

A Monsieur le Professeur Braun-Blauguet

en hommage très respectueux

Extrait du Bull. de la Soc. bot. Fr., 1964, 111, nos 1-2.

A. Lacoste

Premières observations sur les associations
subalpines des Alpes maritimes :
étude phytosociologique des pelouses sèches
basophiles (*)

PAR A. LACOSTE

Résumé. — Les pelouses sèches et basophiles de l'étage subalpin sont représentées, dans les Alpes maritimes, par une association à *Astragalus semper-virens* Lmk. et *Onosma arenarium* Waldst. et K. qui se rattache à la classe des *Festuco-Brometea* et plus particulièrement à l'alliance du *Bromion erecti* sous all. du *Xerobromion*. Elle se différencie nettement, tant au point de vue floristique qu'écologique, des groupements sub-steppiques du *Stipeto-Poion carniolicæ* décrits dans les vallées internes des Alpes. La position altitudinale intermédiaire qu'elle occupe entre les pelouses montagnardes (groupement à *Lavandula angustifolia* et *Genista cinerea*) et les pelouses alpines (*Seslerieto-Avenetum montanæ*) se traduit, dans sa composition floristique, par la présence d'un nombre important d'espèces subméditerranéennes (transgressives des *Ononido-Rosmarinetea*) d'une part, d'espèces des *Elyno-Seslerietea* d'autre part. Succédant directement aux groupements pionniers, l'« *Astragalo-Onosmetum* » se développe sur un sol de type rendzine et évolue, dans les conditions naturelles, vers un *Mesobrometum*. L'aire de cette association semble s'étendre à l'ensemble des Alpes sud-occidentales.

* *

L'étude des groupements végétaux de l'étage subalpin que nous avons entreprise dans les Alpes maritimes, nous a permis de reconnaître différentes associations, dont l'une a, jusqu'à présent, retenu plus particulièrement notre attention : elle correspond à des pelouses sèches de sol basique, riche en CO₂ Ca, se développant, à cet étage, sur les pentes raides et chaudes. Nous l'avons appelée, en raison de ses principales caractéristiques, *Astragalo-Onosmetum*. Son étude phytosociologique a été faite dans la vallée supérieure de la Tinée, où elle se trouve bien caractérisée, sous la direction de M. GUINOCHE, grâce auquel les associations alpines de cette région nous sont déjà connues.

ORGANISATION PHYTOSOCIOLOGIQUE ET COMPOSITION FLORISTIQUE.

A l'altitude où nos observations ont été entreprises, soit entre 1 700 et 2 300 m environ, nous avons été frappé par la succession rapide, à mesure que l'on s'élève, de groupements de pelouses très différents au point de vue phytosociologique. C'est ainsi qu'en 5 à 600 m seulement de dénivellation, on peut passer successivement, sur le terrain, des pelouses montagnardes qui peuvent être rattachées, dans notre région, à la classe des *Ononido-Rosmarinetea*, à celles subalpines que nous plaçons dans les *Festuco-Brometea*, enfin, aux pelouses alpines des *Elyno-Seslerietea*.

* Séance du 24 janvier 1964.

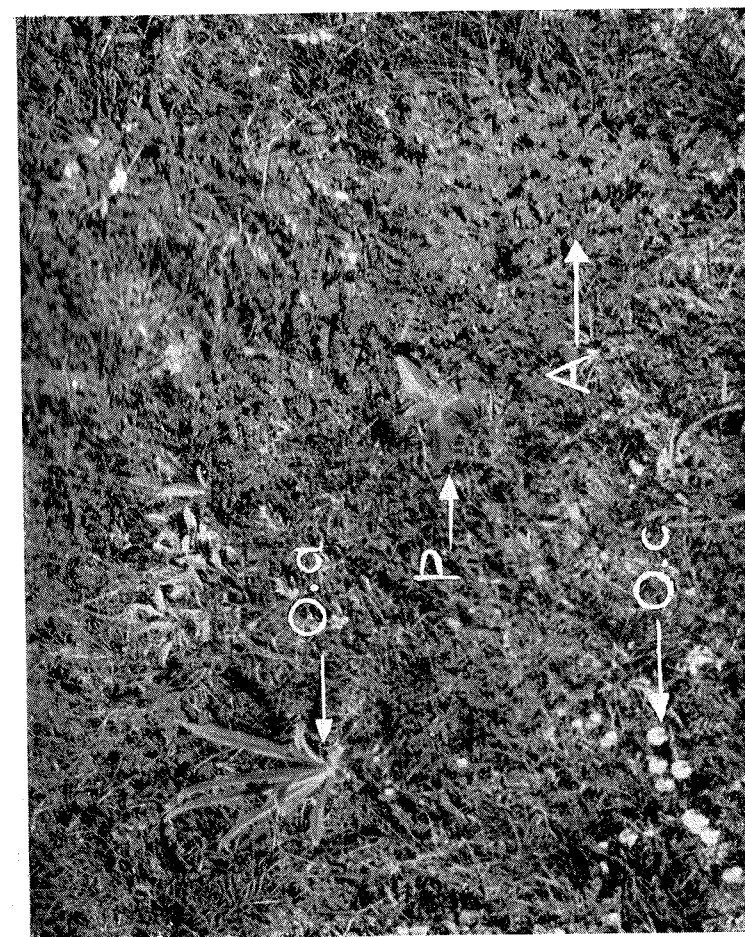
pelouses inférieures montagnardes, l'autre vers le *Seslerieto-Avenetetum montanæ* (GUINCHET, 1938), *Bupleurum ranunculoides* var. *gramineum* comme une caractéristique élective qui acquiert son optimum de développement dans l'*Astragalo-Onosmetum* mais peut plus ou moins persister dans le groupement suivant, de même que *Galium rubrum* var. *luteolum*, qui se rencontre, avec une fréquence et un coefficient d'abondance-dominance beaucoup plus faible, dans l'association à *Festuca varia* var. *scabriculum* et *Potentilla valderia* (GUINCHET, 1938). La position phytosociologique de ces deux dernières espèces est d'ailleurs provisoire. Peut-être apparaîtront-elles ultérieurement comme des caractéristiques d'alliance. Enfin nous considérerons *Dianthus caryophyllus* ssp. *virginicus* comme une caractéristique locale, tant que son étude biosystématique ne permettra pas de distinguer cette forme des pelouses subalpines de celle rencontrée dans les groupements appartenant au *Thero-Brachypodion*.

