
      - 2.1.1.1. Association *Oxyrio digynae-Poetum contractae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937
      - 2.1.1.2. Association *Senecioni-Juncetum trifidi* Simon 1957
    - 2.1.2. Alliance *Festucion pictae* Krajina 1933
      - 2.1.2.1. Sous-association *Festucetum pictae* Domin 1931 *achilleetosum clusianae* (Simon 1957) nom. nov.
3. Classe *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1947
  - 3.1. Ordre *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. 1926
    - 3.1.1. Alliance *Salicion herbaceae* Br.-Bl. 1926
      - 3.1.1.1. Association *Primulo-Salicetum herbaceae* Gantchev 1963
        - Sous-association *Primulo-Salicetum herbaceae typicum* sous-ass. nova
        - Sous-association *Primulo-Salicetum herbaceae poetosum mediae* sous-ass. nova
      - 3.1.1.2. Association *Omalotheco-Alopecuretum gerardi* Mucina et alii 1990  
(Syn. *Alopecuretum gerardi* Bondev 1959)
      - 3.1.1.3. Association *Alopecuro (riloensis)-Ranunculetum crenati* ass. nova
      - 3.1.1.4. Association *Omalotheco-Polytrichetum piliferi* ass. nova et groupements de *Omalotheca supina*,  
*Polytrichum sexangulare* et *P. juniperinum*
      - 3.1.1.5. Association *Alopecuretum riloensis* ass. nova
        - Sous-association *Alopecuretum riloensis typicum* sous-ass. nova
        - Sous-association *Alopecuretum riloensis caricetosum pyrenaicae* sous-ass. nova
      - 3.1.1.6. Association *Alopecuro-Plantaginetum gentianoidis* ass. nova  
(non ass. *Plantago gentianoidis-Nardetum strictae* Gantchev 1963)
      - 3.1.1.7. Association *Achilleo (clusianae)-Luzuletum velenovskyi* ass. nova
      - 3.1.1.8. Association *Leontodonto-Plantaginetum atratae* ass. nova
    - 3.2. Ordre *Arabidetalia coeruleae* Rübel 1933
      - 3.2.1. Alliance *Salicion retusae* Horvat 1949
        - 3.2.1.1. Groupements de *Salix retusa* et *Salix reticulata*
4. Classe *Loiseleurio-Vaccinietae* Egger ex Schubert 1960
  - 4.1. Ordre *Rhododendro-Vaccinietalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
    - 4.1.2. Alliance *Loiseleurio-Vaccinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
      - 4.1.2.1. Sous-association *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. 1926 *seslerietosum comosae* (Simon 1957) nom. nov.  
(Syn. ass. *Vaccinio-Empetretum nigrae* Bondev 1959; ass. *Vaccinio-Empetretum nigrae* Gantchev 1963)
      - 4.1.2.2. Association *Festuco-Vaccinietum uliginosi* ass. nova  
(Non ass. *Cetrario-Vaccinietum uliginosi* Gantchev 1963)
5. Classe *Juncetea trifidi* Klika et Hadac 1944
  - 5.1. Ordre *Seslerietalia comosae* Simon 1957
    - 5.1.1. Alliance *Seslerion comosae* Horvat 1935
      - 5.1.1.1. Association *Campanulo-Caricetum curvulae* Bondev 1959
      - 5.1.1.2. Association *Carici-Festucetum riloensis* Horvat, Pawłowski et Walas 1937  
(Syn. ass. *Festucetum halleri* Bondev 1959; ass. *Carici-Festucetum halleri* Gantchev 1963;  
ass. *Festucetum halleri* Roussakova 1972)
      - 5.1.1.3. Association *Agrostio-Seslerietum comosae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937  
Sous-association *Agrostio-Seslerietum comosae typicum* Horvat, Pawłowski et Walas 1937  
(Syn. ass. *Seslerietum comosae* Roussakova 1972)  
Sous-association *Agrostio-Seslerietum comosae caricetosum curvulae* Simon 1957  
(Syn. ass. *Caricetum curvulae* Gantchev 1963; ass. *Agrostio-Caricetum curvulae* Penev 1964;  
ass. *Caricetum curvulae* Roussakova 1972)  
Sous-association *Agrostio-Seslerietum comosae festucetosum airoidis* (Bondev 1959) sous-ass. nov.  
et stat. nov.  
(Syn. ass. *Festuco-Seslerietum comosae* Gantchev 1963; ass. *Festuco-Seslerietum comosae* Roussakova  
1972; ass. *Festucetum airoidis* Roussakova 1972)  
Sous-association *Agrostio-Seslerietum comosae antennarietosum dioicae* Horvat, Pawłowski,  
Walas 1937  
(Syn. ass. *Agrostetum rupestris* Bondev 1959; ass. *Agrostio rupestris-Festucetum airoidis* Bondev 1959;  
*Festucetum supinae* Gantchev 1963; ass. *Agrostetum airoidis* Gantchev 1963; ass. *Festuco-Agrostetum  
rupestris* Penev 1964)

- 5.1.1.4. Association *Junco-Agrostetum rupestris* Penev 1960
- 5.1.1.5. Association *Agrostio-Caricetum kitaibelianae* Gantchev 1963
- 5.1.1.6. Association *Junco-Festucetum airoidis* Penev 1964
- 5.1.1.7. Association *Campanula alpina-Potentilla ternata-Plantago atrata* Gantchev 1963
- 5.1.2. Alliance *Poion violaceae* Horvat 1937 (=Bellardiochloion violaceae Horvat 1937)
- 5.1.2.1. Association *Festucetum validae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937
- Sous-association *Festucetum validae typicum* sous-ass. nova
- Sous-association *Festucetum validae lerchenfeldietosum flexuosae* Penev 1964 comb. nov. et stat. nov.
- (Syn. ass. *Calamagrostio-Festucetum validae* Roussakova 1972)
- Sous-association *Festucetum validae nardetosum strictae* sous ass. nova
- 5.1.2.2. Association *Festucetum paniculatae* Horvat 1936
- Sous-association *Festucetum paniculatae stipetosum pennatae* sous-ass. nova
- 5.1.2.3. Association *Genisto depressae-Bellardiochloëtum violaceae* Bondev 1959
- 5.1.2.4. Association *Bellardiochloë violaceae-Festucetum amethystinae* Bondev 1959
- 5.1.2.5. Association *Carici kitaibelianae-Bellardiochloëtum violaceae* Gantchev 1963
- 5.1.2.6. Association *Poo mediae-Bellardiochloëtum violaceae* Penev 1960
- 5.1.3. Alliance *Potentillo (ternatae)-Nardion* Simon 1957
- 5.1.3.1. Association *Caricetum bulgaricae* Gantchev 1963 corr. Roussakova hoc. loco.
- Sous-association *Caricetum bulgaricae seslerietosum comosae* sous-ass. nova
- Sous-association *Caricetum bulgaricae nardetosum* sous-ass. nov.
- 5.1.3.2. Association *Festuco-Nardetum strictae* Bondev 1959 corr. Roussakova
- 5.1.3.3. Association *Carici-Festucetum microphyllae* ass. nova
- 5.1.3.4. Association *Diantho-Nardetum strictae* (Bondev 1959) nom. nov.
- (Syn. ass. *Nardetum strictae* Bondev 1963; ass. *Nardetum strictae* Gantchev 1963; ass. *Nardetum strictae* Roussakova 1972)
- Sous-association *Diantho-Nardetum strictae typicum* sous-ass. nova
- Sous-association *Diantho-Nardetum strictae festucetosum airoidis* sous-ass. nova et stat. nov.
- 5.1.3.5. Groupements de *Poa media*
- 5.1.3.6. Association *Carici curvulae- Poetum mediae* Bondev 1959;
- 5.1.3.7. Association *Poetum mediae* Penev 1960
- (homonyme à l'ass. *Poetum mediae* Csüros 1956)
- 5.1.3.8. Association *Nardo-Poetum mediae* Simeonovski et Botchukov 1967
- 5.1.3.9. Association *Plantago gentianoidis-Nardetum strictae* Gantchev 1963
- 5.1.3.10. Association *Trifolio-Agrostetum capillaris* Bondev 1959
6. Classe *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* Ohba 1974
- 6.1. Ordre *Elynetalia* Oberdorfer 1937
- 6.1.1. Alliance *Oxytropido-Elynion* Br.-Bl. 1949
- 6.1.1.1. Association *Seslerio-Elynetum bellardii* ass. nova
- 6.1.1.2. Groupements de *Dryas octopetala*
- 6.1.1.3. Association *Dryas octopetala-Polytrichum alpinum-Cetraria islandica* Gantchev 1963
7. Classe *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1937) Tüxen 1937
- 7.1. Ordre *Caricetalia nigrae* Koch. 1926 em Nordh. 1937
- 7.1.1. Alliance *Caricion nigrae* Koch. 1926 em. Klika 1934
- 7.1.1.1. Association *Primulo exiguae-Primuletum deori* Horvat, Pawłowski et Walas 1937
- 7.1.1.2. Association *Sphagno-Primuletum deori* Gantchev 1963
- 7.1.1.3. Association *Primulo deori-Caricetum nigrae* ass. nova
- 7.1.1.4. Association *Caricetum acutae* Gantchev 1963
- 7.1.1.5. Association *Sphagno-Caricetum acutae* Bondev 1959
- Sous-association *Sphagno-Caricetum acutae-herbaceae*
- Sous-association *Sphagno-Caricetum acutae primuletosum deori* Bondev 1959
- 7.1.1.6. Association *Primulo-Caricetum echinatae* ass. nova
- 7.1.1.7. Association *Primulo-Nardetum strictae* ass. nova
8. Classe *Oxycocco-Sphagnetalia* Br.-Bl. et Tüxen 1943
- 8.1. Ordre *Sphagnetalia magellanici* (Pawłowski 1928) Moor (1964) 1968
- 8.1.1. Alliance *Sphagnion magellanici* Kästner et Flässner 1933
- 8.1.1.1. Association *Primulo-Trichophoretum caespitosae* Gantchev ex Roussakova hoc loco
9. Classe *Montio-Cardaminetalia* Br.-Bl. et Tüxen 1943
- 9.1. Ordre *Montio-Cardaminetalia* Pawłowski 1928
- 9.1.1. Alliance *Cardamino-Montion* Br.-Bl. 1925
- 9.1.1.1. Association *Philonotido-Saxifragetum stellaris* Horvat 1949
10. Classe *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. et Tüxen 1943
- 10.1. Ordre *Adenostyletalia* Br.-Bl. 1931
- 10.1.1. Alliance *Cirsion appendiculati* Horvat et alii 1937
- 10.1.1.1. Association *Angelico-Heracleetum verticillati* Horvat, Pawłowski et Walas 1937
- 10.1.1.2. Association *Carici-Deschampsietum caespitosae* ass. nova
- 10.1.1.3. Association *Deschampsietum caespitosae* Bondev 1959

- 10.1.1.4. Association *Salici-Alnetum viridis* Colic, Mišić et Popovic 1962  
(Syn. ass. *Alnetum viridis* Gantchev 1963)
- 10.1.2. Alliance *Rumicion alpini* Rübel 1933
- 10.1.2.1. Association *Senecioni-Rumicetum alpini* Horvat 1949  
(Syn. ass. *Trifolio-Rumicetum alpini* Penev 1960)
11. Classe *Vaccinio Piceetea* Br.-Bl. 1939
- 11.1. Ordre *Vaccinio-Piceetalia* Br.-Bl. 1939
- 11.1.1. Alliance *Pinion mugo* Pawłowski 1928
- 11.1.1.1. Association *Lerchenfeldio-Pinetum mugo* (Bondev 1959) nom. nov.  
Sous-association *Lerchenfeldio-Pinetum mugo typicum* sous-ass. nova  
(Syn. ass. *Vaccinio-Pinetum mugo* Gantchev 1963; ass. *Pinus mugo-Vaccinium myrtillus-Deschampsia flexuosa*-mousses verts Roussakova 1972)  
Sous-association *Lerchenfeldio-Pinetum mugo eriophoretosum vaginati* sous-ass. nova  
Sous-association *Lerchenfeldio-Pinetum mugo cetrarietosum islandicae* sous-ass. nova  
Sous-association *Lerchenfeldio-Pinetum mugo cirsietosum appendiculati* sous-ass. nova
- 11.1.1.2. Association *Campanulo abietinae-Juniperetum sibiricae* Simon 1966
- 11.1.1.3. Association *Festuco-Juniperetum sibiricae* Bondev 1959
- 11.1.1.4. Association *Seslerio-Juniperetum sibiricae* ass. nova
- 11.1.1.5. Association *Vaccinio-Juniperetum sibiricae* Gantchev 1963
- 11.1.1.6. Association *Nardo-Bruckenthalietum spiculifoliae* Bondev 1959  
Sous-association *Nardo-Bruckenthalietum spiculifoliae typicum* sous-ass. nova  
Sous-association *Nardo-Bruckenthalietum spiculifoliae vaccinetosum myrtifolii* sous-ass. nova
- 11.1.1.7. Association *Potentillo-Bruckenthalietum spiculifoliae* Gantchev 1963
- 11.1.1.8. Association *Rhododendro myrtifolii-Vaccinietum* Borza (1955) 1959 em Boşcaiu 1971  
(Syn. ass. *Vaccinio-Rhododendronetum kotschy* Bondev 1959)
- 11.1.1.9. Association *Vaccinio-Arctostaphyletum uva-ursi* Gantchev 1963
- 11.1.1.10. Association *Festuco-Chamaecytisetum absinthioidis* Bondev 1959 corr. Roussakova hoc loco

## BIBLIOGRAPHIE

- ADAMOVIC L., 1906 - *Vegetationi pojaci Rile planine*. Glas. srpske cral. acad., Beograd.
- ADAMOVIC L., 1909 - *Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer*. Mosische Länder. Leipzig.
- AMMANN K., KOZUHAROV S., STRASSER W., 1922 - *Excursion von 13. bis 24 Juli 1991 nach Westbulgarien*. Mitt. Naturforsch. Ges. in Bern, Neue Folge, 49. Band. 1992: 169-218.
- ANDREEV N., ANTCHIEV M., KOZUHAROV S., MARKOVA M., PEEV D., PETROVA A., 1992 - *Opredelitel na vischite rastenija v Balgaria*. Nauka i izkustvo, Sofia.
- BARKMAN J., 1989 - *A critical evaluation of minimum area concepts*. Vegetatio, 85: 89-104.
- BOJADJIEV ST., 1963 - *Po vaprosa za vazrasta na iujnobalgarskite graniti*. Spisanie na BGD, XXIV: 2.
- BOJADJIEV ST., 1971 - *Zapadnorodopski blok*. Dans: Tektonski stroej na Balgaria (Obiasnitelen tekst kam tekronska karta na NRB, M=1:200.000 i 1:500.000). Sofia
- BOJILOVA E., 1975 - *Changes of vegetation belts in Rila mountain during late and past glacial time*. Bull. geolog. 19, Warszawa, 93-99.
- BOJILOVA E., 1986 - *Paleoecological condition and vegetational changes in Eastern and South-Western Bulgaria during the zava, last 15000 years*. Dr. Sci. Thesis, Sofia.
- BOJILOVA E., TONKOV S., 1985 - *Migration routes of some deciduous trees in Bulgaria during Lateglacial and Poastglacial period*. Ann. Univ Sofia, Fac. biol., 75 (2): 88-95.
- BONDEV I., 1959 - *Vegetation Cover of High - Mountain Region to Ridae Ibar in East Rila*. Sofia, BAS.
- BONDEV I., 1966 - *High Mountain Vegetation Cover of Bercovitsa and Chiprovka Mountain*. Bull. of the Inst. of botany, BAS, 16: 79-171.
- BONDEV I., 1973 - *Karta na rastitelnostta na N.R. Bulgaria*. Atlas na N.R. Balgaria, Sofia, BAS, 85: 88-89.
- BONDEV I., 1973a - *Edificators and Dominants in the Vegetation Cover of Bulgaria*. II Nation. Conf. of Botany. Sofia: 199-212.
- BONDEV I., 1973b - *Climax and Secondary Vegetation in Bulgaria and its Mapping*. II National Conference of Botany. BAS, Sofia: 183-189.
- BONDEV I., 1991 - *Rastitelnostta na Bulgaria*. Karta v M = 1:600.000 s obiasnitelen tekst. Univ. izd. "Kliment Ochridski".
- BONDEV I., VELTCHIEV V., 1984 - *Ecological Structure of the Vegetation Cover in Bulgaria*. Teoretical and Applied Aspects of the Plant Ecology. Sofia, Part I, BAS: 77-84.
- BONDEV I., MECHINEV T., ANDREEV N., SLAVOVA L., 1981 - *Flora i rastitelnost na rezervata Parangalitsa*. Regionalen simposium, MAB-8, Blagoevgrad 1980. BAS, Sofia: 265-295.
- BOȘCAIU N., 1971 - *Flora și vegetația Munților Tarcu, Godeanu și Cernei*. Ed. Acad. Bucuresti.
- BRAUN-BLANQUET J., 1948 - *La végétation alpine des Pyrénées orientales*. Monogr. Estacion est. piren. Comm. Sigma, 98, Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964 - *Pflanzensoziologie*. Ed. 3, Springer, Wien.
- COLDEA GH., 1991 - *Prodrome des associations végétales des Carpates du Sud-Est (Carpates Roumaines)*. Docum. Phytosociol. N.S., XIII, Camerino.
- COLIC D., MIŠIĆ V., POPOVIC D., 1962 - *Fitocenoloska analiza visokoplaninske zajednice Sleske vrbe i Planinske jove (Saliceto-Alnetum viridis ass. nova) na Staroj planini*. Sbornik radova 6 (5): 1-43.
- CORLEY M., CRUHDWELL A., DULL R., SMITH A., 1981 - *Mosses of Europe and Azores an annotated list of species, with synonyms from the recent literature*. J. Bryol, 11: 609-689.
- CSÜROS ST., CSÜROS-CAPTALAN M., HAGY F., 1956 - *Contribuții la studiul vegetației alpine a regiunii centrale a Munților Retezat*. St. și Cerc. Biol., 7 (1-4): 57-78.
- CSÜROS ST., GERGELY I., CSÜROS-CAPTALAN M., 1985 - *Studii fitocenologice asupra pajistilor de Deschampsia caespitosa (L.) P. Beauv. din România*. Contribuții Botanice, 141-159.
- DEYL M., 1940 - *Plant, soil and climate of Pop Ivan: Synecological study from Carpathian Ukraine*. Praha, Opera botan. cehica, 2.
- DIERSSEN K., 1984 - *Vergleichende vegetationskundliche Untersuchungen an Schneeboden. (Zur Abgrenzung der Klasse Salicetea herbaceae)*. Ber. Deutschen Bot. Ges., 97 (3-4): 359-382.
- DOMIN K., 1933 - *Die Vegetationverhältnisse des Busegi in den Rumänischen Südkarpathen*. Veröff. Geobot. Inst. Rubel, Zürich, 10: 1-48.
- DONIȚĂ N., ROMAN K., COLDEA GH., IVAN D., DRAGU I., MUNTEANU I., 1985 - *Eine neue Vegetationskarte von Rumänien*. Rev. Roum. Biol., Ser. Biol., Ser. Biol. Veget., 30, 1: 79-83.
- DRAGULESCU C., 1985 - *Pasunile alpine din bazinul Vaiei Sadului (jud. Sibiu)*. Contribuții Botan., 111-120.
- Flora europaea*. 1980 - V: 290-323.
- Flora na na N.R. Bulgaria, 1963-1995, v. I-X.
- GANTCHEV S., 1963 - *La végétation de la zone orophite de la Rila Nord-Ouest*. Bull. de l'Inst. de Bot., XII, BAS: 5-99.
- GÉHU J.-M., RIVAS-MARTINEZ S., 1981 - *Notions fondamentales de phytosociologie*. Ber. Int. Symp. Int. Vereinigung Vegetationsk. 1980: 5-33.
- GEORGIEV ST., 1890-1891 - *Rhodopite i Rilskata planina i nichnata rasitelnost*. Sb. narodni umotvorenija, Nauka i knijnina, Sofia, III, 1890: 328-350; IV, 1891: 528-585; V, 1891: 325-358.
- GIACOMINI V., PIGNATTI S., 1955 - *Flora e vegetazione dell'Alta Valle del Braulio, con speciale riferimento ai pascoli di altitudine*. Atti, suppl., ser. S., J, Pavia.
- GLOVNIJA M., 1958 - *Geomorfologiki proutchvanija v Juzozapadnia dial na Rila planina*. Ann. de l'Univ de Sofia, LGGF, 51 (2).
- GLOVNIJA M., 1962 - *Étude de la morphosculpture glaciaire dans la partie orientale de la Rila planina*. Ann. de l'Univ. de Sofia, 55 (3): 1-50.
- GLOVNIJA M., 1972 - *Recherches géomorphologiques comparatives de la morphosculpture périglaciaire de Carpates méridionales et de la Rila planina*. Ann. Univ. Sofia, Fac. géol. et géog. 1969/70, 64: 27-46.
- GLOVNIJA M., GEORGIEV M., IVANOV I., 1964 - *Morphologie glaciaire et périglaciaire en Bulgarie*. Problemi na geographiata v Bulgaria, NI, Sofia: 53-64.
- GRISEBACH A., 1841 - *Reise durch Rumelien und nach der Brussa im Jahre 1839*. Göttingen.
- GRISEBACH A., 1843-1844 - *Spicilegium florum rumelicarum et Bithynicarum*. Brunsvigae.
- GROLLE R., 1983 - *Hepatics of Europe including the Azores an annotated list of species, with synonyms from the recent literature*. J. Bryol, 12: 403-459.
- HORVAT I., 1936 - *Zur Erforschung der Hochgebirgsvegetation des Vardabans*. I. Bull. Int. Joug. Sci. Art., Clas. Sci. Math. Nat., Zagreb, 29-30: 134-141.
- HORVAT I., 1937 - *Zur Erforschung der Hochgebirgsvegetation des Vardabans*. II. Bull. Int. Joug. Sci. Art., Clas. Sci. Math. Nat., Zagreb, 31: 136-139.
- HORVAT I., PAWŁOWSKI B., WALAS J., 1937 - *Phytosociologische Studien über die Hochgebirgsvegetation der Rila Planina in Bulgarien*. Bull. de l'Acad. des Sciences et des lettres, 159-189.
- HORVAT I., 1960 - *Planinska vegetacija Makedonije u svijetlu suvremenih istrazivanja*. Acta musei Maced. scien. natur., VI (8): 163-203.
- HORVAT I., GLAVAC V., ELLENBERG H., 1974 - *Vegetation Südsteuropas*. G. Verlag, Stuttgart.

- IVANOV I., 1966 - *Geographia na Bulgaria*, I, Rila: 173-180.
- IURUKOV C., RAFAILOV G., 1989 - *Nadzemna biomassa v klekovite formatsii po severnite sklonove na Rila*. Nautchni troudove na VLTI, XXXI, Sofia: 43-48.
- IVAN D., DONIŤA G., COLDEA V., SANDA A., POPESCU T., CHIFU N., BOȘCAIU N., MITITELU D., PAUCĂ-COMANESCU M., 1993 - *Végétation potentielle de la Roumanie*. Braun-Blanquetia, 9: 1-79.
- JOVANOVIĆ R., BONDEV I., GANTCHEV S., 1975 - *Hochgebirgsvegetation (Subalpine und Alpine) in Ostjugoslawien und Bulgarien*. Problems of Balcan flora and veget. Sofia, 321-324.
- KANEV D., 1970 - *Vlianieto na rilska pluton za razvitiето na relefa v Rila planina*. God. Sof. Univ. GGF, 62 (2).
- KENDEROVA R., 1988 - *Sovremennie ekzogenne geomorfologičeskie processii i morfolitogenesis v verchnom pojase gor Rila i Pirin (Bolgaria)*. Avtoref. Dr. Sci., MGU, Moskva.
- KOTCHEV HR., 1967 - *Shrub and grass vegetation in the High-Mountain area of the Troyan section of the Balkan range*. Izv. Bot. Inst., XVII: 3-90.
- KOTCHEV HR., 1983 - *Po vaprosa za vertikalnata zonalnost na rastitelnostta v Bulgaria*. Mejdunaroden simposium MAB-6, Vratsa, 1: 54-61.
- KOZUHAROV ST., 1985 - *Jimite rastenja (sem. Poaceae) v Bulgaria - Genofond, rasprostranenie i evolutionni strategii*. Dr. Sci. Thesis, Sofia.
- KOZUHAROV ST., 1991 - *Alopecurus riloensis (Hack.) Pawl.* Atlas of the Endemic Plants in Bulgaria. Sofia.
- KOZUHAROV S., PETROVA A., ANCHEV M., 1992 - *Distribution of rare and threatened plants on the territory of Bulgaria*. Ann. de l'Univ. de Sofia, 82, 2: 41-50.
- KRAHULEC F., 1985 - *The horologie pattern on European Nardus rich communities*. Vegetatio, 59: 119-123.
- KUZMANOV B., 1969 - *Some aspects of the origin of the Bulgarian flora*. In: Symposio Flora Europaea, V. 20-30 Majo, 1957. Publ. Univ. Sevilla, 1969: 133-147.
- KUZMANOV B., 1970 - *Saxifragaceae*. Flora na NR Bulgaria, Sofia, IV: 652-704.
- KUZMANOV B., 1981 - *Balkan endemism and the problem of species conservation, with particular reference to the Bulgarian flora*. Bot. Jahrb. syst. (Stuttgart), 102: 255-270.
- KOLICHTCHUK V., JUREVITCH S., 1974 - *Biologična produktivnost girskosnosnovovo krivolesia*. Nauk. dumka, Kiev.
- LAKUŠIĆ R., 1966 - *Vegetacija livada i pasnjaka na planini Bjelasici*. Ann. Inst. biol., Sarajevo, XIX: 25-187.
- LAVRENKO E., 1950 - *Osnovnie tčerti botaniko-geografičeskovo razdelenia SSSR i sopredelnich stran*. Probl. bot. I.
- LAVRENKO E., 1958 - *Opoloženii lesnoj tčasti Kavkasa v sisteme botaniko-Geografičeskovo rajonirovania paleoarktki*. Bot. jurnal, 43 (19).
- LAVRENKO E., 1964 - *Tipi vertikalnoi pojasnosti rastitelnosti v gorach SSSR*. Sovremenni problema geografii.
- LAZARE J., 1984 - *Ecologie des Milieux Montagnards et de Haute Altitude*. Documents d'Ecol. Pyrénéenne, III-IV: 539-549.
- LAZARE J., 1988 - *Zejeunia*. 126: 1-46.
- MARKOVA M., 1984 - *Carex rupestris All.* Livre rouge de la RP Bulgari. v. I.
- MICEVSKI K., 1994 - *Vegetation of Mt. Bistra*. MAS, Scopje.
- MICHAILOV C., 1989 - *Morfografija i morfometrija na planinskite oblasti*. Prirodniat i ikonomičeskiat potential na planinite v Bulgaria. BAN, Sofia, I: 12-18.
- MICHALCO J., MAGIC D., 1987 - *Subalpine krummholz formation on acid rocks and acidophilous subalpine grass lands*. Geobotanical map of C.S.S.R. Slovac socialist rep. Text part: 135-138.
- MIKHNEVSKY N., 1993 - *Apersu des données climatologiques pour la région de Moussala*. Observatoire de montagne de Moussala OM2. Communications francobulgares au séminaire Sofia-Melnik, september 1993. Ed. par J.P. Carbonnel et J.N. Stamenov: 83-95.
- MIŠIĆ V., 1960 - *Ecološka studija subalpinske zbnunaste vegetacije Kapaonika*. Posbna Izdanja Biol. INST. Srbije (Beograd), 6: 1-37.
- MIŠIĆ V., DINIĆ A., BORISAVIJEVIĆ L., 1971 - *Structure and development of subalpine shrub vegetation with predominance of Juniperus nana and Vaccinium myrtillus*. Archives of biol. sciences, XX (3-4): 53-70.
- MUCINA L., POLAĖIK S., 1982 - *Principal components analysis and trend surface analysis of a small - scale pattern in a transition mire*. Vegetatio, 48: 165-173.
- MUCINA L., VALACHOVĖ M., JAROLIMEK I., 1986 - *Ecological differentiation of alpin plant communities in a glacial circle in Bulgaria*. Abstr. bot., Budapest, 10: 227-233.
- MUCINA L., VALACHOVĖ M., JAROLIMEK I., SEFFER J., KUBINSKA A., PIŠUT I., 1990 - *The vegetation of rock fissures, screes, and snow-beds in the Pirin planina mountains (Bulgaria)*. Studia geob., 10: 15-58.
- NIKOLOV N., 1988 - *Dinamika na tčislenostta i prostranstvena structura na niskite rastenja v resrvata "Bauvi dupki - Djindjeritsa" v Pirin*. BAN, Stogodini ot rojdenieto na akademik Nikolai Stojanov: 91-106.
- NINOV N., TEOHAROV M., 1991 - *Geoekologia na slaborazvitite pochvi (rankeri i regosoli) v Bulgaria*. Ecologia, 24: 15-19.
- Natural potential vegetation of Yugoslavia (commentary of the map 1:1000000). Summary. 1986. Ljubljana.
- OBERDORFER E., 1977, 1978, 1983 - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. 2., Aufl., Teil. I-III, G. Fischer, Jena.
- OZENDA P., 1981 - *Végétation des Alpes Sud-Occidentales*. Notice détaillée des feuilles 60 Gap - 61 Larche - 67 Digne - 68 Nice - 75 Antibes. CNRS. Paris.
- PENEV I., 1960a - *Trevnite soobčtestva po bilata na Metchkovrachkia i Parangalichkia dial v Rila planina*. God. na Sof Univ. BGGF, LII (1): 57-103.
- PENEV I., 1960b - *The forest and Shrub Vegetation along the Blagoegrad's Bistritza River. Rila Mts.* Bull. of the Inst of Botany, BAS, 7: 107-163.
- PENEV I., 1964 - *Subtype Psychrosophite High-Mountain Vegetation. In: Vegetation of eadows and Pastures in Bulgaria*. Sofia, BAS: 130-161.
- PENKOV M., 1992 - *Klassifikatia i diagnostika na potčhvite v Bulgaria vav vraska s emerazdelianeto*. Zemizdat, Sofia.
- POPNIKOLOV A., GELEZOVA B., 1964 - *Flora na Bulgaria - Lichei*. Narodna prosveta. Sofia.
- RAIKOV L., 1989 - *Potčhenite resursi v planinite na Bulgaria*. Prirodniat i ikonom. potential na laninite v Bulgaria. BAN, Sofia, 1: 252.
- REZMERIŤA I., 1976 - *La classe de Salicetea herbaceae Br.-Bl. 1947 des Carpates Roumaines*. Doc. Phytosoc. Lille, 15-18: 123-135.
- REZMERIŤA I., 1979 - *La végétation chionophile des Carpates Roumaines*. Doc. Phytosoc. N.S., Lille, 4: 871-881.
- REZMERIŤA I., RAŤIU O., 1983 - *Contribuăii la cunoaăterea vegetăciei alpine din Munții Rodnei*. Contribuții Botanice, Cluj-Napoca, 99-110.
- REXHEPI F., 1994 - *The vegetation of Kosova*. Frishtene.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1969 - *Las comunidades de los ventisqueros (Salicetea herbaceae) del Pirineo central*. Vegetatio, 17: 232-250.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1985 - *Biogeografia y vegetaciòn*. Real. Acad. Ciencias Exactas, Fis. Nat. Madrid.
- ROUSSAKOVA V., 1972 - *Map of the vegetational cover in the region of the upper course of the aritsa river in the Rila mountain*. Izv. na Bot. Inst., BAN,

