

Carnets botaniques

Nouvelles perspectives phytosociologiques sur les pinèdes des *Erico-Pinetea* Horvat 1959

ISSN 2727-6287 - LSID 20027545-1

Référencements Mir@bel / Sherpa Romeo

Article n° 297 – 27 mars 2026

DOI : <https://doi.org/10.34971/8989-RZ53>



Bruno de Foucault

116 allée de la Badiane, rés. Miramonte, appt F302, F-34790 Grabels ;
bruno.christian.defoucault@gmail.com

Title

New phytosociological perspectives on the pine forests of Erico-Pinetea Horvat 1959

Résumé

Cette monographie phytosociologique est consacrée aux pinèdes à *Erica carnea* revues selon le paradigme synusial ; elle a permis de reconnaître une cinquantaine d'associations originales replacées dans neuf alliances, six plutôt basiphiles, les trois autres acidiphiles venant s'ajouter au classique *Ericion carneae* dans les *Kalmio-Vaccinietea microphylli*.

Abstract

This phytosociological monograph is devoted to *Erica carnea* pine forests reviewed according to the synusial paradigm; it has enabled the recognition of some fifty original associations linked to nine alliances, six of which are mainly basiphilic and three acidiphilic, in addition to the classic *Ericion carneae* within the *Kalmio-Vaccinietea microphylli*.

1. Introduction

La classe des *Erico-Pinetea sylvestris* rassemble les pinèdes (à *Pinus sylvestris*, *P. uncinata*, *P. nigra* subsp. *n.*) thermoxérophiles des étages montagnards à subalpins d'Europe centrale développées sur des sols calcaires plus ou moins évolués, éventuellement acidifiés. Cette classe a été sortie des *Vaccinio-Piceetea abietis* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. G. Sissingh & J. Vlieger (1939) par Horvat (1959, *Biološki Glasnik* 12 : 25). Elle sera l'objet du présent article à la lumière du paradigme synusial. On n'y inclura pas les données de Vanden Berghen (1963) sur les pinèdes des Causses, qui n'en relèvent pas, ni celles de Thévenin & Royer (2001, *Pyrolo chloranthae-Pinetum*), qui sont problématiques dans la mesure où la strate arborescente associant *Pinus sylvestris* et *P. nigra* subsp. *n.* résulte de plantations initiales entreprises au xx^e siècle et donc à caractère plutôt artificiel (de Foucault, 2020 : 7). Globalement, cette végétation est considérée comme d'intérêt communautaire (inscription à l'annexe I de la directive Habitats-Faune-Flore de 1992) en tant que partie des « Forêts à *Pinus uncinata* » (code Corine-biotopes 42.42, code Eur 27 9430, prioritaire sur substrat gypseux ou calcaire ; Rameau, 2001).

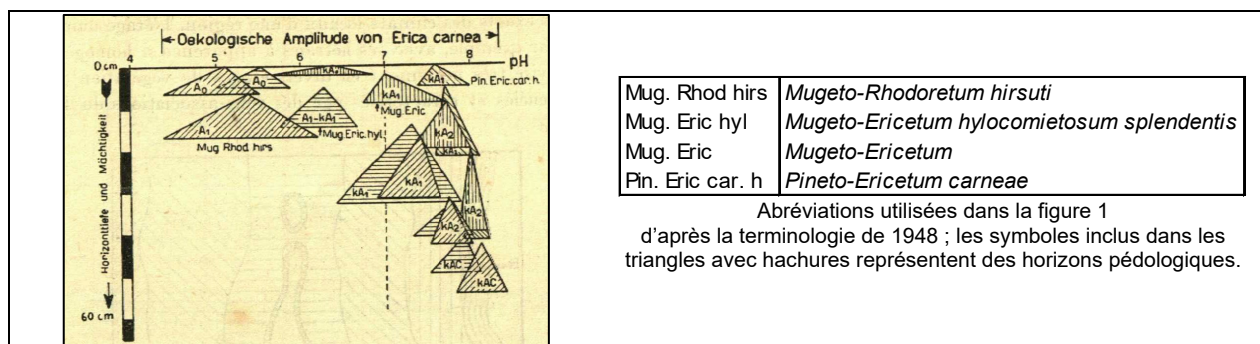


Photo 1. *Erica carnea* ; F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.



Photo 2. *Polygala chamaebuxus* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.

D'une manière générale, la végétation arborescente est le plus souvent caractérisée par des pins spontanés, *Pinus sylvestris*, mais aussi *P. nigra* subsp. *n.*, parfois *Picea abies*, alors que la végétation basse du sous-bois mêle des cryptophytes (hémicryptophytes et géophytes) et des chaméphytes, surtout *Erica carnea* [syn. : *E. herbacea* ; photo 1] et *Polygala chamaebuxus* (*Chamaebuxus alpestris* dans POWO, référentiel nomenclatural suivi dans cet article malgré parfois son retard sur la taxonomie et la nomenclature actuelles ; photo 2). On peut d'ores et déjà préciser qu'*E. carnea* a une large amplitude édaphique (figure 1) ; ce taxon ne peut donc être utilisé seul pour caractériser cette végétation.





On commencera par détailler les données phytosociologiques rassemblées par Bartoli (1966) en Haute-Maurienne, avant d'étendre la synthèse vers l'Europe centrale.

2. La végétation de hêtraies et pinèdes de Haute-Maurienne

On doit effectivement à Bartoli (1966) une belle étude des boisements de Haute-Maurienne, selon le paradigme phytosociologique classique. Il n'a pas toujours été facile de s'y retrouver, car la nomenclature phytosociologique du texte ne correspond pas toujours aux titres des tableaux annexes, en outre ceux-ci ne sont pas appelés par leur numéro dans le texte.

La partie arborescente a été analysée précédemment par le présent auteur (2018) qui y a mis en évidence l'*Abieti albae-Fagetum sylvaticae* Julve ex B. Foucault 2018, le *Pinetum uncinato-sylvestris* B. Foucault 2018, le *Piceo abietis-Pinetum uncinatae* B. Foucault 2018, l'*Abieti albae-Piceetum abietis* Julve ex B. Foucault 2018.

Le tableau 1 en synthétise la végétation arbustive intraforestière. Les colonnes 1 à 12 relèvent de l'*Amelanchiero ovalis-Buxion sempervirentis* O. Bolòs & Romo 1989 dans sa sous-alliance *Cotoneastro integerrimi-Amelanchierenion ovalis* B. Foucault & Julve ex B. Foucault & J.-M. Royer 2016, avec *Cotoneaster tomentosus*, *Berberis vulgaris* ; avant toute interprétation syntaxonomique de cette végétation, il conviendrait de revoir précisément la détermination du *C. tomentosus* à la lumière du traitement actuel du genre. Avec 55 relevés, les colonnes 20 à 25 révèlent un fourré à *Lonicera alpigena* subsp. *a.*, *L. nigra*, *Rosa pendulina*, *Clematis alpina* subsp. *a.* (photo 3) pouvant se rattacher au *Sorbo mougeotii-Lonicerion alpigenae* B. Foucault 2012 (de Foucault, 2012), le *Lonicero alpigenae-Rosetum pendulinae* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 9 du tableau V in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte). Relevant de la même alliance, mais distinct, les colonnes 26 à 29 décrivent plutôt le *Roso pendulinae-Loniceretum caeruleae* ass. nov. *hoc loco*, relié notamment au *Pino cembrae-Laricetum deciduae* Julve ex B. Foucault 2018, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 15 du tableau VIII in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte).



