

**Contribution à l'étude des pelouses à Brome
méditerranéennes et méditerranéo-montagnardes**

par

MARCEL BARBERO & ROGER LOISEL

Les pelouses à Brome méditerranéennes et méditerranéo-montagnardes du sud-est de la France offrent certaines difficultés d'interprétation quant à leur appartenance phytosociologique.

En effet, si elles montrent de nettes affinités floristico-écologiques avec les groupements des *Brachypodietalia phoenicoidis* (Br.-Bl. 1931) Mol. 1934, la fréquence à leur niveau non seulement de nombreuses espèces considérées comme caractéristiques des *Festuco-Brometea* Br. Bl. & Tx. 1943, mais encore d'un fort contingent d'éléments plus xérophi les et abondant dans les pelouses rangées dans l'ordre des *Thero-Brachypodietalia* (Br.-Bl. 1931) Mol. 1934, illustre leur position «tampon» entre deux ensembles de végétation biogéographiquement distincts: la végétation médio-européenne et la végétation eu-méditerranéenne.

Si *Festuco-Brometea* et *Thero-Brachypodietalia* constituent deux unités systématiques homogènes, il n'en reste pas moins qu'une certaine continuité floristique apparaît entre ces deux groupes de pelouses, le maximum d'intrication se situant au niveau des pelouses à *Brachypodium phoenicoides* ou à *Bromus erectus* des pays méditerranéens notamment.

Depuis les régions médio-européennes, un lot important d'espèces s'avance, en s'amenuisant progressivement, jusque dans les régions méditerranéennes où il atteint, très appauvri, les pelouses xériques des *Thero-Brachypodietalia*. Simultanément, quelques rares thérophytes thermoxérophi les méridionaux parviennent en Europe moyenne mais n'impriment pas à la végétation une originalité aussi marquée que celle qu'ils confèrent aux groupement des étages subméditerranéen et méditerranéen.

Ces espèces, qu'elles proviennent du nord ou du sud, pourraient n'être considérées au sein des pelouses mésoxérophi les du bassin occidental de la Méditerranée ou encore des vallées internes alpines que comme de simples transgressives; mais leur fréquence et leur abondance, correspondant certainement à des conditions optimales de développement, conduisent à leur accorder une valeur phytosociologique d'importance variable mais certaine.

Remarquons dès à présent que le même double phénomène a lieu sur le littoral adriatique oriental où HORVATIĆ illustre cette intrication de deux ensembles de végétation en réunissant en une même classe (*Brachypodio-Chrysopogonetea* Horvatić 1956) les pelouses xériques affines des *Thero-Brachypodietalia* (Br.-B. 1931) Mol. 1934 et les pelouses mésoxérophiles voisines des *Festucetalia vallesiaca* Br.-Bl. & Tx. 1943.

Ainsi, par la recherche des affinités des pelouses à Brome de notre région avec les groupements d'autres territoires, nous avons pu mettre en évidence divers ensembles floristiques nous permettant de concevoir de la manière nouvelle suivante la systématique phytosociologique des pelouses précédemment rangées dans les *Festuco-Brometea*, *Thero-Brachypodietea* et *Brachypodio-Chrysopogonetea* :

I. SURCLASSE DES FESTUCO-BRACHYPODIO-BROMETALES.

II₀ Classe des *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & Tx. 1943.

II₁ + *Brometalia erecti* (W. Koch 1926) Br.-Bl. 1936.

II₁₁ — *Mesobromion erecti* Br.-Bl. & Moor 1938.

II₁₂ — *Xerobromion erecti* Br.-Bl. & Moor 1938.

III₀ Classe des *Brachypodio-Brometea* cl. nov.

III₁ — *Festucetalia vallesiaca* Br.-Bl. & Tx. 1943

III₁₁ — *Festucion sulcatae* Soò-Zolyomi 1951.

[= *F. rupicola* Soo 1964 = *F. vallesiaca-sulcatae* Egger 1942 — *Astragalostipion* Knapp 1942 = *Festucion sulcato-vallesiaca* (Br.-Bl. 1936) Klika 1937]

III₁₂ — *Seslerio-Festucion glaucae* Oberdorfer 1957.

[= *Seslerio-Festucion duriusculae* Dos-1933 = *Seslerio-Festucion glaucae palentis* Klika 1931].

- III₁₃ — *Bromo-Festucion pallentis* Soò 1968.
- III₁₄ — *Diantho-Seslerion* Zolyomi 1950 non Klika.
- III₁₅ — *Asplenio-Festucion pallentis* Soò 1963 (= *Asplenio-Festucion glaucae* Zolyomi 1936).
- III₁₆ — *Danthonio-Stipion stenophyllae* Soò-Zolyomi 1951.
- III₁₇ — *Agropyro-Kochion* Soò 1959-1962.
- III₁₈ — *Stipo-Poion xerophilae* Br.-Bl. & Tx. 1943.
- III₁₉ — *Stipo-Poion carniolicae* Br.-Bl. 1961.
- III₂ + *Festucetalia vaginatae* Soò 1957.
- III₂₁ — *Festucion vaginatae* Soò 1957 (= *Eu-Festucion vallesiaca* Smarda 1953).
- III₃ + *Scorzonero-Chrysopogonetalia* Horvatic & Horvat 1956.
- III₃₁ — *Scorzonerion villosae* Horvatic 1949.
- III₃₂ — *Chrysopogono-Satureion* Horv. & Horvatic 1934.
- III₄ — *Brachypodio-Brometalia* ord. nov.
- III₄₁ — S/O — *Astragalo Festucetalia* sub-ord. nov.
- III₄₁₁ — *Festuco-Bromion* all. nov.
- III₄₂ — S/O — *Brachypodietalia phoenicoidis* (Br.-Bl. 1931) Mol. 1934.
- III₄₂₁ — *Brachypodion phoenicoidis* Br.-Bl. 1931.
- III₄₂₂ — *Satureio-Hyparrhenion hirtae* O. de Bolós 1962.
- III₄₂₃ — *Dauco-Hyparrhenietum hirtae* Br.-Bl., P. Silva & Roseira 1956.
- III₄₂₄ — *Vulpio-Lotion* Horvatic 1963.
- III₅ + *Festuco-Poetalia ligulatae* Riv. God. & Riv. Mart. 1963.

III₅₁ — *Festuco-Poion ligulatae* Riv. God. &
Riv.-Mart. 1963.

IV₀ Classe des *Thero-Brachypodietea* (Br.-Bl. 1947 p. p.).

IV₁ + *Thero-Brachypodietalia* (Br.-Bl. 1931) Mol. 1934.

IV₁₁ — *Thero-Brachypodion* Br.-Bl. 1925.

IV₁₂ — *Romulion* Oberdorfer 1954.

IV₁₃ — *Sedo-Tulpion gypsophilae* Riv. God. &
Riv.-Mart. 1963.

IV₂ + *Lygco-Stipetalia* Br.-Bl. & O. de Bolós 1954.

IV₂₁ — *Eremopyro-Lygeion* Br.-Bl. 1954.

IV₂₂ — *Stipion retortae* Br.-Bl. 1954.

Avant d'entrer dans le détail de l'étude de chacune de ces unités et notamment des *Brachypodio-Brometea* et des *Thero-Brachypodietea*, il convient de revenir quelque peu sur la classe *Brachypodio-Chrysopogonetea* créée par Horvatić pour réunir la totalité de la végétation des pelouses (et rocailles) du littoral adriatique oriental.

L'auteur propose pour caractériser la classe les espèces suivantes (1958):

- **Brachypodium pinnatum* (L.) P. B.
- Helichrysum italicum* (Roth.) Guss.
- Cynosurus echinatus* L.
- **Carlina corymbosa* L.
- **Carthamus lanatus* L.
- Reichardia picroides* (L.) Roth.
- Eryngium amethystinum* L.
- **Scleropoa rigida* (L.) Griseb.
- **Convolvulus cantabrica* L.
- **Agropyrum intermedium* (Host.) P. B.
- **Asperula cynanchica* (Bauhin) L.
- **Dichanthium ischaemum* G. Rob.
- Teucrium polium* (L.) Ry.
- etc. ...

Dans cette liste, les espèces marquées d'un astérisque (c'est-à-dire la quasi totalité) sont fréquentes dans les pelouses soit subméditerranéennes soit eu-méditerranéennes du littoral nord-occidental de la Médi-

terranée. Elles s'intègrent sur l'ensemble du bassin méditerranéen aux diverses unités que nous proposons de définir et ne confèrent plus, de ce fait, une originalité marquée aux pelouses du littoral adriatique oriental. De plus, *Cynosurus echinatus*, bien que considérée en région méditerranéenne occidentale comme caractéristique des pelouses acidiphiles des *Helianthemetea annua* (Br.-Bl. 1952) Riv. Goday 1957, s'observe cependant assez fréquemment au sein des formations se rattachant aussi bien au *Thero-Brachypodietea* qu'au *Brachypodio-Brometea*.

Teucrium polium, caractéristique dans notre région des *Ononido-Rosmarinctea* Br.-Bl. 1947, se rencontre aussi sur le littoral adriatique dans les groupements arbustifs rangés par Horvatić dans les *Cisto-Eri-cetalia* H-ic 1957.

Enfin, très récemment (1969), NEGRE a décrit des Pyrénées centrales l'ordre des *Brachypodietalia pyrenaica* mais de l'avis-même de cet auteur (Commun. verbale), l'appartenance de cet ordre à une unité supérieure précise ne peut être encore formulée. C'est pourquoi nous n'en discutons pas dans notre étude.

Examinons à présent, dans le détail, la classification proposée.

I. SURCLASSE DES FESTUCO-BRACHYPODIO-BROMETALES

Cette surclasse embrasse l'ensemble des pelouses mésoxérophiles et xérophiles du littoral méditerranéen aux régions médio-européennes (pelouses acidiphiles des *Helianthemetea annua* et *Festuco-Sedetia* Tx. 1951 exclues).

Les espèces servant à caractériser cette surclasse, présentent une grande amplitude écologique et une aire de répartition très vaste (la plupart étant européenno-méditerranéennes). Nous citerons parmi les plus fréquemment rencontrées :

Achillea millefolium L.

Allium carinatum L.

Alyssum alyssoides L. (*Alyssum calycinum* L.)

Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.

Anthyllis vulneraria L. ssp. et var. (includ. *rubiconda* Wender).

Asperula aristata L.

Asperula cynanchica (Bauhin) L.

- Asperula glauca* (L.) Besser
Aster amelus L.
Aster linosyris (L.) Bernhardt
Brachypodium pinnatum (L.) P. B.
Bromus erectus Huds. ssp. et var.
Bromus squarrosus L.
Calamintha acinos (L.) Clairv.
Cerastium brachypetalum Desp.
Cirsium acaule (L.) Webber
Crupina vulgaris Pers.
Dianthus carthusianorum L.
Dicanthium ischaemum G. Rob.
Dorycnium herbaceum Vill.
Eryngium campestre L.
Euphorbia exigua L.
Galium verum L.
Gentiana cruciata L.
Hippocrepis comosa L.
Koeleria cristata Pers.
Koeleria gracilis Pers.
Lactuca viminea (L.) Presl.
Linum tenuifolium L.
Medicago falcata L.
Minuartia tenuifolia (L.) Hiern.
Ononis spinosa L.
Ophrys fuciflora (Crantz) Haller
Peucedanum orcoselinum (L.) Moench.
Phelypaea arenaria (Borkhaus) Walpers.
Pimpinella saxifraga (L.) Hudson
Reichardia picroides (L.) Roth.
Salvia pratensis L.
Sanguisorba dictyocarpa (Spach.) Gams.
Sanguisorba minor Scop.
Scabiosa columbaria L.
Sedum anopetalum DC.
Stipa pennata L. ssp. *mediterranea* E. & G. var. *gallica* Celak.
Taraxacum loevisatum (Willd.) DC.
Tragopogon dubius Scopoli

Verbascum lychnitis L.

Veronica spicata L.

etc. ...

Il convient toutefois de remarquer que certaines de ces espèces peuvent localement devenir caractéristiques d'unité inférieure.

II. CLASSE DES FESTUCO-BROMETEA BR.-BL. & TX, 1943

Les pelouses rangées dans cette classe se rencontrent depuis la Scandinavie et l'Irlande au nord, les Asturies, le Portugal et la France atlantique à l'ouest, l'Allemagne centrale à l'est. En Italie, en France méridionale et en Espagne nord-occidentale les limites entre cette classe et celle des *Brachypodio-Brometea* sont plus difficiles à préciser. Nous y reviendrons plus loin.

Réduite à l'ordre des *Brometalia erecti* (W. Koch, 1926) Br.-Bl. 1936 et à l'alliance *Bromion erecti* Br.-Bl. (1931) 1936 (où l'on doit distinguer deux sous-alliances *Xerobromion* et *Mesobromion*), la classe des *Festuco-Brometea* est caractérisée par l'absence d'espèces méditerranéennes.

Les pelouses sèches, végétant dans les conditions édaphiques et climatiques suivantes :

- sols carbonatés en général profonds
- climat continental à précipitations relativement élevées,

appartiennent dans leur très grande majorité à cette classe.

Parmi les espèces le plus souvent rencontrées dans ces pelouses, peuvent être retenues comme caractéristiques.

a) De la classe :

Agrimonia eupatorium L.

Allium oleraceum L.

Arabis hirsuta (L.) Scop.

Arenaria serpyllifolia L.

Artemisia campestris L.

Avena compressa Heuff.

Avena pratensis L.
Biscutella loevigata L. var.
Campanula glomerata L.
Campanula rapunculoides L.
Carlina vulgaris L.
Cerastium arvense L.
Dianthus carthusianorum L. ssp. *vaginatus* Chaix
Erigeron acre L.
Euphrasia lutea L.
Festuca pratensis Huds.
Galium cruciatum L.
Galium tenuifolium DC.
Gentiana ciliata L.
Herminium monorchis (L.) R. Br.
Knautia arvensis (L.) Coulter
Melica ciliata L.
Orobancha alba Steph.
Peucedanum alsaticum L.
Phleum phlcoides (L.) Simonk.
Plantago media L.
Polygala amara L.
Polygala comosa Schkuhr.
Potentilla argentea L.
Potentilla rupestris L.
Sedum album L.
Seseli annuum L.
Trifolium agrarium (L.) Schreb
Veronica teucrium L.
Veronica verna L.
Vicia angustifolia L.
 etc. ...

b) De l'ordre :

Anemone pulsatilla L.
Campanula spicata L.
Centaurea scabiosa L. ssp. *scabiosa* Gugler
Cerastium pumilum Curtis ssp. *pallens* Schultz
Euphrasia aristata Favrat.

Fumana procumbens (Dun.) G. G.
Gentiana germanica Willd.
Globularia willkommii Nyman
Inula hirta L.
Koeleria pyramidata (Lmk.) Domin.
Malva moschata L.
Minuartia fasciculata (L.) Hiern.
Potentilla verna L.
Sedum mite Gilib.
Senecio erucifolius L.
Thalictrum foetidum L.
Trifolium alpestre L.
Trifolium medium L.
Trifolium montanum L.
 etc. ...

Certaines de ces espèces s'observent aussi en région méditerranéenne; cependant elles doivent, à notre avis, conserver leur valeur de caractéristiques de la classe des *Festuco-Brometea* ou de l'ordre des *Brometalia erecti* et ne pas être rangées parmi les caractéristiques de surclasse, car, en région méditerranéenne, elles ne trouvent plus leur optimum écologique dans les pelouses qui retiennent ici notre attention, mais dans des groupements divers aussi variés que ceux s'intégrant au *Molinio-Arrhenatheretea* Br.-Bl. & Tx. 1943, *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947 et même *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. & Vlieg 1937. Ainsi par exemple *Arabis hirsuta*, *Veronica teucrium* caractérisent les *Quercu-Fagetea* (*Campanula glomerata* a la même valeur en Espagne), *Festuca pratensis*, *Plantago media*, *Polygala amara*, *Veronica verna*, *Agrimonia eupatoria*, les *Molinio-Arrhenatheretea*, *Fumana procumbens*, *Avena pratensis*, *Globularia willkommii*, les *Ononido-Rosmarinetea*.