- 22: 45-68.
- ROUSSAKOVA V., 1974 - *De certaines particularités dans structure du tapis végétal (les icrocombinaisons) dans la région de haute montagne du Rila en rapport avec la levée de carte de grande échelle*. Izv. Bot. Inst., BAN, 25: 5-26.
- ROUSSAKOVA V., 1977 - *Structurnie kategorii rastitelno pokrova visokogorii Rili i ich kartografirovanie*. Geobotanicheskoe kartografirovanie 1977. Leningrad.
- ROUSSAKOVA-ANASTASOVA V., 1978 - *Carte à grande échelle du tapis végétal alpicole de la rivière Aliovitsa jusqu'à rivière Beli Iskar (montagne Rila)*. Fitologia, BAN, 10: 7-18.
- ROUSSAKOVA V., 1983 - *Methodical problems of general geobotanical largescale mapping in the igh mountainous part of Rila mountain*. Fitologia, BAN, 22: 3-17.
- ROUSSAKOVA V., 1986 - *Kartana sovremennata alpiiska i subalpiiska rastitelnost v Rila*. Fitologia, 31: 34-51.
- ROUSSAKOVA V., 1990 - *Les communautés rares de la végétation alpine et subalpine du Rila*. Colloque "Ecologie et Biogéographie alpines", La Thuile, 1-6 septembre 1990, 44.
- ROUSSAKOVA V., 1995 - *Une espèce nouvelle pour la flore bulgare et quelques remarques floristiques*. Flora mediterranea, 5, 65-68.
- ROUSSAKOVA V., 1996 - *Carex fuliginosa Schkuhr a rare plant species for the Bulgarian and Balkan flora*. Fitologia, 48, 85-86.
- RÜBEL E., 1933 - *Versuch einer Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Schweiz*. Ber. Geobot. Inst. Rübél Zürich 1932: 19-30.
- SABEV L., STANEV SV., 1959 - *Klimatichnite rajoni na Bulgaria i techniat klimat*. Tr. IHM, V.
- SIMEONOVSKI M., 1965 - *Rastitelnostta na varovitite tereni na Rila planina*. God. Sof. Univ. Biol. Fac., 58 (2): 169-180.
- SIMEONOVSKI M., BOTCHUKOV V., 1967 - *Trevni soobtchestva v rajona na Marinkovitsa*. God. Sof. Univ. Biol. Fac., 60 (2): 1-16.
- SIMON T., 1958 - *Über die alpinen Pflanzengesellschaften des Pirin-Gebirges*. Acta Botanica, Acad. scient. hungaricae, IV (1-2), 159-190.
- Soó R., 1957 - *Pflanzengesellschaften aus Bulgarien*. I. Ann. Univ. Sci. Budapestinensis, sec. Biolog. I: 231-23.
- STEFANOV B., 1943 - *Phytogeographical Elements in Bulgaria*. Sbornik, BAN, Sofia.
- STOEVA M., 1977 - *Chromosome number reports LVIII, Poaceae*. Taxon (Utrecht, Netherlands), 26 (5-6): 560.
- STOEVA M., KOZUHAROV ST., 1984 - *Populationni strukturi i evolutionni tendentii v sektia Bolboforum Aschers. et Graebn. na rod Poa L. I. Poa badensis aggr.* Fitologia, 27: 3-23.
- STOEVA M., POPVA E., 1988 - *Nabludenia varchu niakoi populatsii na vidove ot sem. Cyperaceae vklutcheni v "tchervena kniga na RP Bulgaria"*. Natinal. nautchna konf. na mladite nautchni rabotnitsi. Plovdiv, 24-28 noem.: 109-111.
- STOEVA M., POPOVA E., 1993 - *Cytotaxonomic study on Carex sect. Acrocystis (Cyperaceae) in Bulgaria*. Flir. Geobot. Ann. Pars, 38 (1): 29-43.
- STOJANOV N., 1940 - *Zur Frage über die Herkunft des arktischen Elements in der Flora der Balkanhalbinsel*. God. Univ. Sofia, 36, 3: 195-250.
- STOJANOV N., 1941 - *Opit za karakteristika na glavnite phytocenosi v Bulgaria*. God. Sof. Univ., 3: 93-172.
- STOJANOV N., 1950 - *Rastitelna geographia*. Utchebnik. Sofia.
- STOJANOV N., KITANOV B., 1966 - *Hochgebirgspflanzen Bulgariens*. "Nauka i izkustvo". Sofia.
- STOJANOV N., STEFANOV B., 1922 - *Phytogeographycal and floristic characteristics of the Pirin Mountains*. Annuaire de l'Univ. de Sofia, 18: 1-27. Elements in Bulgaria.
- STOJANOV N., STEFANOV B., KITANOV B., 1966-1967 - *Flora na Bulgaria*. 1, 2.
- STOITCHEV K., PETROV P., 1981 - *Rila-priroda i resursi*. Nauka i izkustvo. Sofia.
- TCHUBATHI O., 1965 - *Sosnovie krivolessia Ukrainskich Karpat*. Nauk. Dumka. Kiev.
- THEURILLAT J.-P., 1991 - *Les étages de la végétation dans les Alpes centrales occidentales*. Stage international du Centre alpin de phytogéographie - Champex, du 3 au 10 juillet 1991. Societe botanique de Geneve.
- THEURILLAT J.-P., 1992 - *Étude et cartographie du paysage végétal (Symphytocoenologie) dans la région d'Aletsch (Valais, Suisse)*. F. Fluck-Wirth., Teufen AR, Switzerland.
- TICHKOV H., 1982 - *Klimatichna podialba*. Geography of Bulgaria. Physical geography. Sofia: 240-247.
- TÜXEN R., 1974 - *Bibliographia Phytosociologica*. 20: Nardo-Callunetea. J. Cramer, Germany.
- TÜXEN R., 1978 - *Remarques sur la synsystème de la classe Oxycocco-Sphagnetes 1*. Colloques Phytosociologiques, 7, Lille: 383-391.
- VAPTSAROV I., ALEKSIEV G., MILANOV L., 1989 - *Makedono-Rodopski planinski massif*. Prirodniat i ikonomiteskiat potential na planinite v Bulgaria. BAN, Sofia. 1: 59-68.
- VELENOVSKY J., 1891 - *Flora bulgarica*. Pragae.
- VELENOVSKY J., 1898 - *Flora bulgarica*. Supplementum I. Pragae.
- VELTCHEV V., 1984 - *Vegetational belts in the mountains of Bulgaria*. Sovrem. teoret. i prilogni voprosi na rast. ecologia. BAN, Sofia. 1: 67-76.
- VELTCHEV V., BONDEV I., 1984 - *Participation of bulgarian and balcan endemic plants in the vegetation cover of Bulgaria*. Sovrem. teoret. i prilog. aspectia na rast. ecol. BAN, Sofia. 1: 85-93.
- VELTCHEV V., BONDEV I., GANTCHEV S., 1982 - *Obchta karakteristika na savremennata rastitelnost*. Geographia na Bulgaria. BAN, Sofia. 1:420-451.
- VELTCHEV V., BONDEV I., KOTCHEV H., ROUSSAKOVA V., VASILEV P., MECHINEV T., NIKOLOV N., GEORGIEV N., VALTCHEV V., 1989 - *Rastitelnost*. In: Prirodniat i ikonom. potential na planinite v Bulgaria. BAN, Sofia. 1:273-337.
- VODENITCHAROV D., 1962 - *Hydrobotanichni izsledvania varchu Ourdunia tsirqus (Severosapadna Rila)*. God na Sof. Univ. BGGF 1960/1961, LIV-LV: 137-203.

Tab. 1 — Ass. *Sileno-Potentilletum haynaldianae* Horv., Pawł. et Wal. 1937 (rel. 1-3)Ass. *Geo-Saxifragetum cymosae* ass. nova (rel. 4-11) Type nom. rel. 8 holotype

Numero des relevés	1	2	3	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	4	5	6	7	8	9	10	11	C
Altitude x 10 m	263	250	255			242	245	248	232	257	273	271	254	
Exposition	S	SW	S			N	N	N	N	N	N	NE	N	
Pente en degrés	80	85	60			90	80	85	80	75	85	90	90	
Recouvrement (%)	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	
Surface (m <sup>2</sup> )	80	70	50			55	80	15	40	50	30	20	40	
<b>Diagnostiques de l'ass. 1. et Silenion lerchenfeldianae</b>														
<i>Saxifraga sancta</i> x <i>pseudosancta</i>	+	.	+	V	.	.	.	12	.	12	.	.	.	II
<i>Anthemis carpatica</i>	.	+	+	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga exarata</i>	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhodiola rosea</i>	+	.	r	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla haynaldiana</i>	12	+	+	III	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene lerchenfeldiana</i>	.	.	12	III	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium blyttii</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Diagnostiques de l'ass. 2.</b>														
<i>Saxifraga pedemontana</i> x <i>cymosa</i>	.	.	+	III	III	12	r	+	.	+	+	r	+	V
<i>Primula minima</i>	.	.	.	III	.	r	+	+	+	+	r	.	.	IV
<i>Ranunculus crenatus</i>	.	.	.	.	.	+	12	+	+	.	+	r	r	IV
<i>Geum bulgaricum</i>	.	.	.	.	.	12	.	+	.	12	.	.	+	II
<i>Huperzia selago</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II
<i>Doronicum columnae</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	II
<b>Compagnes</b>														
<b>Seslerietalia comosae</b>														
<i>Sesleria comosa</i>	+	12	+	V	.	+	12	+	+	12	+	.	r	V
<i>Juncus trifidus</i>	+	+	+	V	V	+	+	.	+	.	.	+	r	III
<i>Festuca riloensis</i>	+	+	.	V	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
<i>Luzula italica</i>	+	.	+	III	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II
<i>Carex curvula</i>	+	.	.	III	.	.	+	.	.	12	.	r	.	II
<i>Avenula versicolor</i>	+	+	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium alpinum</i> x <i>lanatum</i>	+	.	.	I	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Agrostis rupestris</i>	.	.	+	I	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
<i>Festuca airoides</i>	+	.	.	.	V	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Carex atrata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Senecio abrotanifolius</i> x <i>carpathicus</i>	r	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Armeria alpina</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Cetraria islandica</i>	+	+	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	II
<b>Autres</b>														
<i>Carex kitaibeliana</i>	12	.	+	V	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Saxifraga bryoides</i>	.	+	.	III	.	.	.	.	.	.	+	r	.	II
<i>Juniperus sibirica</i>	13	.	r	I	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Saxifraga paniculata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
<i>Minuartia verna</i>	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia petrosa</i>	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dianthus henteri</i>	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Symphandra wanneri</i>	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lophozia alpestris</i>	.	.	.	.	.	r	+	.	.	+	.	.	.	II
<i>Polytrichum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	II
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	II
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	r	+	.	+	.	r	.	.	III
<i>Grimmia</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	II
<i>Bryum</i> sp.	.	.	r	I	.	.	.	+	.	.	.	.	r	I
<i>Pogonatum urnigerum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Racomitrium sudeticum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bartramia ithyphylla</i>	.	.	+	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peltigera polydactyla</i>	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Didymodon ferrugineus</i>	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Grimmia ovalis</i>	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.

**Sporadiques:** 1. *Poa laxa* r, *Jasione laevis* x *orbiculata* r, 4. *Andreaea alpestris* r, *Soldanella pusilla* +, 5. *Campanula alpina* r, *Dianthus microlepis* +, 7. *Poa cenisia* r, *Saxifraga stellaris* +, *Carex bulgarica* +, *Saxifraga rotundifolia* +, *Ligusticum mutellina* +, *Viola biflora* +, *Ceratodon purpureus* +, *Arenaria biflora* +, 8. *Vaccinium uliginosum* +, *Scapania subula* r, *Barbilophozia hatcheri* +, 9. *Carex pyrenaica* r, 10. *Poa laxa* r, *Campanula alpina* r, *Sedum alpestre* r, *Arenaria biflora* r, 11. *Alopecurus riloensis* r

C<sub>1</sub> - Pirin, SIMON (1958) - *Sileno lerchenfeldianae-Potentilletum haynaldianae* Horvat et alii 1937

C<sub>2</sub> - Carpates, COLDEA (1991) - *Sileno lerchenfeldianae-Potentilletum haynaldianae* Horvat et alii 1937

**Localisation:** 1. Malka Moussala, 2. Dodov, 3. Petlite, 4. Deno, 5. Goliam Markoudjik, 6. Maliovitza, 7. Sedemte ezera, 8. Orlovetz, 9. Stoudenlo, 10. Deno, 11. Solen dol

**Dates des relevés:** 1 - 18.07.1989, 2 - 27.07.1989, 3 - 22.08.1992, 4 - 22.07.1994, 5 - 21.07.1993, 6 - 21.07.1994, 7 - 28.07.1993, 8 - 20.07.1994, 9 - 24.07.1995, 10 - 19.08.1995, 11 - 14.09.1995

Tab. 2 — Ass. *Oxyrio-Poetum contractae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	C	C <sub>1</sub>
Altitude x 10	270	268	262	260	270	250	270		
Exposition	N	N	N	NE	N	NH	NE		
Pente en degrés	35	25	40	30	45	40	40		
Recouvrement (%)	40	45	30	25	60	50	1		
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	45	100	100	80	100		
<b>Diagnostiques de l'ass. et Androsacion alpinae</b>									
<i>Poa cenista</i> x <i>contracta</i>	+	+	13	13	.	23	+	V	IV
<i>Geum reptans</i>	12	+	23	13	23	12	+	V	.
<i>Saxifraga pedemontana</i> x <i>cymosa</i>	+	+	22	12	12	+	+	V	II
<i>Saxifraga bryoides</i>	12	12	12	13	22	+	.	V	IV
<i>Poa laxa</i>	12	+	+	+	.	+	+	V	.
<i>Oxyria digyna</i>	.	.	.	.	.	22	+	II	V
<i>Cardamine resedifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	I	.
<b>Androsacetalia alpinae</b>									
<i>Doronicum columnae</i>	.	.	+	.	+	r	.	II	II
<i>Dicranoweisia crispula</i>	.	.	.	.	.	+	+	II	.
<b>Compagnes</b>									
<b>Salicetea herbaceae</b>									
<i>Ranunculus crenatus</i>	12	12	23	13	+	+	.	V	II
<i>Arenaria biflora</i>	+	+	.	+	.	12	+	IV	.
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	.	.	+	+	+	III	III
<i>Omalotheca supina</i>	.	.	.	+	+	+	.	III	II
<i>Geum montanum</i>	.	+	.	.	+	.	.	II	I
<i>Soldanella pusilla</i>	.	+	+	.	+	+	.	II	II
<i>Taraxacum bithynicum</i>	r	r	.	.	.	.	.	II	II
<i>Veronica alpina</i>	+	.	.	.	.	+	.	II	.
<b>Seslerietalia comosae</b>									
<i>Primula minima</i>	+	12	+	+	+	.	.	IV	.
<i>Dianthus microlepis</i>	+	+	+	.	12	+	.	IV	.
<i>Luzula italica</i>	+	+	.	+	r	.	+	IV	.
<i>Cerastium alpinum</i> x <i>lanatum</i>	12	+	+	.	.	.	.	III	II
<i>Armeria alpina</i>	12	22	+	.	.	.	.	III	.
<i>Poa media</i>	.	+	+	+	.	.	.	III	.
<i>Pedicularis verticillata</i>	+	+	+	.	.	.	.	III	.
<i>Scleranthus neglectus</i>	+	+	+	.	.	+	.	III	.
<i>Veronica bellidioides</i>	.	+	+	.	+	+	.	III	.
<i>Campanula alpina</i>	+	+	.	.	+	.	.	III	.
<i>Festuca riloensis</i>	+	12	.	.	.	.	+	III	.
<i>Sesleria comosa</i>	.	+	.	+	.	.	.	II	.
<i>Minuartia recurva</i> x <i>orbelica</i>	13	12	.	.	.	.	.	II	.
<i>Carex curvula</i>	.	+	+	.	.	.	.	II	.
<b>Autres</b>									
<i>Myosotis alpestris</i>	+	+	+	.	+	+	.	IV	.
<i>Galium anisophyllum</i>	+	+	.	.	.	.	.	II	II
<i>Arabis flavescens</i>	+	.	.	.	.	+	.	II	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	+	.	23	23	+	.	.	III	.
<i>Racomitrium</i> sp.	+	.	.	.	+	.	.	II	.
<i>Saxifraga exarata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Alchemilla fissa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Veronica baumgartenii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	III
<i>Arabis alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Sedum alpestre</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Saxifraga androsacea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	III
<i>Saxifraga heucherifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	III

**Sporadiques:** 1. *Aster alpinus* r, *Sedum alpestre* +, *Alchemilla cinerea* +, *Thlaspi kovatsii* +, 2. *Gentiana frigida* r, *Jasione laevis* ssp. *orbiculata* +, *Potentilla ternata* +, *Avenula versicolor* +, *Carex atrata* +, *Trifolium repens* x *orbelicum* +, 3. *Rhodiola rosea* 13, 4. *Cetraria islandica* +, 5. *Carex kitaibeliana* +, *Solorina crocear*, 6. *Geum bulgaricum* r, *Senecio doronicum* x *glaberrimus* +, 7. *Saxifraga sancta* x *pseudosancta* +, *Alopecurus riloensis* +

C<sub>1</sub> - Carpates, COLDEA (1991) - *Poa contractae-Oxyrietum digynae* Horvat et alii 1937

**Localisation:** 1. Ovtcharetz, 2. Ovtcharetz, 3. Malak Koupen, 4. Lovniza, 5. Mantcho, 6. Mramoretz, 7. Ledenoto ezero









Tab. 5 — Ass. *Primulo-Salicetum herbaceae* Gantchev 1963 Type nom. tab. 15 lectotype sous-ass. typicum sous-ass. nova (rel. 1-15) Type nom. tab 15 lectotype sous-ass. *poetosum mediae* sous-ass. nov. (rel. 16-24) Type nom. rel. 21 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	C	16	17	18	19	20	21	22	23	24	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>			
Altitude x 10	253	260	262	274	272	236	254	255	250	252	253	249	265	250	271	C	255	258	258	253	254	255	256	256	257	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>			
Exposition	N	N	N	N	NE	NE	N	N	N	NE	NE	N	N	NE	N	C	N	N	N	N	E	E	E	E	N	C							
Pente en degrés	35	20	50	10	5	40	10	25	10	12	5	20	20	25	15		35	30	25	10	10	2	5	35	35								
Recouvrement (%)	60	50	60	60	80	70	40	30	80	50	50	30	60	60	80		80	80	80	80	90	70	80	90	80								
Surface (m <sup>2</sup> )	100	60	40	100	80	25	30	60	60	40	60	40	100	60	100		20	50	50	12	20	80	100	80	100								
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																																	
<i>Salix herbacea</i>	44	33	34	44	44	34	34	33	44	33	34	33	34	44	44	V	44	44	45	55	44	45	45	44	44	V	V	V	V	V			
<i>Primula minima</i>	12	23	+	13	13	.	13	.	+	.	.	+	11	23	IV		+	+	+	.	44	+	+	23	23	V	.	II	III				
<i>Dianthus microlepis</i>	+	.	12	+	+	+	+	12	+	12	+	.	12	12	V		.	+	+	.	+	+	+	+	+	IV	.	.	.	.	.		
<i>Campanula alpina x orbelica</i>	+	+	.	12	+	+	.	+	.	.	+	+	+	12	IV		.	+	+	.	+	.	+	+	+	IV	.	.	.	.	.		
<b>D-poetosum mediae</b>																																	
<i>Poa media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	+	+	22	12	+	+	+	V	.	.	.	.	.		
<i>Taraxacum sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	+	+	11	+	+	+	+	V	.	.	.	.	.		
<i>Alopecurus riloensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		+	+	+	12	+	+	+	+	V	.	.	.	.	.		
<i>Carex pyrenaica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	+	+	12	+	+	+	+	V	.	.	.	.	.		
<i>Soldanella pusilla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	+	+	12	12	.	.	.	III	.	.	.	.	.		
<b>Salicetea herbacea</b>																																	
<i>Omalotheca supina</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I		+	.	.	23	.	+	23	.	III	.	V	III	II			
<i>Ranunculus crenatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	12	.	+	.	.	.	.	.	I		+	+	.	+	12	12	.	33	IV	V	V	II	II			
<i>Arenaria biflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I		+	+	.	.	+	.	.	.	III	.	III	.	.	.		
<i>Poa cenisia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	III	.	.	.		
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	II	.	.	.		
<i>Geum montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	22	+	+	.	.	II	.	II	.	.	.	
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	+	4	.	.	II	III	.	.	.		
<b>Compagnes</b>																																	
<b>Seslerietalia comosae et Juncetea trifidi</b>																																	
<i>Carex curvula</i>	12	22	22	23	12	+	12	12	22	22	12	+	12	+	12	V		.	.	.	+	+	+	12	+	III	.	IV	I				
<i>Festuca riloensis</i>	+	12	12	+	+	.	+	+	+	+	+	.	22	+	12	V		.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.		
<i>Cetraria islandica</i>	12	+	+	22	+	+	12	+	22	+	12	+	+	+	+	V		.	.	.	+	+	+	+	+	III	.	.	.	.	.		
<i>Luzula italica</i>	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	IV		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Sesleria comosa</i>	+	.	12	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	III		+	+	+	12	.	.	.	.	IV	II	.	.	.			
<i>Juncus trifidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	II		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Minuartia recurva x orbelica</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	23	II		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Avenula versicolor</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I		.	.	.	.	.	.	.	12	12	II	.	.	.	.		
<i>Festuca airoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	IV	I				
<b>Autres</b>																																	
<i>Bistorta vivipara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	III				





Tab. 7 — Ass. *Alopecuro-Ranunculetum crenati* ass. nova Type nom. rel. 21 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>			
Altitude x 10	246	258	271	245	250	260	260	250	245	254	254	254	252	258	235	247	230	232	245	254	250	251	254	254	254	250						
Exposition	S	NE	N	E	NE	NE	E	N	NW	N	NE	NE	NE	NE	NW	N	N	N	N	N	N	NE	NE	N	N	E						
Pente en degrés	45	35	30	25	35	25	25	30	45	20	35	40	35	35	15	35	25	30	35	50	45	25	35	10	25							
Recouvrement (%)	20	40	40	70	40	60	80	60	50	90	70	90	70	50	50	20	80	70	60	70	70	60	70	90	50							
Surface (m <sup>2</sup> )	10	40	100	30	30	50	30	10	40	40	40	100	100	20	40	60	100	80	10	100	100	100	40	10	100							
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																																
<i>Ranunculus crenatus</i>	22	33	34	34	22	34	44	33	33	44	34	45	44	33	34	22	44	44	34	34	55	34	33	23	33	V	IV	V				
<i>Alopecurus riloensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	12	+	+	+	+	12	12	12	12	12	+	+	+	III	III	III	.	.		
<i>Carex pyrenaica</i>	.	.	+	12	.	.	.	.	.	12	22	22	.	12	.	.	12	22	+	+	+	+	+	+	+	III	III	II	.	.		
<b>Salicion herbaceae - Salicetea herbaceae</b>																																
<i>Omalotheca supina</i>	+	+	+	12	12	23	+	12	22	12	34	12	+	+	+	+	12	23	23	12	12	23	33	23	+	V	IV	V				
<i>Arenaria biflora</i>	.	.	23	+	12	22	+	33	32	33	13	+	+	+	+	+	12	23	12	+	12	+	33	12	+	V	I	r				
<i>Soldanella pusilla</i>	+	+	.	+	.	.	+	22	.	.	+	12	+	+	+	+	+	22	12	+	+	12	+	+	12	V	V	.				
<i>Taraxacum nigricans</i> gr.	+	.	13	+	r	.	.	22	22	33	11	r	.	+	+	+	+	+	+	+	12	+	+	.	12	IV	I	.				
<i>Sedum alpestre</i>	.	.	12	.	22	+	+	+	11	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	III	I	.				
<i>Achillea clusiana</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	+	12	+	+	+	+	+	.	+	III	III	.				
<i>Geum montanum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	r	.	+	+	r	.	.	.	.	.	+	II	IV	.			
<i>Alopecurus gerardi</i>	.	.	.	r	.	.	.	12	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	V			
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	III			
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I	IV	.			
<i>Luzula italica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.			
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.			
<i>Polytrichum norvegicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.			
<b>Compagnes</b>	.	.	22	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.			
<b>Seslerietalia comosae</b>																																
<i>Sesleria comosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	12	+	+	+	31	+	.	+	+	22	+	+	+	+	+	+	+	+	V	.	.				
<i>Poa media</i>	.	+	+	12	.	+	+	12	12	r	12	12	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	V	I	I	.			
<i>Carex curvula</i>	+	+	+	+	12	+	23	.	.	+	+	12	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	12	.	III	I	.			
<i>Campanula alpina</i>	.	+	12	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	III	I	.				
<i>Dianthus microlepis</i>	.	+	+	.	12	+	.	.	.	+	+	+	+	.	22	+	+	r	.	.	.	.	.	+	+	III	III	.				
<i>Primula minima</i>	+	+	23	.	.	.	.	.	.	.	12	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.			
<i>Juncus trifidus</i>	+	+	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.			
<i>Agrostis rupestris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.			
<i>Pedicularis orthantha</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.			
<i>Gentiana punctata</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.			
<i>Armeria alpina</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.			
<i>Potentilla ternata</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	.			
<b>Autres</b>																																
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	I		
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.			
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.			
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.			
<i>Ranunculus incomparabilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.			



Tab. 8 — Ass. *Omalotheco-Polytrichetum piliferi* ass. nov. (rel. 1-15) Type nom. rel. 14 holotype Gpt. à *Omalotheca supina*, *Polytrichum sexangulare* et *P. juniperinum* (rel. 16-20)

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	C	16	17	18	19	20	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
Altitude x 10	265	265	258	252	247	274	255	255	270	225	260	242	253	274	245		267	268	265	265	250		
Exposition	E	E	N	E	N	N	NE	N	NE	W	E	N	E	E	-		NE	NE	E	E	-		
Pente en degrés	15	15	30	40	10	8	40	30	5	5	15	20	8	25	-		15	25	15	15	-		
Recouvrement (%)	70	60	50	40	70	40	60	85	80	65	90	70	80	70	70		75	65	70	80	70		
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	40	30	60	50	80	40	30	80	4	25	100	20		80	100	100	100	100		
<b>Diagnostiques de l'ass. et dominants</b>																							
<i>Polytrichum piliferum</i>	+	34	13	33	34	44	33	23	23	33	44	34	44	45	23	V	13	13	23	+	+	.	.
<i>Omalotheca supina</i>	44	23	33	34	34	13	44	44	44	.	22	+	+	22	33	V	34	+	+	34	23	II	V
<i>Dianthus microlepis</i>	r	+	+	+	.	+	.	r	.	.	+	.	r	+	12	IV	.	.	.	+	.	.	.
<i>Polytrichum sexangulare</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	12	12	.	12	.	.	.	II	23	34	44	23	+	V	V
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	44	.	.
<b>Salicetea herbaceae</b>																							
<i>Arenaria biflora</i>	r	+	22	12	+	.	12	+	23	+	+	12	.	+	+	V	+	33	12	12	13	.	II
<i>Ranunculus crenatus</i>	r	+	12	+	12	12	+	+	22	+	+	22	.	+	12	V	+	.	.	22	.	IV	III
<i>Taraxacum nigricans</i> gr.	+	12	.	+	11	.	11	22	+	.	r	.	.	12	11	IV	11	11	22	12	12	.	.
<i>Sedum alpestre</i>	r	+	13	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	III	.	.	.	+	11	.	.
<i>Alopecurus riloensis</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	12	II	.	+	.	.	+	.	.
<i>Alopecurus gerardi</i>	.	.	+	.	.	.	12	.	.	12	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pyrenaica</i>	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	+	.	.	.	.	I	.	+	12	22	+	II	.
<i>Soldanella pusilla</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	23	.	II	.
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	I	.	.	+	.	12	IV	III
<b>Compagnes</b>																							
<i>Poa media</i>	+	12	+	12	.	.	12	12	.	.	+	.	+	22	+	IV	+	.	+	.	+	.	.
<i>Carex curvula</i>	+	+	+	12	+	22	.	.	+	.	r	.	.	+	+	IV	+	.	+	+	.	.	.
<i>Sesleria comosa</i>	22	22	+	12	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	III	+	.	12	.	+	.	.
<i>Campanula alpina</i>	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	12	III	.	.	+	+	+	.
<i>Festuca airoides</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa cenista</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	.	+	.	.	+	.	.
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	I	.	.	.	.	r	.	.
<i>Agrostis rupestris</i>	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	.	I	.	.	.	.	+	.	.
<i>Primula minima</i>	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	+	.	II	.
<i>Salix herbacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I
<i>Soldanella h. x hungarica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Kiaeria starkei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Anthelia juratzkana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	III
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Pohlia commutata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Festuca balcanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Geum montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Poa alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III

**Sporadiques:** 4. *Scleranthus neglectus* +, 6. *Festuca airoides* +, *Festuca riloensis* +, *Juncus trifidus* +, *Cetraria islandica* +, *Luzula italica* +, 8. *Geum montanum* r, *Achillea clusiana* r, 13. *Desmatodon latifolius* +, *Juncus trifidus* +, *Hieracium alpicola* +, *Vaccinium uliginosum* +, *Juniperus sibirica* +, *Avenula versicolor* +, 15. *Luzula glabrata x deflexa* r, 20. *Crocus veluchensis* +, *Achillea clusiana* +, *Plantago gentianoides* +  
C1 - Carpatés, COLDEA (1991) - *Polytrichetum sexangularis* Br.-Bl. 1926  
C2 - Montagnes macedoniennes, HORVAT *et alii* (1974) - *Polytrichetum sexangularis balcanicum* Horvat 1936

**Localisation:** 1. Stouden dol, 2. Stouden bilo, 3. Ezernik, 4. Goliam Markoudjik, 5. Stouden dol, 6. Stouden bilo, 7. Popova chapka, 8. Popova chapka, 9. Irétkék, 10. Bliznaka, 11. Salsata, 12. Elensko ezero, 13. Themnoto ezero, 14. Deno, 15. Malka Maliovitza, 16. Sphinksa, 17. Irétkék, 18. Stouden dol, 19. Stouden dol, 20. Cirque Moussala

**Dates des relevés:** 1 - 24.08.1996, 2 - 24.08.1996, 3 - 31.07.1993, 4 - 20.07.1993, 5 - 21.07.1993, 6 - 21.07.1993, 7 - 07.08.1993, 8 - 07.08.1993, 9 - 21.07.1993, 10 - 28.07.1993, 11 - 31.07.1993, 12 - 22.08.1992, 13 - 21.08.1992, 14 - 06.08.1993, 15 - 06.08.1993, 16 - 21.07.1993, 17 - 21.07.1993, 18 - 24.08.1996, 19 - 24.08.1996, 20 - 23.07.1993

Tab. 9 — Ass. *Alopecuretum riloensis* ass. nova Type nom. rel. 7 holotype sous-ass. *typicum* sous-ass. *novum* (rel. 1-9) Type nom. rel. 7 holotype sous-ass. *caricetosum pyrenaicae* sous-ass. *novum* (rel. 10-21) Type nom. rel. 17 holotype

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	C	C <sub>1</sub>	
Numero des relevés	258	256	242	250	254	254	254	226	245		226	238	252	259	237	245	245	245	242	244	242	245			
Altitude x 10	N	N	N	N	N	N	N	N	N		N	E	S	E	E	S	-	-	W	-	-	W			
Exposition	40	35	45	35	30	30	30	30	30		40	5	20	10	10	8	-	-	25	-	-	15			
Pente en degrés	8	65	20	35	60	60	60	60	90		70	70	80	80	70	70	90	75	70	100	100	70			
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	40	100	100	60		100	40	100	100	25	20	25	40	20	10	80	25			
Surface (m <sup>2</sup> )																									
<b>Espèce caract. de l'ass.</b>										V															
<i>Alopecurus riloensis</i>	+	33	33	33	34	44	34	44	44		33	33	44	44	33	33	33	44	22	55	44	33		V	
<b>D-caricetosum pyrenaicae</b>																									
<i>Carex pyrenaica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	+	12	+	+	.	+	+	22	.	.	+	.	.	III	
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	13	.	.	+	22	+	+	.	.	III	
<i>Plantago gentianoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	
<b>Salicetea herbaceae</b>																									
<i>Arenaria biflora</i>	+	12	+	+	23	+	13	+	12	V	+	13	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	III	
<i>Taraxacum</i> sp. div.	.	+	.	+	12	+	13	+	23	IV	+	13	.	+	22	33	12	.	22	12	33	22	.	IV	
<i>Sedum alpestre</i>	.	+	+	+	+	+	+	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Ranunculus crenatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	11	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Soldanella pusilla</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	+	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica alpina</i>	.	+	.	+	+	+	+	+	+	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum norvegicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Omalothea supina</i>	+	12	+	+	.	.	12	.	.	III	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	+	+	+	+	+	+	.	.	III	.	.	+	34	.	33	.	.	.	23	23	22	.	III	
<i>Achillea clusiana</i>	.	+	+	+	+	+	12	23	.	III	12	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.	II	
<i>Geum montanum</i>	.	+	+	+	+	+	+	.	.	II	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	
<b>Compagnes</b>																									
<b>Androsacion alpinae</b>																									
<i>Poa cenisia</i> x <i>contracta</i>	+	.	+	+	23	.	13	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Oxyria digyna</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	33	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Saxifraga pedemontana</i> x <i>cymosa</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>Seslerietalia comosae</b>																									
<i>Poa media</i>	+	+	+	.	+	.	.	+	.	III	+	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	II
<i>Dianthus microlepis</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	III	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Campanula alpina</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	III	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Sesleria comosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>Autres</b>																									
<i>Festuca picturata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Leontodon rilaensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	+	12	.	.	.	.	.	I
<i>Pohlia</i> sp.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Dicranum fuscens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	23	.	+	.	.	+	.	.	I	.	+	.	.	.	.	33	.	.	12	.	.	.	II	
<i>Alopecurus gerardi</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	
<i>Carex curvula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Primula minima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	