ÉCOLOGIE.

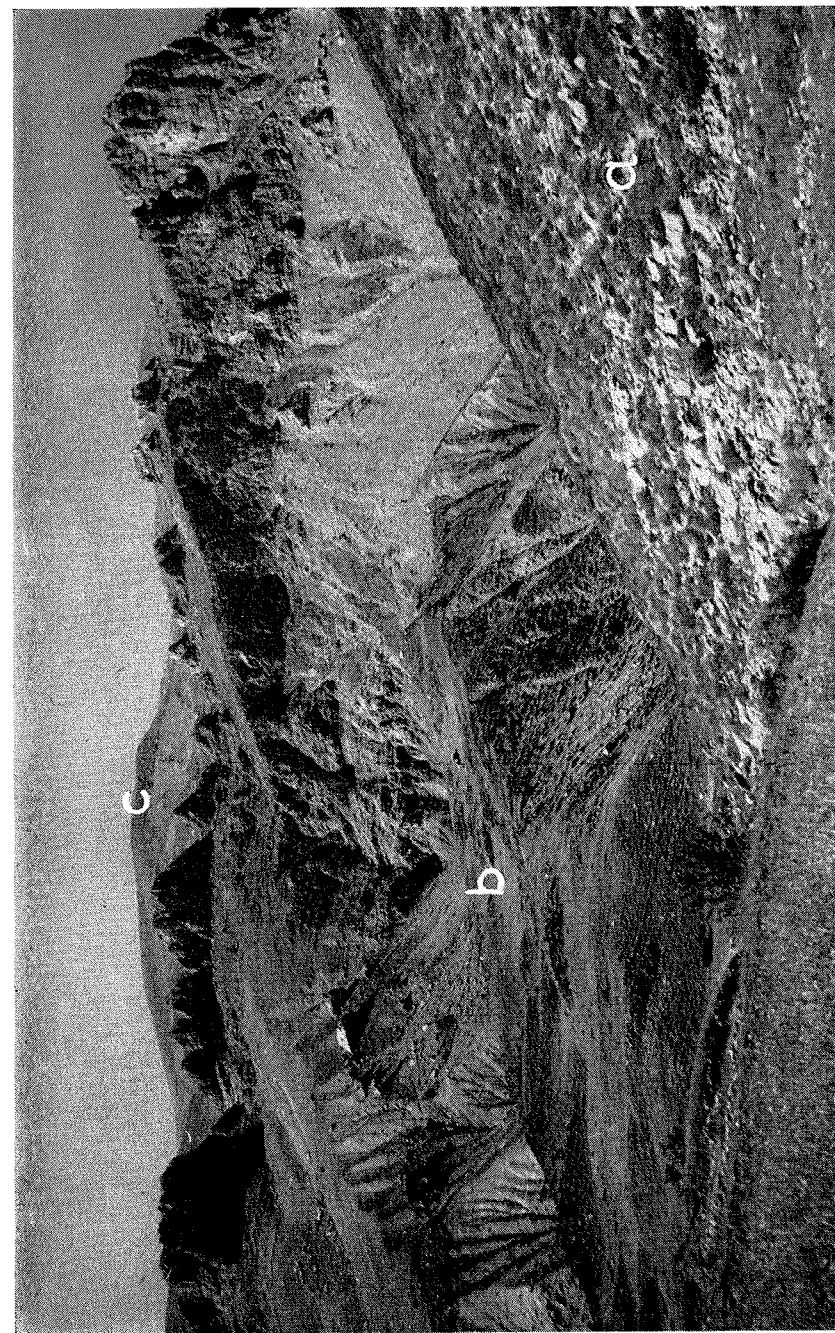
L'*Astragalo-Onosmetum* se développe, en général, sur des pentes assez raides (en moyenne de 25°, mais pouvant aller jusqu'à 40°) souvent encore riches en blocs d'éboulis non entièrement fixés, et à une exposition Sud de préférence, pouvant varier Sud-Est ou Sud-Ouest beaucoup plus rarement Est. Nous avons cependant donné un exemple d'individu exposé au Nord (relevé VII), comme nous en avons observé à la limite altitudinale inférieure du groupement. Ces individus restent à l'état fragmentaire et de nombreuses caractéristiques, soit de l'association (*Onosma arenarium*, *Dianthus Caryophyllus* ssp. *virginicus*), soit du *Bromion* (*Teucrium montanum*, *Hippocrepis comosa*), sont absentes. D'autre part, ils sont envahis par les différentielles de la sous-association des altitudes supérieures et par de nombreuses espèces des *Seslerietalia cœruleae* (*Bellidiastrum Michellii*, *Arenaria ciliata*).