Remarque

La classe des *Festuca-Brometea* est représentée dans notre région par un groupement particulier du Piémont: le *Brometum pedemontanum* ass. nov. (tableau I).

TABLEAU I

Brometum pedemontanum

Substrat	1	2	3	4	5
Número des relevés	1400	1350	1000	1050	1450
Altitude (m)	S	SW	S	SE	NW
Exposition... ..	90	80	85	90	70
Recouvrement %	25	20	15	10	15
Pente %	C.	C.	C.	C.	C.

Caractéristiques du *Brometum* et du
Bromion:

<i>Bromus erectus</i>	2.1	2.3	2.1	1.1	2.2
<i>Avena pubescens</i>	1.1	2.1	.	+	1.1
<i>Brunella laciniata</i>	1.1	1.1	.	1.1	+
<i>Campanula spicata</i>	+	.	1.1	+	+
<i>Gentiana cruciata</i>	1.1	+ .1	.	1.1	.
<i>Orchis ustulata</i>	+	.	+	.	+
<i>Centaurea scabiosa</i> ... ..	.	1.1	+	1.1	.
<i>Euphrasia stricta</i>... ..	.	1.1	+	.	+

Caractéristiques des *Brometalia* et des
Festuco-Brometea:

<i>Agrimonia eupatorium</i>	2.2	+ .1	2.2	+	2.1
<i>Plantago media</i>	1.1	2.1	+	2.2	2.1
<i>Arabis hirsuta</i>	1.1	+	+	+	1.1
<i>Thalictrum foetidum</i>	1.1	+ .1	1.1	+	.
<i>Galium cruciatum</i>	+	1.1	+	+	.
<i>Potentilla argentea</i>	+	+	+	+	.
<i>Inula hirta</i>	1.1	+	+	.	1.1
<i>Festuca pratensis</i>	1.2	.	2.1	+	1.1
<i>Avena pratensis</i>	1.1	.	+	1.1	2.1
<i>Cerastium arvense</i>	+	.	+	+	+
<i>Silene nutans</i> ... ..	.	1.1	+	+	+
<i>Campanula glomerata</i> .. ..	.	+	+	+	+
<i>Campanula rapunculoides</i>	+	+	.	+	.
<i>Trifolium medium</i>	1.1	1.1	.	.	.
<i>Malva moschata</i> ... ..	.	.	+	.	+
<i>Galium verum</i> ... ..	.	.	.	.	1.1

Caractéristiques des *Festuco-Brachypo-*
dio-Brometales:

<i>Galium verum</i>	2.2	2.1	+	1.1	2.1
<i>Hippocrepis comosa</i>	1.1	2.2	1.2	2.2	2.1
<i>Salvia pratensis</i>	1.1	+	+	1.1	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	1.1	+	+	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+ .1	1.1	.	+	+
<i>Sanguisorba minor</i>	1.1	.	+	+	1.1

Ononis spinosa ... ..	.	1.2	2.1	1.1	+
Festuca duriuscula var. genuina	+	.	1.1	.	1.1
Cirsium acaule... ..	+	.	1.1	.	+
Eryngium campestre... ..	.	+	+	.	+
Medicago falcata... ..	.	+	.	-	+
Linum tenuifolium ... ..	.	.	+	+	+
Koeleria cristata... ..	.	.	.	+	+
Compagnes principales :					
Helianthemum vulgare	+	1.1	+	1.1	+
Poa pratensis... ..	1.1	2.1	2.1	.	+
Lotus corniculatus	1.1	2.1	1.1	.	+
Agrostis vulgaris... ..	1.1	1.1	+	.	+ .1
Thymus serpyllum... ..	1.1	+	.	+	1.1
Brunella vulgaris... ..	- .1	.	+	1.1	+
Polygala vulgaris... ..	1.1	.	+	+	+
Rhinanthus alectolorophus... ..	.	1.1	1.1	2.1	+
Gymnadenia conopsea... ..	.	+	+	+	1.1
Achillea millefolium... ..	1.1	+	1.1	.	.
Rumex acetosa	1.1	+	.	+	.
Dactylis glomerata	1.1	.	2.1	+	.
Leontodon hispidus... ..	+	.	+	.	1.1
Poa alpina... ..	.	+	+	+	.
Lychnis alba ... ..	.	+	+	+	.
Plantago lanceolata ... ..	.	1.1	+	.	1.1
Chrysanthemum leucanthemum... ..	+	.	+	.	.
Galium mollugo ... ..	.	+	.	1.1	.
Alchemilla vulgaris ... ..	.	.	1.1	+	.
Lychnis flos cuculi ... ..	.	.	.	+	+
Vicia sativa ... ..	.	2.2	.	.	.
Hypochoeris uniflora ... ..	.	.	.	.	+

Les relevés on été effectués sur des surfaces de 100 m² environ.

LOCALISATION DES RELEVÉS: N.º 1, Vallée du Pesio, vallon de Creus vers le Cars ; n.º 2, Vallée du Pesio vers le Mont Comussé ; n.º 3, Vallée de l'Ellero, au-dessus de Ponte purato ; n.º 4, Vallée de la Corsaglia dans la moyennes Sbormida ; n.º 5, Base du Mont Antoroto dans le Valdinferno.

Cette pelouse, sur sol profond, présente son optimum à l'exposition sud ; elle est caractérisée par *Bromus erectus*, *Avena pubescens*, *Brunella laciniata*, *Campanula spicata*, *Centaurea scabiosa*, *Euphrasia stricta*, *Orchis ustulata* et *Gentiana cruciata*. A l'exposition nord, elle entre en mélange avec les prairies à *Trisetum flavescens* (étage montagnard) et *Arrhenatherum elatius* (L.) Mert. & K. (étage collinéen).

Le *Brometum pedemontanum* s'apparente aux divers *Brometa* de l'Europe moyenne (OBERDORFER 1957a, ROCHOW 1951, QUANTIN 1935,

BRAUN-BLANQUET & MOOR 1938, BORUKAMM 1960, OBERDORFER & HOFFMANN 1967, etc.).

Cette pelouse s'intègre aux séries acidophile des Chênes et mésophile des bois mixtes.

III. CLASSE DES BRACHYPODIO-BROMETEA cl. nov.

Cette classe remplace localement en Europe méditerranéenne, dans les Alpes internes et en Europe orientale, la classe des *Festuco-Brometea*; cependant, elle peut s'irradier en région médio-européenne à la faveur de microclimats favorables.

Si à l'ouest et au nord, les groupements des *Brachypodio-Brometea* sont en contact avec les *Festuco-Brometea*, à l'est ils le sont avec les steppes graminéennes d'Asie occidentale (GEORGESCU 1930), au sud avec les *Thero-Brachypodietea*.

Les pelouses mésoxérophiles qui constituent cette classe, s'écartent des formations des *Festuco-Brometea* par leur bien moins grande exigence quant à l'humidité. En effet, dans l'aire des *Brachypodio-Brometea*, si le substrat présente un taux d'humidité plus élevé, souvent par suite de l'irrigation, les formations correspondantes appartiennent aux *Molinio-Arrhenatheretea*.

Peuvent être retenues pour caractériser la classe :

- Achillea nobilis* L.
- Achillea odorata* L.
- Achillea setacea* Waldst.
- Achillea tomentosa* L.
- Agropyrum intermedium* (Host.) P. B.
- Ajuga genevensis* L.
- Allium flavum* L.
- Allium moschatum* L.
- Allium paniculatum* L.
- Allium senescens* L. (*Allium fallax* Schult.)
- Allium sphaerocephalum* L.
- Arenaria serpyllifolia* L. ssp. *leptoclados* Guss.
- Astragalus pilosus* L.
- Biscutella loevigata* L. ssp. *mediterranea* Jord.

- Carex nitida* Host.
Centaurea axillaris Willd.
Cerastium arvense L. ssp. *laricifolium* Villars
Cestium pumilum Curtis
Chondrilla juncea L.
Chrysopogon gryllus Torn.
Crucianella latifolia L.
Dianthus virgineus L. var. *longicaulis* Ten.
Diplachne serotina (L.) Link.
Echinops ritro L.
Euphorbia cyparissias L.
Festuca glauca Lamk.
Herniaria incana Lamk.
Hypericum perforatum L.
Lathyrus canescens G. G.
Linum austriacum L.
Medicago minima L.
Melica nebrodensis Parl.
Ononis natrix L. var.
Phleum paniculatum Huds.
Pimpinella tragium Villars
Potentilla hirta L.
Potentilla recta L.
Potentilla australis Krasan
Salvia verbenaca (L.) Briquet
Sanguisorba muricata (Spach.) Asch. Gr.
Scorpiurus subvillosus L.
Secale villosum L.
Sedum sediforme (Jacq.) Pau
Seseli montanum L.
Silene otites (L.) Wibel
Stachys recta L.
Stipa capillata L.
Teucrium botrys L.
Thesium divaricatum Jan.
Tragopogon australis Jord.
Tragopogon crocifolius L.
Trifolium molineri Balbis
Veronica prostrata L.

Xeranthemum foetidum Moench.
Xeranthemum inapertum (L.) Willd.
 etc. ...

Remarque.

Teucrium botrys, localement et dans les territoires eu-méditerranéens, caractérise les *Thero-Brachypodietea*.

Cinq ordres peuvent être inclus dans cette classe.

III₁ Ordre des ***Festucetalia vallesiaca*** Br.-Bl. & Tx. 1943

Cet ordre est surtout représenté en Europe orientale (région pontopannonique). Il englobe aussi les pelouses sèches des vallées internes des Alpes centrales et occidentales ainsi que celles qui se différencient localement en région médio-européenne.

Sont caractéristiques de l'ordre :

Achillea pannonica Scheele
Adonis vernalis L.
Agropyrum cristatum Bess.
Ajuga laxmanni Benth.
Anthyllis polyphylla (DC.) Kit.
Artemisia lobclii All.
Artemisia pontica L.
Artemisia saxatilis W. K.
Astragalus alopecuroides L.
Astragalus austriacus Jacq.
Astragalus cicer L.
Astragalus exscapus L.
Astragalus onobrychis L.
Astragalus vesicarius L.
Bupleurum affine Sadler
Campanula romanica Savolescu
Campanula sibirica L.
Carex stenophylla Wg.
Carex supina Wahlenb.
Centaurea micranthos Gmel

- Centaurea sadleriana* Jka.
Centaurea salonitana Vs.
Cirsium pannonicum Spreng.
Crucianella oxyloba Jka.
Cytisus austriacus L.
Dianthus leptopetalus Willd.
Dianthus pontederæ A. Kern.
Dracocephalum austriacum L.
Erysimum crepidifolium Reicheimb.
Erysimum diffusum Ehrh.
Euphrasia tatarica Fisch.
Festuca panciniana Richt.
Festuca sulcata Nym.
Festuca vallesiaca Schld.
Galium flavincans Borbas
Hieracium auricoloides Lang.
Inula ensifolia L.
Iris pumila Gris.
Jurinea transylvanica Simk.
Linaria genistifolia Mill.
Medicago prostrata Jacq.
Melica transylvanica Schur.
Minuartia fastigiata (Sm.) Reicheimb.
Minuartia mutabilis Schrinz & Thell.
Minuartia setacea (Thuill.) Hayek.
Moehringia grisebachii Janka
Onobrychis arenaria (Kit.) DC.
Onosma tubiflorum Vel.
Onosma viride Jav.
Onosma visiani Clem.
Orobanche gracilis Sm.
Plantago argentea Chaix
Polygala major Jacq.
Potentilla arenaria Borkh.
Potentilla astracamica Jacq.
Potentilla patula Walds & Kit.
Potentilla pensylvanica L.
Potentilla puberula Krasan
Pulsatilla grandis Wenderoth

Pulsatilla montana (Hoppe) Reichenb.
Pulsatilla nigricans Störck
Satureja hungarica Hay.
Scorzonera austriaca Willd.
Scorzonera purpurea Grec.
Serratula heterophylla Desf.
Serratula radiata M. B.
Seseli hypomaratum Jacq.
Seseli osseum Crantz.
Seseli peucedanifolium Merat.
Stachys angustifolia M. B.
Stipa dasiphylla Czerniaew
Stipa joannis Cel.
Stipa pulcherrima C. Koch.
Thesium linophyllum L.
Thymus praecox Gpitz
Trinia glauca L. (Loc.)
Veronica austriaca L.
 etc. ...

Il est remarquable de constater que dans cette liste plus de 45 % des espèces son d'origine pontique, pannonique, balkanique ou moesienne.

Neuf alliances, au moins, sont connues.

III₁₁ *Festucion sulcatae* Soò-Zolyomi 1951

Cette alliance est représentée par des pelouses rocailleuses et des steppes soit sur substrat superficiel et ouvertes (*Felsensteppen*) soit sur substrat profond et fermées le plus souvent (*Steppenheiden*). Ces dernières se recontrent essentiellement dans les bassins moyen et inférieur du Danube. Elles constituent la terminaison occidentale de la ceinture steppique du sud de l'U. R. S. S. et de l'Asie.

Le *Festucion sulcatae* est notamment caractérisé par :

Achillea crithmifolia W. K.
Arenaria biebersteinii Schlecht
Artemisia austriaca Jacq.
Bupleurum pachnospermum Pancic.

Centaurea rhenana Bor.
Conringia austriaca Jacq.
Crepis pannonica C. Koch.
Dorycnium germanicum (Gremli) Rikli
Erysium pannonicum Crantz
Euphorbia pannonica Host.
Inula oculus-christi L.
Lapula heteracantha Led.
Linum flavum L.
Minuartia glomerata (Bieb.) Degen
Muscari tenuiflorum Tsch.
Ornithogalum gussoni Ten.
Ranunculus illyricus L.
Serratula radiata M. B.
Sternbergia colchiciflora Waldst. & K.
Thymus marschallianus Willd.
Vinca herbacea W. K.
Xeranthemum annuum L.
 etc. ...

Sur les 22 espèces mentionnées dans cette liste, incomplète certes, de caractéristiques, 14 sont ici encore d'origine pontique, pannonique ou balkanique.

III₁₂ *Seslerio-Festucion glaucae* Oberdorfer 1957

Cette alliance extraalpine est constituée par des pelouses rocheuses non steppiques, présentant un net appauvrissement floristique tant quantitatif que qualitatif par rapport au *Festucion sulcatae*.

Souvent, à l'étage montagnard et à la faveur de conditions écologiques favorables, les pelouses du *Seslerio-Festucion glaucae* viennent en enclaves dans l'aire des *Festuco-Brometea*.

Centaurea baldensis Tratt.
Cytisus hirsutus L. ssp. *leucotrichus* (Sch.) Ash. & Graeb.
Cytisus procumbens Sprengel
Draba lasiocarpa Rochel

Festuca dalmatica (Heck.) Richt. ssp. *dalmatica* Richt.
Inula germanica L.
Jurinea mollis Rchb. ssp.
Leontodon incanus (L.) Schrauck.
Poa pannonica A. Kern.
Pulsatilla slavica G. Reuss.
Sempervivum schleshani Schott.
Thalictrum pseudo-minus (Borb.) Jav.
 etc. ...

peuvent servir à caractériser l'alliance ; 50 % d'entre elles sont encore d'origine pontique, pannonique ou balkanique.

III₁₃ *Bromo-Festucion pallentis* Soò 1968

C'est une alliance de sols calcaires rocailloux moyennement profonds, surtout développée en Roumanie et caractérisée par :

Aethionema saxatile (L.) R. Br.
Alyssum tortuosum Haussk. ssp. *heterophyllum* Nyar
Bromus pannonicus Hack.
Carduus crispus L.
Centaurea scabiosa Hay. & K. var.
Dianthus serotinus W. K.
Knaulia kitaibeli Borb. sp. *tomentella* Baksay.
Linum dolomiticum Borb.
Myosotis stenophylla Knaf.
Polygala amara L. ssp. *brachyptera* Hay.
Primula auricula L. ssp. *hungarica* Soò
Sedum neglectum Ten. ssp.
Seseli leucospermum W. K.
Silene flavescens W. K.
Stipa eriocalis Borb.
Stipa crassiculmis P. Smirnow
 etc. ...