Photo 3. *Clematis alpina* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.



Photo 4. *Trochiscanthes nodiflora* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.

Le tableau 2 porte sur la végétation intraforestière herbacée vivace de ces boisements de Haute-Maurienne. Quatre ensembles majeurs se partagent les vingt-et-une colonnes rassemblées ici. On doit mettre à part la colonne 1 à *Trochiscanthes nodiflora* (photo 4) qui relève manifestement du *Veronico urticifoliae-Trochiscanthion nodiflorae* B. Foucault 2020 et qui peut être définie comme *Veronico urticifoliae-Trochiscanthes nodiflorae* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante herbacée du relevé 24 du tableau « Hêtraies » in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte, en remplaçant *Veronica latifolia* par *V. urticifolia*).

Caractérisé par le groupe sociologique (GS) à *Melampyrum nemorosum* subsp. *catalaunicum*, dans l'ensemble formé par les colonnes 2 à 6, on peut au moins distinguer

- en 2, l'*Astragalo monspessulani-Polygaletum chamaebuxi* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 4 du tableau « Hêtraies » in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte) ;
- en 3, le *Cephalanthero rubrae-Polygaletum chamaebuxi* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 11 du tableau « Hêtraies » in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte) ;
- en 5, l'*Aquilegio atratae-Prenanthes purpureae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 21 du tableau « Hêtraies » in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte, en remplaçant *Aquilegia atroviolacea* par *A. atrata*).

La colonne 6 ne paraît guère floristiquement homogène, trop de liens apparaissant avec les deuxième et troisième ensembles (colonnes 7 à 12 et 13 à 17).



Photo 5. *Asperula aristata* subsp. *oreophila* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.



Photo 6. *Saxifraga cuneifolia* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.

Le deuxième ensemble est surtout caractérisé par le GS à *Globularia cordifolia*, avec

- en 7, l'*Asperulo oreophila-Helianthemum cani* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 2 du tableau I in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte, en précisant *Asperula aristata* par subsp. *oreophila* ; photo 5) ;
- en 11, le *Thymo polytrichi-Seslerietum caeruleae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 10 du tableau II in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte, en remplaçant *Thymus serpyllum* ssp. *trachs.* par *Th. polytrichus*) ;
- en 12, le *Polygalo chamaebuxi-Caricetum ferrugineae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 29 du tableau IV in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte) ; cette association peut être rapprochée du *Caricion ferrugineae* G. Braun-Blanq. & Braun-Blanq. in G. Braun-Blanq. 1931.

Le troisième ensemble (colonnes 13 à 17) est fortement caractérisé par *Erica carnea*. Les deux premières colonnes paraissent correspondre à deux variations de l'*Oreoselino nigri-Ericetum carnea* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 5 du tableau III in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte, en remplaçant *Peucedanum oreoselinum* par *Oreoselinum nigrum*). La colonne 15 peut être reconnue comme *Carici albae-Ericetum carnea* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 19 du tableau III in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte). La colonne 17 sera alors le *Valeriano montanae-Ericetum carnea* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 20 du tableau IV in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte).

Les colonnes 18 à 21 forment un quatrième ensemble caractérisé par le GS à *Veronica urticifolia*, avec

- en 19, le *Festuco flavescentis-Adenostyletum alliariae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 16 du tableau V in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.* XXIII (3) hors texte) ;
- en 20, le *Festuco flavescentis-Saxifragetum cuneifoliae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 24 du tableau V in Bartoli (1966, *Ann. Sci. Forest.*



XXIII (3) hors texte), syntaxon paraissant vicariant centre-alpin du *Selaginello helveticae-Saxifragetum cuneifoliae* B. Foucault 2023 des Alpes-Maritimes (de Foucault, 2023) ; photo 6.

Comme la colonne 6, la colonne 21 ne paraît guère floristiquement homogène, trop de liens apparaissant avec les deuxième et troisième ensembles (colonnes 7 à 12 et 13 à 17).

3. Les *Erico-Pinetea* Horvat 1959

Ces forêts résineuses de Haute-Maurienne relèvent classiquement des *Erico-Pinetea* Horvat 1959, à chorologie optimale centre- et est-alpine. Pourtant la synthèse de cette classe par Hölzel (1996a) pour l'Allemagne ne cite pas le travail de Bartoli, n'évoquant pour la France que l'« *Onobrychido saxatilis-Pinetum sylvestris* » Braun-Blanq. 1961 du Briançonnais. Ces habitats sont cités par Villaret *et al.* (2019 : 392 et 506). Dans cette partie, on va donc tenter d'intégrer les acquis ouest-alpins de la partie 2 dans cet ensemble centre- et est-alpin.

Pour la végétation arborescente, le tableau 3 met en évidence le *Piceo abietis-Pinetum sylvestris* Roulier ex B. Foucault 2018 (colonnes 1 à 6). Les colonnes 7 et 8 peuvent se rattacher à l'*Abieti albae-Fagetum sylvaticae* Julve ex B. Foucault 2018 dans une variation à *Pinus sylvestris*, la colonne 9 au *Piceo abietis-Alnetum incanae* Roulier ex Roulier & B. Foucault in B. Foucault 2020, la 13 au *Quercu pubescentis-Pinetum nigrae* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 4 du tableau d'association 4 in Wagner (1941, *Denksch. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Kl.* 104 : 63-65). Les colonnes 14 et 15 correspondent au *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967 (Martin-Bosse, 1967). Les colonnes 16 à 21 décrivent le *Pinetum sylvestri-nigrae* Pawł. 1958 (*apud* Horvat, 1959). Les colonnes 22 à 24 sont interprétable comme *Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni* Aichinger 1933. La colonne 25 est originale, décrivant un mélèzin à *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Laburnum alpinum* : *Ostryo carpinifoliae-Laricetum deciduae* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante arborescente (E3) du relevé 1 du tableau 24 in Dakskobler *et al.* (2018, *Hacquetia* 17 (2) : 494-501). Enfin, la colonne 26 est un mélèzin assez pauvre, d'ailleurs distinct du *Pino cembrae-Laricetum deciduae* Julve ex B. Foucault 2018 ouest-alpin, le *Piceo abietis-Laricetum deciduae* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante arborescente (E3) du relevé 1 du tableau 1 in Dakskobler *et al.* (2018, *Hacquetia* 17 (2) : 268-277).

Le tableau 4 synthétise la végétation arbustive intraforestière. Les colonnes 1 à 11 relèvent à nouveau du *Cotoneastro integerrimi-Amelanchierenion ovalis*, où l'on peut définir pour les colonnes 1 à 9 le *Rhamno saxatilis-Amelanchieretum ovalis* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante arbustive (*Straucher*) du relevé 238 du tableau 1 in Hölzel (1996b, *Laufener Forsch.* 3 : 171-172), et pour la 11 le *Salici glabrae-Amelanchieretum ovalis* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 5 du tableau 1 in Dakskobler (1999, *Wiss. Mittell. Niederösterreichischen Landesmuseums* 12 : 38-43) ; on retrouve cette association aussi bien exprimée in Rozman *et al.* (2020). La colonne 10 est peu distincte du *Cotoneastro integerrimi-Amelanchieretum ovalis* Faber ex Korneck 1974 (ou race à *Euonymus verrucosus* ?). Les colonnes 12 à 18 relèvent plutôt du *Berberidion vulgaris* Braun-Blanq. ex Tüxen 1952.