**Sporadiques:** 9. *Doronicum columnae* +, *Primula deorum* 22, *Rhodiola rosea* 12, *Salix herbacea* 12, *Luzula alpino-pilosa* +, 14. *Ranunculus platanifolius* +, 17. *Carex curvula* +, 21. *Ranunculus incomparabilis* +  
C<sub>1</sub> - Pirin, MUCINA *et alii* (1990) - *Omalothea supinae-Alopecuretum gerardi* Mucina *et alii* 1990

**Localisation:** 1. Ezernek, 2. Ribni ezera, 3. Sedemte ezera, 4. Elensko ezera, 5. Ezernek, 6. Ribni ezera, 7. Damka, 8. Bliznaka, 9. Orlovetz, 10. Bliznaka, 11. Gorna Preka reka, 12. Orlovetz, 13. Goliam Koupen, 14. Maliovitza, 15. Maliovitza, 16. Maliovitza, 17. Maliovitza, 18. Maliovitza, 19. Maliovitza, 20. Maliovitza, 21. Maliovitza

**Dates des relevés:** 1 - 30.07.1993, 2 - 19.07.1993, 3 - 30.07.1993, 4 - 22.08.1993, 5 - 30.07.1993, 6 - 06.08.1993, 7 - 30.07.1993, 8 - 29.07.1993, 9 - 23.08.1993, 10 - 29.07.1993, 11 - 08.08.1993, 12 - 23.08.1993, 13 - 07-08.1993, 14 - 22.08.1993, 15 - 22.08.1993, 16 - 22.08.1993, 17 - 21.07.1994, 18 - 21.07.1994, 19 - 19.07.1994, 20 - 18.07.1994, 21 - 20.07.1994

Tab. 10 — Ass. *Alopecuro-Plantaginetum gentianoidis* ass. nova Type nom. rel. 4 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	
Altitude x 10 m	252	250	247	250	245	222	252	230	240	250	230							
Exposition	E	W	S	E	-	N	-	E	-	W	-							
Pente en degrés	10	15	15	10	-	5	-	10	-	-	15	-						
Recouvrement (%)	95	98	95	80	95	90	95	95	95	90	98							
Surface (m <sup>2</sup> )	30	8	25	40	20	30	25	20	20	16	20							
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																		
<i>Plantago gentianoides</i>	34	34	44	55	55	45	45	45	45	34	44	V	V	V	V	V	IV	
<i>Alopecurus riloensis</i>	24	.	22	34	12	+	+	.	.	12	12	IV	.	.	.	.	.	
<i>Carex pyrenaica</i>	+	12	.	12	+	.	22	22	22	.	.	IV	.	.	III	I	.	
<i>Carex bulgarica</i>	+	+	+	r	.	+	.	.	.	.	.	III	III	.	.	.	.	
<b>Salicion herbaceae - Salicetea herbaceae</b>																		
<i>Taraxacum</i> sp.	12	12	+	+	+	.	+	.	12	12	+	V	.	V	.	.	.	
<i>Arenaria biflora</i>	.	+	.	r	.	.	+	22	.	+	+	III	.	IV	.	.	.	
<i>Ligusticum mutellina</i>	21	+	+	.	.	+	.	.	12	.	12	III	IV	III	V	III	III	
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	III	.	III	.	I	.	
<i>Achillea clusiana</i>	r	.	r	+	.	.	.	.	.	12	.	II	.	III	.	.	.	
<i>Ranunculus crenatus</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	II	.	II	I	II	.	
<i>Soldanella pusilla</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II	.	II	V	V	.	
<i>Omalotheca supina</i>	.	.	.	.	.	.	+	12	.	.	+	II	.	V	III	III	.	
<i>Poa alpina</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	.	.	I	IV	.	
<i>Geum montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	V	.	IV	II	.	
<b>Compagnes</b>																		
<i>Nardus stricta</i>	.	+	+	.	.	.	.	22	+	r	+	III	V	V	V	II	III	
<i>Potentilla ternata</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	II	.	II	IV	I	.	
<i>Sesleria comosa</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	r	.	II	.	.	.	.	.	
<i>Ranunculus montanus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II	V	II	.	.	I	
<i>Leontodon rilaensis</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	II	.	.	.	.	.	
<i>Poa media</i>	.	12	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	.	IV	.	.	.	
<i>Carex curvula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	I	.	V	.	.	.	
<i>Alopecurus gerardi</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I	.	III	.	.	.	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V	.	.	.	.	
<i>Primula deorum</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I	V	.	.	.	.	
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	IV	.	.	.	II	
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	12	III	.	V	.	.	.	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	.	.	.	.	.	
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	I	.	.	II	.	.	
<i>Polytrichum alpinum</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	I	.	.	I	.	.	
<i>Scleranthus marginatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	I	.	
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	
<i>Luzula sudetica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	II	
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	
<i>Primula farinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	
<i>Pinguicula balcanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	
<i>Selaginella spinulosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	IV	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	III	
<i>Trifolium badium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	
<i>Primula farinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	
<i>Sphagnum</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	

**Sporadiques:** 2. *Philonotis seriata* 12, 6. *Festuca nigrescens* +, *Phleum alpinum* +, *Jasione bulgarica* +, 9. *Agrostis rupestris* +, *Juncus trifidus* +

C<sub>1</sub> - Rila, GANTCHEV (1963) - *Plantago gentianoides* - *Nardetum strictae* Gantchev 1963

C<sub>2</sub> - Pirin, MUCINA *et alii* (1990) - *Ligustico* - *Plantaginetum gentianoidis* (4 rel.) Mucina *et alii* 1990

C<sub>3</sub> - Carpates, REZMERIȚĂ (1976) - *Soldanello pusillae* - *Plantaginetum gentianoidis*

C<sub>4</sub> - Carpates, REZMERIȚĂ (1979) - *Soldanello pusillae* - *Plantaginetum gentianoidis*

C<sub>5</sub> - Carpates, COLDEA (1991) - *Carici dacicae* - *Plantaginetum gentianoidis typicum* Boșcaiu *et alii* 1972

**Localisation:** 1. Deno, 2. Karakachevo ezero, 3. Stouden dol, 4. Stouden dol, 5. Lovnitsa, 6. Maliovtisa, 7. Salsata, 8. Souch tchal, 9. Strachno ezero, 10.

Orta tchal

**Dates des relevés:** 1 - 27.07.1995, 2 - 27.07.1995, 3 - 05.08.1995, 4 - 06.08.1995, 5 - 22.08.1992, 6 - 23.08.1992, 7 - 31.07.1993, 8 - 22.07.1973, 9 - 06.08.1993, 10 - 21.06.1990, 11 - 19.07.1994

Tab. 11 — Ass. *Achilleo (clusianae)-Luzuletum velenovskyi* ass. nova Type nom. rel. 11 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	C	C <sub>1</sub>
Altitude x 10 m	247	246	244	245	240	245	265	230	250	250	250	245	246		
Exposition	W	W	E	S	E	SE	S	N	W	N	N	N	N		
Pente en degrés	40	30	20	15	10	5	10	15	45	45	35	45	15		
Recouvrement (%)	90	90	80	90	80	80	90	90	95	95	95	80	95		
Surface (m <sup>2</sup> )	100	60	30	20	30	20	10	10	20	40	20	40	80		
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>															
<i>Luzula alpino-pilosa</i> x <i>velenovskyi</i>	55	23	44	34	44	55	55	34	44	55	55	33	55	V	
<i>Alopecurus riloensis</i>	.	+	12	+	.	+	+	.	.	r	+	12	23	IV	.
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	12	45	.	12	+	.	.	13	13	.	2	+	r	IV	.
<i>Achillea clusiana</i>	+	r	12	+	.	+	.	.	.	12	+	.	+	III	.
<i>Rhodiola rosea</i>	+	.	.	.	r	.	.	.	.	+	+	.	.	II	.
<b>Salicion herbaceae - Salicetea herbacea</b>															
<i>Ligusticum mutellina</i>	+	.	12	12	12	.	+	+	+	+	12	+	+	V	III
<i>Geum montanum</i>	.	r	r	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	III	III
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	II	II
<b>Compagnes</b>															
<b>Festucion pictae - Androsacetalia alpinae</b>															
<i>Festuca picturata</i>	r	r	.	.	.	.	+	.	+	+	.	13	+	III	.
<i>Saxifraga pedemontana</i> x <i>cymosa</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	13	r	II	.
<b>Cardamino - Montion et</b>															
<b>Montio - Cardaminetea</b>															
<i>Saxifraga stellaris</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	r	.	.	.	II	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	12	.	II	.
<i>Philonotis seriata</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Philonotis fontana</i>	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Epilobium alsinifolium</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Epilobium nutans</i>	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<b>Autres</b>															
<i>Taraxacum</i> sp.	+	.	11	+	22	+	.	+	12	+	+	.	.	IV	.
<i>Ranunculus</i> sp.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	12	.	+	+	IV	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	+	.	33	+	12	13	.	.	.	.	.	II	I
<i>Myosotis alpestris</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	.
<i>Campanula patula</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	II	.
<i>Heraclium verticillatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	I	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Phleum alpinum</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Primula deorum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	.
<i>Armeria alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I	.
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Sedum alpestre</i>	..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Primula minima</i>	..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Chrysanthemum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ranunculus crenatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Poa deyllii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II

**Sporadiques:** 1. *Festuca valida* r, 2. *Ranunculus crenatus* +, *Geum bulgaricum* r, 3. *Arenaria biflora* +, 4. *Veratrum album* +, *Veronica alpina* +, *Plantago gentianoides* +, *Epilobium alsine* +, *Carex bulgarica* +, *Carex nigra* r, 5. *Allium schoenoprasum* +, *Drepanocladus exannulatus* r, 6. *Telekia speciosa* +, 7. *Sesleria comosa* +, 8. *Matricaria caucasica* +, 9. *Rumex arifolius* +, *Silene vulgaris* +, 12. *Bryum pseudotriquetrum* +, *Drepanocladus uncinatus* +, *Hygrohypnum duriusculum* +, *Plagiothecium nemorale* +, *Philonotis* sp. r, 13. *Bryum pseudotriquetrum* +, *Brachythecium velutinum* +, *Brachythecium salebrosum* +, *Brachythecium* sp. r

C<sub>1</sub> - Carpatas, COLDEA (1991) - *Luzuletum alpino-pilosae* Br.-Bl. 1926

**Localisation:** 1. Moussalenska Bistritza, 2. Moussalenska Bistritza, 3. Maliovitza, 4. Stouden dol, 5. Maliovitza, 6. Themnoto ezero, 7. Stouden dol, 8. Ribni ezera, 9. Ribni ezera, 10. Deno, 11. Deno, 12. Irétkék

**Dates des relevés:** 1 - 26.07.1995, 2 - 26.07.1995, 3 - 21.07.1994, 4 - 06.08.1995, 5 - 21.07.1994, 6 - 23.07.1996, 7 - 24.07.1996, 8 - 01.08.1996, 9 - 01.08.1996, 10 - 27.08.1996, 11 - 27.08.1996, 12 - 25.08.1996, 13 - 25.08.1996

Tab. 12 — Ass. *Leontodonto-Plantaginetum atratae* ass. nova Type nom. rel. 6 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	C	C <sub>1</sub>
Altitude x 10	224	235	235	249	245	247	247	245	242	251	235	250	260	245		
Exposition	E	W	W	S	SW	S	E	E	SE	S	E	S	S	SE		
Pente en degrés	30	30	10	12	25	15	30	5	40	15	20	30	25	15		
Recouvrement (%)	95	90	85	70	90	85	80	90	70	70	90	90	85	80		
Surface (m <sup>2</sup> )	40	30	100	80	40	25	80	100	50	100	100	60	100	100		
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																
<i>Plantago atrata</i>	44	44	55	33	44	44	33	44	34	34	45	45	44	44	V	IV
<i>Leontodon rilaensis</i>	22	22	12	12	22	22	.	12	+	+	.	.	23	33	V	.
<i>Nardus stricta</i>	22	12	.	22	+	+	12	12	22	.	32	12	+	.	V	.
<i>Carex bulgarica</i>	+	22	12	+	12	+	.	12	.	.	.	.	r	.	III	.
<i>Acinos alpinus</i>	32	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	12	.	.	II	.
<b>Salicion herbaceae - Salicetea herbaceae</b>																
<i>Omalotheca supina</i>	22	22	12	+	22	+	+	.	34	33	.	+	23	+	V	V
<i>Arenaria biflora</i>	.	.	+	.	+	22	.	+	+	.	.	.	+	.	III	IV
<i>Achillea clusiana</i>	.	.	+	.	.	+	+	.	+	r	.	.	.	.	II	.
<i>Geum montanum</i>	22	12	12	+	+	.	.	.	12	.	.	+	.	.	III	.
<i>Alopecurus gerardi</i>	.	.	+	22	+	21	11	.	22	.	.	12	23	12	III	.
<i>Taraxacum apenninum</i> gr.	.	.	.	11	+	+	.	12	+	+	.	.	.	+	III	.
<i>Sedum alpestre</i>	.	+	+	.	.	.	12	.	.	.	.	.	23	23	II	.
<i>Luzula italica</i>	21	11	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Ranunculus crenatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	IV
<i>Androsace hedreantha</i>	.	.	.	.	.	11	.	.	.	+	.	.	.	.	I	III
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	.	12	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	I	.
<b>Compagnes</b>																
<b>Seslerietalia comosae</b>																
<i>Campanula alpina</i>	11	.	+	11	11	.	12	12	+	22	12	+	+	12	V	.
<i>Dianthus microlepis</i>	22	+	+	11	12	22	.	12	+	+	12	+	+	+	V	.
<i>Poa media</i>	22	22	12	12	+	+	12	12	+	.	+	.	22	22	V	.
<i>Potentilla ternata</i>	12	12	12	+	+	22	+	12	.	+	.	.	.	12	IV	.
<i>Crocus veluchensis</i>	21	11	11	11	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Sesleria comosa</i>	12	.	+	12	12	.	.	.	.	.	12	+	.	.	III	.
<i>Scleranthus neglectus</i>	.	.	.	.	.	12	12	.	.	+	.	.	.	.	II	.
<i>Cetraria islandica</i>	.	44	22	12	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Carex curvula</i>	12	+	12	.	.	.	.	.	.	33	r	.	12	12	III	.
<i>Juncus trifidus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	12	II	.
<b>Autres</b>																
<i>Thymus</i> sp.	22	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	+	.	.	II	.
<i>Ranunculus montanus</i>	11	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Rumex arifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	12	+	.	.	.	.	I	.
<i>Agrostis rupestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	12	22	.	.	+	.	I	.
<i>Sagina saginoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	12	2	.	.	.	.	I	IV
<i>Polytrichum piliferum</i>	12	+	12	+	22	12	33	+	.	+	+	+	.	34	V	.
<i>Cladonia</i> sp.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	II	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II	.
<i>Lephozia ventricosa</i>	.	.	+	+	.	.	12	.	+	.	.	.	.	.	II	.
<i>Racomitrium canescens</i>	+	.	+	.	.	12	.	+	.	.	.	.	+	.	II	.
<i>Stereocaulon paschale</i>	.	12	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Lepraria neglecta</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	II	.
<i>Stereocaulon alpinum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	II	.
<i>Bartramia ithyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	I	.
<i>Dicranum congestum</i>	.	.	+	.	.	.	12	.	.	.	+	.	.	.	I	.
<i>Saxifraga androsacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Thlaspi microphyllum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Veronica alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Soldanella alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

**Sporadiques:** 1. *Festuca valida* 12, *Hieracium hoppeanum* +, 2. *Pseudorchis frivaldii* +, 3. *Gentiana verna* +, *Thlaspi praecox* +, 8. *Plantago gentianoides* +, 11. *Crocus veluchensis* 12, *Cetraria islandica*, 12. *Genista depressa* r, *Taraxacum* sp. +, 14. *Euphrasia minima* 21, *Primula minima* +

C<sub>1</sub> - Montagnes macedoinnes HORVAT *et alii* (1974) - *Thlaspi microphylli-Plantaginetum atratae* Horvat 1936

**Localisation:** 1. Ribni ezera, 2. Josifitza, 3. Leva reka, 4. Beli Iskar, 5. Souch tchal., 6. Beli Iskar, 7. Marinkovitza, 8. Zeleni rid, 9. Sedemte ezera, 10. Ezernic, 11. Vapa, 12. Ovtcharetz, 13. Stouden dol, 14. Stouden dol

**Dates des relevés:** 1 - 15.07.1995, 2 - 18.07.1992, 3 - 08.08.1992, 4 - 18.07.1992, 5 - 22.07.1973, 6 - 18.07.1992, 7 - 17.07.1992, 8 - 21.07.1973, 9 - 30.07.1993, 10 - 31.07.1993, 11 - 09.08.1994, 12 - 10.08.1994, 13 - 27.07.1995, 14 - 27.07.1995

Tab. 13 — Gpt. à *Salix reticulata* et *Salix retusa*

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
Altitude x 10	250	249	255	253	250	249				
Exposition	N	N	N	N	W	NW				
Pente en degrés	25	30	35	15	30	30				
Recouvrement (%)	95	95	95	90	90	95				
Surface (m <sup>2</sup> )	20	80	60	100	25	30				
<b>Dominants</b>										
<i>Salix reticulata</i>	45	45	34	13	33	12	V	.	V	V
<i>Salix retusa</i>	.	+	+	+	33	45	II	V	.	.
<b>Salicion retusae</b>										
<i>Polygonum viviparum</i>	+	+	+	+	+	.	III	IV	V	IV
<i>Carex kitaibeliana</i>	.	.	12	12	.	.	.	.	.	IV
<i>Elyna bellardii</i>	+	23	34	12	.	12	.	.	.	.
<i>Carex rupestris</i>	.	23	.	.	.	+	.	.	.	.
<b>Seslerietalia bielzi</b>										
<i>Myosotis alpestris</i>	+	.	+	12	.	.	II	I	III	IV
<i>Pedicularis verticillata</i>	+	.	+	+	.	.	II	II	I	.
<i>Saxifraga exarata</i>	+	.	+	+	.	.	I	I	I	.
<i>Galium anisophyllum</i>	.	+	12	12	+	.	I	II	I	V
<i>Saxifraga adscendens</i> x <i>discolor</i>	+	.	+	.	.	+	I	I	I	.
<i>Armeria alpina</i>	+	.	+	.	+	.	II	.	III	.
<i>Silene acaulis</i>	+	+	23	.	12	+	IV	.	IV	.
<b>Compagnes</b>										
<b>Seslerietalia comosae</b>										
<i>Carex curvula</i>	+	.	12	22	+	+	.	.	.	.
<i>Festuca riloensis</i>	+	+	12	12	.	+	.	.	.	.
<i>Sesleria comosa</i>	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Dianthus microlepis</i>	+	.	+	12	.	.	.	.	.	.
<i>Avenula versicolor</i>	23	+	+	r	.	.	.	.	.	.
<i>Poa media</i>	12	.	12	12	.	.	.	.	.	.
<i>Sesleria coerulans</i>	12	.	12	+	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis verticillata</i>	+	.	+	+	.	.	II	II	I	.
<i>Festuca airoides</i>	+	.	12	22	.	.	I	II	II	.
<i>Carex atrata</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Cerastium alpinum</i> x <i>lanatum</i>	+	+	.	.	.	.	II	I	II	.
<b>Autres</b>										
<i>Gentiana verna</i>	.	+	+	r	+	.	I	I	II	.
<i>Arenaria ciliata</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Geum reptans</i>	+	.	.	r	.	+	.	.	.	.
<i>Carex ericetorum</i>	.	.	+	12	.	+	.	.	.	.
<i>Carex bulgarica</i>	.	.	.	12	.	+	.	.	.	.
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	12	+	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	+	.	12	.	.	+	II	I	III	.
<i>Saxifraga retusa</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Saxifraga aizoides</i>	.	.	.	.	+	+	III	II	III	.
<i>Poa macedonica</i>	.	.	.	12	.	+	.	.	.	.
<i>Artemisia eriantha</i>	+	+	12	r	.	.	.	II	I	.
<i>Saxifraga luteo-viridis</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Empetrum nigrum</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Oxyria digyna</i>	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.

**Sporadiques:** 1. *Bartsia alpina* +, *Campanula alpina* +, *Primula minima* +, *Gentiana punctata*, 3. *Spergularia rubra* +, *Erigeron alpinus* +, *Saxifraga bryoides* 12, *Aster alpinus* +, *Erysimum helveticum* +, 4. *Salix herbacea* 13, *Trifolium repens* ssp. *orbelica* +, *Pinus mugo* +, *Juniperus sibirica* +, *Bruckenthalia spiculifolia* +, *Genista depressa* 12, *Vaccinium uliginosum* +, *Bellardiochloa violacea* +, *Poa cenista* +, *Huperzia selago* r, *Crocus veluchensis* +, *Homogyne alpina* r, 5. *Saxifraga sancta* ssp. *pseudosantha* +, *Pinguicula balcanica* +, 6. *Campanula alpina* +, *Cerastium alpinum* x *lanatum* +, *Geum bulgaricum* +, *Barisia alpina* +, *Gentiana punctata* +

**Localisation:** 1. Mramoretz, 2. Mramoretz, 3. Djendema, 4. Djendema, 5. Iosifitza, 6. Iosifitza

C<sub>1</sub> - Carpates, COLDEA (1991) - *Salicetum retuso-reticulatae* typicum Br.-Bl. 1926

C<sub>2</sub> - Carpates, COLDEA (1991) - *Salicetum retuso-reticulatae dryadetosum* Schneider-Binder et Voik 1979

C<sub>3</sub> - Carpates, COLDEA (1991) - *Salicetum retuso-reticulatae saxifragetosum oppositifoliae* Schneider-Binder et Voik 1979

C<sub>4</sub> - Macedoine, HORVAT *et alii* (1974) - *Salicetum retusae-reticulatae macedonicum* Horvat 1936

**Dates des relevés:** 1 - 22.08.1988, 2 - 23.08.1990, 3 - 28.07.1990, 4 - 28.07.1990, 5 - 18.07.1992, 6 - 27.07.1990

Tab. 14 — *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. 1926 sous-ass. *seslerietosum comosae* (Simon 1957) nom. nov. Type nom. tab. IX rel. 5 Simon 1958 lectotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Altitude x 10	234	252	256	255	232	235	255	250	252				
Exposition	NE	N	N	N	N	NE	N	NE	N				
Pente en degrés	10	25	20	40	65	45	60	10	45				
Recouvrement (%)	80	70	80	80	85	80	80	90	85				
Surface (m <sup>2</sup> )	40	10	60	40	100	100	100	60	100				
<b>Diagnostiques de l'ass., du Loiseleurio-Vaccinon et des Loiseleurio-Vaccinietea</b>													
<i>Vaccinium uliginosum</i>	44	44	33	44	44	34	34	44	34	V	IV	V	.
<i>Empetrum nigrum</i>	13	22	+	33	23	13	44	23	44	V	V	V	III
<i>Cetraria islandica</i>	13	34	45	44	34	34	44	44	34	V	II	V	.
<i>Thamnolia vermicularis</i>	.	.	+	+	22	23	.	+	23	IV	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II	.	II	III
<b>D-seslerietosum comosae</b>													
<i>Sesleria comosa</i>	+	22	12	.	12	12	12	12	22	V	II	.	.
<i>Campanula alpina</i>	+	12	+	+	12	12	+	+	.	V	III	IV	.
<i>Dianthus microlepis</i>	.	12	.	+	+	+	+	+	.	IV	.	.	.
<i>Pedicularis verticillata</i>	+	.	+	+	11	.	.	.	+	III	.	.	.
<b>Compagnes</b>													
<b>Seslerietalia comosae</b>													
<i>Carex curvula</i>	12	22	22	+	12	34	12	+	+	V	III	.	.
<i>Avenula versicolor</i>	+	.	12	+	.	12	+	+	+	V	III	.	.
<i>Primula minima</i>	13	23	23	+	13	13	12	.	13	V	III	II	.
<i>Juncus trifidus</i>	+	+	+	22	12	22	12	12	22	V	.	IV	.
<i>Festuca riloensis</i>	.	+	12	+	.	+	.	.	.	III	.	.	.
<i>Festuca airoides</i>	+	.	.	.	12	23	+	.	.	III	.	IV	.
<i>Senecio abrotanifolius x carpaticus</i>	.	.	.	+	.	+	.	+	+	III	II	.	.
<i>Pedicularis orthantha</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	.	II	I	.	.
<i>Luzula italica</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.
<i>Agrostis rupestris</i>	+	.	.	.	+	.	+	.	.	II	.	.	.
<i>Hieracium alpicola</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Poa media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<b>Compagnes</b>													
<b>Vaccinio-Piceetea</b>													
<i>Homogyne alpina</i>	+	+	.	+	11	.	+	+	+	IV	IV	II	V
<i>Juniperus sibirica</i>	r	13	.	.	+	+	23	.	13	IV	.	II	III
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	23	II	IV	III	V
<i>Pinus mugo</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	+	II	.	.	.
<i>Huperzia selago</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II	.	.	.
<b>Autres</b>													
<i>Geum montanum</i>	.	12	.	.	.	.	+	+	+	III	.	.	.
<i>Carex atrata</i>	.	+	+	+	.	+	.	.	.	III	.	II	.
<i>Carex bulgarica</i>	12	.	.	.	+	.	.	.	+	II	.	.	.
<i>Ranunculus crenatus</i>	12	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	.	.
<i>Leontodon rilaensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	II	.	.	.
<i>Gentianella bulgarica</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	+	II	.	.	.
<i>Gentiana verna</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Pinguicula balcanica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	.	.
<i>Cetraria nivalis</i>	.	+	+	.	.	+	+	.	+	III	.	III	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	+	II	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.

**Sporadiques:** 1. *Salix herbacea* +, 8. *Jasione laevis x orbiculata* +, *Antennaria dioica* +

C<sub>1</sub> - Pirin, SIMON (1958) - *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. 1926 *bulgaricum* Simon 1957

C<sub>2</sub> - Carpates, COLDEA (1991) - *Empetro (hermaphroditii) - Vaccinietum gaultheroidis (typicum)* Br.-Bl. 1926

C<sub>3</sub> - Bjelasitca, LAKUŠIĆ (1966) - *Empetro-Vaccinietum balcanicum* Horvat 1960

**Localisation:** 1. Aleko, 2. Elensko ezero, 3. Ezernik, 4. Kanarata, 5. Pogledetz, 6. Marinkovitz, 7. Ourdin tsirkus, 8. Kriva sospa, 9. Kazan tchal

**Dates des relevés:** 1 - 07.08.1992, 2 - 16.07.1992, 3 - 08.08.1992, 4 - 08.08.1992, 5 - 08.1992, 6 - 21.08.1992, 7 - 24.07.1989, 8 - 29.07.1993, 9 - 21-06.1990

Tab. 15 — Ass. *Festuco-Vaccinietum uliginosi* ass. nova Type nom. rel. 2 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	C	C <sub>1</sub>
Altitude x 10	246	258	224	225	222	262	252	252	262	223	264	248	255	256	236	256	262	250	268	245	250		
Exposition	SE	E	E	E	NE	N	NE	E	N	N	N	N	NE	NE	E	NW	N	N	N	S	NE		
Pente en degrés	30	30	15	10	30	25	15	30	30	20	25	35	35	30	10	20	30	15	20	15	10		
Recouvrement (%)	60	60	95	80	75	60	90	85	80	70	60	75	70	80	70	80	80	90	80	80	90		
Surface (m <sup>2</sup> )	80	60	20	25	50	20	2	8	100	20	10	60	100	30	9	16	100	20	40	100	100		

**Diagnostiques de l'ass., du Loiseleurio-Vaccinon et des Loiseleurio-Vaccinietea**

<i>Vaccinium uliginosum</i>	33	34	44	33	44	55	55	44	44	55	23	34	23	44	33	44	44	44	34	34	45	V	V	
<i>Cetraria islandica</i>	22	22	44	33	33	55	44	55	34	55	22	33	+	44	+	34	34	44	22	34	44	V	IV	
<i>Thamnolia vermicularis</i>	+	+	+	+	.	+	+	+	11	+	+	.	.	11	+	+	+	+	+	+	+	V	.	
<i>Festuca riloensis</i>	.	12	.	.	.	+	+	.	12	.	.	.	+	r	+	12	12	+	+	.	+	III	.	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	I	.

**Compagnes****Seslerietalia comosae**

<i>Primula minima</i>	.	+	.	+	.	.	.	12	12	.	33	34	44	23	33	33	23	+	22	+	22	IV	.	
<i>Sesleria comosa</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	22	12	+	r	+	+	22	.	+	+	.	IV	V	
<i>Dianthus microlepis</i>	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	12	+	+	.	+	12	+	+	.	+	IV	.	
<i>Carex curvula</i>	22	12	.	.	.	+	+	.	+	.	22	22	22	23	12	22	33	22	+	12	22	IV	.	
<i>Campanula alpina x orbelica</i>	.	.	.	+	12	+	+	+	12	.	12	.	12	12	.	+	22	+	.	.	+	IV	.	
<i>Juncus trifidus</i>	+	+	.	.	.	.	+	12	12	+	.	22	12	.	r	.	+	.	+	12	+	IV	.	
<i>Luzula italica</i>	r	+	.	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	r	+	.	r	III	.	
<i>Hieracium alpicola</i>	.	.	r	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	II	.	
<i>Avenula versicolor</i>	.	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	11	.	.	.	11	+	r	+	+	+	II	II	
<i>Jasione laevis x orbiculata</i>	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	I	III
<i>Potentilla ternata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Poa media</i>	+	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Minuartia recurva</i>	.	23	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Antennaria dioica</i>	.	.	+	12	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I	.
<i>Thlaspi kovatsii</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	21	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Cerastium alpinum x lanatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	I	.	
<i>Festuca airoides</i>	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	I	.
<i>Pedicularis orthantha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	I	.
<i>Euphrasia minima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	I	.

**Compagnes****Vaccinio-Piceetea**

<i>Juniperus sibirica</i>	.	.	r	+	.	.	.	+	+	.	.	13	r	.	.	.	+	+	.	23	+	II	V	
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV
<i>Bruckenthalia spiculifolia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Pinus mugo</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I	.

**Autres**

<i>Agrostis rupestris</i>	+	.	+	12	+	.	.	.	.	12	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Carex kitaibeliana</i>	12	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	I	.
<i>Carex bulgarica</i>	.	.	.	23	+	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	+	.	+	.	r	II	.	
<i>Cetraria nivalis</i>	+	+	12	+	+	+	+	+	22	.	+	+	+	+	.	+	+	22	+	22	+	V	.	
<i>Alectoria ochroleuca</i>	+	+	+	+	+	32	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	IV	.	
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	+	+	II	.
<i>Stereocaulon sp.</i>	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	II	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	+	.	.	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	r	12	II	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	II	.