Nous n'avons pas effectué, au cours de cette étude, avant tout phytosociologique, de mesures suffisantes concernant le microclimat au niveau de l'association. Nous tenterons de le définir en détail par la suite. Cependant, nous pouvons, dès à présent, le considérer comme assez voisin, dans le sens d'une xérophilie plus accusée, du microclimat du *Seslerieto-Avenetetum montanæ* défini par M. GUINCHET (température moyenne élevée — de l'ordre de 20° en été — grands écarts diurnes, faible humidité relative). Les différences microclimatiques qui existent entre les deux sous-associations et qui sont traduites par leurs différentielles respectives, se résument essentiellement au passage de conditions nettement xérophiles dans la sous-association à *Ononis cenisia* à des conditions plus mésophiles au niveau de celle à *Carlina acaulis*.

L'examen du taux moyen des précipitations permet de confirmer l'opposition, déjà soulignée sur le plan floristique, entre notre secteur des Alpes maritimes et les vallées internes des Alpes. Dans le Briançonnais, par exemple, où J. BRAUN-BLANQUET décrit des groupements bien caractérisés des *Festucetalia vallesiaceæ*, les précipitations annuelles sont réduites à 585 mm, alors qu'à Saint-Étienne-de-Tinée (1 140 m) elles atteignent 1 095 mm, ce qui laisse supposer, à l'altitude moyenne de notre association (1 900 m) un minimum annuel de 1 200 à 1 300 mm. Ces derniers chiffres sont tout à fait comparables à ceux enregistrés au Lautaret (1 261 mm) où notre groupement serait également développé. Ces simples données suffiraient à différencier l'*Astragalo-Onosmetum*



Fragment d'individu particulièrement formé d'*Astragalo-Onosmetum* sous ass. *ononitidosum*.
On remarque : O.a. : *Onosma arenarium* ; A. : *Astragalus sempervirens* ; O.c. : *Ononis cenisia* ;
P. : *Plantago media*.



La Bercia (alt. 2 272 m) dans la vallée supérieure de la Tinée (A. M.) : a) groupement montagnard à *Lavandula angustifolia* et *Genista cinerea* ; b) pentes inférieures (jusqu'à la ligne des crêtes calcaires environ) recouvertes par la sous-ess. *ononidiformis* de l'*Astragalus-Onosmodium* ; c) pentes recouvertes par la sous-ess. *carlinifolia* de l'*Astragalus-Onosmodium* passant au sommet au *Seslerio-Avenetum montanum*.

Formes biologiques

Formes biologiques		S.-ass. ononidetosum censisae		S.-ass. carlinetosum acaulis												Présence
Formes biologiques		S.-ass. ononidetosum censisae		S.-ass. carlinetosum acaulis												
Nombres des relevés	Altitude (m.)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII		
Exposition	Pente (°)	1780	1780	1800	1850	1850	1960	1700	1900	1920	1980	1980	2060	2200		
Recouvrement (%)	Surface des relevés (m ²)	30	SSE	S	SSE	S	E	N	SSE	SO	SE	S	SO	S		
		30	30	15	30	25	20	25	40	20	30	30	30	35		
		50	75	100	80	95	50	70	95	95	100	70	85	60		
		50	20	10	20	10	20	20	10	20	10	10	10	10		

Caractéristiques de l'association

- Ch. sf. Astragalus sempervirens Imk.
H. scap. Eupatorium ranunculoides L. var. gramineum (Vill.) Briq.
Ch. sf. Onosma arenarium Waldest. et K.
H. scap. Galium rubrum L. var. luteolum Jord.
H. csp. Dianthus Caryophyllus L. ssp. virgineus

Caractéristiques du Bromion erecti

- Ch. rp. Teucrium montanum L.
H. ros. Scabiosa columbaria L. vestita Jord.
H. csp. Hippocrepis comosa L.
Ch. sf. Helianthemum nummularium L. ssp. nummularium L.
H. csp. Bromus erectus Huds.
Ch. rp. Potentilla verna L. var. hirsuta DC.
H. ros. Cirsium acule (L.) Scop.
Ch. rp. Galium mollugo L. ssp. corradefolium (Vill.)
G. b. Orchis ustulata L.
H. ros. Globularia elongata Hegetschw.