III₁₄ *Diantho-Seslerion* Zolyomi 1959 non Klika

Cette alliance renferme des pelouses de lapiaz karstiques de faible recouvrement et localisées sur les collines balkaniques dolomitiques de moyenne altitude.

Les caractéristiques sont :

- Alyssum montanum* L. ssp. *brymii* Soò
- Calamintha thymifolia* Host.
- Campanula siberica* L. ssp. *divergentiformis* Jav.
- Cerastium arvense* L. ssp. *matrense* (Kit.) Jav.
- Cytisus ciliatus* Wahlenb
- Dianthus lumnitzeri* Wiesb. ssp.
- Hieracium bupturoides* Gmel.
- Scabiosa columbaria* L. ssp. *pseudo-banatica*
- Sesleria heufleriana* Adam.
- Sesleria adleriana* Jka
- etc. ...

III₁₅ *Asplenio-Festucion pallentis* Soò 1963

Cette alliance pannonico-balkanique regroupe des pelouses rocailleuses sur substrat siliceux chauds et secs avec des nombreux affleurements de la roche mère.

Sur substrat siliceux mais humides, se développent les pelouses des *Festuco-Sedetia*.

Sont caractéristiques :

- Asplenium septentrionale* L.
- Cheilanthes marantae* (L.) Domin.
- Medicago rigidulo* L.
- Minuartia frutescens* Tuzs
- Poa pannonica* A. Kern. ssp. *scabra* Kit
- Sedum glaucum* W. K.
- Woodsia alpina* Bolton
- Woodsia ilvensis* L.
- etc. ...

III₁₆ *Danthonio-Stipion stenophyllae* Soò-Zolyomi 1951

Les groupements de cette alliance, tout en caractérisant la région ponto-pannonique, ont leur optimum dans les Karpates.

Les caractéristiques de cette unité sont :

Avena compressa Heuff. (c. 1.)
Campanula macrostachya Kit.
Danthonia provincialis Lam. DC.
Stipa stenophylla Czerniaew.
 etc. ...

III₁₇ *Agropyro-Kochion* Soò 1959-1962

Cette alliance est représentée, dans le bassin du Danube par des pelouses de faible recouvrement où dominent les Salsolacées: *Kochia prostrata* et *Eurotia ceratoides*.

Ses caractéristiques sont :

Agropyrum pectinatum Bes.
Brassica elongata Ehrh.
Crambe tataria Sebeon
Eurotia ceratoides (L.) Mey.
Kochia prostrata (L.) Schrad.
 etc. ...

Les groupements appartenant aux alliances précédentes ont fait l'objet de nombreux travaux : citons parmi les plus importantes ceux de :

DZIUBALKOWSKI (1925), KOZŁOWSKA (1925, 1927), MATUSZCIEWICZ (1956) pour la Pologne,

NEVOLE (1931), KLIKA (1937, 1939), MAGOVSKA-JURKO (1956), pour la Tchécoslovaquie,

Soò, nombreux travaux pour la Hongrie,

BORZA (1937), pour la Roumanie.

NEVOLE (1934, 1939, 1942), WENDELBERGER (1954, 1959) pour l'Autriche,

GEORGESCU (1930), KLEPOW (1941) pour l'U. R. S. S.,

GAUCKLER (1938), OBERDORFER (1957), pour la Chaîne Jurassienne.

III₁₈ *Stipo-Poion xerophilae* Br.-Bl. & Tx. 1943

Remarquablement étudiée par BRAUN-BLANQUET (1949, 1961), cette alliance s'étend de l'Engadine à la Styrie.

Les pelouses xérophiles qui trouvent leur optimum de développement dans les vallées sèches orientales (Hautes vallées de la Mur, de la Drave, de l'Inn, de l'Adda et de l'Adige) appartiennent à cette alliance.

Parmi les caractéristiques, nous pouvons mentionner :

Centaurea maculosa Lamk. var. *mureti* (Jord.) Sch. U. Th.

Festuca trachyphylla Hackel

Orlaya grandiflora (L.) Hoffm. (loc.)

Poa alpina L. ssp. *xerophila* Br.-Bl.

Seseli varium Trev. *loevigatum* (Kern.)

Silene armeria L.

Thymus carniolicus Borbabs

Verbascum austriacum Schott.

etc. ...

III₁₉ *Stipo-Poion carniolicae* Br.-Bl. 1961

Cette alliance remplace la précédente dans les vallées intraalpines occidentales, de la Durance au Valais (Haute vallée du Rhône, Val d'Aoste, Vallées de la Maurienne, de la Romanche, de la Durance, Dora Riparia).

Les caractéristiques en sont :

Centaurea maculosa Lamk. ssp. *vallesiaca* Jord.

Ephedra helvetica C. A. Meyer

Erysimum canescens Roth.

Hyssopus officinalis L. ssp. *cinerascens* (J. & F.) (Loc.)
Koeleria vallesiaca (Honck.) Beck.
Onosma tauricum Willd. ssp. *cinerascens* Br.-Bl.
Onosma tauricum Willd. ssp. *helveticum* Boiss. & Br.-Bl.
Plantago suffruticosa Lamk.
Poa carniolica Hladnick & Graf.
Potentilla cinerea Chaix var. (Loc.)
Thymus lanuginosus Miller (Loc.)
 etc. ...

En 1943, WALDO KOCH a décrit le *Diplachnion*, alliance dont le cortège floristique se retrouve dans celui du *Stipo-Poion carniolicae*; c'est pourquoi nous pensons devoir inclure l'alliance de WALDO KOCH dans celle de BRAUN-BLANQUET.

Le *Stipo-Poion carniolicae* constitue l'extrême avancée vers l'ouest des *Festucetalia vallesiaca*, ce qu'illustrent la raréfaction des espèces sarmatiques et l'appauvrissement marqué des caractéristiques d'ordre dans les pelouses de cette alliance. Il semble que ce soit au niveau du *Stipo-Poion xerophilae* qu'apparaît le dernier fort contingent des espèces orientales (BRAUN-BLANQUET, 1961). Ensuite plus à l'ouest, l'ameusement s'accroît et il se fait un morcellement du contingent, ce qui a eu pour conséquence une pulvérisation en de nombreuses associations qui correspondent aux steppes garrides de CHODAT & DUPEREX (1951).

Cependant certaines des espèces ont pu atteindre la France méridionale et même l'Espagne. Ainsi *Potentilla pensylvanica*, *Astragalus vesicarius*, *Adonis vernalis* croissent en Espagne dans les formations des *Brachypodio-Brometalia* et des *Ononido-Rosmarinetea*; *Sternbergia colchiciflora* a été indiquée près de Montpellier, *Xeranthemum annuum* s'est adapté en France méridionale.

III₂ Ordre des *Festucetalia vaginatae* Soò 1957

Cet ordre englobe des pelouses mésoxérophiles des plaines d'Europe orientale (Roumanie notamment, Soò 1964) sur sols relativement profonds et conservant une certaine humidité.

Les caractéristiques de l'ordre et de l'alliance *Festucion vaginatae* Soò 1957 sont :

Achillea ochroleuca Ehrh.
Alkanna tinctoria Tsch.
Alyssum desertorum Stapf.
Alyssum montanum L. ssp. *gmelini* Schmid.
Alyssum tortuosum W. K.
Anchusa ochroleuca Boiss.
Astragalus varius Gmel.
Cenchrus pauciflorus Benth.
Centaurea arenaria M. B.
Colchicum arenarium Koch.
Crocus variegatus Hoppe & Hornsch.
Dianthus diutinus Kit.
Dianthus serotinus W. K.
Echinops ruthenicus M. B.
Erodium neibreichii Jka.
Festucavaginata W. K.
Gypsophila arenaria W. K.
Gypsophila paniculata L.
Helichrysum arenarium (L.) DC.
Hieracium echioides Lmm.
Holoschoenus vulgaris Lk.
Inula salicina L. var.
Kochia laniflora (Gmel) Borb.
Koeleria glauca DC.
Linum hirsutum L. ssp. *glabrescens* (Rochel) Soò
Peucedanum arenarium W. K.
Plantago indica L.
Polygonum arenarium W. K.
Sedum hillebrandii Fenzl.
Silene borysthonica (Gruner) Waltas
Solanum dulcamara L. var. *pusztanum* Soò
Syrenia cana Rchb.
Thymus degenianus Lyka
Tragopogon floccosus W. K.
 etc. ...

III, Ordre des **Scorzonero-Chrysopogonetalia** Horvatič &
Horvat 1956

HORVATIČ & HORVAT rangent dans cet ordre l'ensemble des pelouses sèches et les pacages rocheux subméditerranéens du littoral adriatique oriental.

Les auteurs proposent comme caractéristiques de cet ordre (HORVATIČ, 1958): *Chrysopogon gryllus*, *Festuca vallesiaca*, *Koeleria splendens*, *Plantago holostium*, *Bromus erectus* ssp. *pubiflorus*, *Thesium divaricatum*, *Bupleurum veronense*, *Centaurea welderiana*, *Medicago falcata*, *Thymus longicaulis* var. *freyunii*, *Brunella laciniata*, *Salvia pratensis*, *Salvia bertoloni*, *Linum tenuifolium*, *Linum gallicum*, *Leucanthemum liburnicum*, *Hippocrepis comosa*, *Carex glauca*, *Sanguisorba muricata*, *Dianthus tergestinus*, etc. ...

Parmi ces espèces, nous paraissent devoir être retenues comme caractéristiques de l'ordre :

- Brunella laciniata* L. (loc.)
- Bupleurum veronense* Turra
- Carex glauca* Murr. (loc.)
- Dianthus tergestinus* (Reich.) Kerner
- Koeleria splendens* Presl. (loc.)
- Leucanthemum liburnicum* Ht.
- Linum gallicum* L. (loc.)
- Plantago holostium* Lmk. (loc.)
- Salvia bertoloni* Vis.
- Thymus longicaulis* Presl. var. *freyunii* Ronn.

En effet, *Bromus erectus*, *Salvia pratensis*, *Medicago falcata*, *Linum tenuifolium* et *Hippocrepis comosa*, espèces à vaste répartition géographique et grande plasticité écologique caractérisent la surclasse, *Chrysopogon gryllus*, *Thesium divaricatum*, *Sanguisorba muricata* la classe: *Festuca vallesiaca* doit être considérée comme transgressive des *Festuca cetalia vallesiaca*.

A cet ordre, se rattachent divers groupements variant avec la profondeur du substrat et constituant deux ensembles sensiblement distincts :

- groupements sur sols relativement profonds = alliance du *Scorzonerion villosae*,
- groupements sur sols peu profonds ou squelettiques = alliance du *Chrysopogono-Satureion*.

III₃₁ *Scorzonerion villosae* Horvatić 1949

Sont caractéristiques d'alliance :

Achillea virescens Heim
Centaurea adscendens J. Wagner
Festuca pseudovina Hack.
Filipendula hexapetala Gilib.
Globularia willkommii Nyman
Knautia illyrica Beck.
Lathyrus megalanthus Steudel
Plantago media L.
Scabiosa agrestis W. & K.
Stachys serotina Fritsch.
Scorzonera villosa Scop.
 etc. ...

HORVATIĆ propose aussi *Veronica spicata* que nous rangeons parmi les caractéristiques des *Festuco-Brachypodio-Brometales* et *Trifolium molineri* qui caractérise la classe car, il se rencontre dans le même type de pelouses notamment en région méditerranéenne française et en Espagne.

III₃₂ *Chrysopogono-Satureion* Horvat & Horvatić 1934 (*Satureion subspicatae* Horvat & Horvatić)

Parmi les espèces proposées par les auteurs, pour caractériser l'alliance, nous maintenons :

Euphorbia myrsinites L. (loc.)
Genista silvestris Scop. f, div.
Onosma javorkae Simk.

Satureia montana L. (loc.)
Satureia subspicata Vis.
Stachys subcrenata Vis.
Teucrium montanum L. (loc.)
 etc. ...

Stipa pennata ssp. *mediterranea* var. *gallica* est caractéristique en effet de la surclasse, *Melica nebrodensis* et *Medicago prostrata* le sont de la classe des *Brachypodio-Brometea*.

Si certaines associations du *Chrysopogono-Satureion* peuvent «empiéter dans les territoires eu-méditerranéens» (HORVATH, 1954), les groupements de l'autre alliance s'écartant nettement du littoral. L'ordre des *Scorzonero-Chrysopogonetalia* fait ainsi transition entre les formations continentales appartenant soit aux *Festucetalia vallesiaca* soit aux *Festuco-Brometea* et les pelouses xérophiles eu-méditerranéennes.

III₄ Ordre des ***Brachypodio-Brometalia*** ord. nov.

Cet ordre embrasse des pelouses mésoxérophiles méditerranéennes et subméditerranéennes.

Deux sous-unités peuvent être distinguées :

le sous-ordre *Astragalo-Festucetalia*, qui est le vicariant nord-ouest-méditerranéen des *Scorzonero-Chrysopogonetalia*,

le sous-ordre méditerranéen *Brachypodietalia phoenicoidis*, de plus grande répartition géographique et voisinant le plus souvent avec les groupements des *Thero-Brachypodietalia*.

Les espèces suivantes caractérisent l'ordre :

Bupleurum odontites Ry.
Calamintha nepeta Sav.
Carex chaetophylla Steud.
Carthamus lanatus L.
Catananche coerulea L.
Euphorbia serrata L.
Festuca duriuscula L. var. *genuina* (Hack.) Bid.
Nigella damascaena L.

Phleum nodosum L.
Picris umbellatum Sckrh.
Salvia officinalis L.
 etc. ...

III₄₁ Sous-ordre **Astragalo-Festucetalia** sub-orde nov.

Il groupe les pelouses sub-méditerranéennes et méditerranéo-montagnardes du sud-ouest de la chaîne alpine et celles des Pyrénées orientales.

Sa limite géographique avec les groupements des *Scorsonero-Chrysopogonetalia* reste à préciser.

Ce sous-ordre est individualisé par :

Echinops sphaerocephalus L.
Euphorbia seguierania Necker
Hypericum hyssopifolium Villars
Onobrychis viciaefolia Scop. var.
Origanum vulgare L. ssp. *vulgare* G. G.
Ornithogalum tenuifolium Gussone
Plantago serpentina (Magnols) Villars var.
Vicia onobrychioides L. var.
 etc. ...

Une alliance a été distinguée :

III₄₁₁ **Festuco-Bromion** all. nov.

Astragalus incanus L.
Bupleurum exaltatum (M. bieb.) Wolff.
Bupleurum ranunculoides L. var.
Crocus versicolor Ker. G.
Dianthus hirtus Villars
Dianthus seguieri Villars (loc.)
Euphorbia verrucosa (L.) Jacq. (loc.)
Festuca glauca Lamk. var. *glauca* (St. Y.) Bid.

Gagea burnati Terrac.
Galium rubrum L. ssp. *obliquum* Vill.
Loroglossum hircinum (L.) Rich.
Moenchia mantica Bartl.
Peucedanum schootii Besser
Peucedanum venetum (Spreng) Koch.
Polygala nicaeensis Risso
Seseli carvifolium Villars
Thymelea sanamunda All.
 etc. ...

Quatre groupements appartenant à cette alliance sont individualisés dans notre région.

a) *Orchido-Brometum* Br.-Bl. 1938

Cette association colonise en général les sols profonds des combes et des dolines des Préalpes de Castellane et de la Côte d'Azur. Elle ne diffère pas essentiellement de l'*Orchido-Brometum* décrit par BRAUN-BLANQUET 1938, des Corbières et des Causses et réétudié par VANDEN BERGHEM 1963.

Parmi les caractéristiques de ce groupement, citons *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis purpurea*, *Orchis militaris*, *Loroglossum hircinum*, *Serapias lingua* et *Gentiana cruciata* (tableau II).

La présence d'un grand nombre d'espèces méditerranéennes nous conduit à inclure l'*Orchido-Brometum* au *Festuco-Bromion* et aux *Brochypodio-Brometalia* dont il présente plusieurs caractéristiques.