Les colonnes 19 à 23 sont des brousses à *Pinus mugo*. Dans une publication de 2021, sur la base de son tableau 5, j'ai tenté une petite synthèse de ce type d'habitat ; dans le tableau 5 *hoc loco*, j'ai élargi celui de 2021 en y intégrant les colonnes 19 à 23 du tableau 4, ainsi que les colonnes 2 (empruntée à Dakskobler, *et al.*, 2018 : tableau 24) et 8 à 10 (empruntées à Starlinger, 1992 : tableau 1). La colonne 2, reliée à l'*Ostryo carpinifoliae-Laricetum deciduae* arborescent, s'avère un intermédiaire entre le *Cotoneastro integerrimi-Amelanchierenion ovalis* et les *Betulo-Alnetea alnobetulae* : *Salici appendiculatae-Amelanchieretum ovalis* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 1 du tableau 24 in Dakskobler *et al.* (2018, *Hacquetia* 17 (2) : 494-501) ; plusieurs formes juvéniles des arbres potentiels y apparaissent (*Larix decidua*, *Picea abies*, *Laburnum alpinum*, *Sorbus aucuparia* subsp. *a.*, *S. aria*, *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*).

L'ensemble des colonnes 8 à 12 peut être décrit comme *Junipero communis-Rosetum pendulinae* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 19 du tableau 1 in Starlinger (1992, *Tuexenia* 12 hors texte). Les colonnes 14 et 15 (et sans doute aussi la 13 en tant que variation) décrivent le *Salici chamaemespili-Pinetum mugo* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 93 du tableau 3 in Maier (1994, *Stapfia* 35 : 111-114). Non loin de ces syntaxons, mais absent du



tableau 5, on peut encore citer à titre informatif le *Lonicero borbasianae-Pinetum mugo* Horvat 1938 (Fukarek & Stefanovič, 1958 ; Šibik *et al.*, 2010), dont la colonne 16 du tableau 5 donne un aperçu.

Pour rassembler ces brousses à *Pinus mugo*, a été créée la classe des *Roso pendulinae-Pinetea mugo* Theurillat in Theurillat *et al.* 1995 (*Colloq. Phytosoc.* XXIII : 228) ; cependant, comme le montre le tableau 5, cette végétation partage suffisamment de taxons avec celle des *Betulo-Alnetea alnobetulae* Rejmánek in Huml *et al.* 1979 pour qu'elle y soit incluse en tant qu'alliance du *Pinion mugo* Pawł. in Pawł. *et al.* 1928.

Dans ses colonnes 4, 6 à 13, 15 à 17, 28 à 33 et 42, le tableau 6 reprend les données de Hölzel (1996a), y ajoutant en tant que syntaxons 1 à 3 et 41 les données issues du tableau 2 de Haute-Maurienne (hors colonnes 1 et 6 pour le syntaxon 1, colonne 12 pour le syntaxon 2, colonne 21 pour le syntaxon 39).

Une coupure majeure passe entre les syntaxons 32-33, les syntaxons 1 à 29 s'avérant le plus souvent xérothermophiles calcicoles. Des coupures de moindre niveau passent entre les syntaxons 5-6, 15-16, 17-18 et 27-28.

Le premier ensemble (syntaxons 1 à 3) correspond à la végétation calcicole de Haute-Maurienne et montre que ces trois syntaxons ont chacun valeur d'alliance originale :

- le syntaxon 1 peut être dénommé ***Melampyro catalaunici-Polygalion chamaebuxi* all. nov. hoc loco**, caractérisé essentiellement par une combinaison de *Melampyrum nemorosum* subsp. *catalaunicum*, *Prenanthes purpurea*, *Phyteuma spicatum*, *Euphorbia dulcis* s. l., *Luzula nivea*, *Aquilegia atrata* (photo 7), *Lathyrus vernus*, *Tanacetum corymbosum*, *Carex digitata*, *Cephalanthera longifolia*, *C. rubra* (photo 8), *Polygonatum verticillatum*, *Lilium martagon*, *Digitalis lutea*, *typus nominis hoc loco* : le *Cephalanthero rubrae-Polygaletum chamaebuxi* nov. ;
- le syntaxon 2 peut être dénommé ***Galio corrudifolii-Arctostaphylion uvae-ursi* all. nov. hoc loco**, caractérisé essentiellement par une combinaison de *Galium corrudifolium*, *Laserpitium siler*, *Coronilla minima* subsp. *m.*, *Helianthemum canum*, *Hieracium lanatum*, *Anthericum liliago*, *Thymus polytrichus*, *Viola saxatilis* (photo 9), *Achnatherum calamagrostis*, *Asperula aristata* subsp. *oreophila*, *typus nominis hoc loco* : l'*Asperulo oreophilae-Helianthemetum cani* nov. ;
- le syntaxon 3 peut être dénommé ***Carici albae-Ericion carnea* all. nov. hoc loco**, caractérisé essentiellement par une combinaison de *Erica carnea*, *Luzula sylvatica* subsp. *sieberi*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Orthilia secunda*, *Melampyrum sylvaticum*, *Rosa pimpinellifolia*, *Pyrola chlorantha*, *Antennaria dioica*, *Plantago maritima* subsp. *serpentina*, partageant *Galium corrudifolium* et *Laserpitium siler* avec le précédent, *typus nominis hoc loco* : l'*Oreoselino nigri-Ericetum carnea* nov.



Photo 7. *Aquilegia atrata* ; F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.

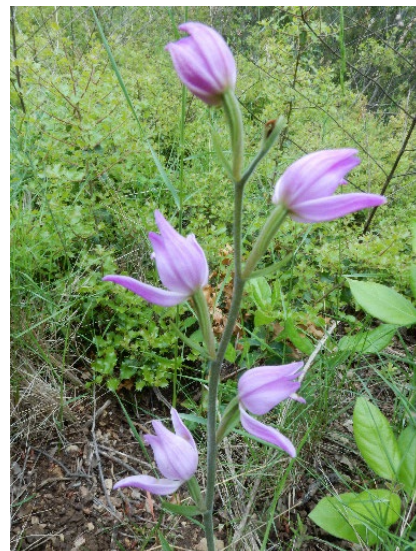


Photo 8. *Cephalanthera rubra* ;
B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



On peut rapprocher de ces trois alliances le syntaxon 4 du Briançonnais, décrit par Braun-Blanquet (1961) et repris par Hölzer (1966a) comme « *Onobrychido-Pinetum* », et 5 du Valais suisse, qui s'avèrent des transitions avec le syntaxon 6 à 15 :

- en 4, l'*Onobrychido saxatilis-Ononidetum rotundifoliae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 7 du tableau 4 in Braun-Blanquet (1961, *Geobot. Selecta* 1 hors texte) ; photo 10 ;
- en 5, l'*Odontito viscosi-Oreoselinum nigri* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 8 du tableau 1 in Braun-Blanquet & Richard (1949, *Bull. Murithienne* 64 : 119-120, en changeant *Euphrasia viscosa* en *Odontites viscosus* et *Peucedanum oreoselinum* en *Oreoselinum nigrum*).