Différentielles du Xerobromion (transgressives des Ononido-Rosmarinetae)

- H. csp. Koeleria vallsiana (Honck.) Petr.
H. ros. Astragalus monspessulanus L.
Ch. sf. Anthyllis montana L.
Ch. sf. Coronilla minima L.
Ch. sf. Ononis pusilla L.

Caractéristiques des Brometalia erecti et des Festuco Brometetae

- Ch. rp. Asperula cynanchica L. ssp. aristata (L.f.) Beguinot
H. csp. Avena pratensis L.
G. rh. Brachypodium pinnatum (L.) P.B.
H. ros. Anthyllis vulneraria L. ssp. vulgaris Kerner
G. rh. Euphorbia cyparissias L.
Ch. sf. Ononis spinosa L.
H. scap. Sauguisorba minor Scop.
H. ros. Plantago media L.
H. ros. Brunella grandiflora (L.) Jacquin
H. scap. Stachys recta L.
H. scap. Pimpinella saxifraga L.
H. scap. Carlina vulgaris L.

Caractéristiques des Seslerietalia coerulesae

- H. scap. Aster alpinus L.
H. ros. Gentiana verna L. ssp. eu-verna F.F.
H. csp. Sesleria coerulesa (L.) Ard.
H. ros. Hieracium bifidum Kit.
H. scap. Carduus defloratus L.
H. scap. Pulsatilla alpina (L.) Schrank
H. ros. Bellidistrum Micheli Cas.
H. ros. Draba aizoides L.
H. ros. Arenaria ciliata L.

Différentielles de la sous-ass. ononidetosum

- Ch. sf. Ononis cenisia L.
T. Euphrasia salisburgensis Funck
H. scap. Chrysanthemum leucanthemum L. ssp. montanum (All.) Gaudin
H. ros. Carlina acanthifolia All.

Différentielles de la sous-ass. carlinetosum

- H. ros. Carlina acaulis L.
H. ros. Trifolium montanum L.
H. csp. Poa alpina L. ssp. xerophila Br.Bl.

Compagnes

- Ch. rp. Globularia cordifolia L. ssp. nana Imk.
Ch. sf. Helianthemum italicum (L.) Pers.
H. ros. Plantago serotina All.
Ch. rp. Globularia cordifolia L. ssp. nana Imk.

S.-ass. ononidetosum censisae		S.-ass. carlinetosum acaulis													
		↔													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII			
1780	1780	1800	1850	1850	1960	1700	1900	1920	1980	1980	2060	2200			
30	SSE	S	SSE	S	E	N	SSR	SO	SE	S	SO	S			
30	30	15	30	25	20	25	40	20	30	30	30	35			
50	75	100	80	95	50	70	95	95	100	70	85	60			
50	20	10	20	10	20	20	10	20	10	10	10	10			
1.1	3.2	3.3	3.2	3.3	1.2	3.3	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2			
V	1.2	+	+	1.1	+	1.1	+	1.1	+	+	+	1.2			
V	1.1	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+			
1.1	1.1	+	+	+	1.2	+	2.2	+	1.2	+	+	1.1			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	+	+			
III	1.1	+	+	+	1.2	+	1.2	+	1.						

et des Festuco Brometea

Ch. xp.	<i>Asperula cynanchica</i> L. ssp. <i>aristata</i> (H.f.) Beguinot
H. csp.	<i>Avena pratensis</i> L.
G. rh.	<i>Brechypodium pinnatum</i> (L.) P.B.
H. ros.	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> Kerner
G. rh.	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.
Ch. sf.	<i>Ononis spinosa</i> L.
H. scap.	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.
H. ros.	<i>Plantago media</i> L.
H. ros.	<i>Brunella grandiflora</i> (L.) Jacquin
H. scap.	<i>Stachys recta</i> L.
H. scap.	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.
H. scap.	<i>Carlina vulgaris</i> L.

Caractéristiques des *Seslerietalia coerulesae*

H. scap.	<i>Aster alpinus</i> L.
H. ros.	<i>Gentiana verna</i> L. ssp. eu-verna F.F.
H. csp.	<i>Sesleria coerulea</i> (L.) Ard.
H. ros.	<i>Hieracium bifidum</i> Kit.
H. scap.	<i>Carduus defloratus</i> L.
H. scap.	<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Schrank
H. ros.	<i>Bellidistrum Micheli</i> Cass.
H. ros.	<i>Draba aizoides</i> L.
H. ros.	<i>Arenaria ciliata</i> L.