**Sporadiques:** 2. *Armeria alpina* +, *Carex atrata* +, *Saxifraga sancta* ssp. *pseudosancta* +, 4. *Gentiana verna* +, 5. *Anthoxanthum odoratum* +, 6. *Luzula sudetica* +, 10. *Veronica bellidioides* +, *Carex ericetorum* +, *Lerchenfeldia flexuosa* +, *Galium anisophyllum* +, *Luzula sudetica* +, 16. *Leontodon rilaensis* +, 17. *Senecio abrotanifolius* subsp. *carpathicus* +, 18. *Senecio abrotanifolius*, 19. *Armeria alpina* +, *Potentilla ternata* +, *Carex ericetorum* +, *Bistorta vivipara* +, 20. *Carex kitaibeliana* +, 13. *Veronica bellidioides* +, *Senecio abrotanifolius* +

C, - Bjelasica, LAKUŠIĆ (1966) - *Vaccinio-Seslerietum comosae* Lakušić 1964

**Localisation:** 1. Strachnoto ezero, 2. Goliam Markoudjik, 3. Sedemte ezera, 4. Sedemte ezera, 5. Malka Maliovitza, 6. Redjepitza, 7. Marinkovitza, 8. Beli Iskar, 9. Deno, 10. Tchakalitz, 11. Redjepitza, 12. Redjepitza, 13. Iosifitza, 14. Moussala, 15. Moussala, 16. Dodov vrach, 17. Lovnitza, 18. cirque Moussala, 19. Deno, 20. Stouden dol, 21. Stouden dol

**Dates des relevés:** 1 - 23.08.1992, 2 - 20.07.1993, 3 - 29.07.1993, 4 - 29.07.1993, 5 - 22.08.1992, 6 - 16.07.1992, 7 - 18.07.1992, 8 - 18.07.1992, 9 - 21.07.1993, 10 - 26.08.1992, 11 - 16.07.1992, 12 - 19.07.1992, 13 - 20.07.1993, 14 - 20.07.1993, 15 - 31.07.1993, 16 - 20.07.1993, 17 - 22.07.1993, 18 - 26.06.1995, 19 - 26.06.1995, 20 - 26.06.1995, 21 - 05.08.1995





Tab. 17 — Ass. Carici-Festucetum riloensis Horvat, Pawłowski et Walas 1937 Type nom. tab. I rel. 8 Horvat et alii 1937 lectotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	C
Altitude x 10	250	251	245	250	256	256	256	265	263	260	254	259	259	250	252	273	274	250	260	269	269	266	
Exposition	S	W	W	N	SE	E	S	SW	S	E	-	S	S	SW	E	NW	NE	S	E	NW	SW	N	
Pente en degrés	20	15	15	30	8	5	25	20	20	35	-	15	5	20	10	40	40	35	15	20	15	10	
Recouvrement (%)	60	40	60	55	40	35	70	70	60	80	80	70	65	70	60	70	70	65	85	80	70	30	
Surface (m <sup>2</sup> )	40	60	80	100	40	50	60	40	100	100	100	100	100	100	80	50	40	100	100	100	80	100	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																							
Festuca riloensis	32	32	33	33	33	33	34	33	34	22	33	33	44	33	32	33	33	33	33	33	33	32	V
Carex curvula	+	.	+	12	12	r	+	.	+	33	33	33	23	22	44	34	33	33	33	33	33	22	V
Luzula italica	+	.	.	.	+	r	.	+	+	+	.	11	+	+	.	+	.	+	+	+	+	11	IV
Jasione laevis x orbiculata	+	+	.	.	.	+	.	+	12	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II
Primula minima	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	23	12	.	+	.	.	22	II
Minuartia recurva x orbelica	.	.	.	.	.	.	.	13	12	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I
Armeria alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	12	.	.	.	I
Gentiana frigida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	I
<b>Seslerion comosae et Seslerietalia comosae</b>																							
Campanula alpina	+	+	+	+	12	r	+	+	+	22	22	22	12	+	22	+	+	+	+	+	+	12	V
Sesleria comosa	12	+	.	12	.	.	.	12	12	12	.	12	12	12	12	.	.	12	12	12	+	.	IV
Dianthus microlepis	+	.	+	+	.	.	+	+	+	+	.	12	12	+	+	+	+	+	+	.	.	12	IV
Cetraria islandica	12	.	+	+	.	.	12	11	.	.	33	33	22	12	32	34	23	.	33	.	.	.	III
Veronica bellidioides	.	+	+	.	.	.	.	.	r	.	+	+	+	.	+	.	.	+	r	.	.	.	III
Hieracium alpicola	.	12	+	+	r	.	r	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	III
Agrostis rupestris	+	+	12	+	12	.	.	+	12	12	12	.	.	.	.	.	.	22	+	.	.	.	III
Juncus trifidus	.	+	+	+	.	.	+	+	12	+	.	.	.	.	22	+	+	+	.	+	.	.	III
Potentilla ternata	.	.	+	+	.	.	+	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II
Scleranthus neglectus	.	.	.	12	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II
Omalotheca supina	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II
Carex atrata	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	22	22	.	.	33	+	.	II
Festuca airoides	+	.	+	+	.	.	.	+	12	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Sedum alpestre	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Antennaria dioica	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Avenula versicolor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
Poa media	12	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
Pedicularis verticillata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	I
Euphrasia minima	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
Cerastium alpinum x lanatum	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Pedicularis orthantha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I
<b>Compagnes</b>																							
Thymus jankae	.	12	+	.	.	r	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Vaccinium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	II
Juniperus sibirica	.	.	r	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	r	.	.	.	.	II
Ranunculus crenatus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
Nardus stricta	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	12	+	.	.	.	.	.	.	.	II
Carex kitaibeliana	.	.	12	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Polytrichum piliferum	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	13	+	.	.	.	33	12	+	+	32	III
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II
Dicranum fuscescens	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II
Polytrichum juniperinum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	I
Polytrichum alpinum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	I
Thamnia vermicularis	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Cladonia sp. div.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	+	I
Lecidea sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Acorospora oxytona	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Lepraria neglecta	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	II
Cladonia pyxidata	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	12	III
Stereocaulon alpinum	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	12	I

**Sporadiques:** 3. Genista depressa ssp. moesiaca 12, Pinus mugo r, 7. Carex bulgarica +, 8. Carex ericetorum +, 10. Gentianella bulgarica +, 13. Salix herbacea 12, Homogyne alpina +, 14. Alopecurus gerardi +, 16. Carex rupestris 13, Silene acaulis r, 17. Silene acaulis +, 18. Achillea clusiana +, 22. Potentilla haynaldiana r.

**Localisation:** 1. Marinkovitza, 2. Marinkovitza, 3. Marinkovitza, 4. Vodniat tchal, 5. Vodniat tchal, 6. Popova chapka, 7. Popova chapka, 8. Ovcharetz, 9. Ovcharetz, 10. Elenski vrach, 11. Marinkovitza, 12. Pogledetz, 13. Pogledetz, 14. Marinkovitza, 15. Josifitza, 16. Deno, 17. Stouden tchal, 18. Otovitza, 19. Ezernik, 20. Popova chapka, 21. Popova chapka, 22. Redjepitza.

**Dates des relevés:** 1 - 08.08.1992, 2 - 08.08.1992, 3 - 08.08.1992, 4 - 10.08.1992, 5 - 07.08.1993, 6 - 07.08.1993, 7 - 07.08.1993, 8 - 27.07.1994, 9 - 27.07.1994, 10 - 22.08.1992, 11 - 08.08.1992, 12 - 07.07.1993, 13 - 07.07.1993, 14 - 07.07.1993, 15 - 18.07.





Tab. 19 — *Agrostio-Seslerietum comosae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937 sous-ass. *caricetosum curvulae* Simon 1957 Type nom. tab. VI rel. 6 Simon 1958 lectotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	
Altitude x 10	252	251	250	250	252	269	275	251	262	256	248	258	252	279	245	243	270							
Exposition	NWN	N	N	E	N	W	-	NE	N	W	N	NE	NE	-	N	NE	W							
Pente en degrés	40	25	5	20	30	30	-	30	45	30	35	35	35	-	35	40	15							
Recouvrement (%)	70	95	85	60	80	80	80	80	70	80	80	65	70	85	90	70	85							
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	80	100	100	100	100	60	16	100	80	100	60	60	100	100	70							
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																								
Sesleria comosa	+	12	12	12	.	12	+	12	12	+	12	+	+	+	+	+	22	V	III	.	V	V	.	.
Juncus trifidus	r	r	.	12	.	.	.	+	+	r	+	12	+	.	23	23	.	IV	V	V	IV	IV	IV	IV
Leontodon rilaensis	.	+	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	II	II	.	.	.	II	II
Agrostis rupestris	.	.	.	12	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	II	IV	III	.	II	III	III
Avenula versicolor	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	+	.	I	III	.	IV	III	III	III
Carex bulgarica	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	+	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.
<b>D-caricetosum curvulae</b>																								
Carex curvula	44	55	44	34	44	44	34	34	34	33	44	34	33	44	34	33	34	V	V	V	V	V	V	V
Ranunculus crenatus	+	+	.	.	.	.	22	+	+	21	+	12	12	+	23	22	+	IV	.	.	.	.	.	.
Primula minima	.	.	.	.	.	.	12	12	44	44	23	34	33	33	23	33	44	IV	IV	.	.	V	V	V
Vaccinium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	13	.	r	12	.	.	.	+	23	23	+	II	III	I	IV	V	II
<b>Seslerion comosae et Seslerietalia comosae</b>																								
Campanula alpina x orbicella	12	12	+	12	12	+	12	23	12	+	12	+	23	+	+	12	12	V	V	.	.	.	.	.
Dianthus microlepis	+	r	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	V	IV	.	.	.	.	.
Cetraria islandica	.	22	+	+	22	+	+	+	23	+	+	34	+	13	22	23	+	V	III	V	V	V	IV	IV
Omalotheca supina	+	.	r	+	.	.	22	+	.	.	12	+	+	.	.	23	.	III	IV	V	I	I	II	II
Potentilla ternata	.	.	.	.	+	.	.	.	.	12	+	+	.	.	.	+	+	II	III	V	V	IV	III	III
Festuca riloensis	.	.	.	.	12	12	.	.	.	12	.	.	.	.	12	12	.	12	II	III	.	.	.	.
Luzula italica	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	II	.	II	V	III	II	II
Poa media	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	IV	II	I	I	I	I
Sedum alpestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	I	III	I	.	.
Festuca airoides	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	12	.	I	.	II	III	II	V	V
Hieracium alpicola	.	.	+	12	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	II	III	.	IV	IV
Pedicularis orthantha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	.	.	.	.	.
Senecio abrotanifolius	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV	V	V	V	II	II
Veronica bellidioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV	III	III	.	.	.
Jasione laevis x orbiculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	V	V	IV	.	.
<b>Compagnes</b>																								
Soldanella pusilla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	12	12	.	II	III	.	.	.	II	II
Juniperus sibirica	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	+	+	.	II	IV	II	.	.	I	I
Homogyne alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	+	+	.	I	.	.	.	.	I	I
Pinus mugo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I	.	.	.	.	.	.
Gentianella bulgarica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	I	.	.	.	.	.	.
Geum montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	II	V	V	II	III	III
Taraxacum bithynicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	.	II	.	.	.	.
Polytrichum piliferum	+	+	.	+	.	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	23	.	IV	II	.	.	.	.	.
Cladonia sp.	+	+	.	12	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	12	33	+	IV	II	.	.	.	.	.
Ceratodon purpureus	.	.	+	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Pogonatum urigerum	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Grimmia subsecunda	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II	II	.	.	.	.	.
Lophozia sp.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	.	.	.	.
Cetraria nivalis	.	+	.	.	.	12	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Cladonia furcata	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Ranunculus montanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.
Campanula alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	IV
Paraleucobrium nerve	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V	.
Festuca halleri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	.
Festuca kajmakcalana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.
Phyteuma confusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	III
Pedicularis verticillata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	IV	.
Oreochloa disticha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
Ligusticum mutellina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
Rhododendron myrtifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III

**Sporadiques:** 4. *Lerchenfeldia flexuosa* r, 12. *Scleranthus neglectus* +, 15. *Armeria alpina* +, *Carex atrata* +, 16. *Euphrasia minima* 11, *Nardus stricta* 12, *Veronica bellidioides* +, *Lerchenfeldia flexuosa* r, 17. *Euphrasia minima* +, *Scleranthus neglectus* +

C<sub>1</sub> - Pirin, SIMON (1958) - *Agrostidi - Seslerietum comosae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937 *caricetosum curvulae* Simon 1957

C<sub>2</sub> - Perister, HORVAT *et alii* (1974) - *Jasioni-Curvuletum* Horvat 1937 *seslerietosum*

C<sub>3</sub> - Montagnes macedoines, HORVAT *et alii* (1974) - *Jasioni - Curvuletum* Horvat 1937 *typicum*

C<sub>4</sub> - Montagnes macedoines, HORVAT *et alii* (1974) - *Jasioni - Curvuletum* Horvat 1937 *primuletosum*

C<sub>5</sub> - Carpates, COLDEA (1991) - *Primulo - Caricetum curvulae* Br.-Bl. 1926

**Localisation:** 1. Orlovetz, 2. Petlitz, 3. Orlovetz, 4. Stouden dol, 5. Popova chapka, 6. Popova chapka, 7. Iretchek, 8. Solen dol, 9. Skakavtsite, 10. Popova chapka, 11. Ribni ezera, 12. Aleko, 13. Markoudjik, 14. Deno, 15. Solen dol, 16. Markoudjik, 17. Maliovitsa

**Dates des relevés:** 1 - 19.07.1994, 2 - 19.07.1994, 3 - 22.08.1992, 4 - 27.07.1995, 5 - 07.08.1993, 6 - 07.08.1993, 7 - 27.07.1995, 8 - 26.07.1995, 9 - 12.08.1994, 10 - 07.08.1993, 11 - 19.07.1992, 12 - 20.07.1993, 13 - 20.07.1993, 14 - 15.09.1995, 15 - 15.09.1995, 16 - 20.07.1993, 17 - 20.07.1994

Tab. 20 — *Agrostio - Seslerietum comosae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937 sous-ass. *festucetosum airoidis* (Bondev 1959) sous-ass. nov. et stat. nov. Type nom. tab. 9 lectotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Altitude x 10	247	247	250	250	262	260	265	235	255	246	254	256	255	250	260	267	270	265	270	250	250				
Exposition	S	SW	S	S	S	S	SW	-	S	SW	W	W	W	N	S	S	S	S	S	S	S				
Pente en degrés	10	5	15	25	30	5	5	-	30	30	35	5	15	25	15	20	20	25	25	10	10				
Recouvrement (%)	85	50	95	70	80	80	90	80	80	80	90	80	70	60	85	90	90	95	70	85	80				
Surface (m <sup>2</sup> )	100	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																									
<i>Sesleria comosa</i>	44	32	45	32	44	44	34	33	22	+	33	+	12	12	34	34	34	45	34	22	34	V	IV	.	.
<i>Juncus trifidus</i>	.	+	.	22	r	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	12	.	+	.	.	III	V	V	III
<i>Avenula versicolor</i>	21	12	+	.	12	+	.	.	.	.	.	.	11	.	+	+	.	+	22	22	22	III	II	I	II
<i>Agrostis rupestris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	33	22	33	22	.	.	12	.	.	+	.	II	IV	III	IV
<i>Carex bulgarica</i>	.	12	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>D-festucetosum airoidis</i>																									
<i>Festuca airoides</i>	33	33	22	32	22	22	33	33	34	33	33	44	33	32	22	33	34	34	34	34	34	V	V	V	V
<i>Antennaria dioica</i>	12	12	.	+	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	13	+	+	.	r	.	.	III	III	V	I
<i>Poa media</i>	.	.	.	.	12	+	+	+	.	.	.	+	12	22	.	12	.	.	.	34	12	III	I	.	I
<i>Geum montanum</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	12	.	.	.	.	.	r	+	r	+	.	+	+	III	II	I	III
<b>Seslerion comosae et Seslerietalia comosae</b>																									
<i>Dianthus microlepis</i>	12	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	12	+	+	+	.	.	.	+	V	.	.	.
<i>Cetraria islandica</i>	22	32	+	11	+	+	12	.	+	22	12	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	V	V	IV	III
<i>Campanula alpina</i>	.	22	+	.	r	.	.	.	.	+	12	+	12	12	.	r	.	.	.	.	.	IV	V	.	II
<i>Carex curvula</i>	12	12	.	r	.	r	+	.	.	.	+	.	32	22	32	+	12	+	.	+	+	IV	I	.	I
<i>Festuca riloensis</i>	.	.	.	r	12	.	r	.	+	.	.	+	.	.	12	+	12	.	12	.	.	III	.	.	.
<i>Hieracium alpicola</i>	.	22	.	+	+	12	r	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	III	V	III	III
<i>Crocus veluchensis</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	11	11	II	.	.	.
<i>Potentilla ternata</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II	V	III	V
<i>Scleranthus neglectus</i>	.	+	+	.	12	+	+	.	.	.	.	12	+	22	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	.
<i>Luzula italica</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II	V	V	I
<i>Veronica bellidioides</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	12	+	.	.	II	III	IV	.
<i>Senecio abrotanifolius</i>	11	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	22	II	V	II
<i>Cerastium alpinum x lanatum</i>	.	.	.	.	+	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II	I	.	.
<i>Pedicularis verticillata</i>	12	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	II	I
<i>Omalotheca supina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	I	.
<i>Genista depressa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	IV	.
<i>Jasione laevis x orbiculata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	V	V	.
<b>Compagnes</b>																									
<i>Carex kitaibeliana</i>	.	.	+	.	+	.	12	.	12	.	33	.	.	.	22	23	34	.	22	.	.	III	.	.	.
<i>Carex ericetorum</i>	.	.	.	.	23	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	I	II	IV	.
<i>Juniperus sibirica</i>	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	23	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II	II	IV	I
<i>Thymus vandasii</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	I	I	V	.
<i>Jasione bulgarica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Bellardiochloa violacea</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	III	.
<i>Thymus jankae</i>	.	.	.	.	22	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	32	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	II	.	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Cladonia furcata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Thamnia vermicularis</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	I	.	III
<i>Cetraria nivalis</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Cladonia sp.</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Cetraria cuculata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Lecidea sp.</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Dicranum fuscenscens</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Polytrichum alpinum</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Minuartia recurva</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	IV
<i>Anthemis carpatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	III
<i>Poa alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	III
<i>Primula minima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II
<i>Phyteuma confusum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I
<i>Asperula aristata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III

**Sporadiques:** 3. *Gentianella bulgarica* +, 4. *Ranunculus crenatus* +, 5. *Dianthus tristis* +, *Campanula rotundifolia* +, *Minuartia recurva* ssp. *orbicella* r, *Euphrasia minima* +, 6. *Lerchenfeldia flexuosa* +, *Thlaspi kovatsii* +, *Dianthus tristis* r, 7. *Jovibarba heuffeli* r, *Jasione bulgarica* +, 8. *Carex caryophylla* 12, 9. *Campanula rotundifolia* +, *Dianthus tristis* +, 13. *Sedum alpestre* +, *Euphrasia minima* +, 14. *Sedum alpestre* +, *Leontodon rilaensis* +, 15. *Ceratodon purpureus* +, *Desmatodon latifolius* +, 16. *Primula minima* +, 16. *Dianthus tristis* +, *Carex tricolor* 23, 18. *Dianthus tristis* +, *Ranunculus montanus* +, *Myosotis alpestris* +, *Botrychium lunaria* r, *Scabiosa* sp. +, *Thlaspi kovatsii* +, 20. *Pedicularis orthanthera* +, 21. *Ligusticum mutellina* +, *Ranunculus montanus* +, *Festuca picturata* +, *Luzula sudetica* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Nardus stricta* 12

**Localisation:** 1. Kanarata, 2. Kanarata, 3. Maliovichko pole, 4. Djanka, 5. Ovtcharetz, 6. Skakavtsite, 7. Skakavtsite, 8. Gourgoutnitza, 9. Ovtcharetz, 10. Popova chapka, 11. Popova chapka, 12. Vodniat tchal, 13. Vodniat tchal, 14. Merdjika, 15. Maritza, 16. Deno, 17. Stouden dol, 18. Stouden dol, 19. Deno, 20. Stouden dol, 21. Deno

C<sub>1</sub> - Montagnes macedoines, HORVAT *et alii* (1974) - *Jasione - Festucetum supinae* Horvat 1937 *campanuletosum*

C<sub>2</sub> - Montagnes macedoines, HORVAT *et alii* (1974) - *Jasione - Festucetum supinae* Horvat 1937 *asperuletosum*

C<sub>3</sub> - Carpates roumaines, COLDEA (1991) - *Potentillo chrysocraspedae - Festucetum airoidis* Boşcaiu 1971

**Dates des relevés:** 1 - 16.07.1992, 2 - 16.07.1992, 3 - 20.07.1994, 4 - 09.08.1994, 5 - 10.08.1994, 6 - 12.08.1994, 7 - 12.08.1994, 8 - 26.08.1994, 9 - 10.08.1994, 10 - 07.08.1993, 11 - 07.08.1994, 12 - 10.08.1993, 13 - 10.08.1993, 14 - 06.07.1986, 15 - 03.08.1995, 16 - 14.09.1995, 17 - 25.07.1995, 18 - 26.07.1995, 19 - 19.08.1995, 20 - 19.08.1995, 21 - 19.08.1995

Tab. 21 – *Agrostio-Seslerietum comosae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937 sous-ass. *antennarietosum dioicae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937. Type nom. tab. I, rel. 22, lectotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	C	
Altitude x 10	223	241	233	226	226	247	227	252	230	242	235	246	243	228	240	246	242	238	245	223	247		
Exposition	S	E	SW	W	W	NE	E	S	NE	S	E	SW	NE	W	S	SW	S	E	SW	N	W		
Pente en degrés	10	30	15	25	30	5	25	10	40	25	25	5	20	15	25	25	12	15	25	30	10		
Recouvrement (%)	70	65	80	90	-	70	80	70	90	80	90	75	80	90	85	80	80	85	90	85	70		
Surface (m <sup>2</sup> )	9	30	20	40	25	20	50	40	25	80	100	100	40	80	100	100	100	100	100	80	20		
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																							
Sesleria comosa	.	12	+	.	+	+	.	+	.	23	+	12	+	+	+	12	12	+	12	+	+	V	
Leontodon rilaensis	.	.	r	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	22	+	II	
Juncus trifidus	.	12	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	+	.	r	12	+	+	12	.	II		
Carex bulgarica	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	r	+	.	.	r	.	.	.	+	.	II	
Avenula versicolor	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	12	.	I	
<b>D-agrostetosum rupestris</b>																							
Agrostis rupestris	33	33	44	34	44	44	44	34	55	33	44	33	33	55	45	33	33	33	34	34	33	V	
Potentilla ternata	22	.	12	12	+	+	+	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	23	12	12	+	V
Poa media	12	12	22	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	12	+	+	12	+	IV	
Antennaria dioica	32	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	12	+	+	12	.	III	
Nardus stricta	12	.	.	.	+	12	.	.	.	.	12	.	+	+	12	.	.	.	.	.	.	II	
<b>Seslerion comosae et Seslerietalia comosae</b>																							
Campanula alpina	12	12	r	.	+	+	+	12	12	+	22	+	+	+	+	+	+	12	+	22	+	V	
Dianthus microlepis	12	+	r	.	+	.	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	12	12	+	V	
Festuca airoides	12	+	22	+	+	.	+	.	.	.	22	22	.	22	12	22	34	33	33	33	33	IV	
Cetraria islandica	22	.	+	+	+	.	.	.	.	.	22	+	+	.	22	22	+	23	44	+	IV		
Carex curvula	.	+	.	.	.	.	r	+	.	12	.	12	33	+	.	12	.	.	12	+	III		
Hieracium alpicola	22	.	.	+	+	.	12	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	.	+	III	
Euphrasia minima	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	II	
Crocus veluchensis	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	III	
Omalotheca supina	.	33	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
Veronica bellidioides	.	12	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	II	
Luzula italica	.	.	.	.	.	.	r	.	12	.	+	.	+	.	+	12	+	12	.	.	II		
Scleranthus neglectus	12	12	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	II		
Genista depressa	.	22	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	13	.	+	.	II	
Jasione laevis x orbiculata	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I	
<b>Compagnes</b>																							
Geum montanum	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	12	.	III	
Gentianella bulgarica	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	12	+	.	III	
Carex kitaibeliana	.	12	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	
Thymus vandasii	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	13	+	.	.	.	.	.	.	.	I	
Lerchenfeldia flexuosa	.	12	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	I	
Homogyne alpina	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Juniperus sibirica	.	.	.	.	+	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	I	
Ranunculus crenatus	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Carex caryophyllea	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	22	.	.	I	
Cetraria nivalis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Thamnolia vermicularis	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	
Polytrichum piliferum	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	12	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II	
Dicranum fuscescens	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	I	

**Sporadiques:** 2. *Alopecurus gerardi* 12, *Scutellaria alpina* 12, *Bellardiocloa violacea* 22, *Sedum alpestre* +, 3. *Cerastium cerastoides* +, *Taraxacum apenninum* gr. r, *Ranunculus montanus* 12, 4. *Scabiosa lucida* r, *Primula minima* 13, 5. *Scabiosa lucida* +, *Arenaria biflora* +, *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum* +, 6. *Plantago gentianoides* +, *Ligusticum mutellina* +, *Arenaria biflora* +, *Alopecurus riloensis* +, *Taraxacum* sp. +, *Jasione bulgarica* +, 8. *Festuca riloensis* +, 10. *Taraxacum* sp. +, 13. *Stereocaulon* sp. +20, *Jasione bulgarica* 22, *Anthoxanthum odoratum* 12

**Localisation:** 1. Ribni ezera, 2. Marinkovitza, 3. Moussalenska Bistritza, 4. Sedemte ezera, 5. Maliovitza, 6. Souch tchal, 7. Kriva sospa, 8. Popova chapka, 9. Stouden tchal, 10. Sedemte ezera, 11. Zeleni rid, 12. Popova chapka, 13. Koupén, 14. Belmeken, 15. Tchenge tchal, 16. Malak Metchit, 17. Moussanov tchal, 18. Tchenge tchal, 19. Kameniti tchal, 20. Ribni ezera, 21. Moussalenska Bistritza

**Dates des relevés:** 1 - 19.07.1992, 2 - 06.08.1992, 3 - 22.07.1993, 4 - 21.07.1993, 5 - 22.08.1993, 6 - 30.07.1993, 7 - 01.08.1993, 8 - 07.08.1993, 9 - 21.07.1993, 10 - 31.07.1993, 11 - 21.07.1993, 12 - 07.08.1993, 13 - 10.08.1993, 14 - 26.06.1990, 15 - 27.06.1990, 16 - 05.08.1986, 17 - 23.06.1990, 18 - 27.06.1990, 19 - 26.06.1990, 20 - 14.07.1992, 21 - 22.07.1993





Tab. 23 – *Festucetum validae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937 sous-ass. *lerchenfeldietosum flexuosae* (Penev 1964) sous-ass. nova et stat. nov. Type nom. tab. 53 rel. 2 Penev 1964 lectotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	C
Altitude x 10	230	205	192	200	220	198	202	225	
Exposition	S	E	S	SW	S	E	S	S	
Pente en degrés	65	60	30	30	45	40	45	30	
Recouvrement (%)	100	95	90	100	100	90	98	98	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	40	100	100	100	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>									
<i>Festuca valida</i>	44	33	23	33	33	43	45	33	V
<i>Dianthus tristis</i>	11	+	+	+	12	.	12	+	V
<i>Hypericum richeri</i> x <i>grisebachii</i>	+	.	+	.	12	.	12	.	III
<i>Centaurea kernerana</i> x <i>georghieffii</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<b>D-lerchenfeldietosum flexuosae</b>									
<i>Luzula luzuloides</i>	22	22	12	33	+	22	22	+	V
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	22	33	23	33	33	23	+	13	V
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	22	22	+	.	12	.	12	+	IV
<i>Avenula pubescens</i>	+	11	.	13	.	.	.	.	II
<b>Poion violaceae</b>									
<i>Veratrum album</i>	11	.	+	11	+	r	+	+	V
<i>Carduus scardicus</i>	+	+	+	.	11	.	.	.	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	21	+	+	.	.	.	.	II
<i>Festuca paniculata</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	II
<i>Acinos alpinus</i>	.	+	+	.	.	.	12	.	II
<i>Crocus veluchensis</i>	.	.	.	.	.	.	12	11	II
<i>Bellardiochloa violacea</i>	.	.	.	12	.	.	12	.	II
<i>Verbascum longifolius</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	II
<i>Scabiosa balcanica</i>	.	11	.	.	.	.	+	.	II
<b>Seslerion comosae et Seslerietalia comosae</b>									
<i>Thlaspi kovatsii</i>	+	11	+	11	.	r	+	.	IV
<b>Compagnes</b>									
<i>Silene roemerii</i>	+	11	.	11	21	r	.	+	IV
<i>Silene vulgaris</i>	+	+	+	.	11	12	12	.	IV
<i>Centaurea uniflora</i> x <i>nervosa</i>	+	+	.	+	.	+	+	.	IV
<i>Chamaecytisus absinthioides</i>	.	.	+	+	13	.	.	13	III
<i>Carex kitaibeliana</i>	+	.	12	+	.	.	.	13	III
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	+	11	.	.	+	+	III
<i>Cruciata glabra</i>	+	12	.	12	22	.	.	.	III
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	22	.	12	.	+	.	.	II
<i>Hieracium prenanthoides</i>	11	+	12	.	.	.	.	.	II
<i>Geranium sylvaticum</i>	+	+	.	12	.	12	.	.	II
<i>Allium flavum</i>	+	+	.	.	.	.	.	+	II
<i>Cruciata laevipes</i>	.	11	.	21	.	.	.	+	II
<i>Campanula patula</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Hieracium sparsum</i>	.	+	12	.	.	.	.	.	II
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Thymus vandasii</i>	.	12	.	+	.	.	.	.	II
<i>Thymus longicaulis</i>	.	22	12	.	.	.	.	.	II
<i>Knautia midzorensis</i>	11	.	.	.	.	.	.	12	II
<i>Achillea grandifolia</i>	.	11	.	.	.	.	+	.	II
<i>Centaurea napulifera</i>	+	.	.	.	.	.	.	11	II
<i>Thesium alpinum</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	II
<i>Pedicularis hoermaniana</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Rumex arifolius</i>	11	.	.	12	.	.	.	.	II
<i>Rhynanthus alpinus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Cerastium decalvans</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	II
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Polygala major</i>	.	11	.	.	.	.	+	.	II
<i>Luzula sylvatica</i>	.	.	.	.	.	r	.	+	II
<i>Viola dacica</i>	.	.	.	+	.	.	12	.	II

**Sporadiques:** 1. *Hieracium aurantiacum* +, 3. *Nardus stricta* +, 4. *Ranunculus polyanthemos* +, *Myosotis suaveolens* +, *Achillea millefolium* +, 5. *Linaria genistifolia* ssp. *dalmatica* +, 6. *Potentilla ternata* +, *Sedum annuum* +, *Polypodium vulgare* r, *Rumex* sp. r, *Hypericum perforatum* +, *Senecio nemorensis* r, *Aquilegia aurea* r, *Rumex alpinus* +, *Myosotis alpestris* +, *Anthemis orbelica* +, *Campanula sparsa* +, 7. *Jasione bulgarica* +, *Allium melanatherum* +, *Coeloglossum viride* +, *Galium anisophyllum* +, *Scabiosa lucida* +, *Hieracium hoppeanum* +, *Achillea linguulata* +, 8. *Thymus jankae* +, *Hypericum perforatum*, *Carduus carduelis* +, *Veronica chamaedrys* +, *Festuca rubra* +, *Agrostis capillaris* +

**Localisation:** 1. Marinkovitz, 2. Manastirska, 3. Soucho ezero, 4. Drouchliavitz, 5. Vodniat' tchal, 6. Maliovitz, 7. Maliovichko pole, 8. Skakavtzite

**Dates des relevés:** 1 - 06.08.1992, 2 - 11.08.1992, 3 - 23.08.1991, 4 - 08.07.1992, 5 - 22.08.1991, 6 - 20.07.1994, 7 - 20.07.1994, 8 - 12.08.1994