Dans les stations les plus humides, cette association s'enrichit d'espèces mésophiles des *Molinio-Arrhenatheretea*, qui dominent dans notre région, au sein des prairies de fauche alors qu'en Europe moyenne elles s'intègrent naturellement aux *Brometalia erecti*.

b) *Festuco-Koelerietum* (= Association à *Festuca glauca* et *Koeleria vallesiana* Mol. 1967)

Sur les substrats meubles, plus ou moins profonds, développés le plus souvent sur marnes, prend naissance, en Provence, dans les Alpes maritimes et en Piémont, une friche mésoxérophile particulière.

TABLEAU II

Orchido-Brometum

Numéro des relevés	1	2	3	4	5
Altitude (m)	950	980	950	840	980
Recouvrement %	100	100	90	100	95
Pente %	0	5	0	5	0
Substrat	c.	c.	c.	c.	c.

Caractéristiques de l'*Orchido-Brometum*:

Anacamptis pyramidalis... ..	1.1	+ .1	+	.	1 1
Orchis militaris	1.1	.	+ .1	+	+
Orchis purpurea	+	.	+	+	.
Serapias lingua	+	+	.	.	.
Loroglossum hircinum	1.1	.	+	.	.
Ophrys scolopax... ..	.	+	+	.	.
Gentiana cruciata ... ..	.	.	+	.	+

Caractéristiques du *Festuco-Bromion*:

Polygala nicaeensis	+	+	+	.	+
Euphorbia verrucosa... ..	+	1.1	.	2.1	+
Crocus versicolor... ..	+	.	1.1	.	+
Gagea burnati... ..	.	+	1.1	+	.
Dianthus hirtus ... ..	.	+	1.1	.	.
Peucedanum venetum ... ..	.	.	.	1.1	.

Caractéristiques des *Brachypodio-Brometalia*:

Festuca duriuscula var. genuina	1.2	1.2	1.1	2.2	1.1
Plantago serpentina... ..	1.1	+	1.1	+ .1	+
Catananche coerulea.. ..	1.1	+	1.1	1.2	.
Picris hieracioides ssp. umbellatum... ..	1.1	+	+	1.1	.
Onobrychis viciaefolia var.	1.1	+	1.1	.	1.1
Calamintha nepeta	1.2	1.1	.	1.1	1.1
Phleum nodosum... ..	.	1.1	1 1	2.1	+
Origanum vulgare ... ..	.	.	1.1	+ .1	+
Echinops sphaerocephalus... ..	+	+	.	.	.
Vicia onobrychioides.. ..	+	.	+ .1	.	.
Euphorbia seguieriana	+	.	.	+	+
Ornithogalum tenuifolium... ..	.	.	+	.	+

Classe des *Brachypodio-Brometea*:

Agropyrum glaucum... ..	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1
Arenaria leptoclados	1.1	+	+	+	.
Dianthus virgineus var. longicaulis... ..	+	+	+	.	+
Biscutella loevigata ssp. mediterranea... ..	1.1	1.1	.	2.2	1.1
Stachys recta	1.1	.	1:1	1.1	+
Hypericum perforatum	1 1	.	1.1	+	1.1

<i>Cerastium arvense</i> var. <i>laricifolium</i> ...	+	1.1	.	.	.
<i>Trifolium molineri</i> ...	+	.	+ .1	.	.
<i>Tragopogon australis</i> ...	+	.	+	.	.
<i>Teucrium botrys</i> ...	+	.	.	.	+
<i>Silene otites</i> ...	.	+	.	+	.
<i>Potentilla hirta</i> ...	.	1.1	.	+	.
<i>Seseli montanum</i>...	.	.	+	.	+
<i>Lathyrus canescens</i> ...	.	.	.	1.1	+
<i>Allium sphaerocephalum</i> ...	.	.	.	+	+

Caractéristiques des *Festuco-Brachypodio-Brometales*:

Espèces de large amplitude écologique dans les groupements de la surclasse.

<i>Bromus erectus</i> ...	3.2	2 2	1.1	2.1	2.2
<i>Sanguisorba minor</i> ...	1.1	+	.	+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>...	.	1.1	1.1	.	+
<i>Koeleria cristata</i>...	.	1.1	.	1.1	+
<i>Ononis spinosa</i> ...	.	.	+	+	.
<i>Eryngium campestre</i>...	.	.	+	.	+
<i>Galium verum</i>...	.	.	.	+	+
<i>Salvia pratensis</i> ...	.	.	.	1.1	.

Espèces préférées ou transgressives des *Thero-Brachypodietea*:

<i>Crupina vulgaris</i> ...	1.1	1.1	+	1.1	+
<i>Micropus erectus</i> ...	1.1	+ .1	+	.	.
<i>Linaria simplex</i> ...	+	.	+	.	.
<i>Convolvulus cantabrica</i> ...	+	.	.	+	.
<i>Plantago albicans</i> ...	.	+	.	.	+
<i>Stachys heraclea</i>...	.	+	.	.	.
<i>Petrorrhagia prolifera</i> ...	.	.	.	.	+

Compagnes principales:

<i>Dactylis glomerata</i> ...	1.1	1.1	+	+	1.1
<i>Briza media</i> ...	1.1	1.1	2.1	+	.
<i>Knautia meridionalis</i> ...	+	1.1	+	2.1	.
<i>Achillea millefolium</i>...	.	1.1	2.1	+	1.1
<i>Euphorbia flavicomis</i> ...	+	+	.	.	+
<i>Plantago media</i> ...	+	.	2.1	.	1.2
<i>Brunella laciniata</i> ...	1.1	.	+	.	+
<i>Phyteuma orbiculare</i>...	.	1.1	+ .1	.	+
<i>Rhinanthus alectolorophus</i>...	.	+	.	+	1.1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>...	.	.	1.1	1.1	1.1
<i>Globularia vulgaris</i> ...	.	.	.	1.1	2.1
<i>Psoralea bituminosa</i> ...	.	.	.	+	+
<i>Helianthemum italicum</i>...	.	.	.	.	2.1
<i>Ranunculus bulbosus</i>...	.	.	.	.	+

Les relevés ont été effectués sur des surfaces de 100 m² environ.

LOCALISATION DES RELEVÉS: N.º 1, Doline d'Andon; n.º 2, Doline de la Bastide-Lachens; n.º 3, Doline de Caussols; n.º 4, Col de Brouis; n.º 5, Doline de Thorenc.

Caractérisée par *Festuca glauca* var. *glauca*, *Koeleria vallesiana*, *Ononis pusilla* (partie septentrionale de l'aire de répartition de l'association), *Thymelaea sanamunda* et *Astragalus incanus*, le *Festuco-Koelerietum* appartient indiscutablement comme le montre le tableau III au *Festuco-Bromion*.

Ce groupement présente un grand nombre de faciés qui ont été pour la plupart distingués par René MOLINIER (1939-1967) & PIALOT (1951). Citons notamment :

faciés à *Brachypodium pinnatum*

faciés à *Bromus erectus*

faciés à *Thymus vulgaris* L. riche en espèces caractéristiques des
Thero-Brachypodietalia

faciés à *Thymus serpyllum* L. var. *angustifolius* Pers.

faciés à *Stipa capillata* (sols rocailleux)

faciés à *Diplachne serotina* (faciés piémontais)

faciés à *Stipa pennata*.

Le *Festuco-Koelerietum* évolue vers des lavandaies de l'*Aphyllanthion* aux altitudes inférieures ou de l'*Ononidion striatae* à l'étage montagnard. Les groupements sylvatiques qui lui correspondent sont soit des Pineraies de Pin sylvestre, soit des Chênaies pubescentes et exceptionnellement des Hêtraies du *Cephalanthero-Fagion* Lohm. & Tx. 1954 (St-Baume par exemple).

c) *Brachypodio-Bupleuretum* ass. nov.

Cette association se rencontre essentiellement sur les calcaires compacts donnant naissance à des sols caillouteux superficiels aussi bien en Provence et dans les Alpes maritimes qu'en Ligurie piémontaise.

Pour la caractériser, nous avons retenu *Seseli carvifolium*, *Bupleurum exaltatum*, *Echinops sphaerocephalus*, *Diplachne serotina*, *Chrysopogon gryllus* et *Peucedanum schootti*. Cette dernière espèce à la limite occidentale de son aire dans notre région se retrouve dans les pelouses à Brome de l'Apennin.

Le *Brachypodio-Brometum* appartient indiscutablement au *Festuco-Bromion* comme le montre le tableau IV.

Compagnes principales:

<i>Stipa pennata</i> ...	1.1	+	1.1	+	1.1	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Briza media</i> ...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago media</i> ...	1.1	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Medicago lupulina</i> ...	+	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Helianthemum italicum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalictrum foetidum</i> ...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Satureia montana</i> ...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> ...	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gymnadenia conopsea</i> ...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vicia sativa</i> ...	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agrimonia eupatori</i> ...	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Centaurea scabiosa</i> ...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arabis hirsuta</i> ...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Inula montana</i> ...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hieracium pilosella</i> ...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Les relevés ont été effectués sur des surfaces de 100 m² environ.

ONT ÉTÉ RENCONTRÉS:

TROIS FOIS: *Centaurea jacea* (1, 6, 7), *Teucrium montanum* (3, 6, 9), *Helianthemum vulgare* (4, 6, 7), *Euphrasia hirtella* (2, 5, 9), *Achillea millefolium* (4, 5, 8), *Potentilla argentea* (4, 5, 9), *Globularia vulgaris* (7, 9, 10), *Thymus angustifolius* (11, 12, 15), *Koeleria wallesiana* (12, 14, 15), *Ophrys apifera* (12, 14, 15), *Ophrys sphegodes* (12, 14, 15), *Ononis pusilla* (4, 5, 6).

DEUX FOIS: *Cynosurus cristatus* (2, 10), *Pedicularis gyroflexa* (1, 7), *Vincetoxicum officinale* (6, 10), *Galium corrudaefolium* (13, 15).
 UNE FOIS: *Inula spiraeifolia* (9), *Inula hirta* (10), *Trifolium campestre* (11), *Anthericum litago* (12), *Thymus vulgaris* (12), *Silene inflata* (12), *Carex halleriana* (12), *Linum salsoloides* (13), *Senecio vulgaris* (13), *Taraxacum officinale* (13), *Sherardia arvensis* (13), *Caucalis daucoides* (14), *Daucus carota* (14), *Lotus corniculatus* (14), *Isatis tinctoria* (14), *Crepis pulchra* (14), *Verbasicum chaixii* (15), *Cephalanthera rubra* (15).

LOCALISATION DES RELEVÉS: N.° 1, Col San Bernardo di Mendatica; n.° 2, Rio Freddo; n.° 3, Rocche delle Colme; n.° 4, Flanc Sud du Toragio; n.° 5, Flanc Sud du Sacarello; n.° 6, Vallée Borinida di Millesimo; n.° 7, Basse Vallée de la Stura di Demonte à trois kilomètres de Évres; n.° 8, Basse vallée Grana; n.° 9, Basse vallée Grana; n.° 10, Basse vallée de la Stura di Demonte; n.° 11, La Roque-Esclapon; n.° 12, La Roque-Esclapon; n.° 13, Verignon; n.° 14, Châteaudouble; n.° 15, Châteaudouble.

Plusieurs faciés peuvent être individualisés :

faciés à *Bromus erectus*

faciés à *Brachypodium pinnatum*

faciés à *Chrysopogon gryllus*

faciés à *Diplachne scrotina*.

Si les deux premiers faciés cités s'observent sur sols caillouteux, les deux autres, principalement piémontais, colonisent des sols déjà mieux constitués.

Il est difficile de préciser les affinités du *Brachypodio-Bupleuretum*, compte tenu du peu de données acquises sur la végétation des zones plus orientales et notamment les Alpes apuanes.

Du point de vue de son évolution, cette association ne diffère pas du *Festuco-Koelerietum*.

d) *Ononido-Festucetum* ass. nov. (tableau V).

L'*Ononido-Festucetum* trouve son optimum de développement sur des substrats plus profonds et plus humides que ceux que colonise le *Brachypodio-Bupleuretum*. Ainsi ce groupement est fréquent en bordure des dolines et combes occupées par l'*Orchideto-Brometum* ou les prairies de fauche. En Ligurie il devient la règle générale sur les grès nummulithiques.

L'*Ononido-Festucetum* diffère, en outre profondément des trois précédents groupements par la nette régression à son niveau des graminées (mis à part *Bromus erectus*) et l'apparition de nombreuses papilionacées.

Parmi les caractéristiques d'association, *Ononis spinosa*, *Vicia onobrychioides* et *Onobrychis viciaefolia* viennent s'ajouter à *Festuca duriuscula* var. *genuina*, *Potentilla hirta*, *Euphorbia verrucosa* et *Peucedanum venetum*.

Ce groupement s'étend à l'étage collinéen et à l'étage montagnard où il s'enrichit de *Festuca spadicea* L. (Préalpes de San Rémo par exemple).

Si l'évolution de l'*Ononido-Festucetum* dans la partie occidentale de son aire est en tout point semblable à celle du *Brachypodio-Bupleuretum*, en Ligurie, elle se fait soit vers des garriges à *Genista cinerea* sur

calcaires, soit vers des landes à *Calluna* sur grès, auxquelles succèdent en versant nord des Ostryaies et en versant sud des Chénaies pubescentes (*Orno-Quercetum pubescentis* Klika 1938).

III₅ Ordre des ***Festuco-Poetalia ligulatae*** Rivas Goday
& Rivas-Martínez 1963

Au vu du *Festucetum hystricis* décrit par FONT-QUER (1954) en Aragon, O. de BOLÓS (1962) crée l'alliance *Minuartio-Poion ligulatae* caractérisée par :

Poa ligulata Boiss.
Queria hispanica (L.) Loeffl.
Lithospermum incrassatum Guss.
Minuartia funkii Jord.
Minuartia montana L.
Senecio minutus DC.

L'auteur émet toutefois des réserves quant à la valeur phytosociologique des deux dernières espèces proposées.

Pour O. de BOLÓS, cette alliance s'intègre aux *Thero-Brachypodietalia*. Cependant RIVAS GODAY & BORJA CARBONELL (1961) considèrent que le *Festucetum hystricis* appartient aux *Brometalia erecti*. De plus, ces auteurs attirent l'attention sur le fait que les groupements des *Festuco-Brometea* des massifs orientaux de la Péninsule Ibérique présentent des particularités floristico-écologiques : en effet, au sein de ces formations, apparaissent de nombreuses transgressives des *Ononido-Rosmarinetea* et des pelouses écorchées telles *Festuca hystrix*, *Koeleria vallesiana*, *Ononis pusilla*, *Dianthus brachyanthus*, *Teucrium polium* ssp. *expansum*, *Potentilla cinerea* ssp. *velutina*, *Ononis rotundifolia*, *Linum ortegae*, *Arcnaria montana*, *Festuca indigesta* var. *aragonensis*, *Linum salsoloides*, *Queria hispanica*, etc.

Il semblait donc difficile de maintenir le *Minuartio-Poion ligulatae* parmi les *Thero-Brachypodietalia*.

C'est pourquoi, plus récemment, RIVAS GODAY & RIVAS-MARTÍNEZ (1963), reconsidérant le problème phytosociologique soulevé par ces pelouses particulières, ont été conduits à les séparer totalement des *Thero-Brachypodietalia* et des *Brometalia erecti*. Pour ce faire, ils les ont

Origanum vulgare...	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Catananche coerulea...	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kentrophyllum lanatum...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Phleum nodosum...	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Echinops sphaerocephalus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Euphorbia serrata...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Caractéristiques des *Brachypodio-
itea*:

Cerastium arvense ssp. laricifolium	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stachys recta	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Silene otites	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Allium sphaerocephalum...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Biscutella loevigata ssp. mediterranea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dianthus virginicus var. longicaulis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hypericum perforatum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Medicago minima	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Potentilla verna ssp. australis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lathyrus canescens	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ononis natrix	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Agropyrum glaucum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cerastium pumilum	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Achillea tomentosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Arenaria leptoclados	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium molineri	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tragopogon australis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chrysopogon gryllus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Echinops ritro	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salvia verbenacea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Seseli montanum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Caractéristiques des *Festuco-Brachypodio-
Brometées*:

Espèces de large amplitude écologique dans
les groupements de la superclasse.