Différentielles de la sous- α s, ononidetosum

Ch. sf.	<i>Omnis censis</i> L.
T.	<i>Euphrasia salisburgensis</i> Funck
H. scap.	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L. ssp. <i>montanum</i> (All.) Gaudin
H. ros.	<i>Carolina acanthifolia</i> All.

Différentielles de la sous-ass. carlinetosum

H. ros.	<i>Carlina acaulis</i> L.
H. ros.	<i>Trifolium montanum</i> L.
H. csp.	<i>Poa alpina</i> L. ssp. <i>xerophila</i> Br. Bl.

Companies

Ch. rp.	Globularia cordifolia L. ssp. nana Lmk.
Ch. sf.	Helianthemum italicum (L.) Pers.
H. ros.	Plantago serpentina All.
Ch. rp.	Thymus Thascheianus Opiz var. pachyderma Briq.
Ch. sf.	Linum salsoioides Lmk.
H. csp.	Carex Halleriana Asso
H. csp.	Festuca ovina L. ssp. eu-ovina Hack. var. duriuscula Hack.
H. scap.	Onobrychis montana DC.
H. csp.	Lotus corniculatus L.
H. scap.	Campanula cochlearifolia Lmk.
H. scap.	Cerastium arvense L.
H. csp.	Senecio Doronicum L. ssp. eu-Doronicum Briq. et Cav.
H. csp.	Festuca rubra L. ssp. eu-rubra Hack. var. genuina Hack.
Ch. rp.	Hieracium pilosella L.
NP.	Cytisus sessilifolius L.
H. csp.	Dianthus neglectus Loisel.
H. csp.	Eriza media L.
H. scap.	Trifolium pratense L.
H. ros.	Leontodon hispidus L.
H. scap.	Astragalus Danicus Retz
Ch. succ.	Sempervivum arachnoideum L.
G. rh.	Vincetoxicum officinale Moench
G. b.	Anthriscum liliago L.
H. csp.	Carex sempervirens Vill.
Ch. succ.	Sempervivum montanum L.
Ch. rp.	Hieracium auricula L. em. DC.
G. rh.	Calamegrostis varia (Schrad.) Host
H. scap.	Scutellaria alpina L.
H. scap.	Knaulia arvensis (L.)
Ch. sf.	Tenorium chamaedrys L.
H. scap.	Gypsophila repens L.
NP.	Juniperus communis L. ssp. nana Willd
Ch. sf.	Ononis natrix L.
G. b.	Bunium bulbocastanum L.
H. scap.	Laserpitium Gallicum L.
H. scap.	Erysimum hieracifolium L. ssp. virgatum Roth
H. scap.	Thalictrum minus L.
H. csp.	Achillea millefolium L.
Ch. succ.	Sedum acre L.
Ch. sf.	Minuartia mutibillis (Lapeyr.) Sch. et Thell.
Ch. rp.	Antennaria dioica (L.) Gaertner

[illegible]

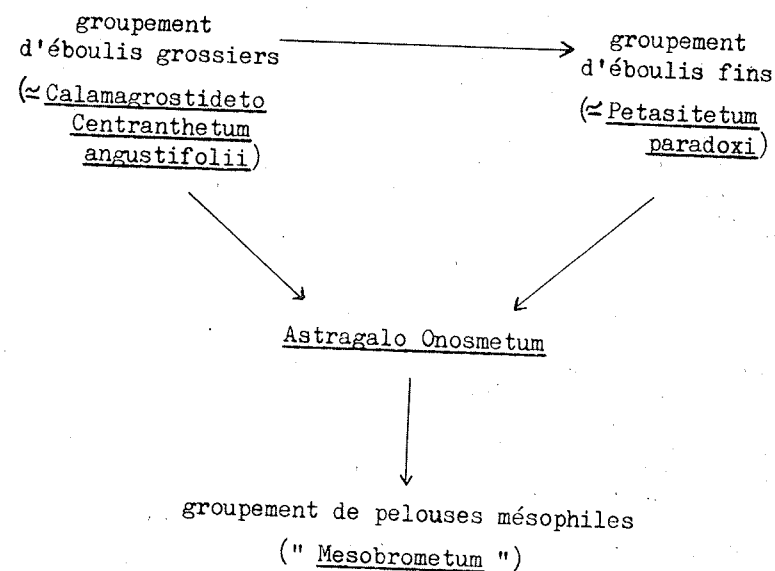
des groupements sub-steppiques du *Stipeto-Poion carniolicæ*. L'intéressante comparaison, faite par H. ELLENBERG, entre les conditions microclimatiques (précipitations, températures) observées au niveau de groupements appartenant respectivement aux *Festucetalia valesiacæ* et aux *Brometalia erecti* est d'ailleurs, sur ce point, significative. En effet, d'après ces résultats, les premiers apparaissent comme développés essentiellement dans des régions où les précipitations moyennes, au cours de la période de végétation (avril-septembre) restent situées au-dessous de 350 mm, les seconds, au contraire, dans des régions où leur taux, pendant la même période, dépasse très nettement ce chiffre. Or, ce taux, fourni par les données météorologiques, est, pour le Briançonnais, de 296 mm contre 622 mm pour le Lautaret par exemple. Malheureusement, nous ne disposons, pour la vallée supérieure de la Tinée, que du total annuel des précipitations, mais celui-ci permet d'évaluer à un minimum de 500 mm leur taux au cours de la période de végétation. Ainsi, dans notre secteur des Alpes maritimes, tout comme au Lautaret, l'existence de pelouses du *Stipeto-Poion* ne semble pas compatible avec les conditions hygrométriques régionales, conditions qui ne font d'ailleurs que s'accroître dans les vallées proches (Vésubie, Roya...) et qui, par contre, correspondent à l'écologie des groupements du *Bromion erecti*. Dans la même optique, notons que le taux des précipitations pendant la période végétative enregistré à Embrun et à Barcelonnette, c'est-à-dire à 50 km maximum au Nord de notre secteur, soit respectivement 358 et 354 mm, nous permet de considérer cette région comme une zone de transition entre celle du Briançonnais et les vallées supérieures des Alpes maritimes.