Tab. 24 — *Festucetum validae* Horvat, Pawłowski et Walas 1937 sous-ass. *nardetosum strictae* sous-ass. nova Type nom. rel. 7 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	C
Altitude x 10	210	218	190	243	202	215	222	220	230	205	240	
Exposition	SE	S	NE	S	W	SE	S	S	E	W	E	
Pente en degrés	10	15	15	20	40	25	25	30	10	10	15	
Recouvrement (%)	90	70	95	90	80	80	95	85	100	95	95	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	100	35	100	100	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>												
<i>Festuca validae</i>	33	33	33	44	44	44	44	33	33	34	34	V
<i>Hypericum richeri</i> x <i>grisebachii</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Dianthus tristis</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<b>D-nardetosum strictae</b>												
<i>Nardus stricta</i>	23	33	33	22	22	22	33	32	23	23	23	V
<i>Ranunculus montanus</i>	.	+	12	+	+	.	+	.	+	.	.	III
<i>Jasione bulgarica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I
<b>Poion violaceae</b>												
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	12	12	.	12	+	12	+	+	23	+	.	V
<i>Scabiosa lucida</i>	11	.	.	11	+	.	.	.	+	.	.	II
<i>Acinos alpinus</i>	.	12	.	12	12	.	.	.	.	+	.	II
<i>Veratrum album</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Crocus veluchensis</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	II
<i>Festuca paniculata</i>	13	13	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<b>Seslerietalia comosae</b>												
<i>Poa media</i>	12	+	+	.	.	.	+	12	22	+	.	IV
<i>Veronica bellidioides</i>	11	11	+	.	+	.	.	.	.	+	.	III
<i>Hieracium hoppeanum</i>	.	12	.	12	+	.	+	.	22	.	.	III
<i>Genista depressa</i> x <i>moesiaca</i>	12	23	.	13	23	12	.	.	.	.	.	III
<i>Thlaspi praecox</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Sesleria comosa</i>	.	12	.	12	+	.	+	.	.	.	.	II
<i>Potentilla ternata</i>	.	+	.	12	+	.	.	.	.	.	+	II
<i>Avenula versicolor</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	I
<b>Compagnes</b>												
<i>Thymus vandasii</i>	23	23	13	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	22	.	+	22	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Juniperus sibirica</i>	.	.	+	.	23	.	r	.	.	.	.	II
<i>Geum montanum</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	II
<i>Hieracium pseudopilosella</i>	.	+	+	12	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Viola dacica</i>	.	12	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Centaurea napulifera</i>	11	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II
<i>Carex kitaibeliana</i>	.	23	23	12	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Thymus albanus</i>	.	.	.	23	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Festuca airoides</i>	22	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cruciata glabra</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Gentianella bulgarica</i>	12	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	I
<i>Linum capitatum</i>	12	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Leontodon rilaensis</i>	.	.	.	12	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cerastium decalvans</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium lucidum</i>	12	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Luzula sudetica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	12	.	.	I
<i>Campanula patula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	11	+	.	I
<i>Hypericum perforatum</i>	.	12	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I

**Sporadiques:** 1. *Agrostis rupestris* +, *Carex caryophylla* 12, *Dianthus microlepis* 12, 2. *Bellardiochloa violacea* 12, *Hieracium pilosella* 12, *Viola tricolor* 12, 3. *Veronica officinalis* +, *Urtica dioica* +, *Centaurea kernerana* +, *Trifolium pratense* +, *Chamaecytisus absinthioides* +, 4. *Campanula alpina* +, 5. *Vaccinium myrtillus* +, *Bruckenthalia spiculifolia* 13, *Silene vulgaris* +, *Thesium alpinum* +, *Antennaria dioica* +, 8. *Pinus mugo* r, *Campanula patula* ssp. *abietina* 11, 9. *Festuca picturata* 12, *Luzula italica* +, 10. *Poa chaixii* r, *Festuca nigrescens* +, *Silene vulgaris* +, *Rumex acetosella* +, *Agrostis capillaris* +, 11. *Gentiana verna* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Carex bulgarica* +

**Localisation:** 1. Iliina reka, 2. Karaalanitza, 3. Tchatma dere, 4. Marinkovitza, 5. Ismailitza, 6. Dinkov dol, 7. Kobilino branichte, 8. Kobilino branichte, 9. Beli Iskar, 10. Preka reka, 11. Maliovichko pole

**Dates des relevés:** 1 - 10.07.1988, 2 - 10.07.1988, 3 - 27.08.1992, 4 - 09.08.1992, 5 - 27.08.1992, 6 - 13.07.1988, 7 - 08.08.1993, 8 - 08.08.1993, 9 - 09.08.1994, 10 - 11.08.1994, 11 - 20.07.1994

Tab. 25 — Ass. *Festucetum paniculatae* Horvat 1936

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	C	C <sub>1</sub>		
Altitude x 10	225	234	237	245	232	230	235	230	225	245	232	200	240	240	225	228	230	230	233	238	240	245				
Exposition	SE	E	E	SE	S	SE	E	SW	SE	SE	S	E	E	S	S	S	S	S	S	S	S	S				
Pente en degrés	40	30	40	35	40	50	40	30	30	45	60	50	35	40	40	30	40	40	40	30	30	30				
Recouvrement (%)	80	100	70	70	80	85	80	90	85	70	90	70	80	70	85	80	85	95	85	70	80	80				
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	60	100	100	100	100	80	30	100	100	100	100	40	25	100	100	100	100				
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																										
<i>Festuca paniculata</i>	55	55	55	44	44	33	44	44	43	33	33	44	33	33	33	33	44	44	54	44	44	45	V	V		
<i>Genista depressa</i>	23	.	23	13	13	13	.	23	13	13	.	.	+	+	.	+	23	.	+	+	+	+	IV	V		
<i>Dianthus tristis</i>	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+	+	.	II	.		
<b>Poion violaceae</b>																										
<i>Festuca valida</i>	13	13	13	13	+	.	.	13	13	13	.	13	23	23	33	23	33	23	44	33	33	33	V	.		
<i>Crocus veluchensis</i>	11	21	31	+	.	.	22	11	.	+	.	12	.	.	.	.	+	.	+	+	+	11	III	.		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	11	+	21	.	22	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	II	V		
<i>Scabiosa lucida</i>	.	12	.	.	12	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	II	.		
<i>Hypericum richeri</i> x <i>grisebachii</i>	.	11	.	.	.	.	21	.	.	11	12	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	II	.		
<i>Acinos alpinus</i>	+	.	.	+	22	22	22	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I		
<i>Bellardiochloa violacea</i>	.	.	.	.	.	13	+	.	12	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V		
<i>Veratrum album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I	.		
<i>Festuca picturata</i>	.	12	+	.	.	.	+	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.		
<i>Carduus scardicus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	.		
<b>Seslerietalia comosae</b>																										
<i>Poa media</i>	11	12	12	12	22	+	22	+	+	12	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.		
<i>Hieracium hoppeanum</i>	+	12	22	12	22	12	22	.	.	+	.	.	.	.	.	+	22	.	.	.	+	+	+	III	V	
<i>Sesleria comosa</i>	.	+	12	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	
<i>Dianthus microlepis</i>	.	+	22	.	+	+	12	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	
<i>Senecio abrotanifolius</i> x <i>carpaticus</i>	.	+	.	21	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	
<i>Potentilla ternata</i>	.	.	.	+	.	22	12	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	
<i>Campanula alpina</i>	.	+	12	12	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	
<i>Thlaspi praecox</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	
<i>Scleranthus neglectus</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV	
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	.	.	+	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	
<i>Luzula italica</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	
<i>Juncus trifidus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	.
<b>Compagnes</b>																										
<i>Carex kitaibeliana</i>	.	+	.	.	22	22	.	.	12	22	.	.	+	23	.	.	+	r	+	.	22	12	III	III		
<i>Hieracium sparsum</i>	22	.	.	22	.	22	.	.	.	.	.	+	+	.	33	.	.	+	+	23	23	23	+	III	.	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	12	12	.	12	.	.	+	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	
<i>Juniperus sibirica</i>	.	+	.	13	.	.	.	13	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	13	+	+	III	..	
<i>Geum montanum</i>	.	12	.	+	.	12	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II	III	
<i>Chamaecytisus absinthioides</i>	23	.	.	13	.	13	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	
<i>Thymus albanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	
<i>Thymus vandasii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	
<i>Pinus mugo</i>	.	+	.	13	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	
<i>Jasione bulgarica</i>	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I	
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Centaurea uniflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Nardus stricta</i>	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V	
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	
<i>Desmatodon latifolius</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	
<i>Rhabdoweisia fuga</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	
<i>Pohlia</i> sp.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	
<i>Festuca nigrescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	
<i>Thymus moesiacus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	
<i>Campanula spatulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	

**Sporadiques:** 6. *Cerastium decalvans* +, *Veronica bellidioides* +, 10. *Pedicularis hoermanniana* +, *Koeleria eriostachya* +, 11. *Euphrasia minima* +, *Viola dacica* +, *Centaurea uniflora* +, 13. *Centaurea uniflora* +, 16. *Viola dacica* +, 17. *Vaccinium uliginosum* +, 19. *Potentilla haynaldiana* +, *Campanula patula* ssp. *epigea* +, *Viscaria vulgaris* +, 20. *Thesium alpinum* +, *Silene roemerii* +, *Centaurea napulifera* +, *Cruciata glabra* +, *Cruciata laevipes* +

**C<sub>1</sub>** - Bistra, MICEVSKI (1994) - *Festucetum paniculatae* Horvat 1936

**Localisation:** 1. Ribni ezera, 2. Smradljivo ezero, 3, 4, 5. Riletz, 6. Chichkovitza, 7. Maliovichko pole, 8. Skakavetz, 9. Preka reka, 10. Beli Iskar, 11. Vazelat, 12. Skakavetz, 13. Riletz, 14. Blagoevgradska Bistritza, 15. Dinkov dol, 16. Tchernata zmia, 17. Gorna Preka reka, 18. Britchibor, 19. Kamenitza, 20. Preka reka, 21. Marinkovitza, 22. Beli Iskar

**Dates des relevés:** 1 - 19.07.1992, 2, 3, 4 - 15.07.1992, 5 - 12.07.1995, 6 - 05.08.1973, 7 - 20.07.1994, 8, 9 - 12.08.1994, 10 - 09.08.1994, 11 - 08.08.1992, 12 - 12.08.1994, 13 - 12.07.1995, 14 - 29.06.1983, 15 - 13.07.1988, 16 - 12.07.1988, 17 - 06.07.1993, 18 - 22.06.1992, 19 - 11.07.1988, 20 - 11.08.1994, 21 - 09.08.1994, 22 - 9.08.1994

Tab. 26 — *Festucetum paniculatae* Horvat 1936 sous-ass. *stipetosum pennatae* sous-ass. nova Type nom. rel. 5 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	C
Altitude x 10	206	186	198	190	190	230	200	245	200	187	205	
Exposition	S	SE	W	S	SW	SE	S	S	SE	SE	W	
Pente en degrés	45	25	25	40	95	35	30	35	35	15	15	
Recouvrement (%)	95	100	95	95	95	85	95	80	80	100	90	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	80	40	100	100	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>												
<i>Festuca paniculata</i>	12	44	45	43	43	33	33	44	55	44	45	V
<i>Dianthus tristis</i>	11	.	22	22	12	12	.	.	22	.	.	III
<i>Carduus scardicus</i>	+	22	.	12	.	.	+	+	.	12	+	III
<b>D-stipetosum pennatae</b>												
<i>Stipa pennata</i>	12	12	22	12	12	12	33	33	33	+	+	V
<i>Polygala major</i>	.	12	12	.	12	12	+	+	+	.	.	IV
<i>Linaria genistifolia</i> x <i>dalmatica</i>	21	31	.	.	21	+	11	.	11	.	.	III
<i>Genista sagittalis</i>	.	33	13	23	13	.	.	.	.	.	.	II
<b>Poion violaceae</b>												
<i>Festuca valida</i>	33	23	23	44	44	23	23	23	.	23	34	V
<i>Hypericum richeri</i> x <i>grisebachii</i>	12	22	23	.	12	+	.	+	11	.	12	IV
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	22	22	12	.	+	.	.	22	22	33	IV
<i>Acinos alpinus</i>	.	12	12	22	22	+	12	12	22	.	.	IV
<i>Verbascum longifolius</i>	.	11	11	11	11	.	.	.	.	21	+	III
<i>Bellardiachloa violacea</i>	.	12	22	.	.	.	.	.	.	22	12	II
<b>Seslerion comosae et Seslerietalia comosae</b>												
<i>Hieracium hoppeanum</i>	.	22	12	12	.	12	.	+	22	.	+	IV
<i>Sesleria comosa</i>	.	.	+	12	.	.	12	.	.	.	+	II
<i>Thlaspi kovatsii</i>	.	.	22	.	.	.	12	+	.	.	.	II
<i>Scleranthus neglectus</i>	.	12	.	.	.	+	.	.	.	12	.	II
<i>Luzula italica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	11	21	.	I
<b>Compagnes</b>												
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	11	.	12	22	12	+	12	+	.	12	22	V
<i>Chamaecytisus absinthioides</i>	23	13	13	+	13	+	23	23	+	13	23	V
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	33	12	12	.	33	23	12	12	.	12	22	V
<i>Campanula patula</i>	+	23	+	.	12	12	.	+	22	.	.	IV
<i>Carex kitaibeliana</i>	.	.	12	22	12	22	12	12	12	.	.	IV
<i>Thymus longicaulis</i>	.	+	+	23	+	.	+	+	.	+	.	IV
<i>Hieracium pannosum</i>	.	22	.	.	.	+	+	+	.	+	.	III
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	+	+	12	.	+	+	.	.	.	III
<i>Thymus moesiacus</i>	.	.	+	13	13	+	+	.	23	.	.	III
<i>Ranunculus bulbosum</i>	.	21	+	.	.	+	.	.	.	+	12	III
<i>Centaurea napulifera</i>	11	.	22	12	12	.	.	.	.	12	22	III
<i>Rumex acetosella</i>	22	12	22	22	.	.	.	+	+	.	.	III
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	12	22	12	.	.	+	+	.	.	.	III
<i>Rhynanthus alpinus</i>	.	22	22	.	.	+	.	.	11	12	+	III
<i>Luzula luzuloides</i>	33	21	12	12	.	.	.	+	.	12	.	III
<i>Cerastium moesiacus</i>	.	+	.	12	22	.	+	.	.	12	12	III
<i>Cerastium decalvans</i>	.	22	12	.	.	.	12	.	12	.	.	II
<i>Juniperus sibirica</i>	.	13	.	13	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Viola dacica</i>	.	12	12	12	.	.	.	.	.	11	.	II
<i>Hieracium sparsum</i>	.	.	.	12	12	12	.	+	.	.	.	II
<i>Galium lucidum</i>	22	.	.	22	22	.	.	+	.	.	.	II
<i>Cruciata laevipes</i>	.	12	.	22	.	.	.	+	.	22	.	II
<i>Thymus vandasii</i>	.	13	12	.	13	.	.	.	+	.	.	II
<i>Thymus thracicus</i>	.	23	22	.	.	13	.	+	.	.	.	II
<i>Thymus albanus</i>	.	.	.	.	.	+	12	+	.	.	.	II
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	II
<i>Myosotis alpestris</i>	22	.	.	12	12	.	.	.	.	22	.	II
<i>Myosotis suaveolens</i>	.	.	22	22	22	.	.	.	.	.	.	II
<i>Silene roemerii</i>	21	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II
<i>Luzula sudetica</i>	.	.	.	.	.	.	+	12	22	.	.	II
<i>Polygala comosa</i>	.	+	.	+	.	.	12	.	+	.	.	II
<i>Thesium alpinum</i>	.	21	+	12	.	.	.	.	.	11	.	II
<i>Carduus carduelis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	12	.	II
<i>Rumex arifolius</i>	12	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	II
<i>Bupleurum sibthorpiannum</i>	.	.	.	12	12	.	.	.	.	.	+	II
<i>Centaurea uniflora</i> x <i>nervosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	12	I
<i>Achillea clusiana</i>	.	.	12	.	12	.	.	.	.	.	.	I
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	12	I
<i>Allium flavum</i>	.	.	.	.	12	.	.	+	.	.	.	I
<i>Carex caryophylla</i>	.	.	22	.	.	.	.	.	12	.	.	I
<i>Ornithogalum tenuifolium</i>	.	.	11	.	.	.	.	.	11	.	.	I
<i>Pinus mugo</i>	.	.	.	.	13	+	.	.	.	.	.	I

**Sporadiques:** 1. *Achillea millefolium* 11, *Geranium sylvaticum* 12, *Hieracium pilosella* 12, 2. *Veratrum album* 11, 3. *Vaccinium myrtillus* 12, 4. *Thymus* sp. 13, *Achillea grandiflora* 12, 6. *Euphrasia minima* +, *Agrostis rupestris* +, *Ranunculus montanus* +, 7. *Viola pyrenaica* 12, *Festuca dalmatica* 12, *Centaurea kotschyana* +, *Anthemis carpatica* 12, 8. *Bruckenthalia spiculifolia* +

**Localisation:** 1. Manastirska, 2. Kalougera, 3. Kalougera, 4. Elechnitza, 5. Drouchliavitz, 6. Kamenitza, 7. Graden kladenetz, 8. Iliina reka, 9. Britchebor, 10. Britchebor, 11. Kalougera

**Dates des relevés:** 1 - 09.07.1992, 2 - 23.06.1992, 3 - 23.06.1989, 4 - 25.07.1989, 5 - 12.07.1990, 6 - 25.06.1989, 7 - 23.06.1992, 8 - 10.07.1988, 9 - 22.06.1992, 10 - 22.06.1992, 11 - 23.06.1992

Tab. 27 — Ass. *Caricetum bulgaricae* Ganchev 1963 corr. Roussakova hoc loco. Type nom. tab. 29 lectotype sous-ass. *seslerietosum comosae* sous-ass. nova (rel. 1-11).  
 Type nom. rel. 4 holotype sous-ass. *nardetosum strictae* sous-ass. nova (rel. 12-23) Type nom. rel. 12 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	C	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	C	
Altitude x 10	248	246	244	243	242	251	252	238	240	240	254	230	210	224	227	226	236	242	220	222	220	222	230	226	220	245	230	
Exposition	SE	W	SW	W	W	NE	W	N	N	W	E	NW	SE	SE	NE	SE	E	W	N	N	N	N	S	W	S	-		
Pente en degrés	15	8	30	25	25	25	5	5	5	8	5	5	15	5	25	40	5	20	15	5	3	20	10	10	-			
Recouvrement (%)	90	98	80	98	85	90	98	95	95	95	98	98	98	90	95	95	98	95	95	95	100	98	100	98	100	80	98	
Surface (m²)	35	100	30	80	9	100	20	40	60	80	100	100	80	25	100	100	100	60	60	30	100	80	80	50	40	100		
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																												
<i>Carex bulgarica</i>	44	44	34	34	34	34	44	55	55	55	34	V	44	44	33	22	34	44	44	34	31	22	44	44	34	23	V	
<i>Leontodon rilaensis</i>	12	12	11	+	11	11	.	12	.	+	22	V	12	12	.	12	+	+	12	12	+	+	12	+	11	34	V	
<i>Jasione bulgarica</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	I	+	r	+	+	+	.	.	.	r	.	.	.	.	+	III	
<b>Potentillo (ternatae)-D-nardetosum et Nardion</b>																												
<i>Nardus stricta</i>	+	12	+	.	+	+	.	12	+	+	+	V	44	44	44	44	44	22	33	33	34	44	44	22	33	34	45	V
<i>Poa media</i>	+	+	22	+	+	+	+	11	.	+	12	V	12	.	.	+	+	+	12	.	.	.	.	.	12	.	III	
<i>Ligusticum mutellina</i>	+	.	+	+	+	11	11	21	11	11	.	V	11	.	r	+	+	+	12	r	.	+	11	.	+	21	IV	
<i>Potentilla ternata</i>	.	.	+	+	.	+	.	11	.	.	+	III	+	.	+	.	12	.	.	.	.	.	12	.	.	.	II	
<i>Geum montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	I	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	
<i>Plantago atrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	13	I	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Veratrum album</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	I	
<b>Seslerietalia comosae</b>																												
<i>Sesleria comosa</i>	12	22	33	23	34	+	33	22	22	12	22	V	+	.	.	.	r	.	.	13	+	12	12	+	12	+	III	
<i>Campanula alpina</i>	+	12	22	+	+	33	r	.	.	+	+	V	.	.	22	12	+	12	.	r	.	.	.	+	.	.	I	
<i>Agrostis rupestris</i>	.	.	.	12	.	12	.	.	.	+	.	II	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	IV	
<i>Avenula versicolor</i>	.	.	.	.	.	13	.	.	+	.	+	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	I	
<i>Cetraria islandica</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	I	.	.	.	23	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	
<i>Juncus trifidus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Omalothea supina</i>	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Dianthus microlepis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Festuca airoides</i>	.	.	.	12	.	.	r	.	.	.	.	I	22	.	+	+	.	.	.	22	.	.	.	.	+	+	II	
<i>Crocus veluchensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	+	22	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II	
<b>Compagnes</b>																												
<b>Salicetea herbaceae</b>																												
<i>Plantago gentianoides</i>	12	12	+	+	12	.	.	.	12	.	.	III	12	+	.	12	12	+	.	.	12	.	12	+	+	34	IV	
<i>Ranunculus crenatus</i>	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Arenaria biflora</i>	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Soldanella pusilla</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I	
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	12	22	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<b>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</b>																												
<i>Pinguicula balcanica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II	.	.	.	+	.	.	r	+	+	.	.	.	.	.	III	



Tab. 28 — 1. Ass. *Festuco-Nardetum strictae* Bondev 1959 corr. Rus. (rel. 1-9) Type nom. tab. 29 lectotype  
 2. Ass. *Carici-Festucetum microphyllae* ass. nova (rel. 10-18) Type nom. rel. 12 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	C <sub>1</sub>	10	11	12	13	14	15	16	17	18	C	
Altitude x 10	225	220	218	225	216	216	216	217	217			217	220	218	220	220	220	220	220	220	220	
Exposition	NE	E	SE	-	-	-	S	S	S			-	S	S	S	SW	SW	S	SW	SW		
Pente en degrés	15	20	25	-	-	-	8	20	20			-	15	15	25	20	20	15	15	15		
Recouvrement (%)	98	95	90	98	98	98	98	98	98			100	95	98	98	98	98	35	98	98		
Surface (m <sup>2</sup> )	80	100	80	60	100	100	100	100	100			100	100	80	60	40	80	40	30	100		
<b>Diagnostiques de l'ass. 1.</b>																						
<i>Festuca nigrescens</i> x <i>nigrescens</i>	44	34	33	34	32	44	22	33	22	V	III	11	+	.	.	+	+	.	.	.	III	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	11	11	11	+	11	+	11	+	V	II	23	11	.	.	+	+	.	.	.	III	
<i>Leontodon rilaensis</i>	12	+	+	22	.	+	+	+	+	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Jasione bulgarica</i>	+	+	12	12	.	+	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	.	+	.	+	.	+	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Trifolium repens</i>	22	+	.	+	.	22	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Diagnostiques de l'ass. 2.</b>																						
<i>Luzula sudetica</i>	.	12	.	+	22	.	.	+	+	III	I	21	+	+	+	.	+	+	+	+	V	
<i>Festuca nigrescens</i> x <i>microphylla</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	.	33	44	44	45	45	45	34	34	45	V	
<i>Carex umbrosa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	.	12	33	33	22	22	33	12	22	22	V	
<i>Geum coccineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	12	+	12	12	+	+	12	+	V	
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	22	22	33	33	33	IV	
<i>Juniperus sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	+	23	13	.	+	.	+	IV	
<i>Gentiana pyrenaica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	+	.	.	+	II	
<b>Potentillo (ternatae)-Nardion</b>																						
<i>Nardus stricta</i>	23	44	44	33	45	33	45	44	44	V	V	44	23	33	+	+	22	+	+	12	V	
<i>Poa media</i>	+	22	22	12	+	12	+	.	+	V	I	11	.	+	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Campanula patula</i> x <i>abietina</i>	+	.	12	11	+	21	+	+	+	V	II	11	21	.	.	.	+	+	.	+	III	
<i>Geum montanum</i>	+	+	.	12	12	+	+	+	+	V	III	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	r	.	12	11	31	+	.	+	IV	III	11	.	.	11	+	.	.	.	.	II	
<i>Potentilla ternata</i>	+	+	.	+	.	22	+	+	+	IV	III	.	+	+	+	.	.	.	.	.	II	
<i>Hieracium hoppeanum</i>	12	.	12	12	.	+	+	.	.	III	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	
<b>Seslerietalia comosae</b>																						
<i>Sesleria comosa</i>	.	+	.	.	+	12	.	+	12	III	.	+	12	.	+	+	.	.	+	+	IV	
<i>Agrostis rupestris</i>	12	+	.	12	.	+	.	+	.	III	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Crocus veluchensis</i>	r	.	.	+	.	.	+	+	+	III	.	.	.	.	11	+	.	.	.	+	II	
<i>Euphrasia minima</i>	11	+	11	+	.	.	.	.	.	III	I	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Luzula italica</i>	.	r	11	.	.	.	.	.	.	I	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Thlaspi kovatsii</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	II	
<b>Compagnes</b>																						
<b>Salicetea herbaceae</b>																						
<i>Plantago gentianoides</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	II	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Plantago atrata</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	II	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	.	.	.	12	+	+	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Autres</b>																						
<i>Ranunculus montanus</i>	12	11	11	.	22	21	+	+	+	V	.	11	+	+	+	+	.	.	+	.	IV	
<i>Veratrum album</i>	+	.	r	11	11	21	.	.	r	IV	I	11	+	11	+	11	+	+	+	+	V	
<i>Carex bulgarica</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	12	II	.	+	22	12	12	.	+	12	12	12	V	
<i>Pinus mugo</i>	r	r	.	.	.	r	.	.	r	II	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	II	
<i>Viola dacica</i>	r	.	.	.	+	.	+	.	.	II	.	+	+	.	r	.	.	.	.	.	II	
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	r	II	III	.	.	.	+	+	.	+	+	.	II	
<i>Rumex arifolius</i>	r	.	.	+	+	+	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Scabiosa balcanica</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	II	
<i>Thymus albanus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	.	.	+	+	.	.	r	.	.	.	II	
<i>Bellardiochloa violacea</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	.	.	12	+	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Bruckenthalia spiculifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	+	II	
<i>Festuca airoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Phleum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Campanula serrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Avenula versicolor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Viola declinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Scorzonera rosea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

**Sporadiques:** 1. *Gentianella bulgarica* 12, 2. *Myosotis alpestris* +, *Taraxacum apenninum* r, 3. *Polytrichum piliferum* +, 5. *Polytrichum juniperinum* +, *Taraxacum apenninum* 22, 6. *Gentiana verna* +, *Veronica alpina* +, *Leontodon autumnalis* 11, *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum* +, 10. *Alchemilla erythropoda* +, 11. *Festuca paniculata* r, *Festuca valida* r, *Dianthus cruentus* 11, *Hypericum richeri* 11, *Knautia dinarica* 11, *Polytrichum juniperinum* +, 12. *Genista sagittalis* +, *Pinguicula balcanica* r, *Antennaria dioica* +, 13. *Vaccinium myrtillus* +, 14. *Alchemilla* sp. r, 15. *Viscaria vulgaris* x *atropurpurea* +, *Dianthus cruentus* +, *Thymus* sp. +, *Genista depressa* +, 16. *Eriophorum latifolium* +, 18. *Sphagnum compactum* r

C<sub>1</sub> - Carpates du Sud-Est, COLDEA (1991) - *Scorzonero roseae-Festucetum nigricantis festucetosum airoidis* Coldea 1987

**Localisation:** 1. Beli Iskar, 2. Ribni ezera, 3, 4, 5, 6. Marinkovitza, 7, 8, 9. Kobilino Branichte, 10-18. Marinkovitza

**Dates des relevés:** 1 - 09.08.1994, 2 - 14.07.1992, 3 - 17.07.1992, 4 - 08.08.1992, 5 - 09.08.1992, 6 - 08.08.1992, 7, 8, 9 - 08.08.1993, 10, 11, 12 - 09.08.1992, 13-18 - 01.08.1996





Tab. 30 — *Diantho-Nardetum strictae* (Bondev 1959) nom. nov. sous-ass. *festucetosum airoidis* (Bondev 1959) sous-ass. nova et stat. nov.  
Type nom. tab. 19 Bondev 59 lectotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	C	C <sub>1</sub>
Altitude x 10	233	235	245	245	245	248	250	225	220	240	240	220	230	230	230	229	239		
Exposition	-	NE	SE	SE	SE	SW	W	E	E	N	-	NW	S	N	S	S	-		
Pente en degrés	-	10	20	20	5	15	15	5	10	10	-	15	30	25	10	5	-		
Recouvrement (%)	95	90	95	95	70	60	90	80	90	90	90	70	90	90	90	90	80		
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	40	40	100	40	100	100	100	100	100	100	30	100	100		
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																			
<i>Nardus stricta</i>	44	44	32	44	33	34	44	44	44	44	34	34	33	33	45	34	44	V	V
<i>Poa media</i>	+	.	22	22	22	22	12	12	+	32	12	12	.	+	+	+	+	V	.
<i>Dianthus microlepis</i>	+	+	22	12	.	+	+	.	+	+	12	12	+	+	+	+	+	V	.
<i>Crocus veluchensis</i>	+	+	31	21	.	11	+	+	+	.	+	.	11	21	22	21	+	V	.
<i>Gentianella bulgarica</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	.
<b>D-festucetosum airoidis</b>																			
<i>Festuca airoides</i>	44	34	44	34	34	34	34	22	34	34	34	44	23	33	22	22	22	V	V
<i>Agrostis rupestris</i>	+	22	.	.	22	22	.	.	12	12	22	.	22	22	.	+	+	IV	III
<i>Jasione bulgarica</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	III	.
<i>Bellardiochloa violacea</i>	13	13	.	.	13	.	13	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<b>Potentillo-Nardion</b>																			
<i>Potentilla ternata</i>	+	+	22	.	.	12	.	.	12	+	.	12	12	22	.	+	+	IV	III
<i>Geum montanum</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	+	12	12	+	12	+	+	+	+	IV	III
<i>Hieracium hoppeanum</i>	.	.	22	32	.	12	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Thymus vandazii</i>	.	.	.	.	.	.	12	.	+	.	.	.	23	.	.	.	.	I	.
<b>Seslerietalia comosae</b>																			
<i>Cetraria islandica</i>	12	.	34	33	22	12	+	12	.	.	22	.	.	23	+	23	.	IV	I
<i>Scleranthus neglectus</i>	.	.	.	.	.	12	.	+	+	+	12	.	.	+	.	.	r	III	.
<i>Sesleria comosa</i>	+	+	12	.	.	.	.	+	.	.	33	12	+	.	+	+	.	III	.
<i>Campanula alpina</i>	+	+	.	12	+	12	12	+	.	12	12	12	.	.	.	.	.	III	I
<i>Antennaria dioica</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	12	.	13	13	+	.	.	II	I
<i>Luzula italica</i>	+	.	21	11	.	.	.	.	.	.	11	r	.	.	.	.	.	II	.
<i>Genista depressa</i>	.	.	22	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	+	12	.	.	II	.
<i>Juncus trifidus</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II	I
<i>Jasione laevis x orbiculata</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	II	.
<i>Carex curvula</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Avenula versicolor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	12	.	.	.	.	.	.	I	III
<i>Senecio abrotanifolius x carpaticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	.
<b>Compagnes</b>																			
<i>Juniperus sibirica</i>	r	+	13	.	13	.	.	.	.	.	13	.	r	.	.	.	r	III	.
<i>Carex bulgarica</i>	.	.	.	.	+	.	12	.	+	+	.	.	13	r	.	r	r	III	.
<i>Leontodon rilaensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	II	.
<i>Festuca nigrescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	12	.	.	.	.	.	+	II	III
<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	12	12	.	.	.	.	+	II	I
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	11	.	.	.	.	.	.	+	11	.	.	.	.	.	.	I	II
<i>Hieracium heldreichii</i>	.	.	.	.	22	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Taraxacum nigricans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I	.
<i>Gentiana verna</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	11	I	.
<i>Carex caryophylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	+	I	.
<i>Acinos alpinus</i>	22	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Phleum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Campanula serrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Scorzonera rosea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Viola declinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II

**Sporadiques:** 4. *Dianthus cruentus* 11, 7. *Thlaspi praecox* +, 8. *Hieracium sparsum* +, 9. *Sedum alpestre* +, *Vaccinium uliginosum* +, *Achillea clusiana* +, *Thymus longicaulis* +, 10. *Omalotheca supina* +, *Alchemilla gracilis* +, *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum*, 11. *Hieracium alpicola* +, 12. *Pedicularis verticillata* r, 13. *Campanula rotundifolia* +, *Carex kitaibeliana* +, *Scabiosa lucida* +, *Hieracium alpicola*, 14 *Hieracium pseudopilosella* +, *Ranunculus crenatus* r, *Veronica bellidioides* +, 15. *Hieracium pseudopilosella* +, 16. *Hieracium piloselloides* +, 17. *Lerchenfeldia flexuosa* +, *Luzula luzuloides* +, *Pinus mugo* 13, *Campanula rotundifolia* +

C<sub>1</sub> - Carpatés, COLDEA (1991) - *Viola declinatae* - *Nardetum festucetosum airoidis* Coldea 1987

**Localisation:** 1. Merdjika, 2. Goliam Metchi vrach, 3. Ribni ezera, 4. Beli Iskar, 5. Marinkovitza, 6. Vodnia tchal, 7. Marinkovitza, 8. Gourgoutnitza, 9. Belmekes, 10. Zeleni rid, 11. Djanka, 12. Rizvanitza, 13-16. Soucho bilo, 17. Djanka