Bromus erectus	2.2	2.2	+	3.2	2.2	3.3	+	3.4	2.2	1.2	2.1	2.2	2.2
Eryngium campestre	2.1	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+	1.1	+	+

Crupina vulgaris	+	1.1	+	+	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+
Sanguisorba minor	+	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Brachypodium pinnatum	1.1	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Koeleria cristata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hippocrepis comosa,	+	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Arthyllis vulneraria var.	+	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alyssum calycinum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salvia pratensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Asperula cynanchica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Puccedanum oreoselinum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Orchis pyramidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Medicago falcata... ..	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium montanum... ..	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dicanthium ischaemum	1.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calamintha acynos... ..	+	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Linum tenuifolium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Espèces préférentes ou transgressives des
Thero-Brachypodietea:

Centaurea paniculata var.	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sedum album ssp. micranthum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Petrorhagia prolifera... ..	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Micropus erectus... ..	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Melica magnoli	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Convolvulus cantabrica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Linaria simplex	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Helianthemum italicum	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Festuca rubra... ..	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gymnadenia conopea... ..	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Briza media... ..	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Anthoxanthum odoratum... ..	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Knautia meridionalis... ..	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Achillea millefolium... ..	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dactylis glomerata	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plantago media	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Psoralea bituminosa... ..	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Compagnes principales:

A.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Filipendula hexapetala</i>	+					+					1.1
<i>Leontodon hispidus</i>					+	1.1				1.1	
<i>Vicia sativa</i>					+	1.1					1.1
<i>Trifolium repens</i>											
<i>Primula officinalis</i>											1.1
<i>Rhynanthus alectorophus</i>						+	1.1			2.2	1.1

Les relevés ont été effectués sur des surfaces de 100 m² environ.

ONT ÉTÉ RENCONTRÉS :

TROIS FOIS : *Linum viscosum* (5, 6, 7), *Laserpitium latifolium* (7, 8, 9).

DEUX FOIS : *Centaurea scabiosa* (5, 6), *Helianthemum vulgare* (5, 6).

UNE FOIS : *Trifolium campestre* (5), *Thalictrum foetidum* (5), *Festuca spadicosa* (5), *Loxandula vera* (6), *Helianthemum roseum* (6), *Inula hirta* (6), *Carex humilis* (6), *Vincetoxicum officinale* (6), *Campanula glomerata* (6), *Carlina acaulis* (9), *Gentiana lutea* (9), *Pedicularis gyrosticta* (9), *Silene italica* (10).

LOCALISATION DES RELEVÉS : N.° 1, Plateau de Caussols ; n.° 2, Col de Brouis ; n.° 3, Basse vallée Grana ; n.° 5, Mont Bignone ; n.° 6, Près du Col de Muratone ; n.° 7, Monte Moro ligure ; n.° 8, Au-dessus du Village de Pigna ; n.° 9, Col de Conto-Carpesio ; n.° 10, Col de Pennavera ; n.° 11, Piaggia-Moneq (Briga-Alta).

rangées dans une alliance (*Festuco-Poion ligulatae*) et un ordre (*Festuco-Poetalia ligulatae*) nouveaux et caractérisés par :

Anthemis tuberculata Boiss.
Astragalus incurvus Desf.
Astragalus numularioides Desf.
Astragalus vesicarius L.
Cerastium boissieri Gren.
Cerastium gayanum Boiss.
Calamintha alpina L. ssp. *granatensis*
Minuartia funkii Jord.
Ononis cephalotes Boiss.
Poa ligulata Briss.
Seseli granatense Willk.
Seseli montanum L. var. *nanum* Soy.Vill.

III₄₂ Sous-ordre ***Brachypodietalia phoenicoidis*** [(Br.-Bl, 1931)
Molinier 1934]

Ce sous-ordre embrasse les pelouses méditerranéennes mésoxérophiles sur sols profonds.

Il s'étend de la Péninsule ibérique aux Balkans.

Ses caractéristiques sont :

Anthyllis tetraphylla L.
Brachypodium phoenicoides R. & S.
Gallium mollugo L. ssp. *erectum* Huds.
Oryzopsis miliacea (L.) Asch.-Scw.
Fallenis spinosa (L.) Cass.
Scabiosa maritima L.
Trifolium angustifolium L.
Urospermum dalechampii (L.) Schmidt
Verbascum sinuatum L.
etc. ...

Quatre alliances appartiennent à ce sous-ordre.

III₁₂₁ *Brachypodium phoenicoidis* Br.-Bl. 1931

Cette alliance est, parmi celles qui sont placées dans le sous-ordre *Brachypodietales phoenicoidis*, la seule à présenter une aire de répartition couvrant l'ensemble du littoral nord-méditerranéen. Aux groupements habituellement inclus au *Brachypodium phoenicoidis*, nous pensons qu'il faut ajouter l'*Oryzopsetum miliaceae* Horvatić 1956, des sols profonds eu-méditerranéens du littoral adriatique oriental. L'auteur a rangé cette association dans le *Cymbopogo-Brachypodium phoenicoidis* et elle est très affine du *Brachypodietum phoenicoidis* Br.-Bl. 1924. Comme cette dernière association, l'*Oryzopsetum miliaceae* cède la place, sur sols superficiels xériques, aux pelouses à *Brachypodium ramosum* (L.) Roem et S. (*Brachypodio-Trifolietum stellati* Horvatić sur le littoral adriatique, *Brachypodietum ramosi* Br.-Bl. 1924 en région ouest-méditerranéenne).

Caractérisent l'alliance :

- Ajuga reptans* (L.) Schreb.
- Althaea cannabina* L.
- Bromus molliformis* Lloyd.
- Carex muricata* L.
- Cichorium divaricatum* Schousboë
- Convolvulus althaeoides* L. (includ. var. *elegantissimus* (Mill.) Fiori)
- Echium pustulatum* Sibth. & Sm.
- Erodium romanum* (Burm.) Briq.
- Foeniculum piperitum* Ucria
- Galactites tomentosa* (L.) Moench.
- Hermodactylis tuberosus* (L.) Salisb.
- Lépidium graminifolium* L.
- Medicago arabica* (L.) All.
- Medicago orbicularis* (L.) All.
- Salvia clandestina* L.
- Salvia horminoides* Pourret
- Scabiosa maritima* L. var. *calyptocarpa* St Am.
- Seriola aetnensis* L.

Seseli tortuosa L.
Vicia angustifolia L.
 etc. ...

III₄₂₂ *Saturejo-Hyparrhenion hirtae* O. de Bolós 1962

O. de BOLÓS considère cette alliance comme n'ayant qu'une valeur locale dans la péninsule ibérique, en Sicile et en Provence. Cependant, en Provence, la seule présence des *Hyparrhenia* et d'*Heteropogon contortus* ne paraît pas conférer aux pelouses où ils se développent une individualité autre que celle d'association particulière, les *Hyparrhenia* et *Andropogon distachyus* étant par trop fréquents dans d'autres groupements appartenant indiscutablement au *Brachypodium phoenicoidis*.

Pour O. de BOLÓS, sont caractéristiques de l'alliance :

Andropogon distachyus L.
Anthyllis tetraphylla L.
Convolvulus althaeoides L.
Heteropogon contortus (L.) R. & S.
Hyparrhenia hirta (L.) Stapf sub-var. *hirta* G. Roberty
Hyparrhenia hirta (L.) Stapf. f. *pubescens* Maire
Lathyrus articulatus L.
Phagnalon saxatile (L.) Cass.
Satureja graeca L.
Scorpiurus subvillosus L.

La présence, parmi ces espèces, de caractéristiques du *Brachypodium phoenicoidis* en d'autres lieux, nous conduit à considérer le *Saturejo-Hyparrhenion hirtae* comme une variante très localisée du *Brachypodium phoenicoidis*.

III₄₂₃ *Dauco-Hyparrhenion hirtae* Br.-Bl., P. Silva, Rozeira 1956

Alliance lusoméditerranéenne peu connue, le *Dauco-Hyparrhenion hirtae* se sépare nettement du *Brachypodium phoenicoidis* par un fort contingent d'espèces ibéro-maurétaniennes telles que :

Bupleurum filicaule Brot.
Cynara humilis L.
Dausus critinus Desf.
Lathyrus quadrimarginatus Chaub. & Bor. var. *amphicarpus* Gen.
Salvia sclareoides Brot.
 etc. ...

III₁₂₃ *Vulpio-Lotion* Horvatić 1963

Cette alliance regroupe les pelouses acidiphiles sur sols profonds du littoral adriatique oriental et peut-être occidental (Ivan SUGAR, 1968).

Rangé par Horvatić dans les *Cymbopogo-Brachypodietalia*, le *Vulpion-Lotion* nous paraît, par ses caractéristiques édaphiques (sols profonds) et floristiques, proche du *Brachypodion phoenicoidis* et doit être inclus au sous-ordre *Brachypodietalia phoenicoidis*. Cependant, cette alliance diffère notablement des autres alliances du sous-ordre par l'abondance d'indicatrices de l'acidité du substrat telles que :

Aira capillaris Host.
Anthoxanthum odoratum L.
Galium divaricatum Lamk.
Gastridium ventricosum (Gouan) Sch. & Thell.
Linaria pelisseriana Mill.
Lotus angustissimus L.
Lupinus hirsutus L.
Ornithopus compressus L.
Trifolium glomeratum L.
Trifolium nigrescens Viv. ssp. *polyanthemum* (Ten.) A. G.
Trifolium subterraneum L.
Vulpia dertonensis (All.) A. G.
 etc. ...

Il est intéressant de noter que la très grande majorité de ces espèces caractérisent dans le bassin méditerranéen occidental, les pelouses des *Helianthemetea annua* qui diffèrent cependant nettement des formations du *Vulpio-Lotion* par le fait qu'elles colonisent le plus souvent des sols superficiels et qu'elles sont très éphémères.

IV. CLASSE DES THERO-BRACHYPODIETEA BR.-BL. 1947 p. p.

Ce sont les pelouses xériques à dominance d'éphémérophytes du littoral eu-méditerranéen.

Le plus souvent développées sur des sols superficiels ou squelettiques, les formations de cette classe s'observent sur l'ensemble du bassin méditerranéen.

Caractérisent la classe :

- Aegilops ovata* Eig.
- Asterolinum stellatum* (L.) Duby
- Brachypodium distachyum* (L.) P. B.
- Bromus rubens* L.
- Campanula erinus* L.
- Carlina corymbosa* Q. & S.
- Centaurea melitensis* L.
- Centranthus calcitrapa* (L.) DC.
- Clypeola jonthlaspi* L.
- Convolvulus cantabrica* L.
- Crepis bulbosa* (L.) Tausch.
- Crucianella angustifolia* L.
- Echinaria capitata* (L.) Desf.
- Euphorbia peploides* Gouan
- Evax pygmaea* (L.) Brot.
- Filago germanica* L.
- Galium murale* All.
- Galium parisiense* L.
- Helianthemum salicifolium* (L.) Miller
- Hedypnois cretica* (L.) Willd.
- Hippocrepis ciliata* (Willd.) M.
- Hippocrepis multisiliquosa* L.
- Hippocrepis unisiliquosa* L.
- Hornungia petraea* (L.) Rchb.
- Linum strictum* L.
- Lithospermum apulum* (L.) Vahl.
- Lotus edulis* L.
- Lotus ornithopodioides* L.

Medicago hispida Gaertn.
Medicago tribuloides Desr.
Melilotus sulcatus Desf.
Ononis reclinata L.
Ophrys lutea Cavan.
Petrorhagia prolifera (L.) P. W. Ball.
Plantago albicans L.
Plantago psyllum L.
Sagina apetala Ard.
Saxifraga tridactylites L.
Scandia australis L.
Scleropa rigida (L.) Gris.
Sedum rubrum (L.) Thlng.
Sideritis romana L.
Silene nocturna L.
Trifolium scabrum L.
Trigonella gladiata Stev.
Valerianella coronata (L.) DC.
Velezia rigida L.
Viola kitalbeliana R. & S.

La classe est subdivisée en 2 ordres :

Thero-Brachypodietalia (Br.-Bl. 1931) Mol. 1934

Lygeo-Stipetalia Br.-Bl. & O. de Bolós 1954.

Remarque

HORVATIĆ a décrit l'ordre des *Cymbopogo-Brachypodietalia* et l'alliance *Cymbopogo-Brachypodion ramosi* pour lesquels il propose comme caractéristiques :

Tragopogon dubius (1)
Linum strictum (2)
Trifolium scabrum (2)
Lotus edulis (2)
Lotus ornithopodioides (2)
Ononis reclinata (2)

Brachypodium distachyum (2)
Sideritis romana (2)
Campanula erinus (2)
Filago germanica (2)
Hymenocarpus circinnatus (3)
Euphorbia peploides (2)
Hyparrhenia hirta f. *pubescens* (4)
Trifolium angustifolium (4)
Scorpiurus subvillosus (4)
Medicago minima (4)
Convolvulus althaeoides var. *elegantissimus* (4)
Briza maxima L.
Psoralea bituminosa L.
 etc. ...

Or, sur cette liste une espèce (1) caractérise les *Festuco-Brachypodio-Brometeales*, dix (2) les *Thero-Brachypodietea*, une (3) les *Thero-Brachypodietalia*, cinq (4) sont des transgressives des *Brachypodio-Brometea*. Seuls donc *Briza maxima* et *Psoralea bituminosa* n'entrent pas dans les groupes de caractéristiques considérées dans ce travail. Ces deux espèces, qui apparaissent en outre dans d'autres formations balkaniques (*Cisto-Ericetalia* notamment) ne nous semblent pas suffire pour distinguer un ordre et une alliance spéciaux à cette région; par contre, la présence de très nombreuses espèces caractéristiques des *Thero-Brachypodietea* témoigne du rattachement de ces formations à cette classe ainsi qu'à l'ordre des *Thero-Brachypodietalia*.

IV₁ Ordre des ***Thero-Brachypodietalia*** (Br.-Bl. 1931) Mol. 1934

Il comprend l'ensemble des pelouses eu-mériterranéennes xérophiles du littoral nord-méditerranéen ainsi que vraisemblablement certaines pelouses littorales nord-africaines à l'étage méditerranéen sub-humide et mal connues (QUEZEL, comm. verb.).

Sont caractéristiques :

Astragalus sesameus L.
Bupleurum opacum Lange
Centaurea paniculata L. var.

Hymenocarpus circinnatus (L.) Savi
Iris chamaeiris Bertol.
Linaria simplex DC.
Medicago coronata Desr.
Medicago disciformis DC.
Micropus erectus L.
Minuartia mediterranea (Ledeb.) K. Maly
Nardurus tenuiflorus (Schrad.) Boiss.
Ruta angustifolia (Pers.) P. Cout.
Sedum album L. ssp. *micranthum* (Bast.) Hegi
Stachys heraclea All.
Vaillantia muralis L.
 etc. ...

IV_{1A} *Thero-Brachypodium* Br.-Bl. 1925

L'ordre des *Thero-Brachypodietalia* est représenté par cette alliance bien connue sur le littoral nord-méditerranéen. Elle peut être caractérisée par :

Astragalus stella Gouan
Carduus nigrescens Vill.
Clypeola microcarpa Fiori
Crepis suffreniana (DC.) Llyod.
Euphorbia sulcata de Lens
Lathyrus saxatilis (Vent.) Vis.
Medicago secundiflora Dur.
Narcissus dubius Gouan
Paronychia capitata (L.) Lamk.
Sanguisorba magnolii Spach
Senecio gallicus Chaix
Teucrium pseudo-chamaepitys L.
Valerianella eriocarpa Desv.
Vicia amphicarpa L.
 etc. ...