En ce qui concerne les conditions édaphiques, l'*Astragalo-Onosmetum* ne se développe que sur terrain calcaire, aussi est-il strictement localisé, dans notre dition, aux massifs sédimentaires situés à l'Ouest de la Tinée. Il semble lié, en particulier, aux terrains calcaires ou marno-calcaires du Crétacé inférieur (Néocomien-Barremien : Bercia, Vallon de Jalorgues) et surtout du Jurassique supérieur (Callovo-Kimmeridgien : Sommet d'Auron). L'association, dont certains individus, encore fragmentaires, peuvent se rencontrer sur des éboulis tout récemment fixés, repose sur un sol squelettique à profil superficiel (AC) de type rendzine. Au-dessus de la roche mère, le seul horizon discernable, d'épaisseur très inégale et nul par place, possède une couleur foncée (« Mull calcique »), une structure grenue, et comporte de nombreux cailloux calcaires. La teneur en calcaire actif est élevée, le pH moyen étant de 8 mais pouvant parfois monter jusqu'à 8,5 (relevé VI). L'*Astragalo-Onosmetum* apparaît donc, à côté des groupements d'éboulis des *Thlaspetalia rotundifolii*, comme une des associations les plus basophiles de notre dition (pH supérieur au *Seslerieto-Avenetum montanæ*), ce qui confirme la pédogenèse peu avancée de son substrat. L'évolution pédologique, parallèle à celle du groupement, semble conduire, par une dégradation progressive de la rendzine typique, à des stades rendziniformes enrichis en éléments fins (limon et argile).

ÉVOLUTION.

Les pelouses de l'*Astragalo-Onosmetum* succèdent directement aux groupements pionniers lorsque ceux-ci ont plus ou moins terminé la fixation des éboulis et leur enrichissement en terre fine. Ainsi, dans notre secteur, elles font suite tantôt à un groupement très voisin du

Calamagrostideto-Centranthetum angustifolii (Br. Bl.) (*Calamagrostis argentea*, *Centranthus angustifolius*, *Laserpitium gallicum*, *Nepeta nepetella*, *Galeopsis ladanum*...) qui se développe plus particulièrement sur les éboulis calcaires grossiers, secs et pauvres en terre fine, tantôt à un groupement proche du *Petasitetum paradoxi* ((Br. Bl.) BEGER, 1922) (*Athamanta cretensis*, *Silene alpina*, *Petasites paradoxus*, *Adenostyles glabra*, *Valeriana montana*, *Trisetum distichophyllum*...) se développant sur les éboulis marno-calcaires fins et plus humides. Les espèces qui, les premières, envahissent les éboulis fixés semblent être *Calamagrostis varia*, *Onosma arenarium*, *Rhamnus pumila*, *Cytisus sessilifolius*, *Thymus serpyllum*, *Hippocrepis comosa*, *Teucrium montanum*, *Euphorbia cyparissias*, *Astragalus sempervirens*...