**Dates des relevés:** 1 - 27.06.1983, 2 - 28.06.1983, 3 - 14.07.1992, 4 - 09.08.1994, 5 - 17.07.1992, 6 - 08.08.1992, 7 - 09.08.1992, 8 - 27.08.1992, 9 - 26.06.1990, 10 - 21.07.1973, 11 - 10.08.1994, 12 - 29.06.1983, 13-16 - 01.08.1993, 17 - 10.08.1994

Tab. 31 — Gpt. à *Poa media*

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	C
Altitude x 10	254	250	234	242	255	216	230	253	260	270	
Exposition	W	S	NE	N	SW	SE	S	S	S	SE	
Pente en degrés	15	40	10	30	30	20	20	15	20	40	
Recouvrement (%)	75	70	98	80	80	80	90	98	90	70	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	40	40	30	100	60	25	100	40	100	
<b>Dominante</b>											
<i>Poa media</i>	33	33	44	44	44	55	44	22	45	44	V
<b>Seslerion comosae, Seslerietalia comosae</b>											
<b>et Juncetea trifidi</b>											
<i>Campanula alpina</i>	12	.	+	+	12	.	+	12	+	.	IV
<i>Sesleria comosa</i>	+	.	+	+	12	.	.	22	22	+	IV
<i>Carex curvula</i>	+	12	.	.	+	.	33	.	+	+	III
<i>Dianthus microlepis</i>	+	+	.	.	12	.	.	+	+	+	III
<i>Agrostis rupestris</i>	22	23	.	.	12	12	.	12	.	.	III
<i>Omalothea supina</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	23	II
<i>Scleranthus neglectus</i>	22	+	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Potentilla ternata</i>	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	II
<i>Cetraria islandica</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	23	II
<i>Hieracium hoppeanum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I
<i>Festuca riloensis</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<b>Autres</b>											
<i>Taraxacum apenninum</i> gr.	.	.	22	+	r	.	+	11	+	+	IV
<i>Leontodon rilaensis</i>	.	.	12	12	+	.	.	11	+	.	III
<i>Crocus veluchensis</i>	.	.	33	21	12	21	.	.	.	.	II
<i>Nardus stricta</i>	.	.	+	.	12	12	+	.	.	.	II
<i>Achillea clusiana</i>	.	22	.	12	+	.	+	.	.	.	II
<i>Arenaria biflora</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	II
<i>Alopecurus riloensis</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	12	.	II
<i>Thymus jankae</i>	.	.	13	13	.	13	.	.	.	.	II
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	11	.	.	.	11	+	.	.	II
<i>Alopecurus gerardi</i>	.	23	.	.	22	.	.	.	.	.	I
<i>Bellardiochloa violacea</i>	.	.	.	.	33	12	.	.	.	.	I
<i>Scutellaria alpina</i>	.	23	.	.	32	.	.	.	.	.	I
<i>Carex bulgarica</i>	.	.	+	.	.	.	.	12	.	.	I
<i>Ranunculus crenatus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	I
<i>Polytrichum piliferum</i>	+	+	.	.	+	+	.	+	+	34	IV

**Sporadiques:** 1. *Juniperus sibirica* +, 2. *Sedum alpestre* +, 4. *Cerastium cerastoides* +, 6. *Festuca nigrescens* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Veronica bellidioides* r, *Festuca picturata* +, *Rumex alpinus* r, 7. *Viola dacica* +, *Soldanella pusilla* +, 7. *Geum montanum* +, 8. *Jasione bulgarica* +, *Senecio abrotanifolius* x *carpaticus* +, 9. *Luzula italica* +, 10. *Festuca riloensis* +

**Localisation:** 1. Vodniat tchal, 2. Salzata, 3. Gorna Preka reka, 4. Strachnoto ezero, 5. Vodniat tchal, 6. Marinkovitza, 7. Goliat koupén, 8. Irétkék, 9. Deno, 10. Deno

**Dates des relevés:** 1 - 08.08.1992, 2 - 30.07.1993, 3 - 06.08.1993, 4 - 07.08.1993, 5 - 10.08.1992, 5 - 10.08.1992, 6 - 07.08.1993, 7 - 07.08.1993, 8 - 18.07.1996, 9 - 24.07.1996, 10 - 24.07.1996

Tab. 32 — 1. Ass. *Seslerio-Elynetum bellardii* ass. nova (rel. 1-8)  
Type nom. rel. 2 holotype 2. Gpt. à *Dryas octopetala* (rel. 9-10)

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitude x 10	250	245	248	257	256	257	257	258	259	230
Exposition	-	N	S	N	NE	NE	W	W	N	N
Pente en degrés	-	25	20	15	30	10	10	15	20	20
Recouvrement (%)	98	98	90	95	90	90	40	95	90	90
Surface (m <sup>2</sup> )	60	100	40	100	100	50	20	100	60	40
<b>1. Diagnostiques de l'ass.</b>										
<i>Elyna bellardii</i>	22	34	34	23	44	55	+	23	12	.
<i>Carex rupestris</i>	45	34	22	55	23	23	55	55	+	.
<i>Poa macedonica</i>	.	+	13	+	.	.	.	+	.	.
<i>Veronica saturojoides</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.
<b>2. Dominante</b>										
<i>Dryas octopetala</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	55	55
<b>Oxytropido-Elynetalia</b>										
<i>Oxytropis campestris</i>	.	+	13	13	33	+	+	12	12	.
<i>Cerastium alpinum x lanatum</i>	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.
<i>Carex atrata</i>	.	.	.	13	.	.	.	.	.	r
<i>Erigeron alpinus</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<b>Carici rupestris-Kobresietea</b>										
<i>Silene acaulis</i>	.	23	13	.	13	.	+	.	+	.
<i>Minuartia verna</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aster alpinus</i>	.	.	23	.	.	.	.	.	.	.
<b>Compagnes</b>										
<b>Seslerietalia comosae</b>										
<i>Sesleria comosa</i>	+	+	12	22	22	.	+	22	+	+
<i>Cetraria islandica</i>	+	33	23	12	+	+	.	.	.	+
<i>Festuca airoides</i>	r	.	+	.	12	.	+	.	.	.
<i>Poa media</i>	+	.	12	.	22	+	.	.	.	.
<i>Luzula italica</i>	r	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Carex curvula</i>	r	+	.	.	+	+	.	.	+	+
<i>Festuca riloensis</i>	r	12	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Avenula versicolor</i>	r	+	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Juncus trifidus</i>	r	.	.	.	+	.	.	.	r	r
<i>Dianthus microlepis</i>	r	.	r	.	.	.	.	.	.	+
<i>Armeria alpina</i>	.	12	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	r
<i>Primula minima</i>	.	+	.	.	+	.	.	+	+	r
<i>Euphrasia minima</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
<i>Campanula alpina</i>	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crocus veluchensis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<b>Autres</b>										
<i>Polygonum viviparum</i>	+	+	.	+	+	.	.	+	+	+
<i>Artemisia eriantha</i>	r	+	.	.	.	+	+	.	+	.
<i>Salix reticulata</i>	.	23	.	.	23	23	.	.	.	.
<i>Carex bulgarica</i>	.	.	r	.	.	.	+	.	.	+
<i>Carex kitaibeliana</i>	+	.	23	.	+	.	.	.	.	.
<i>Carex ericetorum</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.
<i>Gentianella bulgarica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	r	+
<i>Juniperus sibirica</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus mugo</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga paniculata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	r	+
<i>Cetraria nivalis</i>	+	22	+	r	.	.	.	+	+	.
<i>Cetraria cuculata</i>	+	12	+	.	+	.	+	.	.	.
<i>Cetraria aculeata</i>	.	12	+	+	.	.	.	.	.	+
<i>Alectoria ochroleuca</i>	+	12	+	.	.	+	.	.	.	+
<i>Thamnia vermicularis</i>	+	12	+	+	.	+	.	+	.	.
<i>Dicranum spadiceum</i>	r	.	r	.	.	r	.	.	.	.
<i>Dicranum congestum</i>	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Paraleucobryum enerve</i>	+	.	.	r	.	.	.	.	r	.

**Sporadiques:** 1. *Cerastium cerastoides* r, *Campanula* sp. +, *Gentiana verna* r, *Ranunculus montanus* r, *Hypnum revolutum*, +, 2. *Saxifraga sancta* ssp. *pseudosanta* r, 3. *Thymus jankae* +, *Myosotis alpestris* r, *Draba lasiocarpa* +, *Campanula* sp. +, *Juniperus sibirica* +, *Pinus mugo* +, *Potentilla ternata* +, 5. *Pedicularis oederi* +, 6. *Hieracium alpicola* +, *Pulsatilla vernalis* +, 7. *Jasione laevis* x *orbiculata* +, 10. *Empetrum nigrum* 13, *Vaccinium uliginosum* +, *Salix herbacea* 12, *Agrostis rupestris* +, *Homogyne alpina* r, *Gentiana frigida* r, *Ranunculus crenatus* +

**Localisation:** 1. Mramoretz, 2. Mramoretz, 3. Mramoretz, 4. Djendema, 5. Djendema, 6. Djendema, 7. Djendema, 8. Djendema, 9. Djendema, 10. Charamiiski tsirkus

**Dates des relevés:** 1 - 28.07.1990, 2 - 28.07.1990, 3 - 28.07.1990, 4 - 20.08.1994, 5 - 20.08.1994, 6 - 19.08.1994, 7 - 19.08.1994, 8 - 19.08.1994, 9 - 20.08.1994, 10 - 30.07.1993

Tab. 33 — Ass. *Primulo exiguae-Primuletum deori* Horvat, Pawłowski et Walas 1937 Type nom. tab. V rel. 1 lectotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	C
Altitude x 10	237	240	235	224	248	237	235	240	220	234	228	224	260	258	245	250	245	256	255	257	
Exposition	-	N	NE	E	N	-	NW	N	N	E	NE	N	E	NE	E	S	-	S	NE	S	
Pente en degrés	-	5	5	10	10	-	3	5	10	15	5	5	5	10	10	10	-	5	10	3	
Recouvrement (%)	90	80	80	70	90	98	70	100	80	85	35	80	80	80	90	90	80	40	80	90	
Surface (m <sup>2</sup> )	50	5	25	25	20	40	20	4	40	20	60	30	40	40	100	60	40	6	20	40	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																					
<i>Primula deorum</i>	44	44	45	33	55	55	33	44	34	33	43	44	44	44	55	44	55	33	34	44	V
<i>Primula farinosa</i> x <i>exigua</i>	32	11	+	+	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	r	.	.	.	.	.	II
<b>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</b>																					
<i>Carex nigra</i>	+	.	12	.	.	12	13	.	12	.	r	+	.	12	12	+	.	.	.	.	III
<i>Pinguicula balcanica</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	r	.	r	+	II
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	.	+	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Calliergon sarmentosum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Luzula sudetica</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>Compagnes</b>																					
<i>Nardus stricta</i>	.	+	.	+	+	+	12	+	22	22	r	+	+	+	12	12	.	+	+	.	IV
<i>Carex bulgarica</i>	.	.	.	+	+	+	.	+	+	12	.	.	+	+	+	12	.	+	.	22	III
<i>Sesleria comosa</i>	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	12	.	12	.	+	III
<i>Eriophorum vaginatum</i>	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.	r	.	.	.	+	.	+	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	12	+	.	+	.	+	.	II
<i>Salix herbacea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	23	43	34	34	II
<i>Taraxacum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	r	.	+	.	+	.	+	II
<i>Alopecurus riloensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	22	.	.	+	.	22	12	II
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	+	+	r	+	.	.	+	+	II
<i>Plantago gentianoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	+	.	.	+	+	.	r	+	II
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	13	.	.	.	.	.	+	I
<i>Trichophorum caespitosum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polytrichum norvegicum</i>	.	.	.	.	.	.	34	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II
<i>Phylonotis fontana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	22	.	12	.	.	+	.	.	+	I
<i>Fontinalis</i> sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polytrichum commune</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	I
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	23	.	.	.	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lophozia ventricosa</i>	+	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

**Sporadiques:** 2. *Anthoxanthum odoratum*, 3. *Juncus filiformis* +, 4. *Juncus alpinus* r, *Sphagnum capillifolium* +, 5. *Gentiana pyrenaica* +, 10. *Saxifraga stellaris* 12, *Sphagnum warnstorffii* +, 12. *Carex pyrenaica* +, 12. *Arenaria biflora* +, 14. *Ranunculus crenatus* +, *Primula minima* +, 13. *Ranunculus crenatus* r, 14. *Carex pyrenaica* 12, *Poa media* +, *Achillea clusiana* +, *Arenaria biflora* +, *Primula minima* +, 15. *Campanula patula* x *abietina* +, *Festuca airoides* +, *Crocus veluchensis* +, *Bruckenthalia spiculifolia* r, *Bistorta vivipara* r, 16. *Gentiana pyrenaica* 11, *Luzula alpino-pilosa* +, *Anthoxanthum odoratum* 22, *Poa media* +, *Avenula versicolor* +, *Arenaria biflora* +, 20. *Carex curvula* +

**Localisation:** 1. Elensko ezero, 2. Moussalenska Bistritza, 3. Sedemte ezera, 4. Soucho bilo, 5. Orta tchal, 6. Elensko ezero, 7. Sedemte ezera, 8. Zavratchitza, 9. Maliovitza, 10. Moussalenska Bistritza, 11. Maliovitza, 12. Ribni ezera, 13. Stouden dol, 14. Stouden dol, 15. Stouden dol, 16. Stouden dol, 17. Orlovetz, 18. Redjepitza, 19. Stouden dol, 20. Stouden dol

**Dates des relevés:** 1 - 22.08.1994, 2 - 22.07.1993, 3 - 28.07.1993, 4 - 30.07.1993, 5 - 21.06.1990, 6 - 28.08.1992, 7 - 29.08.1993, 8 - 22.08.1992, 9 - 12.07.1993, 10 - 22.07.1993, 11 - 21.07.1994, 12 - 21.07.1994, 13 - 22.07.1993, 14 - 22.07.1995, 15 - 27.07.1995, 16 - 27.07.1995, 17 - 19.07.1994, 18 - 16.07.1992, 19 - 27.07.1995, 20 - 05.08.1995



Tab. 35 — Ass. *Primulo exiguae-Caricetum echinatae* ass. nova Type nom. rel. 12 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	C
Altitude x 10	220	226	226	210	218	218	210	210	210	210	198	197	210	210	220	210	215	230	230	
Exposition	S	E	N	E	S	S	-	-	E	-	NE	N	E	E	-	E	N	W	N	
Pente en degrés	3	5	3	3	15	5	-	-	3	-	8	8	3	5	-	5	5	5	2	
Recouvrement (%)	100	100	100	95	100	100	100	100	90	100	100	100	95	100	90	95	95	95	70	
Surface (m <sup>2</sup> )	4	100	10	80	25	80	90	80	100	40	80	70	20	25	40	25	30	60	30	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																				
<i>Carex echinata</i>	33	55	44	34	55	33	44	22	55	33	55	55	44	44	44	55	33	45	44	V
<i>Plantago gentianoides</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	12	.	+	+	33	.	III
<i>Primula deorum</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	12	r	.	r	+	II
<i>Primula farinosa x exigua</i>	.	12	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	12	+	.	.	+	II
<i>Swertia perennis</i>	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<b>Caricion nigrae</b>																				
<i>Luzula sudetica</i>	+	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	III
<i>Carex nigra</i>	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Pinguicula balcanica</i>	.	+	+	12	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Agrostis canina</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	13	II
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	.	.	44	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>Caricetalia nigrae</b>																				
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	I
<i>Calliergon stramineum</i>	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sphagnum subsecundum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</b>																				
<i>Eriophorum latifolium</i>	+	.	.	23	.	.	12	12	+	+	.	13	.	+	.	+	.	.	.	III
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sphagnum lescurii</i>	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Juncus alpinus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>Compagnes</b>																				
<i>Nardus stricta</i>	12	12	+	+	.	.	12	33	+	44	+	.	12	33	.	+	33	22	+	IV
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	33	.	+	23	+	+	III
<i>Sesleria comosa</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Leontodon rilaensis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	33	.	II
<i>Agrostis rupestris</i>	.	12	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Carex bulgarica</i>	.	.	12	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II
<i>Eriophorum vaginatum</i>	+	12	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Festuca nigrescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	I
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	I
<i>Homogyne alpina</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cardamine rivularis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I
<i>Philonotis fontana</i>	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sphagnum compactum</i>	.	.	.	.	.	55	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sphagnum capillifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	.	13	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

**Sporadiques:** 4. *Jasione bulgarica* +, 6. *Calliergon sarmentosum* +, 9. *Gentianella bulgarica* +, *Festuca rubra* +, 14. *Polytrichum norvegicum* +, 15. *Trichophorum caespitosum* +, 16. *Taraxacum palustre* r, 17. *Festuca picturata* +, *Trifolium repens* +, *Phleum alpinum* +, *Taraxacum palustre* r, 18. *Taraxacum* sp. +, *Poa annua* 12, *Phleum alpinum* +, 19. *Cerastium cerastoides* +, *Poa annua* +, *Epilobium alsinifolium* ssp. *parviflorum* +

**Localisation:** 1. Sedemte ezera, 2. Sedemte ezera, 3. Sedemte ezera, 4. Sedemte ezera, 5. Kobilino branichte, 6. Kobilino branichte, 7. Sedemte ezera, 8. Sedemte ezera, 9. Sedemte ezera, 10. Sedemte ezera, 11. Maliovitza, 12. Skakavitza, 13. Maliovitza, 14. Sedemte ezera, 15. Sedemte ezera, 16. Beli Iskar, 17. Beli Iskar, 18. Moussalenska Bistritza, 19. Moussalenska Bistritza

**Dates des relevés:** 1 - 30.07.1993, 2 - 29.07.1993, 3 - 29.07.1993, 4 - 01.08.1993, 5 - 08.08.1993, 6 - 08.08.1993, 7 - 01.08.1993, 8 - 01.08.1993, 9 - 01.08.1993, 10 - 01.08.1993, 11 - 24.08.1992, 12 - 28.07.1993, 13 - 24.08.1992, 14 - 29.07.1993, 15 - 29.07.1993, 16 - 11.08.1994, 17 - 11.08.1994, 18 - 22.07.1993, 19 - 22.07.1993

Tab. 36 — Ass. *Primulo-Nardetum strictae* ass. nova Type nom. rel. 12 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	C	
Altitude x 10	219	218	218	190	200	200	217	200	225	220	230	240	230	220	188	216	225		
Exposition	S	S	-	-	E	-	S	S	-	N	N	E	NE	S	N	-	E		
Pente en degrés	10	15	-	-	5	-	10	30	-	5	8	8	5	20	15	-	5		
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	95	95	100	100	98	100	100	98	98	98	100	100		
Surface (m <sup>2</sup> )	40	60	50	100	60	80	60	100	100	60	80	100	80	40	40	100	100		
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																			
<i>Nardus stricta</i>	44	44	45	44	34	44	55	55	33	34	55	45	44	33	33	34	45	V	
<i>Veratrum album</i>	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	r	+	+	+	III	
<i>Primula deorum</i>	.	.	.	12	+	.	.	.	.	34	.	+	12	.	.	.	.	II	
<i>Primula farinosa</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	11	.	.	.	.	I	
<b>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</b>																			
<i>Carex echinata</i>	22	12	.	.	+	12	+	r	.	+	+	.	.	.	+	+	.	IV	
<i>Carex nigra</i>	+	+	+	11	.	12	+	.	22	.	.	12	12	+	22	+	+	IV	
<i>Luzula sudetica</i>	.	12	+	11	11	+	.	r	.	+	+	+	+	+	+	21	11	IV	
<i>Eriophorum latifolium</i>	11	.	.	.	.	11	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	III	
<i>Agrostis canina</i>	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II	
<i>Pinguicula balcanica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	II	
<i>Parnassia palustris</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	II	
<i>Gentiana pyrenaica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	11	.	.	+	+	II	
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	13	+	+	12	.	II	
<i>Calliergon stramineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	12	.	.	.	.	I	
<b>Compagnes</b>																			
<b>Potentillo-Nardion</b>																			
<i>Carex bulgarica</i>	22	.	.	+	+	12	+	.	22	+	.	+	+	.	.	12	23	IV	
<i>Leontodon rilaensis</i>	+	12	.	.	.	+	.	.	11	+	.	+	.	.	+	+	+	III	
<i>Ligusticum mutellina</i>	+	.	.	.	+	11	.	r	.	.	.	+	+	.	.	11	+	III	
<i>Campanula patula</i> x <i>abietina</i>	.	+	.	.	+	.	.	r	+	.	.	.	.	+	.	+	+	II	
<i>Plantago gentianoides</i>	+	.	.	.	12	.	+	.	.	.	.	23	+	.	.	.	+	II	
<i>Potentilla ternata</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	+	.	II	
<i>Poa media</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	22	+	.	.	.	.	.	+	+	II	
<i>Festuca nigrescens</i>	.	.	+	22	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	II	
<b>Autres</b>																			
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	r	+	23	13	+	.	r	.	.	r	+	13	.	+	+	12	IV	
<i>Potentilla erecta</i>	23	.	12	22	.	22	.	r	.	+	+	.	.	12	22	22	+	IV	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	+	.	+	.	r	.	.	22	.	.	+	12	.	.	.	+	II	
<i>Sesleria comosa</i>	+	r	.	.	.	+	.	.	12	.	.	.	.	.	.	12	12	II	
<i>Taraxacum palustre</i>	+	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	+	12	.	.	+	.	II	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	22	+	.	+	.	.	.	21	.	II	
<i>Festuca nigrescens</i> x <i>macrophylla</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	33	23	+	II	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	+	+	r	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Bruckenthalia spiculifolia</i>	.	.	+	22	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II	
<i>Geum coccineum</i>	.	.	22	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I	
<i>Alchemilla catachnoa</i>	.	.	12	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	
<i>Selaginella selaginoides</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I	
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	22	+	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	12	.	I	
<i>Crocus veluchensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	I	
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	11	+	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	+	I	
<i>Sphagnum platyphyllum</i>	55	.	.	.	.	.	.	.	.	22	12	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Sphagnum capillifolium</i>	.	.	33	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Sphagnum compactum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	+	.	12	23	.	.	I	
<i>Polytrichum commune</i>	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Polytrichum formosum</i>	.	32	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Scapania undulata</i>	+	.	.	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	.	.	.	I	

**Sporadiques:** 2. *Agrostis rupestris* +, 3. *Trifolium pratense* +, *Trifolium repens* ssp. *repens* +, 4. *Bellardiochloa violacea* +, 6. *Ranunculus nemorosus* +, 8. *Jasione bulgarica* +, *Myosotis scorpioides* r, 9. *Avenula versicolor* +, *Crocus veluchensis* +, *Dianthus microlepis* +, 12. *Trifolium badium* +, *Cerastium cerastoides* r, 13. *Allium schoenoprasum* +, *Ranunculus* sp. +, *Campylium stellatum* +, 15. *Drepanocladus exannulatus* +, *Scabiosa* sp. +, *Juncus filiformis* +, 16. *Drepanocladus exannulatus* +, *Senecio panèièii* +, *Cirsium heterotrichum* +, *Vaccinium vitis-idaea* +, *Vaccinium uliginosum* +, *Bistorta vivipara* +, 17. *Festuca rubra* +, *Agrostis rupestris* +, *Senecio panèièii* +, *Juncus filiformis* +, *Cirsium heterotrichum* +

**Localisation:** 1, 2, 3. Kobilino branichte, 4. Tchatma dere, 5. Maliovitza, 6, 7, 8. Kobilino branichte, 9, 10. Ribni ezera, 11, 12. Beli Iskar, 13. Bistrizta, 14, 15, 16, 17. Marinkovitza

**Dates des relevés:** 1, 2, 3 - 08.08.1992, 4 - 27.08.1992, 5 - 22.08.1992, 6, 7 - 08.08.1992, 8 - 09.08.1992, 9 - 14.07.1992, 10 - 11.07.1995, 11 - 18.08.1992, 12 - 09.08.1994, 13 - 21.06.1996, 14, 15, 16 - 08.08.1993, 17 - 01.08.1996





Tab. 38 — Ass. *Philonotido-Saxifragetum stellaris* Horvat 1949

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	C
Numero des relevés													
Altitude x 10 m	226	235	210	209	200	210	200	245	239	239	230	230	
Exposition	E	W	-	-	-	-	E	W	N	N	W	E	
Pente en degrés	5	3	-	-	-	-	3	10	5	5	15	2	
Recouvrement (%)	85	90	95	98	98	90	90	90	90	80	60	90	
Surface (m <sup>2</sup> )	6	20	8	10	6	12	9	10	30	30	10	20	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>													
<i>Saxifraga stellaris</i>	23	33	55	55	55	+	55	23	45	33	33	33	V
<i>Philonotis seriata</i>	45	44		33	23	55	+	33	13	33	23	45	V
<b>Cardamino-Montion et Montio-Cardaminetalia</b>													
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	.	.	+	.	.	+	+	.	+	+	.	.	III
<i>Epilobium nutans</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	11	.	II
<i>Epilobium alsinifolium</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	II
<i>Scapania undulata</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	II
<i>Cardamine rivularis</i>	r	+	.	.	+	.	.	.	.	.	11	.	II
<i>Philonotis fontana</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	I
<b>Compagnes</b>													
<i>Cerastium cerastoides</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	III
<i>Carex nigra</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	II
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	23	23	23	.	.	II
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	12	r	13	23	.	II
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	II
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	+	.	.	.	.	.	23	.	.	.	.	I
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	I
<i>Taraxacum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I
<i>Trichophorum caespitosum</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	22	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	r	II
<i>Dicranella palustris</i>	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	I

**Sporadiques:** 4. *Nardus stricta* +, 5. *Primula deorum* 13, 6. *Fontinalis* sp. +, 8. *Agrostis rupestris* r, 11. *Veronica* sp. +, *Veratrum album* r, *Plantago gentianoides* +

**Localisation:** 1. Babreka, 2. Salzata, 3, 4. Maliovitza, 5. Ribni ezera, 6. Marinkovitza, 7. Beli Iskar, 8, 9, 10. Moussalenska Bistritza, 11, 12. Ribni ezera

**Dates des relevés:** 1 - 30.07.1993, 2 - 30.07.1993, 3 - 22.08.1992, 4 - 20-07.1994, 5 - 11.07.1995, 6 - 08.08.1992, 7 - 09.08.1994, 8 - 22.07.1993, 9 - 06.08.1995, 10 - 06.08.1995, 11 - 01.08.1996, 12 - 01.08.1996

Tab. 39 — Ass. *Angelico-Heracleetum verticillati* Horvat, Pawłowski et Walas 1937 Type nom. tab. VI rel. 2 lectotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	C
Altitude x 10	195	192	200	200	195	218	215	212	191	225	220	223	210	205	
Exposition	E	E	N	W	W	S	E	E	N	NW	N	E	N	NW	
Pente en degrés	15	35	25	35	10	35	35	10	15	10	20	40	15	30	
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	10	60	40	100	100	100	40	80	100	80	100	100	
<b>Diagnostiques de l'ass. et <i>Cirsium appendiculati</i></b>															
<i>Cirsium appendiculatum</i>	12	33	33	33	44	34	34	34	55	.	11	55	55	23	V
<i>Heracleum verticillatum</i>	+	+	+	11	11	21	11	+	.	11	+	.	11	11	V
<i>Telekia speciosa</i>	45	.	33	.	11	44	23	33	.	44	44	.	.	33	IV
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	.	.	+	+	.	.	+	+	55	.	.	+	.	23	III
<i>Angelica panèèii</i>	+	11	.	.	.	21	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Stellaria nemorum</i>	+	.	+	+	.	+	.	.	.	33	+	.	.	.	II
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Aconitum variegatum</i> x <i>nasutum</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Aconitum anthora</i>	+	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Doronicum austriacum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Alnus viridis</i>	.	.	23	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Saxifraga stellaris</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>Adenostyletalia alliariae</b>															
<i>Veratrum album</i>	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	III
<i>Rumex alpinus</i>	.	+	.	.	+	11	+	.	.	11	+	+	+	.	III
<i>Senecio nemorensis</i>	.	.	+	.	+	.	+	11	.	.	.	.	+	+	II
<i>Rumex arifolius</i>	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Carduus personata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	I
<b>Betulo-Adenostyletea</b>															
<i>Geranium sylvaticum</i>	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	22	+	II
<i>Cicerbita alpina</i>	.	33	11	.	.	.	.	11	.	.	11	.	.	.	II
<i>Myosotis sylvatica</i>	.	+	.	.	.	12	+	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Viola biflora</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	r	.	II
<i>Ranunculus platanifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<b>Compagnes</b>															
<i>Geum coccineum</i>	+	12	12	.	12	+	.	+	+	.	.	+	+	12	IV
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	+	+	.	13	13	13	+	+	.	+	+	+	+	IV
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	II
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	II
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	II
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	II
<i>Alchemilla reniformis</i>	.	12	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	12	II
<i>Alchemilla glabra</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Scrophularia aestivalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Caltha laeta</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Hypericum maculatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	I
<i>Caltha palustris</i> gr.	.	13	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I

**Sporadiques:** 2. *Festuca nigrescens* ssp. *microphylla* +, *Epilobium angustifolium* +, 3. *Gymnocarpium dryopteris* +, *Thalictrum aquilegifolium* +, *Viola dacica* +, *Valeriana officinalis* +, *Valeriana trypteris* +, *Milium effusum* +, *Festuca rubra* +, *Dryopteris carthusiana* +, 4. *Dryopteris filix-mas* +, *Gymnocarpium dryopteris* +, *Ligusticum mutellina* +, *Cystopteris fragilis* +, *Rhodiola rosea* 13, *Pleuropteropyrum undulatum* +, *Geum bulgaricum* +, *Polygonatum verticillatum* +, 5. *Hypericum richeri* +, *Luzula glabrata* x *deflexa* 12, 6. *Poa alpina* +, *Phleum alpinum* +, *Veronica beccabunga* +, *Alchemilla* sp. +, *Epilobium* sp. +, *Lamium garganicum* +, 7. *Poa alpina* +, *Festuca valida* +, *Festuca picturata* +, *Taraxacum* sp. +, *Poa nemoralis* +, 8. *Dryopteris carthusiana* +, *Epilobium alsinifolium* +, *Pulmonaria rubra* +, *Lerchenfeldia flexuosa* +, *Carex atrata* +, *Gentiana punctata* r, 9. *Campanula patula* +, 11. *Ribes alpinum* +, *Oxalis acetosella* +, *Polytrichum alpinum* +, 12. *Homogyne alpina* +, *Pleuropteropyrum undulatum* r, *Aquilegia aurea* r, 13. *Epilobium nutans* +, *Senecio rupestris* +, *Poa alpina* +, *Silene pusilla*

**Localisation:** 1. Beli Iskar, 2. Beli Iskar, 3. Djanka, 4. Maliovitza, 5. Kobilino branichte, 6. Marinkovitza, 7. Maliovitza, 8. Maliovitza, 9. Tchatma dere, 10. Moussalenska Bistrizza, 11. Moussalenska Bistrizza, 12. Sedemte ezera, 13. Sedemte ezera, 14. Maliovitza

**Dates des relevés:** 1 - 09.08.1994, 2 - 09.08.1994, 3 - 10.08.1994, 4 - 18.07.1994, 5 - 08.08.1993, 6 - 09.08.1992, 7 - 24.08.1992, 8 - 24.08.1992, 9 - 08.08.1993, 10 - 22.07.1993, 11 - 22.07.1993, 12 - 01.08.1993, 13 - 01.08.1993, 14 - 06.08.1993