IV₁₂ *Romulion* Oberdorfer 1954

Cette alliance, décrite de la Thésalie, la Thrace, la Macédoine méridionale et l'Attique, est caractérisée par :

Allium margaritaceum S. S.
Alyssum minutum Schlecht.
Alyssum repens Baumg.
Campanula ramosissima Gris.
Gagea amblyopetala Boiss. & Heldr.
Gagea reticulata R. S.
Hedynois tubaeformis Ten.
Hypochoeris cretensis (L.) Ch. & B.
Lagoecia cuminoides L.
Linaria parviflora Hal.
Ornithogalum exscapum Ten.
Ornithogalum macedonicum Vel.
Picris pauciflora Willd.
Romulea bulbocodium Seb. & Mauri ssp.
Romulea columnae Seb. & Mauri f.
Romulea linarsii Parl. ssp.
Silene graeca Boiss. & Sprun.
Ziziphora copitata L.
 etc. ...

IV₁₃ *Sedo-Ulpion gypsophilae* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963

En 1963, RIVAS GODAY & RIVAS-MARTÍNEZ individualisent une alliance ibérique et gypsicole qu'ils intègrent tout d'abord aux *Lygeo-Stipetalia* puis RIVAS-MARTÍNEZ & COSTA aux *Thero-Brachypodietalia* (1970). Pour caractériser cette alliance, les auteurs retiennent :

Campanula fastigiata Dufour
Chaenorhinum rubrifolium (Robson & Cast.) Lange
Clypeola eriocarpha Cav.
Erodium pulverulentum (Cav.) Willd.

Sedum gypsicola Boiss. & Reuter
Trisetaria loeflingiana (L.) Paunero
Vulpia gypsophila Hack.
Ziziphora hispanica L.
 etc. ...

Remarque

BRAUN-BLANQUET a créé, en 1931 (in Prodrôme, 1952) pour les pelouses dolomiticoles, l'alliance *Armerion junceae* caractérisée par *Sedum anopetalum* DC., *Seseli glaucum* L. et *Helianthemum pilosum* (L.) Pers.

La répartition altitudinale de ces espèces et leur présence dans des biotopes aussi variés que rocailles, pelouses, garrigues, maquis et même châtaigneraies ne permettent pas de leur accorder une valeur aussi précise, si ce n'est que très localement.

D'autre part, pratiquement toutes les caractéristiques d'association de cette alliance sont soit dolomiticoles soit psammophiles. Or, QUEZEL (1952) a montré que les dolomiticoles sont liées à un type de roche et non à une association; elles apparaissent dans des groupements appartenant à des unités très différentes et réparties, bien souvent, à des altitudes variables: c'est le cas notamment pour *Armeria juncea* Gir., *Alyssum serpyllifolium* Desf., *Phleum arenarium* L. etc. ... Ainsi, par exemple, l'*Armerietum junceae* Br.-Bl. 1931 se rencontre dès 200 m d'altitude, enrichie d'espèces caractéristiques des *Thero-Brachypodieta*, alors que sur les grands Causses du Massif Central (VANDEN-BERGHEN, 1963) ce sont les espèces des *Ononidetalia striatae* Br.-Bl. 1947 qui deviennent de plus en plus fréquentes, allant jusqu'à dominer dans certains relevés.

IV₂ Ordre des *Lygeo-Stipetalia* Br.-Bl. & O. de Bolós 1954

BRAUN-BLANQUET, après plusieurs voyages en Afrique du Nord et des études en Espagne, a été conduit à définir, avec O. de BOLÓS (1954), l'ordre des *Lygeo-Stipetalia* encore mal connu, caractérisant les steppes méditerranéennes et embrassant trois alliances: *Eremopyro-Lygeion*

ibérique, *Stipion retortae* ibero-maurétanienne et *Stipion tenacissimae* nord-africaine.

En 1962 et 1967, O. de Bolós intégrait les deux premières alliances aux *Thero-Brachypodietalia*.

Cet ordre est caractérisé par :

Astragalus lanigerus Desf.
Atractylis cancellata L.
Atractylis serratuloides Sieb.
Calendula aegyptiaca Desf.
Callipeltis cucullaria (L.) Stev.
Echium humile Boiss.
Eruca stenocarpa B. R.
Eryngium ilicifolium Lamk.
Filago desertorum Pomel
Helianthemum apertum Pomel
Helianthemum virgatum (Desf.) Pers.
Iris sisyrynchium L.
Koeleria salzmanni Boiss.
Lapula patula (Lehm.) Ascherson
Muricaria prostrata (Desf.) Desv.
Paronychia chlorothyrsa Murb.
Plantago amplexicaulis Cav.
Plantago loefflingii L.
Plantago ovata Forsk.
Reichardia tingitania (L.) Roth.
Scorzonera undulata Uahl.
Stipa parviflora Desf.
Stipa retorta Cav.
 etc. ...

En outre, parmi les caractéristiques d'alliances ou d'associations certaines espèces sont communes à l'Afrique du Nord et à l'Espagne ; mentionnons :

Delphinium pubescens DC.
Lygeum spartum L.
Platycapnos spicatus (L.) Bernh.

Stipa barbata Desf.
Stipa lagascae R. & S.
Trisetum cavanillesi Kth.
Trisetum paniceum Pers.
Wengenheimia lima (L.) Trin.
 etc. ...

Parmi les espèces précédemment citées, à côté d'un fort contingent de méditerranéennes occidentales et sud-occidentales, se remarquent quelques taxons d'origine méditerranéenne sud-orientale et irano-touranienne.

Si cet ordre reste mal connu en Afrique du nord, en Espagne et en Italie du sud plusieurs groupements lui appartenant ont été décrits.

Ainsi en Espagne, l'*Eremopyro-Lygeion* est représenté par deux associations continentales: le *Lygeo-Stipetum lagascae* Br.-Bl. & O. de Bolós 1957 et l'*Eremopyro-Lygetum* Br.-Bl. & O. de Bolós 1957.

En Sicile, GENTILE & DI BENEDETTO (1961) ont individualisé le *Lygeo-Eryngietum dichotomi*, groupement littoral et sublittoral, qu'ils apparentent à l'*Eremopyro-Lygetum iberique* continental. L'association sicilienne est caractérisée par *Catananche lutea* L., *Eryngium dichotomum* Desf., *Eryngium triquetrum* Vahl., *Daucus aureus* Desf., *Ononis alba* L. var. *oligophylla* (Ten.) Fiori, *Moricandia arvensis* (L.) DC.

Cependant, si, en Espagne, *Lygeum spartum* est à la fois continental (*Lygeo-Stipetum lagascae*) et littoral (*Lygeo-Scorpiuretum sulcatae* O. de Bolós 1957), en Sicile il est essentiellement littoral. De plus, plus des trois quarts des caractéristiques de l'*Eremopyro-Lygeion* font défaut dans l'association sicilienne. Ainsi, par exemple, *Eremopyrum cristatum* Ledeb., très rare en Italie, se localise uniquement dans les zones continentales et montagnardes.

En outre, GENTILE & DI BENEDETTO mettent en évidence un lot d'espèces pour la plupart méditerranéennes orientales qui pourraient servir pour les auteurs, à définir une alliance dont les limites géographiques sont difficilement précisables actuellement; parmi ces espèces retenons:

Bromus fasciculatus Pr.
Carlina sicula Tun.
Crupina crupinastrum Cis.
Echinaria todaronea Ces

Elaeoselinum asclepium Bert.
Onobrychis aequidentata (Sibth.) d'Urv.
Tetragonolobus purpureus Moench.

Remarquons enfin, que dans ce groupement, *Stipa retorta* est fréquent.

Par sa pauvreté très marquée en caractéristiques de l'*Emeropyro-Lygeion* d'une part, sa richesse en espèces est-méditerranéennes et sa localisation littorale et sub-littorale d'autre part, le *Lygeo-Eryngietum dichotomi* s'écarte nettement des associations espagnoles continentales. Il peut, au contraire, être considéré comme appartenant à un ensemble vicariant du *Stipion retortae* ibero-mauretanium.

Ainsi donc, l'ordre des *Lygeo-Stipetalia* comprend actuellement deux alliances bien connues, *Eremopyro-Lygeion* et *Stipion retortae*, et peut-être une alliance à sa limite occidentale en Italie du Sud. Quant au *Stipion tenacissimae*, il semble que ce ne soit qu'avec l'avancement des études en cours en Afrique du Nord (LE HOUEROU, ALCARAZ, etc. ...) que l'on puisse préciser sa valeur.

Signalons, enfin, que quelques espèces caractéristiques des *Lygeo-Stipetalia* ont atteint le littoral septentrional de la Méditerranée et même les vallées internes alpines soit naturellement soit introduites par l'homme. Par exemple, *Trisetum cavanillesi* se rencontre dans le Valais et le Val d'Aoste, *Stipa retorta* aux environs de Toulon, *Merendera filifolia* aux abords de l'étang de Berre, *Atractylis cancellata* et *Tetragonolobus purpureus* sur la Côte d'Azur.

V. SYNGENETIQUE

V₁ *Festuco-Brometea*

Les groupements appartenant à cette classe entrent dans les séries évolutives correspondant aux divers associations climaciques des feuillus caducifoliés intégrés aux *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. & Vlieg 1937 em. Fukarek 1968 (*Carpinion betuli* Oberdorfer 1953, *Fagion* Tx. & Diem 1936) et localement aux *Quercetea robori petraeae* Br.-Bl. & Tx. 1943 ; il semble cependant que ce soit les pelouses des *Festuco-Sedetia* Tx. 1951 qui conduisent essentiellement aux forêts des *Quercetalia robori-petraeae* Tx. 1931, du moins en région atlantique.

V₂ *Brachypodio-Brometea*V₂₁ *Festucetalia vallesiaca*

Les groupements des alliances *Stipo-Poion carniolicae* et *Stipo-Poion xerophilae* entrent pour la plupart dans les séries évolutives suivantes définies par OZENDA (1966) :

série interne du Chêne pubescent

série interne du Pin sylvestre.

Par contre, les autres alliances de cet ordre s'intègrent aux séries dynamiques conduisant à des groupements sylvatiques aussi divers que ceux des alliances *Quercion petraeae* Zolyomi-Jakucs 1957, *Aceri tatarico-Quercion* Zolyomi-Jakucs 1957, *Quercion farnetto* Horvat 1954, *Syringo-Carpinion orientalis* Jakucs 1959, *Junipero-Quercion pubescentis* Jakucs 1961, *Orno-Cotinion* Soò 1960, *Quercion robori* Br.-Bl. 1932, etc.

V₂₂ *Festucetalia vaginatae*

Les formations de cet ordre ont une évolution comparable à celle des pelouses des *Festucetalia vallesiaca* (*Stipo-Poion carniolicae* et *Stipo-Poion xerophilae* exclues).

V₂₃ *Scorsonero-Chrysopogonetalia*

Pour HORVATÌC les associations sub-méditerranéennes de cet ordre évoluent vers les divers groupements de l'*Ostryo-Carpinion orientalis* (formations à *Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*) Horvat 1954 1959. Rappelons que l'alliance *Chrysopogono-Satureion* envoie des digitations dans la région eu-méditerranéenne caractérisée par les feuillus sempervirents (*Quercion ilicis*).

V₂₄ *Brachypodio-Brometalia*V₂₄₁ *Astragalo-Festucetalia*

En règle générale, les pelouses de ce sous-ordre tendent vers les forêts de feuillus caducifoliés. Cependant le terme ultime de leur évolution varie suivant les régions ou même les expositions.

Dans les Corbières, les Causes et en Provence, ce sont les forêts appartenant soit au *Buxo-Quercion* Zolyomi-Jakucs (1957) 1961, soit au *Cephalanthero-Fagion* (Lohm. & Tx. 1954) Ellenberg 1963 ou encore les pinèdes xérophiles de *Pinus silvestris*. En Ligurie, ce sont les divers groupements de l'*Ostryo-Carpinion* Horvat (1954) 1958, du *Cephalanthero-Fagion* et du *Buxo-Quercion*.

V₂₄₂ *Brachypodietaalia phoenicoidis*

Plus thermophiles que les précédentes, les formations de ce second sous-ordre sont en relation directe avec les groupements eu-méditerranéens des *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. 1936 mais il convient de noter qu'au bas des hubacs des basses chaînes du sud-est de la France, leur rattachement au *Buxo-Quercion* paraît possible (le plus souvent, cependant, les pelouses de ces chaînes s'intègrent au *Festuco-Bromion*).

V₂₅ *Festuco-Poetalia ligulatae*

Les associations de cet ordre s'intègrent à la série du *Pino-Juniperion sabinae* Rivas-Goday (1956) 1960, Pinèdes sylvestres et fruticées à Genévrier sabine. Il existe à ce niveau une similitude remarquable avec les groupements du *Stipo-Poion carniolicae* et du *Stipo-Poion xerophilae* qui localement peuvent évoluer vers des garrides à *Juniperus sabina* ou à *Juniperus thurifera* (Alpes sud-occidentales).
ou à *Juniperus thurifera* (Alpes sud-occidentales).

V₃ *Thero-Brachypodietea*V₃₁ *Thero-Brachypodietalia*

Les pelouses xériques eu-méditerranéennes de cet ordre entrent dans la série évolutive des *Quercetalia ilicis* (*Quercion ilicis* s. l. et *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. 1936).

V₃₂ *Lygeo-Stipetalia*

Le manque de renseignements nous contraint à ne considérer le devenir des formations se rattachant à cet ordre, qu'en Europe.

V₃₂₁ *Eremopyro-Lygeion*

Les climax correspondants sont les forêts du *Quercion rotundifoliae* Riv. Goday, Rig. & Riv.-Martínez 1959.

V₃₂₂ *Stipion retortae et alliance sicilienne* (?)

Les groupements évoluent vers l'*Oleo-Ceratonion*.

VI. LIMITES GÉOGRAPHIQUES ET BIOCLIMATIQUES DES FORMATIONS DES BRACHYPODIO-BROMETALIA DANS LE BASSIN OUEST-MÉDITERRANÉEN

Comme nous l'avons vu, les *Brachypodio-Brometea* sont en position «tampón» entre la flore médio-européenne et la flore eu-méditerranéenne. Cette situation est plus particulièrement sensible au sein des groupements des *Brachypodio-Brometalia* du sud-est français et de la Ligurie.

VI, Sous-ordre des *Astragalo-Festucetalia*

En Piémont ligure, le climat varie avec les vallées :

climat méditerranéen humide dans les basses vallées de la Stura, du Gesso, etc.

climat continental océanique dans les vallées du Pesio, de l'Ellero, de la Corsaglia, de la haute vallée du Gesso.

Par suite, les formations respectives des *Brometalia erecti* et des *Astragalo-Festucetalia* voisinent. Il arrive que les deux types de climat s'observent dans une même vallée ; ainsi les adrets montrent des pelouses du *Festuco-Bromion*, les hubacs du *Bromion erecti*.

Au sud de la chaîne, par contre, les *Astragalo-Festucetalia* dominent. Il en est ainsi dans toutes les Alpes maritimes et une grande partie de la Ligurie, le passage au type *Brometalia erecti* se faisant progressivement aux abords de Gênes avec l'augmentation très nette des précipitations.

Dans la plaine piémontaise, le problème des groupements xérophiles est du plus haut intérêt. En effet, dans cette zone s'affrontent les *Astragalo-Festucetalia* et les *Festucetalia vallesiaca*, autrement dit la végétation du secteur à climat chaud et humide caractérisé par la présence d'*Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Castanea sativa*, *Carpinus betulus*, *Quercus cerris* et celle du secteur des vallées intraalpines sèches et froides. BRAUN-BLANQUET (1961) cité la Doria Riparia et le Ghisone supérieur comme vallées sèches les plus méridionales avec dominance du Pin sylvestre et du Chêne pubescent. Plus au sud, en effet, dans les vallées du Pô, de la Varaita, de la Maira et de la Grana, les feuillus et notamment le Hêtre, l'*Ostrya* et *Fraxinus ornus* tendent à être mieux représentés ; les groupements des *Festucetalia vallesiaca* en devenant très fragmentaires cèdent le place aux pelouses des *Astragalo-Festucetalia* qui deviennent dominantes.