Tout comme le *Seslerieto-Avenetum montanæ*, l'*Astragalo-Onosmetum* est un groupement évolutif. Sa composition floristique révèle déjà, à elle seule, ce caractère dynamique : à l'ensemble spécifique normal de l'association s'ajoutent des espèces du groupement qui la précède (*Vincetoxicum officinale*, *Laserpitium gallicum*, *Gypsophila repens*...) et des édicatrices du groupement qui lui succède (*Brunella grandiflora*, *Plantago media*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium pratense*...). Parvenus à leur développement optimum, ces individus s'enrichissent progressivement en espèces mésophiles, tandis que les conditions microclimatiques et édaphiques du groupement se modifient d'une façon parallèle (épaississement du sol, diminution du pH, de la température moyenne et de la luminosité, augmentation de l'humidité relative). Ainsi, dans les conditions naturelles, c'est un *Mesobrometum* qui succède à l'association à *Astragalus sempervirens* et *Onosma arenarium*. Parmi ses caractéristiques ou ses constantes, citons *Astragalus danicus*, *Alchemilla hybrida* et *Alchemilla hoppeana*, *Bellidiastrum Micheli*, *Linum catharticum*... Ce *Mesobrometum* subalpin des Alpes maritimes présente des analogies avec le

Mesobrometum seslerietosum décrit par K. KUHN dans les Alpes souabes. Cette évolution est évidemment plus ou moins rapide suivant l'exposition, la topographie ou les facteurs anthropozoogènes (le pâturage, en particulier, assez intense dans la région à cette altitude, favorise le maintien de notre association dont les principales caractéristiques sont, en raison de leur caractère vulnérant, respectées par les moutons). Notons que l'évolution en *Mesobrometum* est plus rapide pour les individus appartenant à la sous-association des altitudes supérieures dont la composition floristique est déjà riche en espèces mésophiles (*Carlina acaulis*, *Trifolium montanum*, *Sesleria caerulea*...).

En résumé, les premiers stades de la série se dérouleraient, dans le sens de l'évolution progressive, selon le schéma ci-contre.

RÉPARTITION.

L'*Astragalo-Onosmetum* se développe à partir de 1 700 m sur les pentes chaudes des massifs calcaires de la vallée de la Tinée. Il succède en altitude à des pelouses de la classe des *Ononido-Rosmarinetea* et plus particulièrement à un groupement à *Genista cinerea* et *Lavandula angustifolia*, que nous décrirons par la suite, et qui, avec des espèces comme *Satureia montana*, *Catananche caerulea*, *Ononis pusilla*..., semble dériver directement des groupements méditerranéo-montagnards de l'alliance de l'*Aphyllantion*. Aux environs de 2 200 m, notre association se raccorde avec le *Seslerieto-Avenetum montanæ* décrit par M. GUINOCHET. Son amplitude altitudinale, d'environ 500 m, correspond d'une part à celle de la sous-association à *Ononis cenisia* localisée dans l'horizon inférieur de l'étage subalpin, entre 1 700 et 1 950 m approximativement, et à celle de la sous-association à *Carlina acaulis* qui occupe les pentes de l'horizon supérieur entre 1 950 et 2 200 m environ. L'optimum de développement de l'association paraît réalisé pour des individus situés entre 1 800 et 2 000 m d'altitude.

Nous nous sommes borné, pour cette étude, à une vallée des Alpes maritimes, mais il semble que l'*Astragalo-Onosmetum* soit développé dans leur ensemble. En effet, nous l'avons déjà reconnu en plusieurs localités, dans la région de Saint-Dalmas-de-Tende notamment (extrémité Est des Alpes maritimes françaises) et dans la région d'Entraunes (extrémité Ouest). Nous connaissons, d'autre part, son existence dans la vallée de l'Ubaye (A. LAVAGNE *in litteris*) et il se retrouve, ou du moins un groupement très voisin, au Lautaret. Enfin, d'après quelques espèces indiquées, pour des localités du Champsaur, par J. BRAUN-BLANQUET, l'*Astragalo-Onosmetum* serait également développé dans les Alpes du Dauphiné. Nous pensons donc que l'aire de cette association s'étend à l'ensemble des Alpes sud-occidentales, aire dans laquelle viennent s'intercaler des îlots de groupements des *Festucetalia vallesiaceæ*, tel que celui du Briançonnais au Nord de notre secteur, correspondants aux vallées internes plus sèches.

Les différents relevés groupés dans notre tableau ont été effectués dans les localités suivantes :

- I. Vallon de Jalorgues, au lieu dit Jallatier.
- II. Riou d'Auron, à proximité des dernières granges.
- III. Puy d'Auron, peu avant le sommet.
- IV. La Bercia, en montant vers la cime principale.
- V. Sommet d'Auron, à proximité du lieu dit Auron Ouest.

- VI. La Bercia, avant d'atteindre la Croix.
- VII. Riou d'Auron, environ 200 m à l'Ouest du Pont.
- VIII. Sommet d'Auron, à la limite inférieure de la forêt de Mélèzes.
- IX. Sommet d'Auron, un peu au-dessous du point culminant.
- X. La Bercia, en montant vers la Croix à partir du Sommet d'Auron.
- XI. Le Bouchiet, entre la route de Saumalongue et la cime.
- XII. La Bercia, à l'Ouest de la cime Sud.
- XIII. La Bercia, un peu au-dessous du sommet de la cime principale.