Photo 9. *Viola saxatilis* ; F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.



Photo 10. *Ononis rotundifolia* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.

Ces deux associations ne rentrent bien dans aucune des trois alliances de Haute-Maurienne, on peut considérer l'*Onobrychido saxatilis-Ononidetum rotundifoliae* nov. comme *typus nominis hoc loco* de l'***Odontito viscosi-Arctostaphylion uvae-ursi*** all. nov. *hoc loco*, caractérisé par *Onobrychis saxatilis* (photo 11), *Ononis pusilla* subsp. p., *Odontites viscosus* subsp. v. (photo 12), *Thymus praecox*, *Anthyllis montana*, *Astragalus austriacus*, *Viola rupestris* ; un relevé en est aussi publié par Braun-Blanquet (1922 : 86-87). Ces quatre alliances plutôt ouest-alpines se distinguent assez nettement des syntaxons centre- et est-alpins décrits par Hölzel, ce qui pourrait justifier leur rapprochement dans un ordre ou un sous-ordre. Braun-Blanquet et Richard (1949) rapportent aussi d'autres relevés qui peuvent se rattacher à cet ensemble, par exemple celui de leurs pages 112-113. Par ailleurs, il faudrait vérifier si les communautés pyrénéennes et ibériques à *Ononis rotundifolia* peuvent aussi s'y rattacher.



Photo 11. *Onobrychis saxatilis* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.



Photo 12. *Odontites viscosus* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.

Les syntaxons 6 à 15 forment le deuxième grand ensemble de cette synthèse ; la plupart d'entre eux sont originaux, mais il n'est pas toujours possible de les valider, les données détaillées étant souvent inédites ou difficiles d'accès. Le syntaxon 8 peut être défini comme *Thymo polytrichi-Ericetum carneae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 30 du tableau 1 in Starlinger (1992, *Tuexenia* 12 hors texte). Le syntaxon 14 est défini ici comme *Pulsatilla pratensis-Polygaletum chamaebuxi* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 2 du tableau 4 in Wagner (1941, *Denksch. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Klasse* 104 : 63-65, en changeant *Anemone nigricans* en *Pulsatilla pratensis* subsp. p.). Le syntaxon 15 peut être nommé *Leontodonto incani-Polygaletum chamaebuxi* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 23 du tableau 1 in Hemp (1995, *Ber. Bayer. Akad. Natursch. Landsch.* 19 hors texte). On peut attribuer à cet ensemble 6 à 15 la valeur d'une alliance richement caractérisée ou différenciée des alliances voisines par *Festuca amethystina*, *Carex ornithopoda* subsp. o., *C. montana*, *Campanula cochlearifolia*, *Potentilla verna*, *Leontodon incanus*, *Galium anisophyllum*, *Thesium rostratum*, *Th. linophyllum* subsp. *montanum*, *Aster amellus*, *Nocca montana*, *Cytisus nigriscans*..., le ***Festuco amethystinae-Polygalion chamaebuxi*** all. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : le *Leontodonto incani-Polygaletum chamaebuxi* nov. On pourra y rattacher aussi la composante cryptophyto-chaméphytique du « *Calamagrostio varia-Pinetum sylvestris* » et du « *Dorycnio germanici-Pinetum sylvestris* » décrits du sud de l'Allemagne par Oberdorfer (1957 : 368-370 et 371-372).

Les syntaxons 16 et 17 sont des *Ericeta carneae* surtout définis négativement relativement à leurs voisins.



Photo 13. *Paederota lutea* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.



Photo 14. *Valeriana saxatilis* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.

Les syntaxons 18 à 23 (et 24 + 25 du Trentin italien ?), propres aux pinèdes de *Pinus nigra* subsp. *n.* de Slovénie, sont aussi très originaux :

- le 18 peut être reconnu comme *Laserpitio krapfii-Ericetum carneae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 3 du tableau de l'appendice 2 in Accetto (1999, *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 60 : 148-151, en remplaçant *Erica herbacea* par *E. carnea*) ;
- le 19 l'est comme *Paederoto luteae-Ericetum carneae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 3 du tableau 1 in Dakschobler (1999, *Wiss. Mitteil. Niederösterreichischen Landesmuseums* 12 : 38-43 ; *Paederota lutea* est une Plantaginaceae voisine des *Veronica*, photo 13) ;



- le 20 comme *Helleboro nigri-Polygaletum chamaebuxi* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 22 du tableau 1 in Rozman et al. (2020, *Hacquetia* 19 (1) : 36-51) ;
- le 21 l'est comme *Daphno alpinae-Ericetum carnea* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 13 du tableau de l'appendice 2 in Accetto (2001, *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 64 : 37-39, en remplaçant *Erica herbacea* par *E. carnea*) ;
- le 22 est le *Cyclamini purpurascens-Ericetum carnea* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 17 du tableau 2 in Rozman et al. (2020, *Hacquetia* 19 (1) : 52-67) ;
- sur sols acidifiés, le 23 est une transition vers les landes à *Vaccinium* et *Rhododendron hirsutum*, mais encore riche en taxons herbacés basiphiles : *Valeriano saxatilis-Ericetum carnea* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 32 du tableau 1 in Rozman et al. (2020, *Hacquetia* 19 (1) : 36-51) ; photo 14.

Les syntaxons 24 à 27 possèdent quelques liens avec les 18 à 23, mais affaiblis ; en 24 : le *Chamaecytisus purpurei-Ericetum carnea* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 86 du tableau 1 in Minghetti (1996, *Doc. Phytosoc.*, n. s., XVI hors texte) ; en 25 : le *Thlipthiso purpureae-Ericetum carnea* ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 24 du tableau 2 in Minghetti (2003, *Braun-Blanquetia* 33 : 16-17, en remplaçant *Asperula purpurea* par *Thlipthisa p.*). La colonne 26 est le *Rhododendron hirsuti-Juniperetum alpinae* Horvat ex Horvat et al. 1974 (Surina, 2013), la 27 l'*Helianthemo nitidi-Ranunculetum scutati* Lakušić et al. 1979 *nom. inval.*, validé ici comme *Helianthemo glabri-Ranunculetum thorae* Lakušić et al. ex ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : relevé 1 du tableau XX in Lakušić et al. (1979, *Drugi kongres ekologe Jugoslavije* 1 : 658). La 28 est l'*Aquilegio nigricantis-Rhododendretum hirsuti* Lakušić et al. ex Surina 1983. La valeur de cette belle unité slovène-croate (avec irradiation vers le Trentin ?) en tant qu'alliance est confortée par un cortège floristique caractéristique et différentiel rassemblant *Cyclamen purpurascens*, *Betonica alopecuros*, *Genista januensis*, *Gentiana symphyandra*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Rhodothamnus chamaecistus* (Ericaceae ; photo 15), *Melampyrum velibiticum*, *Lotus germanicus*, *Galium lucidum*, *Laserpitium siler*, *L. peucedanoides*, *Leontodon incanus*, *Thymus polytrichus*, *Helleborus niger*, *Valeriana tripteris*, *Carex mucronata*, *Campanula cespitosa*, *Grafia golaka* (Apiaceae), l'*Aquilegio nigricantis-Rhododendron hirsuti* Čarni & Mucina 2015 (*Hacquetia* 14 (2) : 291). Cette alliance n'apparaît toutefois pas absolument homogène, de grands vides floristiques marquant les colonnes 26 à 28, l'une d'elles (la 28) correspondant justement au type de l'alliance. Elle devra être revue sur la base de nouveaux tableaux.