Tab. 41 — Ass. *Salici-Alnetum viridis* Èoliæ, Mišic et Popovic 1962

Numero des relevés	1	2	3	4	5	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
Altitude x 10 m	210	195	200	200	195			
Exposition	W	E	W	W	SE			
Pente en degrés	40	15	30	30	40			
Recouvrement (%)	98	98	95	98	95			
Surface (m <sup>2</sup> )	16	14	20	20	30			
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>								
<i>Alnus viridis</i>	55	55	55	55	44	V	V	V
<i>Salix silesiaca</i>	13	+	.	.	r	III	.	V
<b>Adenostyletalia alliariae</b>								
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	12	12	+	V	II	III
<i>Cirsium appendiculatum</i>	.	13	.	11	r	III	V	.
<i>Senecio nemorensis</i>	+	.	.	+	+	III	III	III
<i>Gentiana punctata</i>	.	+	.	.	+	II	III	III
<i>Geranium sylvaticum</i>	12	.	.	.	+	II	II	.
<i>Salix caprea</i>	.	.	.	+	+	II	II	.
<i>Telekia speciosa</i>	+	.	.	12	.	II	.	II
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	+	22	.	.	.	II	.	.
<i>Doronicum columnae</i>	.	.	.	.	+	I	II	IV
<i>Angelica panèiïi</i>	.	+	.	.	.	I	II	.
<i>Heraclium verticillatum</i>	.	+	.	.	.	I	.	III
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	.	+	.	.	I	.	III
<i>Aconitum lycoctonum x neapolitanum</i>	+	.	.	.	.	I	.	.
<i>Aquilegia aurea</i>	+	.	.	.	.	I	.	.
<i>Rhodiola rosea</i>	+	.	.	.	.	I	.	.
<b>Compagnes</b>								
<b>Pinion mugo - Vaccinio-Piceetea</b>								
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+	.	22	+	IV	IV	IV
<i>Juniperus sibirica</i>	+	+	.	.	+	III	II	I
<i>Luzula sylvatica</i>	+	+	.	.	+	III	.	.
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	+	+	12	.	.	III	.	.
<i>Homogyne alpina</i>	+	.	.	.	+	II	II	.
<i>Pinus mugo</i>	.	+	.	.	+	II	I	.
<i>Pinus peuce</i>	.	+	.	.	+	II	I	.
<i>Picea abies</i>	.	.	+	.	+	II	.	II
<i>Oxalis acetosella</i>	.	13	+	.	.	II	.	II
<b>Autres</b>								
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+	+	.	.	III	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	23	+	.	.	III	.	IV
<i>Geum bulgaricum</i>	+	.	r	.	.	II	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	.	.	+	.	II	.	.
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	.	+	+	.	.	II	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+	.	.	.	II	.	.
<i>Ligusticum mutellina</i>	+	+	.	.	.	II	.	V
<i>Veratrum album</i>	.	+	11	.	.	II	.	IV
<i>Silene vulgaris</i>	r	.	+	.	.	II	.	III
<i>Achillea clusiana</i>	+	.	+	.	.	II	.	.
<i>Sedum alpestre</i>	+	.	.	r	.	II	.	.
<i>Alchemilla gracillima</i>	+	r	.	.	.	II	.	.
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	r	.	r	II	.	V
<i>Poa nemoralis</i>	.	+	.	12	.	II	.	.
<i>Pulmonaria rubra</i>	.	+	.	+	.	II	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	.	r	.	II	.	III
<i>Stellaria nemorum</i>	.	+	.	.	+	II	.	III
<i>Crepis paludosa</i>	+	.	.	.	+	II	.	III
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	.	+	.	.	II	.	.
<i>Luzula luzuloides</i>	+	.	.	.	r	II	.	.
<i>Geum coccineum</i>	.	r	.	+	.	II	.	V
<i>Festuca valida</i>	.	.	r	.	r	II	II	.
<i>Pleuropterypyrum undulatum</i>	.	.	.	.	+	I	I	.
<i>Geranium macrorrhizum</i>	.	.	.	+	.	I	I	.
<i>Caltha palustris</i>	+	.	.	.	.	I	.	IV
<i>Saxifraga stellaris</i>	.	.	+	.	.	I	.	V
<i>Viola biflora</i>	.	.	+	.	.	I	.	.
<i>Alchemilla reniformis</i>	.	.	+	.	.	I	.	.
<i>Polypodium vulgare</i>	+	.	.	.	.	I	.	.
<i>Cystopteris fragilis</i>	.	+	.	.	.	I	.	.
<i>Valeriana trypteris</i>	.	.	.	r	.	I	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	+	+	II	IV	V
<i>Polytrichum commune</i>	+	.	.	.	+	II	V	IV
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	+	.	.	.	.	I	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	+	.	.	.	.	I	.	IV
<i>Rumex alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Cardamine amara</i>	.	.	.	.	.	.	.	III

C<sub>1</sub> - Rila, GANTCHEV (1963) - ass. *Alnus viridis*C<sub>2</sub> - Stara planina, HORVAT *et alii* (1974) - *Salix silesiaca*-*Alnetum viridis* Èoliæ, Mišic et Popovic 1962

Localisation: 1. Maliovitza, 2. Maliovitza, 3. Ourdina reka, 4. Iliina reka, 5. Maritza

Dates des relevés: 1 - 18.07.1994, 2 - 18.07.1973, 3 - 20.06.1990, 4 - 11.08.1994, 5 - 02.08.1993

Tab. 42 — Ass. *Senecioni-Rumicetum alpini* Horvat 1949

Numero des relevés	1	2	3	4	C <sub>1</sub>
Altitude x 10	200	215	215	215	
Exposition	W	NW	S	S	
Pente en degrés	5	10	10	5	
Recouvrement (%)	90	95	95	90	
Surface (m <sup>2</sup> )	80	100	100	100	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>					
Rumex alpinus	55	55	45	45	V
Poa annua	+	12	22	+	V
Senecio rupestris	+	+	.	.	V
<b>Compagnes</b>					
Chenopodium bonus-henricus	.	r	.	13	V
Agrostis capillaris	+	.	.	.	.
Deschampsia caespitosa	22	.	r	.	.
Trifolium repens x orbelicum	12	+	+	+	.
Urtica dioica	+	.	+	.	I
Viola dacica	12	+	.	.	.
Ranunculus montanus	+	.	+	.	.
Veronica chamaedrys	+	+	22	.	.
Matricaria caucasica	+	.	.	+	.
Chrysosplenium alternifolium	r	.	.	r	.
Poa media	.	+	+	.	.
Poa alpina	.	12	+	.	.
Phleum alpinum	.	+	+	.	.
Taraxacum apenninum	+	+	12	.	.
Crocus veluchensis	.	+	+	+	.
Potentilla ternata	.	+	.	.	.
Scleranthus neglectus	.	+	.	+	.
Veratrum album	r	.	.	r	.
Geum montanum	.	.	+	+	.
Arenaria biflora	+	.	22	+	.
Spergularia rubra	.	.	+	+	.
Achillea grandifolia	.	.	+	r	.
Nardus stricta	r	.	+	.	.
Festuca nigrescens	.	.	+	r	.
Campanula patula	+	.	+	.	.
Verbascum sp.	r	.	r	.	.

C<sub>1</sub> - Bjelasia, LAKUŠIĆ (1966) - *Senecietum rupestris montenegrinum* Lakušić 1964 sous-ass. *rumicetosum alpini*

**Localisation:** 1. Maritza, 2. Iliina reka, 3. Marinkovitza, 4. Cirque Mramoretz

**Dates des relevés:** 1 - 20.06.1990, 2 - 10.07.1988, 3 - 08.08.1992, 4 - 23.08.1988

Tab. 43 — Ass. *Lerchenfeldio-Pinetum mugo* (Bondev 1959) nom. nov. Type nom. tab. 1 lectotype sous-ass. *typicum* sous-ass. nova Type nom. tab. 1 Bondev 59 lectotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	C C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>		
Altitude x 10	220	196	210	206	212	224	212	232	195	200	210	215	220	225	225	222	235	225	220	210	220	235	210	220	250	250	252	250					
Exposition	N	N	N	NW	N	E	N	S	SW	E	N	E	W	W	NE	N	NE	W	E	SE	E	N	N	N	E	E	E	W					
Pente en degrés	15	35	10	35	20	5	35	20	15	20	25	5	30	45	30	5	35	20	30	20	35	10	25	30	25	20	30	15					
Recouvrement (%)	100	95	95	90	100	98	95	100	100	95	95	95	95	98	100	100	95	100	95	95	95	90	95	95	90	80	80	98					
Surface (m <sup>2</sup> )	100	100	40	100	100	60	80	40	100	100	100	40	100	100	100	60	40	40	60	80	40	100	100	100	100	100	100	100					
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																																	
<i>Pinus mugo</i>	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55	55	55	55	55	45	45	45	45	55	55	55	45	55	55	V	V	5	5	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	55	44	33	33	34	33	13	23	23	33	44	44	55	+	44	33	23	44	23	23	23	23	45	55	33	44	33	V	II	5	3		
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	.	23	+	+	23	23	33	.	+	+	23	.	12	.	12	12	23	+	.	12	+	+	.	.	45	+	23	33	IV	II	1	2	
<i>Poa media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	
<i>Geum montanum</i>	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	
<i>Salix caprea</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I	.	.	.		
<b>Pinion mugo</b>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Juniperus sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	.	.	.	.	.	13	.	12	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	
<i>Campanula patula</i> x <i>abietina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	
<i>Potentilla temata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	
<i>Bruckenthalia spiculifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	
<b>Vaccinio-Piceetalia et Vaccinio-Piceetea</b>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Homogyne alpina</i>	.	+	r	+	.	+	+	+	+	+	+	.	12	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	IV	.	.		
<i>Hylocomium splendens</i>	+	12	22	+	+	+	.	.	12	r	.	.	12	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	II	3	.	.	
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	+	+	12	+	34	+	+	+	+	+	+	23	.	12	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	IV	I	3	.	.	
<i>Luzula sylvatica</i>	+	+	+	+	12	23	33	+	23	13	12	23	12	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	II	3	4	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	12	.	+	.	+	+	12	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	II	.	.	.	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	12	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	4	.	.	
<i>Picea abies</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	2	.	.	
<i>Pinus peuce</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	
<i>Oxalis acetosella</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	5	.	.	
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	
<b>Compagnes</b>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Senecio nemorensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	12	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	
<i>Senecio abrotanifolius</i> x <i>carpathicus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	.	.		
<i>Moehringia pendula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	
<i>Luzula luzulooides</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	12	+	.	.	
<i>Festuca nigrescens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	
<i>Cetraria islandica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	+	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	
<i>Salix silesiaca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	
<i>Alnus viridis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	5	.	.	



Tab. 44 – *Lerchenfeldio-Pinetum mugo* (Bondev 1959) nom. nov. sous-ass. *eriphoretosum vaginatae* sous-ass. nova

Type nom. rel. 5 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	C
Altitude x 10	210	210	215	200	200	216	232	230	205	215	
Exposition	E	-	NE	-	-	-	-	-	-	E	
Pente en degrés	3	-	5	-	-	-	-	-	-	5	
Recouvrement (%)	100	95	100	98	100	95	100	100	95	90	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	20	16	25	40	60	30	60	40	30	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>											
<i>Pinus mugo</i>	55	55	55	55	55	55	55	55	55	44	V
<i>Vaccinium myrtillus</i>	23	22	44	33	33	22	45	13	33	33	V
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	.	.	.	+	.	+	+	13	.	.	III
<b>D-eriphoretosum vaginatae</b>											
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	+	r	.	.	.	.	+	+	12	III
<i>Sphagnum capillifolium</i>	23	.	13	.	.	12	.	.	23	+	III
<i>Sphagnum compactum</i>	34	.	.	.	.	22	.	.	12	23	III
<i>Carex nigra</i>	12	.	+	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Carex echinata</i>	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Calliergon stramineum</i>	12	.	.	.	.	12	.	.	.	.	II
<i>Caltha palustris</i> gr.	.	.	12	.	33	.	.	.	.	.	II
<i>Juncus alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	+	33	.	.	II
<i>Sphagnum lescurii</i>	.	44	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<b>Pinion mugo et Vaccinio-Piceetea</b>											
<i>Juniperus sibirica</i>	+	+	13	+	13	+	+	.	+	r	V
<i>Homogyne alpina</i>	+	+	.	+	+	+	11	33	+	+	V
<i>Bruckenthalia spiculifolia</i>	.	+	13	.	.	.	.	.	+	+	III
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	12	.	+	+	.	.	.	II
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Campanula patula</i> x <i>abietina</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	II
<i>Luzula sylvatica</i>	.	.	.	r	33	.	.	.	.	.	II
<i>Dicranum scoparium</i>	12	.	.	22	12	.	.	22	.	.	III
<b>Compagnes</b>											
<i>Potentilla erecta</i>	+	12	.	.	+	+	.	.	12	12	III
<i>Veratrum album</i>	r	r	r	+	.	.	.	.	.	r	III
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	III
<i>Festuca nigrescens</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II
<i>Ligusticum mutellina</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Nardus stricta</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	.	r	.	.	.	r	.	.	.	II
<i>Luzula sudetica</i>	.	+	.	+	.	21	.	.	.	.	II
<i>Geum coccineum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Carex bulgarica</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	12	+	.	.	.	.	.	I
<i>Cirsium appendiculatum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	III
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	12	.	22	12	.	+	.	.	.	III
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	12	.	.	33	12	.	+	.	.	.	III
<i>Dicranum fuscescens</i>	.	.	.	12	+	.	+	.	.	.	II
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	.	.	.	.	.	.	+	22	.	.	II
<i>Eurhynchium pulchellum</i>	.	.	.	12	+	.	.	.	.	.	II

**Sporadiques:** 1. *Sphagnum centrale* 12, 2. *Eriophorum latifolium* +, *Primula deorum* +, *Agrostis rupestris* +, 3. *Plantago gentianoides* +, *Pseudorchis albida* +, *Dryopteris carthusiana* +, 4. *Alnus viridis* 13, *Picea abies* +, *Gentiana pyrenaica* +, *Gentiana punctata* r, 5. *Solidago virgaurea* +, *Senecio nemorensis* +, *Rumex arifolius* +, *Epilobium angustifolium* +, *Rumex alpinus* +, *Poa nemoralis* +, *Telekia speciosa* +, *Silene cucubalus* +, *Prenanthes purpurea* +, 6. *Drepanocladus exannulatus* 12, *Jasione bulgarica* +, *Achillea lingulata* +, 7. *Taraxacum palustre* +, *Plantago atrata* +, *Barbarea balcanica* +, *Crocus veluchensis* +, *Alopecurus riloensis* +, *Ranunculus nemorosus* +, 8. *Sesleria comosa* +, *Rhizomnium pseudopunctatum* +, 10. *Allium schoenoprasum* +, *Swertia perennis* +, *Epilobium anagallidifolium* +, *Agrostis canina* +, *Festuca nigrescens* +

**Localisation:** 1. Sedemte ezera, 2. Kobilino branichte, 3. Kobilino branichte, 4. Malka Maliovitza, 5. Maliovitza, 6. Marinkovitza, 7. Moussalenska Bistrizta, 8. Preka reka, 9. Beli Iskar, 10. Beli Iskar

**Dates des relevés:** 1 - 01.08.1993, 2 - 08.08.1992, 3 - 09.08.1992, 4 - 06.08.1993, 5 - 22.08.1992, 6 - 08.08.1992, 7 - 22.07.1993, 8 - 11.08.1994, 9 - 09.08.1994, 10 - 11.08.1994

Tab. 45 — *Lerchenfeldio-Pinetum mugo* (Bondev 1959) nom. nov. sous-ass. *ctrarietosum islandicae* sous-ass. nova Type nom. rel. 9 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	C
Altitude x 10	256	256	252	250	236	258	250	248	260	258	259	258	250	255	250	
Exposition	-	-	W	N	-	SE	N	E	N	N	NE	N	NE	-	NE	
Pente en degrés	-	-	5	15	-	45	5	10	30	10	15	20	10	-	NE	
Recouvrement (%)	100	100	100	98	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100	95	
Surface (m <sup>2</sup> )	5	6	100	40	30	10	30	100	10	16	20	40	60	80	20	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																
<i>Pinus mugo</i>	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	44	45	55	44	V
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	.	.	.	+	r	r	+	+	r	.	.	r	.	.	.	III
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	r	II
<i>Poa media</i>	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	II
<i>Geum montanum</i>	.	r	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<b><i>D-ctrarietosum islandicae</i> et <i>Seslerietalia comosae</i></b>																
<i>Cetraria islandica</i>	+	33	45	22	34	r	+	+	33	23	33	33	34	22	23	V
<i>Sesleria comosa</i>	+	+	+	+	.	r	.	r	r	r	r	r	.	.	r	IV
<i>Alectoria ochroleuca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	12	12	+	+	+	+	+	III
<i>Cetraria nivalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	12	+	+	+	+	.	12	II
<i>Senecio abrotanifolium</i> x <i>carpathicus</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	r	.	r	.	+	.	r	II
<i>Potentilla ternata</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	II
<i>Festuca riloensis</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	r	II
<i>Campanula alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	I
<i>Avenula versicolor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	I
<i>Juncus trifidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Primula minima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Veronica bellidioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Cladonia mitis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	I
<b><i>Pinion mugo</i> et <i>Vaccinio-Piceetea</i></b>																
<i>Hylocomium splendens</i>	.	r	r	.	+	.	+	+	r	.	.	+	.	.	.	III
<i>Rhytidiadelphus triquetris</i>	.	r	+	.	+	.	.	.	.	r	.	+	.	.	+	II
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	r	.	.	r	.	.	.	II
<i>Juniperus sibirica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	I
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<b>Compagnes</b>																
<i>Festuca airoides</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Senecio doronicum</i> x <i>glaberrimus</i>	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Geum bulgaricum</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Saxifraga pedemontana</i> x <i>cymosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Doronicum columnae</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I

**Localisation:** 1. Goliam Markudjik, 2. Maliovitza, 3. Sredniat rid, 4. Mramoretz, 5. Vodniat tchal, 6. Aleko, 7. Deno, 8. Aladja slap, 9. Aleko, 10. Moussala, 11. Deno, 12. Kovatch, 13. Venetza, 14. Pogledetz, 15. Stouden dol

**Dates des relevés:** 1 - 21.07.1993, 2 - 26.06.1995, 3 - 26.07.1995, 4 - 22.07.1989, 5 - 10.08.1992, 6 - 20.07.1993, 7 - 26.07.1995, 8 - 23.08.1993, 9 - 26.07.1993, 10 - 26.06.1995, 11 - 19.08.1995, 12 - 24.08.1986, 13 - 08.08.1992, 14 - 08.08.1992, 15 - 26.06.1995

Tab. 46 — *Lerchenfeldio-Pinetum mugo* (Bondev 1959) nom. nov. sous-ass. *cirsietosum appendiculati* sous-ass. nova

Type nom. rel. 4 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	C
Altitude x 10	200	205	210	215	200	220	210	200	210	208	205	200	
Exposition	N	W	NW	NE	N	SE	N	S	N	E	E	SE	
Pente en degrés	10	40	35	20	15	10	30	20	25	10	5	10	
Recouvrement (%)	100	95	98	95	95	95	90	98	95	98	98	98	
Surface (m <sup>2</sup> )	20	30	40	80	60	40	15	40	30	100	100	100	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>													
<i>Pinus mugo</i>	55	55	55	44	34	44	34	44	55	55	45	44	V
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I
<b>D-cirsietosum appendiculati</b>													
<i>Telekia speciosa</i>	.	33	22	22	12	22	33	11	23	+	33	.	V
<i>Cirsium appendiculatum</i>	+	11	32	11	33	23	+	23	12	.	+	.	V
<i>Heracleum verticillatum</i>	12	+	11	.	11	11	.	21	+	+	+	.	IV
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	44	IV
<i>Geum coccineum</i>	+	12	+	.	.	12	.	+	12	12	+	+	IV
<i>Senecio nemorensis</i>	+	.	.	11	.	.	.	+	+	.	+	+	III
<i>Geranium sylvaticum</i>	+	.	22	+	.	.	+	.	+	.	.	.	III
<i>Veratrum album</i>	.	.	.	.	r	r	.	+	.	r	+	r	III
<i>Cicerbita alpina</i>	.	.	.	.	+	.	11	.	+	.	+	.	II
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	II
<i>Solidago virgaurea</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	.	12	23	.	+	13	.	.	.	.	.	.	II
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Angelica panèi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I
<b>Pinion mugo et Vaccinio-Piceetea</b>													
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	12	12	+	+	.	r	+	.	.	.	.	III
<i>Juniperus sibirica</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	+	III
<i>Luzula sylvatica</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	III
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	+	12	.	33	.	.	+	+	.	III
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	II
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	+	.	I
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	+	.	I
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I
<b>Compagnes</b>													
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	III
<i>Alchemilla glabra</i>	.	11	+	.	.	12	.	.	+	.	.	.	II
<i>Alchemilla reniformis</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	II
<i>Hypericum richeri</i>	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Valeriana officinalis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Silene alpina</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Senecio jacobaea x erraticus</i>	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Taraxacum sp.</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	I
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Moehringia pendula</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	.	.	.	.	.	12	.	.	r	.	.	.	I
<i>Rumex alpinus</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	I
<i>Sphagnum sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	+	I

**Sporadiques:** 1. *Veronica serpyllifolia* +, *Allium schoenoprasum* +, 5. *Epilobium alpestre* +, 8. *Digitalis viridiflora* +, 9. *Aconitum lycoctonum* +, *Stellaria alsine* +, *Milium effusum* +, *Thalictrum aquilegifolium* +, 10. *Festuca nigrescens* +, *Soldanella hungarica* +, *Myosotis alpestris* +, *Barbarea balcana* +, *Cardamine rivularis* +, *Pinguicula balcanica* +, 11. *Lonicera nigra* + 13, *Myosotis alpestris* +, *Pulmonaria rubra* +, *Sorbus aucuparia* r, *Bruckenthalia spiculifolia* +, *Milium effusum* r, 12. *Epilobium angustifolium* +, *Agrostis capillaris* +, *Leontodon autumnalis* +

**Localisation:** 1. Sedemte ezera, 2. Maliovitza, 3. Malka Maliovitza, 4. Maliovitza, 5. Ourdina reka, 6. Vapski ezera, 7. Dinkov dol, 8. Soucho ezera, 9. Beli Iskar, 10. Preka reka, 11. Preka reka, 12. Preka reka

**Dates des relevés:** 1 - 01.08.1993, 2 - 22.08.1992, 3 - 06.08.1993, 4 - 05.08.1993, 5 - 18.07.1973, 6 - 18.06.1987, 7 - 13.07.1988, 8 - 23.08.1991, 9 - 09.08.1994, 10 - 11.08.1991, 11 - 11.08.1994, 12 - 12.08.1994

Tab. 47 — Ass. *Campanulo abietinae-Juniperetum* Simon 1966

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	
Altitude x 10	225	225	200	205	232	200	225	240	197	200	226	230	198	200	200	220	225	230	230					
Exposition	E	SE	N	W	W	E	N	NW	W	NE	E	N	E	N	N	NE	W	NE	E					
Pente en degrés	5	10	30	40	20	15	35	15	15	10	35	5	15	5	5	25	30	30	5					
Recouvrement (%)	95	98	95	95	100	90	90	90	95	90	95	80	95	90	95	95	90	98	100					
Surface (m <sup>2</sup> )	80	60	100	100	35	30	100	100	100	40	100	5	10	16	40	16	40	100	4					
<b>Diagnostiques de l'ass. et Pinion mugo</b>																								
<i>Juniperus sibirica</i>	55	55	44	45	55	34	44	34	44	44	44	44	45	44	55	44	44	44	45	V	V	V	V	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	23	23	44	44	22	33	33	55	55	55	55	13	12	33	23	43	+	23	+	V	V	V	V	
<i>Campanula patula</i> x <i>abietina</i>	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II	III	.	.	
<i>Bruckenthalia spiculifolia</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	I	II	.	V	
<b>Vaccinio-Piceetea</b>																								
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	+	12	22	22	+	+	13	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	12	+	V	IV	.	V	
<i>Rhytiadelphus triquetrus</i>	.	.	.	22	+	+	22	23	12	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	III	I	.	.	
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	II	IV	.	.	
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	+	.	.	.	r	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II	I	.	.	
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	12	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	23	.	II	I	.	.	
<i>Moehringia pendula</i>	+	.	.	+	.	.	12	.	.	.	.	.	+	.	12	+	.	.	.	II	.	.	.	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	I	IV	.	.	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	22	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	23	I	II	.	V
<i>Festuca airoides</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	+	I	II	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	I	I	.	.	
<i>Luzula sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	
<b>Compagnes</b>																								
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	II	I	.	.	
<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II	IV	.	II	
<i>Geum montanum</i>	.	.	+	+	12	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	II	II	.	.	
<i>Festuca valida</i>	.	.	12	23	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II	.	.	.	
<i>Senecio nemorensis</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II	.	.	.	
<i>Crocus veluchensis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	II	.	.	.	
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II	.	.	.	
<i>Poa media</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	
<i>Cetraria islandica</i>	.	.	.	24	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	23	.	II	.	.	
<i>Senecio abrotanifolius</i> x <i>carpathicus</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	.	.	.	
<i>Sesleria comosa</i>	.	.	+	.	.	+	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	12	+	II	.	.	.	
<i>Thlaspi praecox</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	I	.	.	.	
<i>Cerastium moesiicum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	
<i>Genista depressa</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I	.	.	.	
<i>Hypericum maculatum</i>	.	.	+	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	III	.	
<i>Veratrum album</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	.	.	.	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	
<i>Myosotis alpestris</i>	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	
<i>Chamaecytisus absinthioides</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	
<i>Galium anisophyllum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	r	.	.	I	.	.	.	
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I	.	.	.	
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I	.	.	.	
<i>Gentianella bulgarica</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I	.	.	.
<i>Bellardiochloa violacea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	III	
<i>Potentilla ternata</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	.	.	
<i>Rosa pendulina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	
<i>Rubus saxatilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	
<i>Daphne mezereum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	
<i>Galium sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	
<i>Poa chaixii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	
<i>Acer heldreichii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	
<i>Thymus</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	
<i>Hieracium hoppeanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	

**Sporadiques:** 1. *Hieracium pannosum* +, *Bellardiochloa violacea* +, 2. *Agrostis rupestris* +, *Festuca nigrescens* +, 3. *Veronica bellidioides* +, *Pedicularis verticillata* +, *Scleranthus neglectus* +, *Thesium alpinum* +, *Silene roemerii* +, *Fragaria vesca* +, *Dianthus tristis* +, *Carduus scardicus* r, 4. *Avenula dactylos* +, 12. *Campanula genistifolia* subsp. *dalmatica* +, *Scabiosa ochroleuca* +, *Geum riviale* +, 6. *Carex kitaibeliana* +, *Dicranum scoparium* +, 9. *Carex coccineum* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Heracleum verticillatum* +, *Rumex acetosa* +, 15. *Telekia speciosa* +, 16. *Juncus trifidus* +, 18. *Veronica bellidioides* +, *Pedicularis verticillata* +, *Antennaria dioica* +, *Hieracium hoppeanum* +, *Scleranthus neglectus* +, *Gentianella bulgarica* +, *Luzula sudetica* +, 19. *Carex kitaibeliana* +, *Gentianella bulgarica* +

C<sub>1</sub> - Carpates, COLDEA (1991) - *Campanulo abietinae* - *Juniperetum* Simon 1966

C<sub>2</sub> - Bjelasica, LAKUŠIĆ (1966) - *Roso* - *Juniperetum nanae* Lakušić 1964

C<sub>3</sub> - Macedoine, HORVAT *et alii* (1974) - *Junipero* - *Bruckenthalietum* Horvat 1938

**Localisation:** 1. Ribni ezera, 2. Ribni ezera, 3. Gourgoutnitza, 4. Tchatma dere, 5. Marinkovitza, 6. Vodniat tchal, 7. Soucho bilo, 8. Moussalenska Bistriza, 9. Sedemte ezera, 10. Maliovitza, 11. Soucho bilo, 12. Orlovetz, 13. Maliovitza, 14. Beli Iskar, 15. Beli Iskar, 16. Preka reka, 17. Sedemte ezera, 18. Gourgoutnitza, 19. Kioravitza

**Dates des relevés:** 1 - 14.07.1992, 2 - 15.07.1992, 3 - 15.07.1992, 4 - 27.08.1992, 5 - 06.08.1992, 6 - 07.08.1992, 7 - 31.07.1993, 8 - 21.07.1993, 9 - 30.07.1993, 10 - 21.07.1992, 11 - 30.07.1993, 12 - 23.08.1994, 13 - 20.07.1994, 14 - 18.07.1992, 15 - 09.08.1994, 16 - 11.08.1994, 17 - 30.07.1993, 18 - 27.08.1992, 19 - 28.07.1990

Tab. 48 — Ass. *Festuco-Juniperetum sibiricae* Bondev 1959 Type nom. tab. 2 lectotype

Número des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
Altitude x 10	225	235	232	230	235	220	230	235	235	
Exposition	SW	S	E	S	E	S	S	S	-	
Pente en degrés	30	35	20	35	25	30	40	35	-	
Recouvrement (%)	100	95	95	98	95	98	98	95	98	
Surface (m <sup>2</sup> )	100	30	20	40	40	100	60	80	10	
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>										
<i>Juniperus sibirica</i>	44	44	45	44	44	44	44	44	45	V
<i>Festuca valida</i>	34	23	34	34	34	13	44	23	13	V
<i>Bellardiochloa violacea</i>	+	+	.	.	.	.	+	+	.	III
<i>Thymus vandasii</i>	.	+	.	+	23	.	+	.	.	III
<i>Thymus longicaulis</i>	+	.	.	.	.	12	.	.	.	I
<b>Pinion mugo - Vaccinio-Piceetea</b>										
<i>Rhytiadelphus triquetrus</i>	34	.	+	.	+	.	.	+	.	III
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	.	.	.	23	34	+	.	.	+	III
<i>Poa media</i>	.	+	12	12	.	+	.	.	.	III
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	23	+	.	+	II
<i>Potentilla ternata</i>	.	+	+	.	.	.	r	.	.	II
<b>Compagnes</b>										
<b>Seslerietalia comosae</b>										
<i>Sesleria comosa</i>	+	+	12	.	12	.	12	12	+	IV
<i>Dianthus microlepis</i>	.	.	+	+	.	+	+	+	.	III
<i>Genista depressa</i>	+	.	+	+	.	.	23	13	+	IV
<i>Veronica bellidioides</i>	.	+	+	.	.	+	+	+	13	IV
<i>Festuca airoides</i>	+	.	+	12	.	.	12	+	+	IV
<i>Hieracium alpicola</i>	+	.	.	+	+	.	+	r	.	III
<i>Antennaria dioica</i>	+	.	.	+	.	.	+	+	.	III
<i>Scleranthus neglectus</i>	+	.	+	.	+	.	r	+	.	III
<i>Juncus trifidus</i>	.	+	+	.	+	.	+	.	.	III
<i>Thlaspi praecox</i>	.	+	+	.	.	.	+	+	12	III
<i>Agrostis rupestris</i>	.	.	+	12	+	.	12	+	.	III
<i>Euphrasia minima</i>	+	.	.	.	.	24	r	.	.	II
<i>Hieracium hoppeanum</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Gentianella bulgarica</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	.	II
<i>Avenula versicolor</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Carex curvula</i>	.	.	.	.	+	.	r	.	.	I
<b>Autres</b>										
<i>Nardus stricta</i>	+	.	+	.	+	+	.	.	.	III
<i>Luzula luzuloides</i>	+	.	.	+	.	+	+	+	.	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	12	12	.	+	.	.	+	III
<i>Epilobium angustifolium</i>	+	.	.	.	.	23	+	+	.	III
<i>Myosotis alpestris</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	II
<i>Senecio nemorensis</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Hieracium sparsum</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	II
<i>Campanula patula</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Festuca paniculata</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I
<i>Carex kitaibeliana</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I
<i>Cerastium moesiacum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I

**Sporadiques:** 1. *Euphrasia minima* +, 2. *Festuca picturata* +, *Carex bulgarica* +, *Geum bulgaricum* r, 3. *Centaurea napulifera* +, 4. *Luzula spicata* +, *Jasione bulgarica* +, *Senecio doronicum* x *glaberrimus* +, *Carduus scardicus* +, *Pinus mugo* +, 5. *Vaccinium uliginosum* +, *Empetrum nigrum* +, *Festuca nigrescens* r, 6. *Moehringia pendula* +, *Hypericum richeri* +, *Calamagrostis arundinacea* +, *Galium rotundifolium* +, *Viola tricolor* +, *Dianthus tristis* +, *Scabiosa lucida* +, 7. *Vaccinium vitis-idaea* +, *Jovibarba heuffelii* +, 8. *Pinus mugo* r, *Potentilla haynaldiana* +, 9. *Senecio abrotanifolius* subsp. *carpaticus* +, *Geum montanum* +

**Localisation:** 1. Gourgoutnitza, 2. Moussalenska Bistrizta, 3. Tcherni vrach, 4. Malak Metchit, 5. Gorna Preka reka, 6. Voutchi dol, 7. Kameniti tchal, 8. Kazan tchal, 9. Maliovichko pole

**Dates des relevés:** 1 - 27.08.1992, 2 - 21.07.1993, 3 - 24.07.1989, 4 - 09.08.1993, 5 - 06.08.1993, 6 - 29.08.1986, 7 - 26.06.1990, 8 - 21.06.1990, 9 - 20.07.1994