De même, dans le sud-est français, les formations des *Brachypodio-Brometalia* paraissent largement coupées des groupements appartenant aux *Brometalia erecti* plus septentrionaux. Ainsi dans la zone correspondant approximativement aux séries internes du Pin sylvestre et du

Chêne pubescent, prospèrent les pelouses des *Festucetalia vallesiaca* —vallée supérieure de la Durance, vallées de l'Ubaye, de la Romanche, de la Maurienne, de la Tarentaise, etc.— alors que, plus au sud à la limite des Préalpes de Provence (Ventoux, Cheval blanc, hautes vallées du Verdon, du Var et de la Tinée), ce sont les *Astragalo-Festucetalia* qui dominent. Dans les hautes vallées du Var et de la Tinée, toutefois, le caractère interne (*Festucetalia vallesiaca*) se manifeste localement par la présence de *Potentilla puberula*, *Astragalus onocrychis*, *Astragalus vesicarius*, *Festuca vallesiaca*, etc. : ceci rappelle les pelouses des proches vallées de l'Ubaye et de la Durance.

Plus à l'ouest, les *Astragalo-Festucetalia* ont profondément remonté le couloir rhodanien jusqu'à Montélimar. Ces formations cèdent progressivement, dans les Préalpes du nord, avec l'apparition de la série septentrionale du Chêne pubescent (OZENDA, 1966), la place à leurs homologues médio-européennes qui montrent localement diverses espèces xérophiles méridionales (VIDAL & HOFFNER, 1905).

Dans les Causses et les Cévennes, dès que le climat devient plus continental et les précipitation plus abondantes, les groupements des *Brometalia erecti* l'emportent encore sur ceux des *Brachypodio-Brometalia*.

Le sous-ordre *Astragalo-Festucetalia* est bien représenté dans les Corbières, en Catalogne où O. de BOLÓS a montré que les caractéristiques les plus mésophiles des *Brometalia erecti* s'intègrent aux prairies de fauche. Le même phénomène se retrouve dans la région de Valence (RIVAS GODAY & BORJA CARBONELL, 1961).

Les territoires de la Péninsule Ibérique à vocation océanique se distinguent des autres régions espagnoles par la réapparition des *Festuco-Brometea* et des *Festuco-Sedetea*.

Si, depuis la Ligurie jusqu'à l'Océan Atlantique, on peut assez facilement suivre les *Astragalo-Festucetalia* et les *Festuco-Poetalia ligulatae*, un hiatus important dans nos connaissances existe, par contre, quant au contact de ces formations avec celles des *Scorzonero-Chrysopogonetalia*. Il est certain, cependant, que dans le secteur insubrien, il existe des pelouses à Brome de type subméditerranéen. Il reste néanmoins encore difficile de décider de leur appartenance aux *Astragalo-Festucetalia* ou aux *Scorzonero-Chrysopogonetalia*.

De même, il est actuellement impossible de savoir si les pelouses de la botte italienne se rattachent à celles du bassin ouest-méditerranéen ou à celles du littoral adriatique oriental.

VI₂ Sous-ordre des *Brachypodietalia phoenicoidis*

Les pelouses mésoxérophiles des *Brachypodietalia phoenicoidis*, nous l'avons vu, sont en contact étroit avec celles plus xériques des *Thero-Brachypodietalia* (Espagne orientale, France méridionale, Ligurie, littoral adriatique).

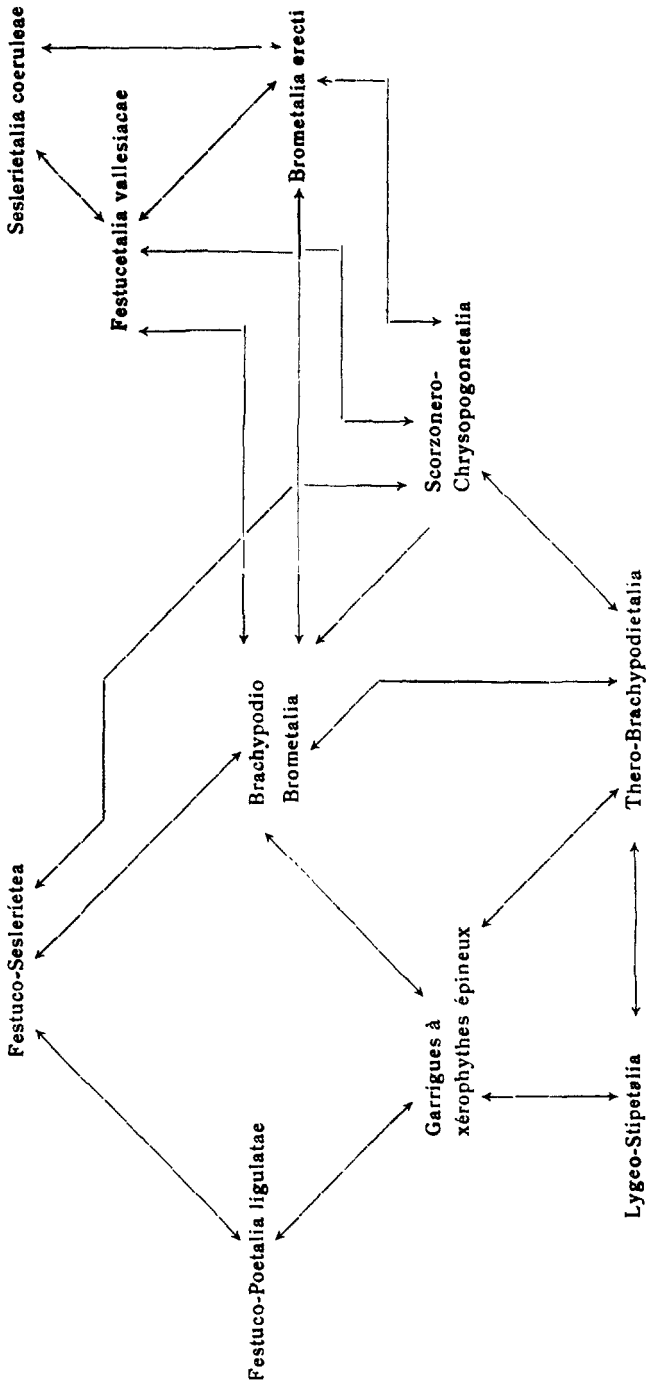
En Sicile, en Espagne méridionale et en Afrique du nord, à l'étage méditerranéen semi-aride, si les *Thero-Brachypodietea* sont encore bien représentées par les *Thero-Brachypodietalia* ou les *Lygeo-Stipetalia*, les *Brachypodio-Brometalia* disparaissent. Cette disparition s'accompagne à la fois de l'apparition des garrigues à xérophytes épineux et la régression à plus haute altitude des pelouses écorchées (*Festuco-Seslerietea* Barb. & Bonin 1969).

Ainsi en Espagne, les deux sous-ordres des *Brachypodio-Brometalia* perdent de leur importance dans la région de Valence où, d'ailleurs, ainsi qu'au sud de la Catalogne, commencent à se développer les formations du *Xero-Acanthion* Quezel 1953, aussi bien à haute altitude qu'à l'étage sylvatique. Il est intéressant de remarquer qu'à ce niveau s'opère la transition entre les *Thero-Brachypodietalia* et les *Lygeo-Stipetalia* qui sont au contact direct des garrigues à xérophytes épineux. C'est ce que l'on observe régulièrement en Afrique du nord semi-aride.

De même, en Sicile, les groupements à *Lygeum spartum* L., *Stipa retorta* Cav. et *Ampelodesmos tenax* Lemk. succèdent aux garrigues à xérophytes épineux de l'*Astragalion siculi* Poli 1965 de basse et haute altitudes (Garrigues à *Astragalus siculus* Biv., *Berberis aetnensis* Presl., *Juniperus hemisphaerica* Presl., *Genista aetnensis* DC., *Daphne oleoides* Schreb., etc. ...).

Par contre, en Calabre (comme dans la région de Valence), les formations des *Brachypodietalia phoenicoidis* et des *Thero-Brachypodietalia* voisinent. Plus en altitude, elles font place aux pelouses rangées dans l'alliance *Koelerio-Astragalion* Giac. & Gent. 1966 incluse par les auteurs dans les *Brometalia erecti*, mais dont la richesse en caractéristiques des *Festuco-Seslerietea* a conduit BONIN (1969) à les ranger dans le *Cytiso-Bromion caprini* Bonin 1969 des *Seslerietalia tenuifoliae* Horvat (1930) 1934.

En résumé, on peut schématiser les diverses possibilités de contact entre les différents ensembles de végétation envisagés, de la manière suivante :



VII. CONCLUSIONS

Cette étude a permis de mettre en évidence un ensemble de végétation s'étendant depuis les steppes graminéennes ouest-asiatiques jusqu'à l'Espagne.

Les steppes à graminées bien développées sur les territoires de l'Asie centrale, sont nettement limitées au nord par le bois steppique à Pulsatille et au sud par les steppes à Armoise des semi-déserts. Si ces steppes sont homogènes quant à leur origine floristique, il n'en est pas de même dès que l'on s'étend vers l'ouest. SCHMID (1951) & SAPPÀ (1952) admettent que les composantes de ces steppes graminéennes ont migré durant les phases xéothermiques interglaciaires et postglaciaires en Europe méridionale et en région méditerranéenne. De ces migrations, les plus belles traces actuelles s'observent dans les Balkans orientaux où, néanmoins, la composition floristique des formations steppiques diffère de celle des steppes asiatiques par la diminution des graminées et l'apparition des genres plus méditerranéens tels que *Teucrium*, *Phlomis*, *Ornithogalum*, *Alyssum* qui s'associent aux éléments steppiques proprement dits.

De plus dans ces foyers balkaniques, arrivent les espèces de la ceinture du bois steppique à Pulsatille, espèces qui n'apparaissent pas dans la steppe graminéenne asiatique.

Les principales directions migratrices de ces espèces steppiques sont aujourd'hui bien représentées au nord et au sud des Carpathes, de la voie sarmatique à la voie danubienne; par cette dernière, les vallées internes alpines ont été atteintes. Plus à l'ouest, les migrations ont gagné l'Italie, la France méridionale et l'Espagne. Pour ces régions, MARCHESONI (1948) admet une voie illyrique active essentiellement au post-glaciaire et aux interglaciaires. C'est là, cependant, la plus lointaine manifestation des courants migrants et rares sont les espèces ayant atteint ces régions (*Astragalus exscapus*, *Potentilla pennsylvannica*, *Astragalus austriacus*, etc. ...) au niveau des formations étudiées dans le présent travail.

Dans ces régions, plus ou moins éloignées du foyer de migration, la flore méditerranéenne représente l'élément dominant; elle est caractérisée par de nombreuses espèces endémiques qui font penser que

l'installation de ce complexe, outre les migrations interglaciaires et postglaciaire peu importantes comme nous l'avons vu, pourrait être tertiaire. BRAUN-BLANQUE (1961) pense, en outre, qu'au cours de la période atlantique, avec l'amélioration du climat, l'élément méditerranéen, quant à lui, a pénétré dans les vallées internes alpines occidentales.

Par contre, au sud de la Méditerranée (Afrique du nord, Espagne méridionale, Sicile), l'élément méditerranéen steppique (1) est partout dominant. BRAUN-BLANQUET & O. de BOLÓS (1957) ont montré que dans la composition des steppes espagnoles et marocaines, interviennent des sippes ibéro-maurétaniennes. Plus à l'est, GENTILE & D) BENEDETTO (1961) mettent en évidence, au sein des steppes à *Lygeum* de Sicile, une forte proportion d'espèces dont l'aire englobe le sud de la Grèce, le Liban, l'Égypte et la Cyrénaïque.

Bien que ce mélange de flores d'origines diverses rende difficile l'interprétation des pelouses étudiées, il est possible de distinguer dans un ensemble géographique s'étendant de l'Atlantique aux limites occidentales des steppes asiatiques, trois unités homogènes et distinctes :

— les *Festuco-Brometea* avec dominance d'espèces européennes, eurasibériennes et eurasiennes septentrionales,

— les *Brachypodio-Brometea* englobant les *Festucetalia vallesiaca* à teinte nettement steppique, puis les *Scorzonero-Chrysopogonetalia* d'une part, les *Brachypodio-Brometalia* et les *Festuco-Poetalia ligulatae* d'autre part. présentant respectivement une dominance d'espèces est-méditerranéennes et ouest-méditerranéennes,

— les *Thero-Brachypodiotalia* franchement eu-méditerranéennes.

À tous ces éléments se superposent un lot important d'espèces de plus grande répartition géographique et à exigences écologiques moins marquées que nous avons cru devoir retenir pour caractériser la sur-classe des *Festuco-Brachypodio-Brometales*.

(1) Dont les rapports avec l'élément irano-touranien restent à préciser.

RESUMEN

Teniendo en cuenta la posición intermedia de los pastizales mediterráneos y mediterráneo-montanos de *Bromus* y las formaciones homólogas medio-europeas de los *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & Tx. 1943, así como las comunidades verdaderamente mediterráneas de los *Thero-Brachypodietalia* (Br.-Bl. 1931) Mol. 1934, los autores proponen una nueva concepción del conjunto de pastizales colocados hasta ahora en las tres clases, *Festuco-Brometea*, *Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. 1947 y *Brachypodio-Chrysopogonetea* Horvatič 1956.

En la superclase de los *Festuco-Brachypodio-Brometales*, distinguen los *Festuco-Brometea* (orden de los *Brometalia erecti* (W. Koch 1926) Br.-Bl. 1936), los *Thero-Brachypodietea* (orden de los *Thero-Brachypodietalia* y de los *Lygeo-Stipetalia* Br.-Bl. & O. de Bolós 1954) y los *Brachypodio-Brometea* cl. nov.

Esta última clase reúne cinco órdenes: *Festucetalia vallesiaca* Br.-Bl. & Tx. 1943, *Festucetalia vaginatae* Soò 1957, *Scorzonero-Chrysopogonetalia* Horvatič & y Horvat 1956, *Brachypodio-Brometalia* ord. nov. y *Festuco-Poetalia ligulatae* Rivas Goday & Rivas-Martínez.

El orden de los *Brachypodio-Brometalia* puede dividirse en dos sub-órdenes: el s/o *Astragalo-Festucetalia*, equivalente oeste-mediterráneo de los *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, y el s/o *Brachypodietalia phoenicoidis*, en contacto muy estrecho con los *Thero-Brachypodietalia*.

En los *Astragalo-Festucetalia*, los autores describen una alianza, *Festuco-Bromion*, y dos asociaciones (*Brachypodio-Bupleuretum* y *Ononido-Festucetum*) nuevas.

Después de haber expuesto la repartición y las características principales de las alianzas distinguidas por los fitosociológicos, para reunir el conjunto de los pastizales pertenecientes a los *Festuco-Brachypodio-Brometales*, los autores estudian su evolución.

Por fin se precisan los límites geográficos y bioclimáticos de las formaciones del orden *Brachypodio-Brometalia* en la región mediterránea occidental y particularmente los contactos entre los *Astragalo-Festucetalia*, los *Brometalia erecti* y los *Festucetalia vallesiaca* por una parte, y los *Brachypodietalia phoenicoidis*, los *Thero-Brachypodietalia*, los *Lygeo-Stipetalia* y las garrigas de xerófitos por otra parte.

RÉSUMÉ

Tenant compte de la position «tampon» occupée par les pelouses à Brome méditerranéennes et méditerranéo-montagnardes, entre les formations homologues médioeuropéennes des *Festuco-Brometea* Br.-Bl.

& Tx. 1943 et les groupements eu-méditerranéens des *Thero-Brachypodietalia* (Br.-Bl. 1931) Mol. 1934, les auteurs proposent une nouvelle conception de l'ensemble des pelouses rangées jusqu'à présent dans les trois classes *Festuco-Brometea*, *Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. 1947 et *Brachypodio-Chrysopogonetea* Horvatič 1956.