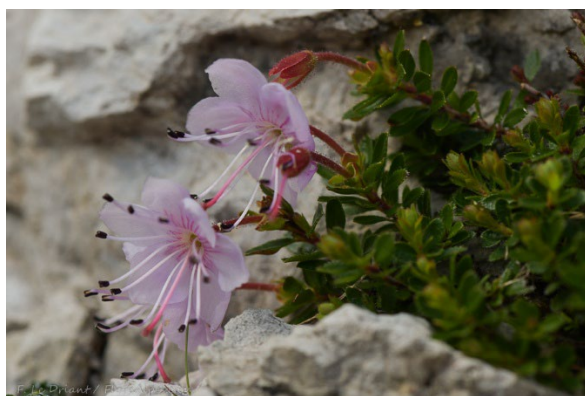


Photo 15. *Rhodothamnus chamaecistus* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.



Photo 16. *Rhododendron hirsutum* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.

Le cinquième ensemble (syntaxons 29 à 33) est marqué par la grande rareté ou même l'absence des taxons caractérisant les *Festuco amethystinae-Polygalion chamaebuxi* et *Aquilegio nigricantis-Rhododendron hirsuti*. Mais on ne peut typifier ici aucun de ces cinq syntaxons.

L'ensemble des syntaxons 1 à 33, répartis dans quatre sous-ensembles (sans compter le groupe 16-17), dont trois validés comme alliances, est hautement caractérisé par des taxons thermocalcicoles connus pour caractériser classiquement les *Festuco valesiaca-Brometea erecti* Braun-Blanq. & Tüxen ex Klika &



Hadač 1944 et les *Trifolio medii-Geranietea sanguinei* T. Müll. 1962 (*Anthericum ramosum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Thymus praecox*, *Gymnadenia conopsea*, *G. odoratissima*, *Teucrium montanum*, *T. chamaedrys*, *Polygonatum odoratum*, *Oreoselinum nigrum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Daphne cneorum*, *Sesleria caerulea*, *Carex humilis*, *Epipactis atrorubens*, *Hippocrepis comosa*, *Euphorbia cyparissias*, *Brachypodium rupestre*, *Prunella grandiflora*, *Globularia cordifolia*, mais est aussi original par *Polygala chamaebuxus*, *Erica carnea*, *Viola collina*, *Coronilla vaginalis*, *Calamagrostis varia* subsp. v. Compte tenu de la complexité des deux classes citées, il est hors du propos de la présente publication de tenter d'y placer ces alliances nouvelles, et par ailleurs de définir ici une classe nouvelle pour les y inclure.

Pour la République tchèque, dans les « *Erico-Pinetea* », Chytrý (2013 : 368) cite encore le « *Thlaspio montani-Pinetum sylvestris* » serpentinicole dans lequel manquent *Erica carnea*, quoique celui-ci apparaisse avec une présence de II dans l'« *Asplenio cuneifolii-Pinetum sylvestris* » placé par l'auteur dans le *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962. D'autres données, tant sur serpentinite que dolomie, sont encore disponibles dans le tableau II de Horvat (1959), mais ne peuvent donner lieu à validation car les données sources sont synthétiques.

L'ensemble des syntaxons 34 à 49 traduit des caractéristiques édaphiques plus fortement acides. La plupart des taxons basiphiles de l'ensemble 1 à 33 ont disparu, mais, selon les situations, certains se maintiennent en résistant à l'acidification ou en allant puiser les ions basiques nécessaires en dessous de l'horizon humifère acide. Les taxons caractéristiques sont ici des Ericaceae des genres *Vaccinium* et *Rhododendron*, ainsi que parfois *Calluna vulgaris*, plus rarement *Kalmia procumbens*, ce qui autorise leur rattachement aux *Kalmio procumbentis-Vaccinieta microphylli* Eggler ex R. Schub. 1960. Le syntaxon 34 est le « *Rhododendro hirsuti-Pinetum mugo* » Braun-Blanq. et al. 1939, qui devrait être redéfini. Le syntaxon 35 est le « *Lycopodio annotini-Pinetum mugo* » Starlinger 1992, dont la composante basse est redéfinie comme *Lycopodio annotini-Rhododendretum hirsuti* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 6 du tableau 1 in Starlinger (1992, *Tuexenia* 12 hors texte). Le syntaxon 36 est le *Seslerio albicantis-Ericetum carnea* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 55 du tableau 3 in Minghetti (1996, *Doc. Phytosoc.*, n. s., XVI hors texte), alors que le syntaxon 38 est le *Seslerio albicantis-Polygaletum chamaebuxi* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 63 du tableau 2 in Minghetti (1996, *Doc. Phytosoc.*, n. s., XVI hors texte), le 39 étant l'« *Erica carnea-Pinetum* » Braun-Blanq. 1939 selon Oberdorfer (1957 : 375, nommé *Pineto-Ericetum carnea* dans la figure 1). Caractérisé ou différencié relativement aux autres alliances des *Kalmio-Vaccinieta* par la combinaison d'*Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus*, *Rhododendron hirsutum* (photo 16), *Rh. ferrugineum*, *Juniperus communis* subsp. *sibirica*, *Daphne striata*, *Valeriana montana*, *V. tripteris*, *Carex digitata*, *Calamagrostis varia* subsp. v., au moins l'ensemble 34 à 41 relève du classique *Ericion carnea* Rübél ex Grabherr et al. in Grabherr & Mucina 1993 (Theurillat et al., 1995 ; Mucina et al., 2016), donc à bien distinguer des « *Ericion carnea* » plutôt basiphiles définis dans l'ensemble 6 à 29.

Les syntaxons 42 et 43 relèvent aussi des *Kalmio-Vaccinieta microphylli*, mais pas de l'*Ericion carnea* : rassemblant deux associations bien définies, le 42 a la valeur d'une alliance, connue actuellement de Haute-Maurienne, riche en hautes herbes liées à l'*Adenostylion alliariae*, caractérisée ou différenciée par *Veronica urticifolia*, *Hieracium prenanthoides*, *H. amplexicaule*, *Festuca flavescens*, *Adenostyles alliariae*, *Saxifraga cuneifolia* s. l., *Imperatoria ostruthium*, *Lactuca alpina*, *Actaea spicata*, *Avenella flexuosa* subsp. f., *Geranium sylvaticum*, *Oxalis acetosella*, *Prenanthes purpurea*, *Phyteuma spicatum*, *Luzula nivea*, *Melampyrum sylvaticum*, *Valeriana tripteris*, *Orthilia secunda*, le ***Festuco flavescens-Vaccinion myrtilli*** all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : le *Festuco flavescens-Adenostyletum alliariae* nov.

Pour mieux structurer cette partie *Kalmio-Vaccinieta* du tableau 6, on l'a extraite de ce dernier pour la reporter dans le tableau 7, tout en conservant la numérotation des quinze colonnes (la 43 n'y a pas été reprise). Les syntaxons 34 à 41 et 42 (en colonnes 1 à 3, 5 à 9 et 15) ont déjà été placés respectivement dans l'*Ericion carnea* et le *Festuco flavescens-Vaccinion myrtilli*. On peut encore placer le 48 (colonne 4) dans l'*Ericion carnea* : *Calamagrostio villosae-Rhododendretum ferruginei* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 21 du tableau 4 in Minghetti (1996, *Doc. Phytosoc.*, n. s., XVI hors texte).