Les différents relevés contenaient, outre les espèces énumérées dans le tableau :

- I. *Nepeta nepetella*, *Calamintha officinalis* ssp. *Nepeta*, *Hypericum coris*, *Agropyrum repens*, *Rosa pimpinellifolia*, *Cirsium tuberosum*, *Lavandula angustifolia*.
- II. *Crepis albida*.
- III. *Agrostis alba*, *Phleum nodosum*.
- V. *Silene nutans*.
- VI. *Trisetum distichophyllum*.
- VII. *Thesium alpinum*, *Viola rupestris*, *Linum catharticum*.
- IX. *Agrostis alpina*.
- X. *Agropyrum repens*.
- XI. *Hieracium lanatum*.
- XII. *Primula officinalis*, *Bunium alpinum*.

BIBLIOGRAPHIE.

- BANNES-PUYGIRON (G. DE), 1933. Le Valentinois méridional. Esquisse phytosociologique. *S.I.G.M.A.*, comm. n° 19.
- BENEVENT (E.), 1926. Le climat des Alpes françaises. *Mémorial de l'O.N.M.*, Paris.
- BRAUN-BLANQUET (J.), 1915. Les Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual). Étude phytogéographique. *Soc. Gén. d'Imp.*, Genève.
- 1948-1949-1950. Uebersicht der Pflanzengesellschaften Rätians. *Vegetatio*, 1 et 2.
- 1952. Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. *C.N.R.S.* Service de la carte des groupements végétaux.
- 1954. La végétation alpine et nivale des Alpes françaises. *S.I.G.M.A.*, comm. 125.
- 1961. Die inneralpine Trockenvegetation. *G. Fischer*, Stuttgart.
- BRAUN-BLANQUET (J.) et MOOR (M.), 1938. Prodromus der Pflanzengesellschaften. Fas. 5, Verband des Bromion erecti. *Com. Int. du Prodrome Phytosociologique*.
- BRIQUET (J.), 1891-1893. Les Labiées des Alpes maritimes. *Georg et Co*, Genève, Bâle.
- 1897. Les Buplèvres des Alpes maritimes. *Georg et Co*, Bâle-Genève-Lyon.
- BURNAT (E.), BRIQUET (J.), CAVAILLIER (F.), 1892-1931. Flore des Alpes maritimes. *H. Georg*, Genève-Bâle-Lyon.
- CHAIX (G.), 1954. Étude phytogéographique des vallées supérieures de la Romanche et de la Guisane aux abords du col du Lautaret. *D.E.S.*, Marseille.
- CHAIX (G.), LAVAGNE (A.), MOLINIER (R.), PONS (A.), 1956. Notice explicative de la carte des groupements végétaux du Lautaret et du versant sud du Grand Galibier. *C.N.R.S.*, Service de la carte des groupements végétaux.
- ELLENBERG (H.), 1963. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. *Einführung in die Phytologie*, IV/2, Stuttgart.
- GABRIEL (C.), 1934. Étude phytosociologique du Dévoluy. *Lib. gén. de l'Enseignement*, Paris.

- GUINOCHET (M.), 1938. Études sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes maritimes). *Bosc Frères, M. et L. Riou*, Lyon.
- 1954. Les Alpes maritimes occidentales. Phytogéographie. Phytosociologie. VIII^e Congrès international de Botanique. *Sedes*, Paris.
- 1955. Logique et dynamique du peuplement végétal. *Masson*, Paris.
- LIPPMAA (T.), 1933. Aperçu général sur la végétation autochtone du Lautaret (Htes-Alpes). *Acta Inst. et Horti bot. Univers. Tartuensis (Dorpatensis)*, III, fasc. 3, Tartu.
- MOLINIER (R.) et PONS (A.), 1955. Contribution à l'étude des groupements végétaux du Lautaret et du versant sud du Galibier. *Bull. Soc. Scient. Dauphiné*, 65, n° 5.
- OBERDORFER (E.), 1957. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *G. Fischer*, Jena.
- OZENDA (P.), 1948. Aperçu sur les étages de végétation dans les Alpes maritimes. *Trav. Inst. Bot. Montpellier*, fasc. 4.
- 1950. Les limites de la végétation méditerranéenne dans les Alpes maritimes. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 97, fasc. 10, p. 156-164.
- 1954. Les groupements végétaux de moyenne montagne dans les Alpes maritimes et ligures. *Documents pour la Carte des productions végétales*. Série Alpes. Tome Alpes maritimes, article 1, Alger.
- POTTIER-ALAPETITE (G.), 1943. Recherches phytosociologiques et historiques sur la végétation du Jura central et sur les origines de la flore jurassienne. *S.I.G.M.A.*, comm. 81, Tunis.
- QUANTIN (A.), 1935. L'évolution de la végétation à l'étage de la chânaie dans le Jura méridional. *Bosc Frères, M. et L. Riou*, Lyon.
- SAINT-YVES (A.), 1913. Les *Festuca* de la section *Eu-Festuca* et leurs variations dans les Alpes maritimes. *Ann. Conserv. et Jard. bot. Genève*, XVII.

Laboratoires de Biologie végétale,
Facultés des Sciences de Reims et de Paris-Orsay