Au sein de la surclasse des *Festuco-Brachypodio-Brometales*, ils distinguent les *Festuco-Brometea* (ordre des *Brometalia erecti* (W. Koch 1926) Br.-Bl. 1936), les *Thero-Brachypodietea* (ordres des *Thero-Brachypodietalia* et des *Lygeo-Stipetalia* Br.Bl. & O. de Bolós 1954) et les *Brachypodio-Brometea* cl. nov.

Cette dernière classe renferme cinq ordres: *Festucetalia vallesiaca* Br.-Bl. & Tx. 1943, *Festucetalia vaginatae* Soò 1957, *Scorzonero-Chrysopogonetalia* Horvatič & Horvat 1956, *Brachypodio-Brometalia* ord. nov. et *Festuco-Poetalia ligulatae* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963.

L'ordre des *Brachypodio-Brometalia* peut être divisé en deux sous-ordres: le s/o *Astragalo-Festucetalia* vicariant nord-ouest-méditerranéen des *Scorzonero-Chrysopogonetalia* et le s/o *Brachypodietalia phoenicoidis* en contact étroit avec les *Thero-Brachypodietalia*.

Au sein des *Astragalo-Festucetalia*, les auteurs décrivent une alliance *Festuco-Bromion* et deux associations (*Brachypodio-Bupleuretum* et *Ononido-Festucetum*) nouvelles.

Après avoir exposé la répartition et les principales caractéristiques des alliances distinguées par les phytosociologues pour regrouper l'ensemble des pelouses appartenant aux *Festuco-Brachypodio-Brometales*, les auteurs en étudient l'évolution.

Enfin sont précisées les limites géographiques et bioclimatiques des formations de l'ordre *Brachypodio-Brometalia* dans le bassin ouest-méditerranéen en notamment les contacts entre les *Astragalo-Festucetalia* et les *Brometalia erecti* et les *Festucetalia vallesiaca* d'une part, les *Brachypodietalia phoenicoidis* et les *Thero-Brachypodietalia*, les *Lygeo-Stipetalia* et les garrigues à xérophytes épineux d'autre part.

RIASSUNTO

Dopo aver considerato la posizione intermediaire occupata dalle praterie mediterranee a *Bromus erectus* e mediterraneo-montanetra tra le formazioni omologhe medioeuropee inquadrata nei *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & 1943 e tra i raggruppamenti veramente mediterranei dei *Thero-Brachypodietalia* (Br.-Bl. 1931) Mol. 1934, gli autori propongono un nuovo sistema di classificazione dei raggruppamenti considerati classicamente in tre classe: *Festuco-Brometea*, *Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. 1947 e *Brachypodio-Chrysopogonetea* Horvatič 1956. In mezzo alla superclasse dei *Festuco-Brachypodio-Brometales* sono stati distinte le *Festuco-Brometea* (ordine dei *Brometalia erecti* (W. Koch 1926) Br.-Bl. 1936), le *Thero-Brachypodietea* (ordine dei *Thero-Brachypodie-*

talia e *Lygco-Stipetalia*) e le *Brachypodio-Brometea*, nuova classe con cinque ordine: *Festucetalia vallesiaca* Br.-Bl. & Tx. 1943, *Festucetalia vaginatae* Soò 1957, *Scorsonero-Chrysopogonetalia* Horvatić & Horvat 1956. *Festuco-Poetalia ligulatae* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 e *Brachypodio-Brometalia* ordine nuovo. L'ordine dei *Brachypodio-Brometalia* è stato separato in due sotto ordine: sotto-ordine *Astragalo-Festucetalia* nord-ouest-mediterraneo omologhe dei *Scorsonero-Chrysopogonetalia* e il sotto-ordine *Brachypodietalia phoenicoidis* intricato con le *Thero-Brachypodietalia*.

Nei *Astragalo-Festucetalia* gli autori descrivono una nuova alleanza *Festuco-Bromion* con due nuove associazioni (*Brachypodio-Bupleuretum* e *Ononido-Festucetum*).

Dopo aver illustrato la repartizione e le caratteristiche delle alleanze considerate dei fitosociologici per raggruppare tutte le praterie dei *Festuco-Brachypodio-Brometales*, gli autore ne studiano l'evoluzione.

Sono anche distinte le limite fitogeografiche e bioclimatiche dei raggruppamenti dei *Brachypodio-Brometalia* del bacino mediterraneo-occidentale e anche le affinità primo tra *Astragalo-Festucetalia* e le *Brometalia erecti* e *Festucetalia vallesiaca* e in secondo *Brachypodietalia phoenicoidis*, *Thero-Brachypodietalia*, *Lygco-Stipetalia* e garrighe a xerofite e praterie mesogeniche.

BIBLIOGRAPHE

- Bolós, O. de — 1962 — El paisaje vegetal barcelonés — Universidad de Barcelona, 1-192.
- Bolós, O. de — 1966 — De vegetatione valentina, I — Collect. Bot. Barcelona, 5: 527-596.
- Bolós, O. de — 1967 — Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura — Mem. de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, 38 (1): 1-281.
- Bonin, G. — 1969 — A propos de la valeur phytosociologique des pelouses écorchées de l'Apennin — Ann. Fac. Sc. Marseille, 42: 139-144.
- Bornkamm, R. — 1960 — Die Thespen -Halbtrockenrasen im oberen Leinegebiet — Mitt. florist.-soziol. Arb. gem. N. F., 8. 181-208.
- Borza, A. — 1937 — Cercetari Fitosociologice asupra Padurilor Basarabene (Phytosociological studies on the forests of Bessariabia) — Bul. Grad. Bot. si Muz. Bot. Univ. Cluj., 17: 1-85.
- Braun-Blanquet, J. — 1936 — Über die Trockenrasengesellschaften des Festucion vallesiaca in den Ostalpen — Ber. Schweiz. bot. Ges., 46: 169-189.
- Braun-Blanquet, J. — Übersicht der Pflanzengesellschaften ratiens — Vegetatio, 1 (4-5): 305-316.
- Braun-Blanquet, J. — 1952 — Les groupements végétaux de la France méditerranéenne — C. N. R. S. Montpellier, Mac. Imp. 1-289.

- Braun-Blanquet, J. — 1961 — Die inneralpine Trochenvvegetation, von der Provence bis zur Steiamark — Fischer, Stuttgart, 1-273.
- Braun-Blanquet, J. & Bolós, O. de — 1954 — Datos sobre las comunidades terofíticas de las llanuras del Ebro medio — Collect. Bot., 4: 235-242; Comm. S. I. G. M. A., núm. 123, Barcelona.
- Braun-Blanquet, J. & Bolós, O. de — 1957 — Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme — An. Est. Exp. Aula Dei, 5, Zaragoza, 5 (-4): 1-266.
- Braun-Blanquet, J. & Moor, M. — 1938 — Verband des Bromion erecti — Prodrumus der Pflanzeges, 5: 1-64.
- Braun-Blanquet, J., Silva, P. da & Rozeira, A. — 1956 — Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen — Agron. Lusit., 18, S. I. G. M. A., 135.
- Chodat, F. & Duperrex, C. — 1951 — Bas-Valais et Liman — Bull. Soc. Fr., 98 (10): 78-84.
- Dziubaltowski, S. — 1925 — Les associations steppiques sur le plateau de la Petite Pologne et leurs successions — Acta Soc. Pol., 3: 164-195.
- Font-Quer, P. — 1954 — Le Festucetum hystericis, une association montagnarde nouvelle de l'Espagne — Vegetatio, 5-6: 134-135.
- Gaukler, L. — 1938 — Steppenheide und Steppenheidewald der Frankischen Albin pflanzensoziologischer und geographischer Betrachtung — Ber. Bayer. Bot. Ges., 23: 5-134.
- Gentile, S. & Di Benedetto, G. — 1961 — Su alcune praterie à *Lygeum spartum* L. e su alcuni aspetti di vegetazione di teneni argillosi della Sicilia orientale e Calabria meridionale — Delpinoa, 3: 67-151.
- Giacomini, V. & Gentile, S. — 1966 — Observations synthétiques sur la végétation anthropogène montagnarde de la Calabre (Italie bérionale) — Anthropogène vegetation, Verlag-Harg, 135-145.
- Georgescu, C. C. — 1930 — Impadurile in Stepa Rusiei (Wiederaufforstungen in der Russischen Steppe) — Revista Peurilon, 42: 1-752.
- Horvatiè, T. — 1957 — Pflanzengeographische Gliederung des Karstes Kroatiens und der angrenzenden Gebiete Jugoslanriens — Acta Botanica Croatica, 16: 33-61, Zagreb.
- Horvat, J. & Horvatiè, S. — 1934 — Chrysopogoneto-Satureion subspicatae, ein neuer Verband der Brometalia erecti Br.-Bl. — Acta Bot. Zagreb., 2: 1-56.
- Horvatiè, S. — 1949 — Istrazivanja vegetacije Ostre u god — 1948, Ljetopis Jugosl. akad, 55, Zagreb.
- Horvatiè, S. — 1958 — Geographisch-typologische Gliederung der Niederungs-Wiesen und -weiden Kroatiens — Angewandte Pflanzensoziologie, 15: 63-73, Stolzenau/weser.
- Horvatiè, S. — 1963 — Karta otoka Paga S opeim pregledom Vegeta cijskih jedinica Hrvatskoga Primorja — Prir. istr. 33, Act. Biol., 4, Zagreb.
- Kleopow, J. O. — 1941 — Les steppes périglaciaires de la partie européenne de l'U. R. S. S. — Charkov, 4: 167-181.
- Klika, J. — 1937 — Ein Beitrag zum Erkennen der Lichtver-hältnisse in Assoziationen

- des Festucion vallesiacaе Verbandes und in Flausserchwaldern — *Natur und Heimat*, 8: 48-49.
- Klika, J. — 1939 — Zur Kenntnis der Waldgesellschaften im Böhmischen Mittelgebirge (Wälder des Milles chauer Mittelgebirges) — *Beih. Bot. Centr.*, 60: 249-286.
- Kozłowska, A. — 1925 — La variabilité de *Festuca ovina* L. en rapport avec la succession des associations steppiques du plateau de la petite Pologne — *Bull. Int. Acad. Pol. Sc.*, B, 325-377.
- Kozłowska, A. — 1931 — The genetics elements and the origin of the steppe flora in Poland — *Memoires Acad. Polon. Sc. Cl. Math.-Nat.*, B, 4.
- Koch, K. — 1943 — Das *Andropogoneto grylli* in subricum, eine Trockenwiesen-Assoziation des Süd tessin — *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 53.
- Majosky, J. & Jurko, A. — 1956 — Asociacia *Festuca pseudo dalmatica*-*Inula oculus chisti* na južnom Slovensku — *Biologia (Bratislava)*, 11: 129-146.
- Marchesoni, V. — 1948 — Analisi fitogeografici degli elementi floristici del Bacino Atesino — *Mem. Mus. St. Nat. Venezia Tridentina*, 7 (1), 8 (3).
- Matuszkiewicz, W. & Matuzkiewicz, A. — 1956 — Materiały do fitosocjologicznej systematyki ciepłolubnych dąbrow w Polsce — *Acta Soc. Bot. Pol.*, 25: 27-72.
- Molinier, R. — 1934 — Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale — *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 27.
- Molinier, R. — 1939 — Les associations végétales du massif de la Sainte-Baume (Provence occidentale) — *Bull. Soc. Sc. Nat. Toulouse*, 73.
- Molinier, R. — 1967 — Le massif de S'ou-Blanc et la forêt de Morières — *Ann. S. S. N. A. T. V.*, 19: 1-64.
- Negre, R. — 1969 — La végétation du Bassin de l'One (Pyrénées centrales) — *Portugaliae Acta Biologica*, 10: 1-137.
- Nevole, J. — 1934 — Die Wald und Steppenflora am Ostrande des Wiener Beckens, I Die Hainburger Berge in Niederösterreich — *Hainburg*.
- Nevole, J. — 1939 — Die Wald- und Steppenflora am Ostrande des Wiener Beckens, II Das Leithagerbirge — *Verh. Naturf. Ver. in Brünn*, 70: 13-51.
- Nevole, J. — 1942 — Beitrag zur Kenntnis der pflanzengeographischen Verhältniss des Weinviertels in Niederdonau — *Verh. d. Naturforsch. Ver. in Brunn*, 72: 150-176.
- Oberdorfer, E. — 1957 — Süddeutsche Pflanzengesellschaften — *Pflanzensoziologie*. Jena, 10: 1-564.
- Oberdorfer, E. & Hofmann, A. — 1967 — Beitrag zur Kenntnis der vegetation des Nordapennin — *Beitr. Naturk. Forsch. S. W. Dtl.*, 26 (1): 83-139.
- Ozenda, P. — 1966 — Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du Sud — *Doc. Cart. Vég. Alp.*, 4: 1-198.
- Pialot, H. — 1951 — La forêt domaniale de la Ste Baume son ambiance phytosociologique, ses essences forestières — *D. E. S. Botanique, Fac. Sc. Marseille (Bibliothèque universitaire)*.
- Poli, E. — 1965 — La vegetazione altimontana dell etna flora et vegetatio — *Italia*, 5 (2): 1-253.
- Quantin, A. — 1935 — L'évolution de la végétation à l'étage de la Chénaie dans le Jura méridional — *Thèse Paris. Comm. S. I. G. M. A.*, 37: 1-382.
- Quezel, P. — 1952 — Quelques aspects du problème de la végétation sur dolomite — *Rec. trav. lab. géol. zool. Fac. Sc. Montpellier. Ser. Bot.* (5): 63-78.

- Rochow, M. — 1951 — Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls-Pflanzensoziologie — 8, Jena.
- Rivas Goday, S. & Borja-Carbonell, J. — 1961 — Estudio de vegetación y flórua del macizo de Gúdar y Jabalambre — Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles, 19: 3-543.
- Rivas Goday, S. & Rivas-Martínez, S. — 1963 — Estudio y clasificación de los pastizales españoles — Public. Minist. Agricult., 1-265.
- Rivas-Martínez, S. & Costa, M. — 1970 — Comunidades gipsícolas del centro de España — Anal. Inst. Bot. J. A. Cavanilles, 27: 195-223.
- Soò, R. — 1931 — Adatok a Balatonvidek vegeta ciojanak ismeretehez III (Beitrag zur Kenntnis der vegetation des Balatongebictes III) — Magy. Biol. Kut. Inst. I. Oszt. Munk, 4: 293-319.
- Soò, R. — 1949 — Les associations végétales de la Moyenne, Transylvanie. II Les associations des marais, des prairies et des steppe — Act. geob. Hung., 6.
- Soò, R. — 1964 — A magyar flora es vegetacio rendszertani növényfoldrajzi Kézikönyve I — Akadémiai Kiado, 1-589.
- Soò, R. — 1966 — Amagyar flora és vegetacio rendozzer taninövényfoldrajzi Kézikönyve, III — Akadémiai Kiado, 1-665.
- Soò, R. — 1968 — Amagyar flora és vegetacio rendszerta ninovenyfoldrajzi kézikönyve III — Akadémiai Kiado, 1-506.
- Sappa, F. — 1952 — La vegetazione delle Langhe (subappennino piemontese) — Allionia, 1 (1): 9-144.
- Schmidt, E. — 1951 — Coup d'oeil sur la flore et la végétation — Bull. Soc. Fr., 98 (10): 28-31.
- Sugar, I. — 1969 — L'associazione ibero-Trifolietum cherleri distribuzione, Caratteristiche pedologiche e valore nutritivo — Mitteilbungen, Camerino, 9: 323-332.
- Vidal, L. & Offner, J. — 1905 — Les colonies des plantes méridionales des environs de Grenoble — Grenoble.
- Vanden-Berghen, G. — 1963 — Etude sur la végétation des grands Causses du Massif central de France — Mém. Soc. Roy. Bot. Belgique, 1-285.
- Wendelberger, G. — 1954 — Steppe, Trockenrasen und Wälder der pannonischen Raumes. Angew Pflanzensociol (Wien) — Festsch. Aichinger, 1: 573-634.
- Wendelberger, G. — 1959 — Die Waldsteppen des pannonischen Raumes. Versuch einer Deutung — Veröfi geobot. Inst. Rübel, Zurich, 35: 77-113.

Facultad de Ciencias
Universidad de Marsella