L'ensemble des colonnes 10 à 13 de ce tableau 7 partage plusieurs taxons avec l'*Ericion carnea* (*Erica carnea*, *Rhododendron hirsutum*, *Polygala chamaebuxus*, *Rhodothamnus chamaecistus*), mais en est par ailleurs fortement distinct. Il est notamment différencié par plusieurs fougères (*Athyrium distentifolium*, *A. filix-femina*, *Dryopteris villarii*, *D. dilatata*, *D. filix-mas*, *Polystichum aculeatum*, *P. lonchitis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Oreopteris limbosperma*) traduisant une humidité atmosphérique notable dans ce massif du Dachstein culminant à 2 995 m (sud-est de Salzburg, en Autriche ; Maier, 1994), ainsi que plusieurs herbes de mégaphorbiaies et microphorbiaies orophiles ; il est caractérisé aussi par des taxons plus originaux tels que *Oreojuncus monanthos*, *Homogyne discolor*, *Pteroselinum austriacum*, *Gentiana pannonica*, *Alchemilla anisiaca*, *Heracleum austriacum*, *Cardamine enneaphyllos*, *Betonica alopecuroides*, *Jacobaea abrotanifolia*, *Aposeris foetida*, *Knautia dipsacifolia* auxquels on peut ajouter *Achillea clavennae* absent du tableau. Il s'agit clairement d'une alliance distincte des précédentes que l'on peut dénommer ***Knautio dipsacifoliae-Rhododendron hirsuti* all. nov. hoc loco**. Pour typifier cette alliance, il faut en décrire quelques associations :

- en colonne 10, le *Gymnocarpio dryopteridis-Lycopodietum annotini* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 65 du tableau 3 in Maier (1994, *Stapfia* 35 : 111-114) ;
- en colonne 11, le *Cardamino enneaphylli-Huperzietum selaginis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 39 du tableau 3 in Maier (1994, *Stapfia* 35 : 111-114, en remplaçant *Dentaria enneaphyllos* par *Cardamine* e.) ;
- en colonne 12, le *Gentiano pannonicae-Rhododendretum hirsuti* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 60 du tableau 3 in Maier (1994, *Stapfia* 35 : 111-114) ;
- en colonne 13, l'*Oreojuncus monanthi-Rhododendretum hirsuti* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 80 du tableau 3 in Maier (1994, *Stapfia* 35 : 111-114, en remplaçant *Juncus monanthos* par *Oreojuncus* m.).

Cet inventaire permet alors de retenir le *Cardamino enneaphylli-Huperzietum selaginis* nov. comme *typus nominis hoc loco* du *Knautio dipsacifoliae-Rhododendron hirsuti* nov. Morton (1993) en publie aussi des relevés isolés (relevés 1, 4, 9d, 15, 19, 22e, 25...). En colonne 14, le syntaxon 46 est assez éloigné des précédents, le *Calamagrostio villosae-Vaccinietum vitis-idaeae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 53 du tableau 5 in Minghetti (1996, *Doc. Phytosoc.*, n. s., XVI hors texte).

Il reste encore à traiter le large ensemble allant des colonnes 16 à 33 de ce tableau 7 correspondant surtout à des syntaxons décrits des Alpes juliennes, vers la Slovénie, notamment étudiées par I. Dakskobler et divers coauteurs, le cœur de cette unité étant principalement formée des colonnes 17 à 31.

La colonne 16 est le *Dryopterido dilatatae-Rhododendretum hirsuti* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 7 du tableau 1 in Dakskobler (2016, *Hacquetia* 15 (1) : 76-80). Avec 110 relevés, l'ensemble 17 à 25 paraît relever d'une seule association pourvue de variations, le *Paederoto luteae-Rhododendretum hirsuti* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 12 du tableau 1 in Dakskobler et al. (2018, *Hacquetia* 17 (2) : 268-277). Les colonnes 26 et 27 relèvent du *Festuco nitidae-Vaccinietum myrtilli* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 2 du tableau 15 in Dakskobler et al. (2018, *Hacquetia* 17 (2) : 422-431). De même, les colonnes 28 à 30 peuvent se rattacher à un unique *Homogyno discoloris-Dryadetum octopetalae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 3 du tableau 21 in Dakskobler et al. (2018, *Hacquetia* 17 (2) : 477-481). La colonne 31 s'avère être un *Knautio drymejae-Ericetum carnea* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 1 du tableau 23 in Dakskobler et al. (2018, *Hacquetia* 17 (2) : 489-493). Les colonnes 32 et 33 forment le *Campanulo carnicae-Rhododendretum hirsuti* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante cryptophyto-chaméphytique du relevé 18 du tableau 24 in Dakskobler et al. (2018, *Hacquetia* 17 (2) : 494-501).

Tout cet ensemble de dix-huit colonnes possède la valeur d'une alliance des Alpes de Slovénie caractérisée ou différenciée des alliances voisines par de nombreux taxons, dont *Aconitum lamarckii*, *A. angustifolium*, *Dryopteris villarii*, *D. expansa*, *Festuca calva*, *F. nitida*, *Aquilegia nigricans*, *Arabis procurrens* subsp. *vochinensis*, *Knautia drymeja*, *Paederota lutea*, *Gymnocarpium robertianum*, *Cyclamen*



purpurascens (photo 17), *Anemone nemorosa*, *A. trifolia*, *Galium laevigatum*, *Phegopteris connectilis*, *Astrantia carniolica* (photo 18), *A. bavarica*, *Cirsium erisithales*, *Saxifraga cuneifolia* s. l., *Calamagrostis arundinacea*, *Senecio cacaliaster*, *Luzula luzuloides*, *L. luzulina*, *Geum rivale*, *Rumex arifolius*, *Laserpitium peucedanoides*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*, *Homogyne sylvestris*, *H. discolor* (photo 19), *Heliosperma alpestre* (photo 20)... D'autres comme *Aposeris foetida* (photo 21), *Betonica alopecuroides* (photo 22), *Helleborus niger*... sont communs à cette unité et au *Knautia dispersa*-*Rhododendron hirsutum*. Cette belle alliance slovène peut être dénommée ***Homogyne sylvestris-Rhododendron chamaecistus*** all. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : le *Paederota lutea*-*Rhododendron hirsutum* nov.



Photo 17. *Cyclamen purpurascens* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.



Photo 18. *Astrantia carniolica* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.

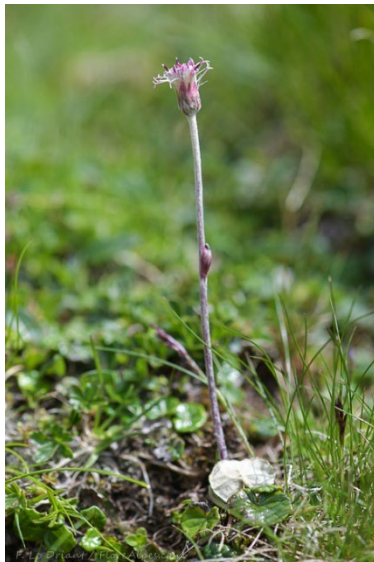


Photo 19. *Homogyne discolor* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.