Tab. 49 — Ass. *Seslerio-Juniperetum sibiricae* ass. nova Type nom. rel. 15 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	C	
Altitude x 10	250	260	245	248	250	252	251	250	240	250	270	240	267	255	270	268	250	245	260	255		
Exposition	S	E	E	SE	SW	S	N	S	S	S	SW	SW	S	S	SE	SE	E	W	E	S		
Pente en degrés	5	30	35	10	40	30	10	5	20	25	15	20	5	10	30	35	10	5	5	15		
Recouvrement (%)	95	90	90	85	80	95	98	98	90	95	95	98	98	100	98	95	98	95	90	90		
Surface (m <sup>2</sup> )	25	20	30	40	100	10	4	10	10	20	9	20	40	30	30	20	40	30	20	60		
<b>Diagnostiques de l'ass.</b>																						
<i>Juniperus sibirica</i>	44	55	44	44	44	55	44	55	45	55	55	55	55	55	55	55	45	55	45	45	V	
<i>Sesleria comosa</i>	33	22	34	33	33	12	23	+	22	23	22	22	22	12	34	22	44	12	12	44	V	
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	III	
<i>Alyssum trichastachium</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>Vaccinio-Piceetea</b>																						
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	III	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Potentilla ternata</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<b>Compagnes</b>																						
<b>Seslerietalia comosae</b>																						
<i>Festuca airoides</i>	22	.	12	.	.	+	r	.	r	22	12	.	+	+	.	.	12	+	.	22	III	
<i>Cetraria islandica</i>	.	+	+	13	23	22	13	45	.	.	.	.	.	.	.	+	.	23	.	.	III	
<i>Senecio abrotanifolius x carpaticus</i>	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	r	.	.	III	
<i>Thlaspi kovatsii</i>	12	.	.	.	.	12	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	III	
<i>Cerastium alpinum x lanatum</i>	+	+	12	.	+	+	.	.	+	+	12	.	.	.	.	.	.	.	.	+	III	
<i>Avenula versicolor</i>	12	.	.	12	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	12	12	12	+	III	
<i>Poa media</i>	.	.	.	12	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	12	.	.	.	.	.	II	
<i>Festuca riloensis</i>	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	r	.	.	+	12	22	.	.	32	22	II	
<i>Genista depressa</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Dianthus microlepis</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Campanula alpina</i>	.	.	.	+	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I	
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Veronica bellidioides</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	
<i>Potentilla ternata</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Carex curvula</i>	.	+	22	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<b>Autres</b>																						
<i>Geum montanum</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Agrostis rupestris</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	22	.	12	.	.	II	
<i>Carex kitaibeliana</i>	22	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	22	.	.	.	12	II	
<i>Thymus jankae</i>	.	.	.	.	+	+	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Thymus vandazii</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Polytrichum piliferum</i>	+	.	.	.	12	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	

**Sporadiques:** 5. *Omalotheca supina* +, *Scleranthus neglectus* +, *Jasione laevis x orbiculata* +, 17. *Juncus trifidus* +, 18. *Juncus trifidus* 12, *Myosotis alpestris* +, *Geum bulgaricum* +, *Thymus albanus* +, 20. *Juncus trifidus* +, *Festuca valida* r

**Localisation:** 1. Marinkovitza, 2. Josifitza, 3. Elensko ezero, 4. Moussala, 5. Vodniat tchal, 6. Ouchite, 7. Maliovichko pole, 8. Maliovichko pole, 9. Djanka, 10. Ovcharetz, 11. Beli Iskar, 12. Ovcharetz, 13. Skakavtsité, 14. Skakavtsité, 15. Deno, 16. Deno, 17. Stouden dol, 18. Moussalenska Bistriza, 19. Stouden dol, 20. Maritza

**Dates des relevés:** 1 - 08.08.1992, 2 - 11.08.1992, 3 - 22.08.1992, 4 - 19.07.1993, 5 - 10.08.1992, 6 - 20.07.1994, 7 - 20.07.1994, 8 - 20.07.1994, 9 - 10.08.1994, 10 - 10.08.1994, 11 - 09.08.1994, 12 - 10.08.1994, 13 - 12.08.1994, 14 - 12.08.1994, 15 - 25.07.1995, 16 - 25.07.1995, 17 - 28.07.1995, 18 - 25.07.1995, 19 - 18.08.1995, 20 - 18.08.1995

Tab. 50 — Ass. *Nardo-Bruckenthalietum spiculifoliae* Bondev 1959 Type nom. tab. 4 lectotype sous-ass. *typicum* sous-ass. nov. (rel. 2, 4, 6, 7) Type nom. tab. 4 lectotype sous-ass. *vaccinietosum myrtilli* sous-ass. nov. (rel. 1, 3, 5) Type nom. rel. 1 holotype

Numero des relevés	1	2	3	4	5	6	7
Altitude x 10	192	207	195	220	215	220	210
Exposition	E	E	N	SE	NE	W	S
Pente en degrés	40	40	35	15	20	25	20
Recouvrement (%)	65	90	60	80	85	80	90
Surface (m <sup>2</sup> )	40	20	60	40	40	60	80
<b>Caractéristique de l'ass.</b>							
Bruckenthalia spiculifolia	33	33	33	44	43	33	43
Nardus stricta	+	+	.	22	+	+	33
<b>Pinion mugo - Vaccinio-Picetea</b>							
Vaccinium myrtillus	32	+	33	22	32	.	.
Juniperus sibirica	12	+	22	.	+	.	.
Vaccinium uliginosum	.	.	12	.	+	.	.
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	+	+	.
Campanula patula x abietina	+	.	.	+	.	.	.
<b>Compagnes</b>							
<b>Seslerietalia comosae</b>							
Cetraria islandica	+	+	12	+	+	+	+
Veronica bellidioides	12	.	.	+	+	+	+
Genista depressa	12	.	+	12	12	+2	12
Festuca airoides	12	.	.	.	22	12	+
Agrostis rupestris	+	.	.	.	+	22	22
Scleranthus neglectus	+	+	+	.	.	.	+
Thlaspi praecox	+	.	+	+	.	.	+
Potentilla ternata	+	.	.	.	.	+	+
Antennaria dioica	+	.	12	.	+	.	.
Euphrasia minima	12	.	.	.	+	.	.
Juncus trifidus	.	.	.	.	+	+	.
Poa media	.	.	.	.	.	+	+
Antennaria dioica	+	.	.	.	.	.	+
Sesleria comosa	.	.	+	.	.	+	.
Dianthus microlepis	+	.	.	.	.	+	+
Luzula italica	+	+	.	.	.	.	.
<b>Autres</b>							
Thymus sp.	12	.	.	+	+	+	+
Lerchenfeldia flexuosa	+	+	.	.	.	.	.
Geum montanum	+	.	.	+	.	.	+
Festuca nigrescens	.	+	.	22	+	+	.
Anthoxanthum odoratum	.	.	.	+	.	.	+
Gentianella bulgarica	+	.	.	.	.	.	.
Cruciata glabra	+	.	.	+	.	.	.
Carex caryophyllea	+	+	.	+	.	.	.
Festuca valida	+	+	.	.	.	.	.
Alchemilla connivens	+	.	.	+	.	.	.
Polytrichum juniperinum	.	+	+	.	.	.	.
Polytrichum piliferum	+	23	+	+	+	+	+
Cladonia rangiferina	+	.	+	.	+	.	+
Cladonia fulcata	+	32	.	.	.	.	.
Cladonia sp.	.	+	+	+	.	.	.

**Sporadiques:** 1. *Scabiosa lucida* +, 2. *Hypericum richeri* +, *Luzula spicata* +, *Hieracium hoppeanum* +, 3. *Jasione bulgarica* +, 5. *Ranunculus montanus* +, 6. *Jasione laevis x orbiculata* +

**Localisation:** 1. Gourgoutniza, 2. Malak Metchi vrach, 3. Tchatma dere, 4. Dinkov dol, 5. Ortatchal III, 6. Zavratchitza, 7. Kriva reka

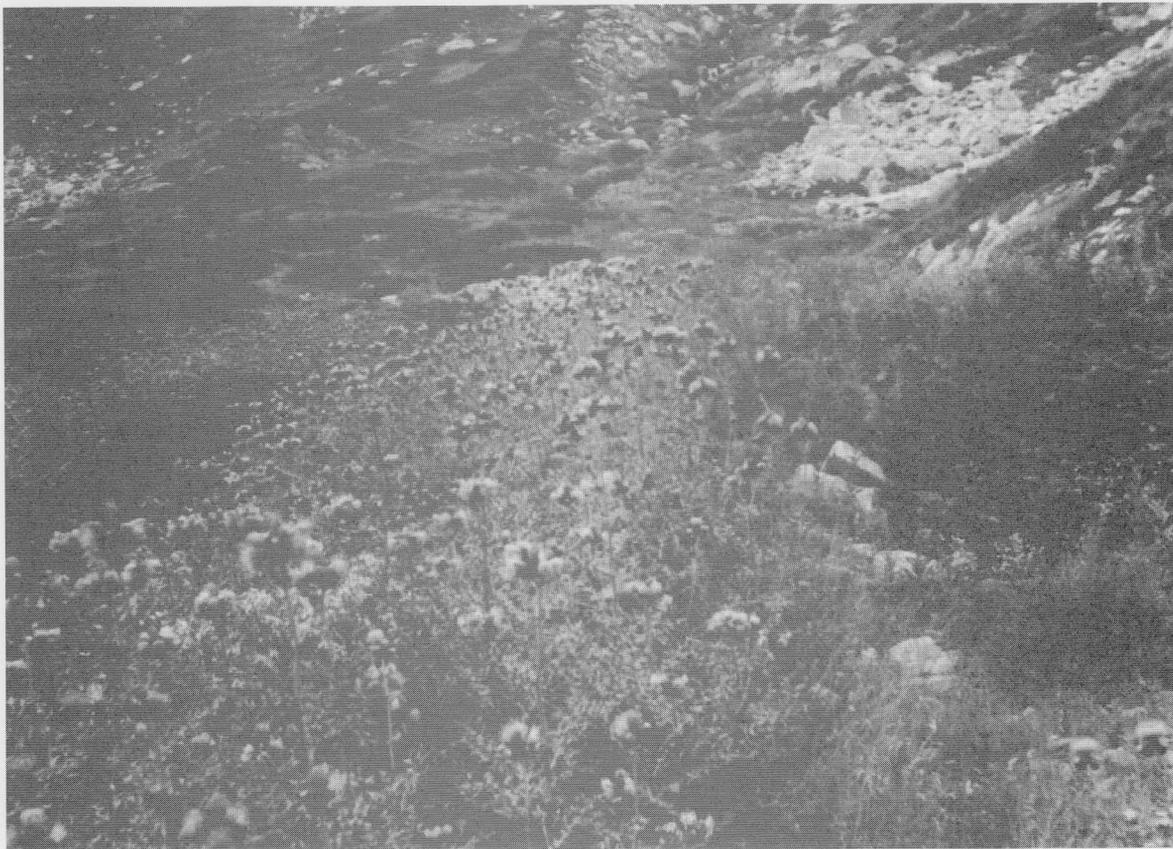
**Dates des relevés:** 1 - 27.08.1992, 2 - 05.07.1986, 3 - 26.08.1992, 4 - 13.07.1988, 5 - 10.08.1994, 6 - 20.06.1990, 7 - 05.08.1973



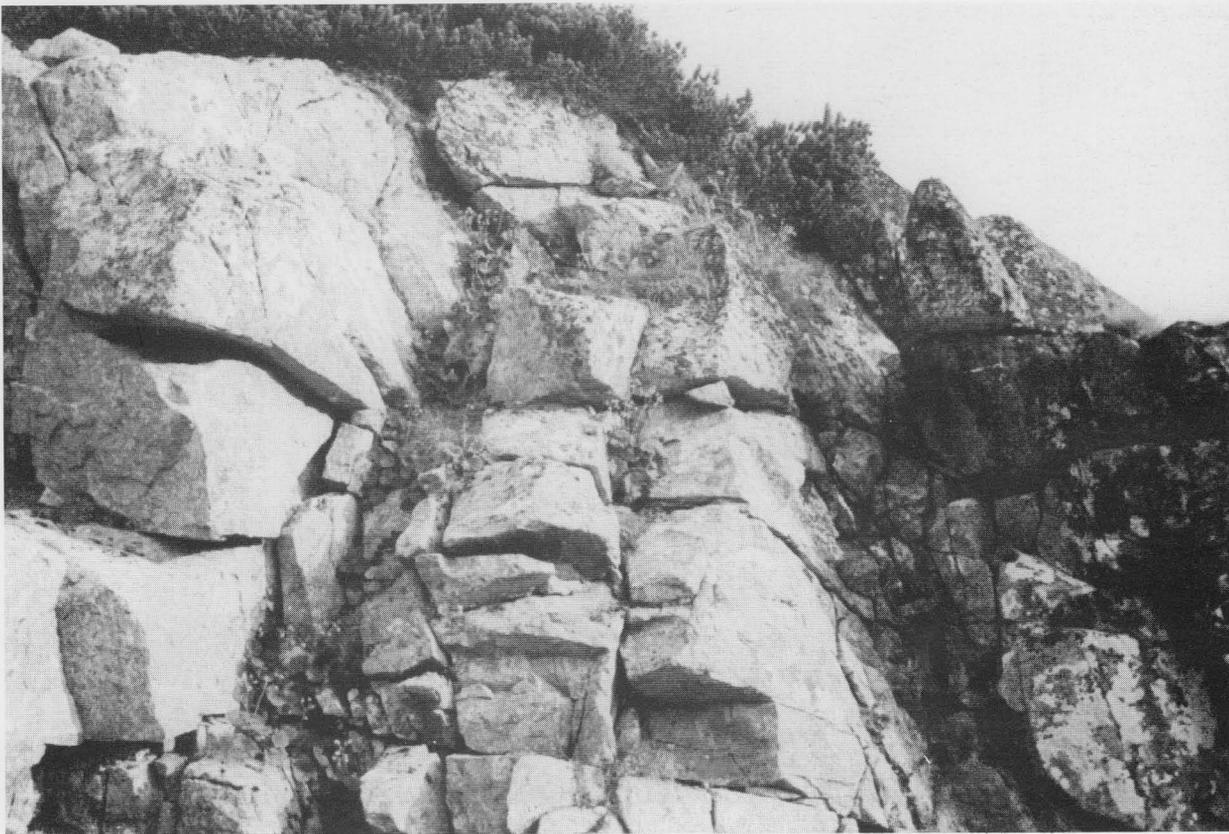
Sous-ass. *Lerchenfeldio-Pinetum mugo* (Bondev 1959) Roussakova 1995 *cetrarietosum islandicae* Roussakova 1995.



Le changement des facteurs écologiques est à la base d'une grande complexité de la végétation.



*Cirsium appendiculati* Griseb. prédomine souvent dans les mégaphorbiaies .



Ass. *Geo bulgaricae-Saxifragetum cymosae* ass. nova.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors



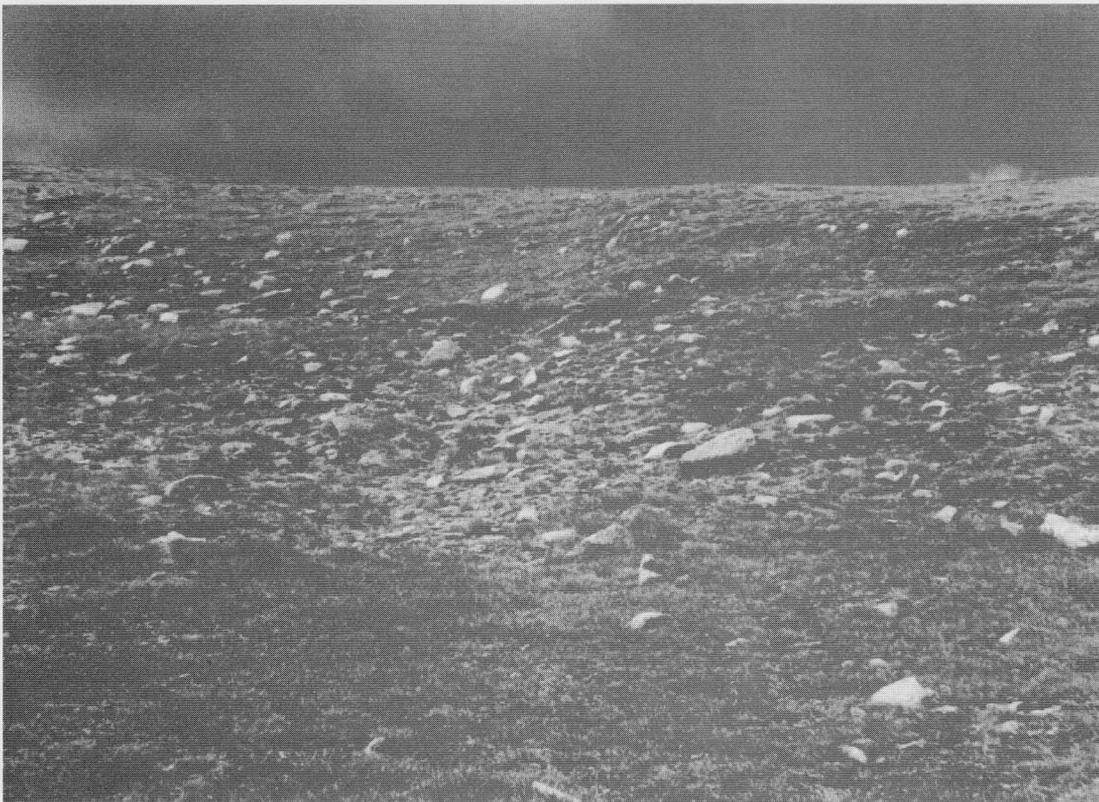
Ass. *Senecioni-Incetum trifidi* Simon 1957.



Ass. *Carici-Festucetum riloensis* Horvat *et alii* 1937 et la roche "Sphinks".

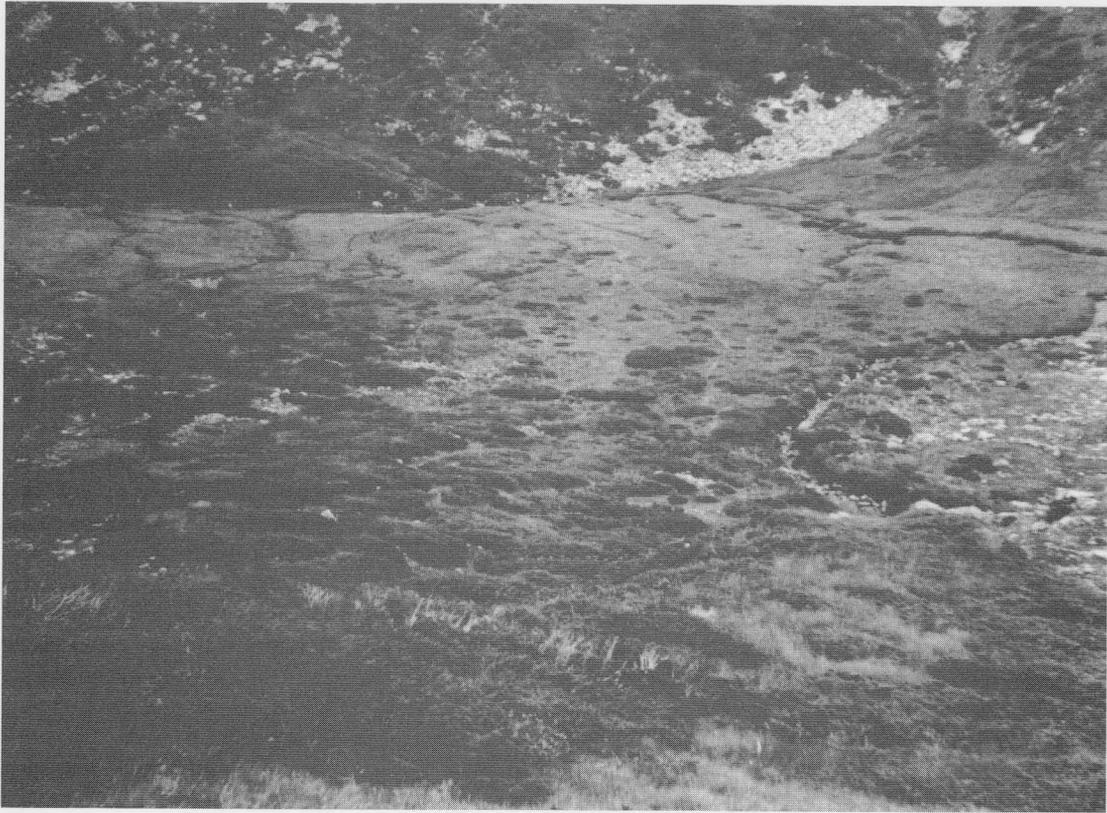


Ass. *Omalotheco-Polytrichetum piliferae* ass. nova.



Ass. *Carici-Festucetum riloensis* Horvat *et alii* 1937 et phytocoenoses des *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1947 dans l'étage alpin.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors



Une partie considérable de la zone étudiée couvre *Juniperus sibirica* Burgsd.



Dans les marais en Rila vit *Primula deorum* Vel leur donnant une teinte locale.

## SOMMAIRE

I. INTRODUCTION ET CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA HAUTE RILA .....	3
1. Introduction .....	3
1.1. Remerciements .....	3
2. Caractères géographiques de la Rila .....	4
2.1. Situation de la Rila dans le système des montagnes balcaniques .....	4
2.2. Relief, géologie et subdivisions de Rila .....	4
2.2.1. Relief .....	4
2.2.2. Géologie .....	5
2.2.3. Subdivisions de la Rila .....	5
2.2.3.1. Le secteur Nord-occidental (Maliovichki) .....	5
2.2.3.2. Le secteur Central (Skakavichki) .....	5
2.2.3.3. Le secteur Oriental .....	5
2.2.3.4. Le secteur Sud-occidental .....	6
2.2.4. Climat .....	6
2.2.4.1. Ensoleillement .....	6
2.2.4.2. Température .....	6
2.2.4.3. Précipitations .....	7
2.2.4.4. Vents .....	7
2.2.5. Sols .....	7
3. Méthodes .....	7
3.1. Exploration sur le terrain .....	7
3.2. Nomenclature des syntaxons .....	7
3.3. Remarques complémentaires .....	8
4. Historique des recherches phytocoenologiques .....	8
5. Remarques générales sur la flore et la végétation .....	9
5.1. Historique .....	9
5.2. La flore .....	9
5.3. La végétation .....	11
5.3.1. Les étages de la végétation .....	11
5.3.1.1. Observation générale .....	11
5.3.1.2. Les étages de la végétation dans la Rila .....	11
5.3.2. La végétation .....	11
II. DESCRIPTION FLORISTICO-ÉCOLOGIQUE DE LA VÉGÉTATION .....	12
1. Classe <i>Asplenietea rupestris</i> .....	12
1.1. Ordre <i>Androsacetalia vandellii</i> .....	12
1.1.1. Alliance <i>Silenion lerchenfeldianae</i> .....	12
1.1.1.1. Association <i>Sileno-Potentilletum haynaldianae</i> .....	12
1.1.1.2. Association <i>Geo-Saxifragetum cymosae</i> .....	13
2. Classe <i>Thlaspietea rotundifolii</i> .....	13
2.1. Ordre <i>Androsacetalia alpinae</i> .....	13
2.1.1. Alliance <i>Androsacion alpinae</i> .....	13
2.1.1.1. Association <i>Oxyrio-Poetum contractae</i> .....	14
2.1.1.2. Association <i>Senecioni-Juncetum trifidi</i> .....	14
2.1.2. Alliance <i>Festucion pictae</i> .....	15
2.1.2.1. Sous-association <i>Festucetum pictae achilleetosum clusianae</i> .....	15
3. Classe <i>Salicetea herbaceae</i> .....	16
3.1. Ordre <i>Salicetalia herbaceae</i> .....	16
3.1.1. Alliance <i>Salicion herbaceae</i> .....	16
3.1.1.1. Association <i>Primulo-Salicetum herbaceae</i> .....	16
3.1.1.2. Association <i>Omalotheco-Alopecuretum gerardii</i> .....	17
3.1.1.3. Association <i>Alopecuro-Ranunculetum crenati</i> .....	18
3.1.1.4. Association <i>Omalotheco-Polytrichetum piliferae et gpt. à Polytrichum juniperinum et P. sexangulare</i> .....	19
3.1.1.5. Association <i>Alopecuretum riloensis</i> .....	19
3.1.1.6. Association <i>Alopecuro-Plantaginetum gentianoidis</i> .....	20
3.1.1.7. Association <i>Achilleo-Luzuletum velenovskyi</i> .....	21
3.1.1.8. Association <i>Leontodonto-Plantaginetum atratae</i> .....	21
4. Classe <i>Loiseleurio-Vaccinion</i> .....	22
4.1. Ordre <i>Rhododendro-Vaccinieta</i> .....	22
4.1.1. Alliance <i>Loiseleurio-Vaccinion</i> .....	23
4.1.1.1. Sous-association <i>Empetro-Vaccinietum seslerietosum comosae</i> .....	23
4.1.1.2. Association <i>Festuco-Vaccinietum uliginosi</i> .....	23
5. Classe <i>Juncetea trifidi</i> .....	24
5.1. Ordre <i>Seslerietalia comosae</i> .....	24

5.1.1. Alliance Seslerion comosae .....	24
5.1.1.1. Association Campanulo-Caricetum curvulae .....	25
5.1.1.2. Association Carici-Festucetum riloensis .....	25
5.1.1.3. Association Agrostio-Seslerietum comosae .....	27
5.1.2. Alliance Poion violaceae .....	30
5.1.2.1. Association Festucetum validae .....	31
5.1.2.2. Association Festucetum paniculatae .....	33
5.1.3. Alliance Potentillo-Nardion .....	34
5.1.3.1. Association Caricetum bulgaricae .....	35
5.1.3.2. Association Festuco-Nardetum strictae .....	35
5.1.3.3. Association Carici-Festucetum microphyllae .....	36
5.1.3.4. Association Diantho-Nardetum strictae .....	36
5.1.3.5. Gpt. à Poa media .....	37
6. Classe Carici rupestris-Kobresietea bellardii .....	38
6.1. Ordre Elynetalia .....	38
6.1.1. Alliance Oxytropido-Elynion .....	38
6.1.1.1. Association Seslerio-Elynetum bellardii .....	38
6.1.1.2. Gpt. à Dryas octopetala .....	39
7. Classe Scheuchzerio-Caricetum nigrae .....	39
7.1. Ordre Caricetalia nigrae .....	39
7.1.1. Alliance Caricion nigrae .....	39
7.1.1.1. Association Primulo exiguae-Primuletum deori .....	39
7.1.1.2. Association Primulo-Caricetum nigrae .....	40
7.1.1.3. Association Primulo-Caricetum echinatae .....	41
7.1.1.4. Association Primulo-Nardetum strictae .....	41
8. Classe Oxycocco-Sphagnetea .....	41
8.1. Ordre Sphagnetalia magellanici .....	42
8.1.1. Alliance Sphagnion magellanici .....	42
8.1.1.1. Association Primulo-Trichophoretum caespitosae .....	42
9. Classe Montio-Cardaminetea .....	42
9.1. Ordre Montio-Cardaminetalia .....	42
9.1.1. Alliance Cardamino-Montion .....	42
9.1.1.1. Association Phylonotido-Saxifragetum stellaris .....	42
10. Classe Betulo-Adenostyletea .....	43
10.1. Ordre Adenostyletalia .....	43
10.1.1. Alliance Cirsion appendiculati .....	43
10.1.1.1. Association Angelico-Heracleetum verticillati .....	43
10.1.1.2. Association Carici-Deschampsietum caespitosae .....	43
10.1.1.3. Association Salici-Alnetum viridis .....	44
10.1.2. Alliance Rumicion alpini .....	44
10.1.2.1. Association Senecioni-Rumicetum alpini .....	44
11. Classe Vaccino-Piceetea .....	45
11.1. Ordre Vaccinio-Piceetalia .....	45
11.1.1. Alliance Pinion mugo .....	45
11.1.1.1. Association Lerchenfeldio-Pinetum mugo .....	45
11.1.1.2. Association Campanulo abietinae-Juniperetum sibiricae .....	48
11.1.1.3. Association Festuco-Juniperetum sibiricae .....	49
11.1.1.4. Association Seslerio-Juniperetum sibiricae .....	50
11.1.1.5. Association Nardo-Bruckenthalietum spiculifoliae .....	50
III. DISCUSSION .....	51
Resumé .....	55
Summary .....	57
Liste synsystématiques des nités et des groupements principaux de la végétation alpine et subalpine supérieure de la Rila .....	58
Bibliographie .....	61
Tableaux des unités synsystématiques .....	64
Photos .....	126







Manoscritto consegnato il 30 settembre 1998.

Stampa  Camerino (mc)

Ottobre 2000



## VOLUMES DE LA SERIE

1. Matuszkiewicz W. - Die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von Polen. (1984).
2. AA. VV. - Studi sulla flora e vegetazione d'Italia (Volume in memoria del Prof. Valerio Giacomini). (1988).
3. AA. VV. - Spontaneous vegetation in settlements. Proceedings of the 31<sup>th</sup> Symposium of the International Association for Vegetation Science (Frascati, 11-15 April 1988). (1989).
4. Richter M. - Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung und Standortwandel auf mediterranen Rebbrachen. (1989).
5. Falinski J.B., Pedrotti F. - The vegetation and dynamical tendencies in the vegetation of Bosco Quarto, Promontorio del Gargano, Italy. (1990).
6. Ferro G. - Revisione della vegetazione segetale mediterranea ed europea dell'ordine *Secalietalia*. (1990).
7. De Lillis M. - An ecomorphological study of the evergreen leaf. (1991).
8. AA. VV. - Mountain vegetation (Proceedings of the International Symposium, Beijing September 1986). (1992).
9. Ivan D., Donita N., Coldea G., Sanda V., Popescu A., Chifu T., Boscaiu N., Mititelu D., Pauca-Comanescu M. - La végétation potentielle de la Roumanie. (1993).
10. Orsomando E. - Carte della vegetazione dei Fogli Passignano sul Trasimeno (n. 310 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1:50000) e Foligno (n. 324 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1: 50000). (1993).
11. Buchwald R. - Vegetazione e odonotofauna negli ambienti acquatici dell'Italia centrale. (1994).
12. Gafta D. - Tipologia, sinecologia e sincrologia delle abetine nelle Alpi del Trentino. (1994).
13. Géhu J.M., Biondi E. - La végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. (1994).
14. Siniscalco C. - Impact of tourism on flora and vegetation in the Gran Paradiso National Park (NW Alps, Italy). (1995).
15. Nakhutsrishvili G. - The vegetation of Georgia (Caucasus). (1999).
16. Biondi E. (a cura di) - Ricerche di Geobotanica ed Ecologia vegetale di Campo Imperatore (Gran Sasso d'Italia). (1999).
17. Karamysheva Z.V., Khramtsov V.N. - The steppes of Mongolia. (1995).
18. Pedrotti F. (a cura di) - Volume per il conferimento della Laurea honoris causa al Professor Jean-Marie Géhu. (1996).
19. Privitera M., Puglisi M. - La vegetazione briofitica dell'Etna (Sicilia, Italia). (1996).
20. Pedrotti F. (a cura di) - Volume per il conferimento della Laurea honoris causa al Professor Janusz Bogdan Falinski. (1998).
21. Géhu J.-M. - Le devenir de la bibliothèque de l'ancienne S.I.G.M.A. dans la continuité scientifique de Josias Braun-Blanquet. (1997).
22. Gianguzzi L. - Vegetazione e bioclimatologia dell'Isola di Pantelleria (Canale di Sicilia). (1999).
23. Catorci A., Orsomando E. - Carta della vegetazione del Foglio Nocera Umbra (n. 312 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1: 50000). Note illustrative. (In corso di stampa).
24. Pedrotti F. (a cura di) - Volume per il conferimento della Laurea honoris causa all'Accademico Dr. Nicolae Boscaiu. (1999).
25. Roussakova V. - Végétation alpine et sous alpine supérieure de la Montagne de Rila (Bulgarie). (2000).

La série paraît sous la forme de volumes séparés. La parution est irrégulière et suit le rythme des manuscrits acceptés pas les editeurs et le Comité de lecture. Les textes peuvent être rédigés en français, italien, espagnol, allemand et anglais. Pour les conditions de vente contacter le secrétariat général.