Photo 20. *Heliosperma alpestre* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.

Les cinq alliances du tableau 7 partagent notamment *Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus*, *Rhododendron hirsutum*, *Calamagrostis villosa*, *Rhododendron chamaecistus*, *Juniperus communis* subsp. *sibirica*, un ensemble de taxons suffisamment original pour justifier un ordre distinct des *Rhododendro-*



Vaccinietalia Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Jenny 1926 au sein des *Kalmio-Vaccinietea microphylli* et pour reprendre les *Rhododendro hirsuti-Ericetalia carneae* Grabherr *et al.* in Grabherr & Mucina 1993 (*Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, II non consulté). Il n'y a pas lieu de séparer cet ordre dans une classe à part, celle des *Rhododendro hirsuti-Ericetea carneae* (Schubert *et al.*, 2001).



Photo 21. *Aposeris foetida* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.



Photo 22. *Betonica alopecuroides* ;
F. Le Driant, CC-BY-NC-ND.

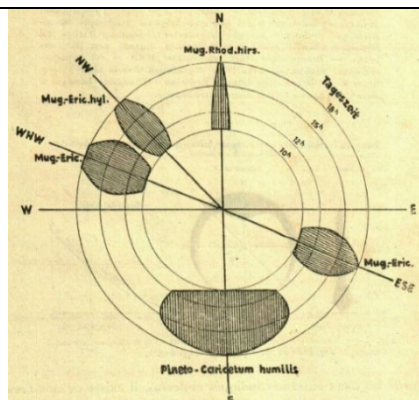


Figure 2. Dispersion des unités reconnues en 1948 selon l'exposition ; d'après Pallmann (1948, figure 9, p. 22).

Mug.-Rhod. hirs.	<i>Mugeto-Rhodoretum hirsuti</i>
Mug.-Eric. hyl	<i>Mugeto-Ericetum hylocomietosum splendidis</i>
Mug.-Eric.	<i>Mugeto-Ericetum</i>

Abréviations utilisées dans la figure 2 d'après la terminologie de 1948 ; *Tageszeit* = heure du jour.

4. Quelques aspects écologiques

En plus des facteurs chorologiques, on peut tenter d'expliquer la diversité de la végétation du sous-bois de ces pinèdes par des facteurs édaphoclimatiques.

Un des pionniers dans l'étude des relations entre phytosociologie et pédologie, Pallmann (1948) met en relation les unités phytosociologiques connues à son époque avec des facteurs climatiques. Ainsi les figures 2 et 3 replacent ces unités selon l'exposition et par suite les facteurs photiques et thermiques ; on voit la situation du « *Pineto-Caricetum humilis* » en exposition sud, celle des variations du « *Mugeto-Ericetum* » plutôt à l'est et à l'ouest, celle du « *Mugeto-Rhodoretum hirsuti* » plutôt au nord. Selon l'approche développée ici, le « *Pineto-Caricetum humilis* » correspond aux sous-bois cryptophyto-chaméphytiques à aspect de pelouses basiphiles du type *Melampyro catalaunici-Polygalion chamaebuxi*, *Galio corrudifolii-Arctostaphylon uvae-ursi* et *Onobrychido saxatilis-Ononidion rotundifoliae* des Alpes occidentales, *Festuco amethystinae-Polygalion chamaebuxi* des Alpes centro-orientales. Le « *Mugeto-Rhodoretum hirsuti* »



correspond aux sous-bois cryptophyto-chaméphytiques à aspect de landes acidiphiles à *Vaccinium*. Cette diversité est à mettre en relation avec l'activité biologique du sol selon le facteur thermique et ses conséquences sur le développement de l'humus : forte activité en exposition sud avec humus réduit de type mull calcique, faible activité en exposition nord avec accumulation d'humus de type moder ou mor, notamment sous l'influence du dépôt d'aiguilles de résineux acidifiantes.

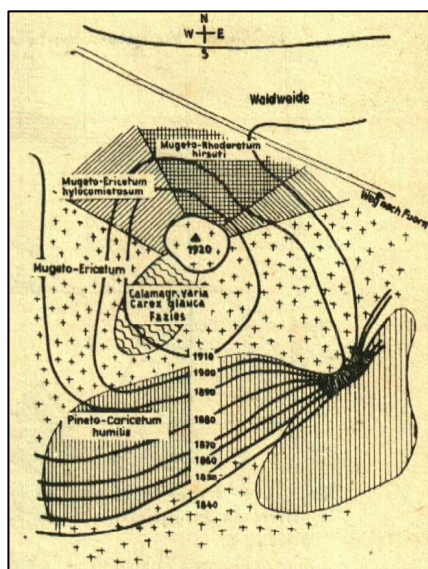


Figure 3. Situation des unités reconnues en 1948 selon la topographie au Parc national suisse (Plan Posa) ;
Waldweide = pâturage boisé, *Weg nach...* = chemin vers... ;
d'après Pallmann (1948, figure 13, p. 24).

En 1966, Bartoli précise aussi ces relations entre végétation et sols. En exposition sud, le sol est de type rendzine jeune à brunifiée, alors qu'en exposition nord, en outre sur roches mères silicatées (schistes, grès, quartzites), sous la végétation rattachée ici au *Festuco flavescentis-Vaccinium myrtilli*, il est plutôt de type sol brun plus ou moins lessivé à mull-moder, voire un sol podzolique ferrugineux ou un podzol.

Tableau 8. Ordination des associations de sous-bois de *Pinetum mugo*,
dédiée des figures 16 à 18 de Minghetti (1996).

Gradient thermique	chaud			froid
Gradient édaphique	basique			acide
	xérique			humide
Type de sol	RENDOSOLS	RENDOSOLS HUMIFÈRES	ORGANOSOLS CALCAIRES	ORGANOSOLS TANGÉLIQUES
Végétation arbustive				
Nomenclature selon Minghetti (1996)	<i>Amelanchiero-Pinetum mugo</i>	<i>Erico-Pinetum mugo</i>	<i>Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae</i>	<i>Sorbo chamaemespili-Pinetum mugo</i>
Nomenclature reprise ici	<i>Amelanchiero-Pinetum mugo</i>	<i>Clematido alpinae-Pinetum mugo</i>	<i>Salici waldsteinianae-Pinetum mugo</i>	<i>Sorbo chamaemespili-Pinetum mugo</i>
Végétation cryptophyto-chaméphytique				
Nomenclature selon Minghetti (1996)	<i>Amelanchiero-Pinetum mugo</i>	<i>Erico-Pinetum mugo</i>	<i>Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae</i>	<i>Sorbo chamaemespili-Pinetum mugo</i>
Nomenclature proposée ici	<i>Chamaecytiso purp.-Ericetum carneae</i>	<i>Seslerio albicantis-Polygaletum chamaebuxi</i>	<i>Seslerio albicantis-Ericetum carneae</i>	<i>Calamagrostio villosae-Rhododendretum ferruginei</i>
Alliance proposée ici	<i>Cyclamini purpurascens-Ericetum carneae</i>	<i>Ericetum carneae</i>	<i>Ericetum carneae</i>	<i>Ericetum carneae</i>

En 1996, Minghetti accompagne la description de ses cinq *Pineta mugo* de précisions écologiques, en particulier en ordonnant les associations qu'il a reconnues selon des gradients. On laissera de côté le « *Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae* » développé sur substrats cristallins (schistes, paragneiss, granites, tonalites, granodiorites) et volcaniques (rhyolites, rhyodacites) pour ne considérer que les quatre autres sur roche mère plus ou moins homogène pour la végétation (calcaires durs, dolomies, calcaires



marneux), abordant ainsi une approche systémique. Ainsi ses figures 16 à 18 les placent selon des gradients traduits ici dans le tableau 8, en distinguant la végétation arbustive (reprise d'après de Foucault, 2021, § 2) et la végétation cryptophyto-chaméphytique ; les types de sols sont repris de Minghetti *et al.* (1997) qui ont adopté la nomenclature du Référentiel pédologique de l'AFES (1992, noms en majuscules selon la recommandation de ce document).

La série pédologique spatiale allant des RENDOSOLS modaux aux ORGANOSOLS TANGÉLIQUES a donc aussi la valeur d'une série temporelle menant des premiers aux derniers sous l'influence des facteurs édaphoclimatiques, ainsi que le met aussi en évidence Duchaufour (1983) ; c'est un nouvel exemple d'isomorphisme spatio-temporel, c'est-à-dire de symétrie entre phénomènes se déroulant dans l'espace et phénomènes se déroulant dans le temps (de Foucault, 2014), appliqué ici à la pédologie. Cette dynamique permet alors d'interpréter la présence du groupe sociologique à *Rubus saxatilis* du tableau 7 : ces taxons pourraient être relictuels du stade initial de pelouses sur RENDOSOLS dans les landes finales acidiphiles.

5. Conclusion

Cette monographie phytosociologique consacrée aux pinèdes à *Erica carnea* et *Polygala chamaebuxus* revues selon le paradigme synusial a donc permis de reconnaître une cinquantaine d'associations originales. Les syntaxons cryptophyto-chaméphytiques sont replacés dans neuf alliances, six plutôt basiphiles, qui devraient pouvoir se rattacher aux *Festuco-Brometea erecti* ou aux *Trifolio-Geranietea sanguinei*, et trois acidiphiles venant s'ajouter au classique *Ericion carneae* dans les *Kalmio-Vaccinietea microphylli*. Dans l'avenir, il faudra sans doute ajouter des travaux antérieurs non utilisés ici et il reste à espérer que cet échantillon de publications et les tableaux qui en ont été retirés pourront aider dans l'avenir à une meilleure compréhension de ces fabuleux habitats et à la définition de nouvelles unités.

Bibliographie / Webographie

- Accetto M. 1999. Asociacija *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* Accetto (1996) 1999 nom. nov. v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 60 : 107-151 (en slovène).
- Accetto M., 2001. Asociacija *Daphno alpinae-Pinetum nigrae* ass. nova v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 64 : 5-39 (en slovène).
- AFES (D. Baize & M.-C. Girard, coord.), 1992. *Référentiel pédologique, principaux sols d'Europe*. Inra Éditions, Paris, 222 p.
- Bartoli C., 1966. Études écologiques sur les associations forestières de la Haute-Maurienne. *Annales des sciences forestières* XXIII (3) : 431-741.
- Braun-Blanquet J., 1922. Une reconnaissance phytosociologique dans le Briançonnais. *Bulletin de la Société botanique de France* 69, rapports d'excursion de la session extraordinaire tenue dans le Briançonnais en juillet 1922 : 77-103.
- Braun-Blanquet J., 1961. Die inneralpine Trockenvegetation. *Geobotanica Selecta* 1 : 1-273.
- Braun-Blanquet J. & Richard F., 1949. Groupements végétaux et sols du bassin de Sierre. *Bulletin de la Murithienne (bulletin annuel de la Société valaisanne des sciences naturelles)* 64 : 106-134.
- Čarni A. & Mucina L., 2015. Validations and typifications of some south European syntaxa. *Hacquetia* 14 (2) : 289-299.
- Chytrý M., 2013. *Vegetace České republiky, 4 - Lesní a křovinná vegetace (Vegetation of the Czech Republic, 4 - Forest and scrub vegetation)*. Academia, Praha, 551 p. (en grande partie en tchèque, reste en anglais).
- Dakskobler I., 1999. Contribution to the knowledge of the association *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967. *Wissenschaftliche Mitteilungen des Niederösterreichischen Landesmuseums* 12 : 25-32.
- Dakskobler I., 2016. Two new pioneer communities of *Sorbus aucuparia* and *Sorbus aria* in the southern Julian Alps. *Hacquetia* 15 (1) : 67-91.
- Dakskobler I., Seliškar A. & Rozman A., 2018. Phytosociological analysis of European larch forests in the Southeastern Alps. *Hacquetia* 17 (2) : 245-519.
- Duchaufour Ph., 1983. *Pédologie, I - Pédogénèse et classification*. Masson, Paris, 491 p.
- Foucault B. (de), 2012. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Betulo carpaticae-Alnetea viridis* Rejmánek in Huml, Lepš, Prach & Rejmánek 1979. *Journal de botanique de la Société botanique de France* 60 : 47-68.
- Foucault B. (de), 2014. Les isomorphismes spatio-temporels : approche transdisciplinaire et valeur heuristique. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, n. s., 45 : 438-445.





- Foucault B. (de), 2018. Contributions à la flore des Alpes, compte-rendu de la 151^e session extraordinaire de la Société botanique de France en Maurienne (Savoie) : quelques données phytosociologiques sur la haute Maurienne. *Journal de botanique de la Société botanique de France* 81 : 54-61.
- Foucault B. (de), 2020. Éloge du paradigme synusial : alternative à la classification phytosociologique de la végétation forestière européenne, ouest-asiatique et nord-africaine. *Evaxiana* 7 : 5-248.
- Foucault B. (de), 2021. Miscellanées II : syntaxons nouveaux, validés, complétés ou corrigés. *Carnets botaniques* 70 : 1-22 + 13 tableaux, <https://doi.org/10.34971/3t1m-6445>.
- Foucault B. (de), 2023. Miscellanées phytosociologiques V : syntaxons nouveaux, validés ou complétés. *Carnets botaniques* 154 : 1-16 + 6 tableaux, <https://doi.org/10.34971/M5RZ-7B62>.
- Fukarek P. & Stefanović V., 1958. Prašuma Peručica i njena vegetacija. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu* 6 (3) : 93-146 (en slovène).
- Grabherr G. & Mucina L. (eds.), 1993. *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, II. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Hemp A., 1995. Die landschaftsökologische Bedeutung der Dolomit Kiefernwälder (*Buphthalamo-Pinetum*) in der Frankenalb. *Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege* 19 : 205-248.
- Hölzel N., 1996a. *Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands*, I - Erico-Pinetea (H6), alpinisch-dinarische Karbonat-Trocken-Kiefernwälder. Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft und die Reinhold-Tüxen-Gesellschaft, Göttingen : 11-49.
- Hölzel N., 1996b. Schneeheide-Kiefernwälder in den mittleren Nördlichen Kalkalpen. *Laufener Forschungsbericht* 3 : 1-192.
- Horvat I., 1959. Sistematski odnosi termofilnik hrastovih i borovih suma Jugoistocn Europe (Wärmeliebende Eichen- und Kiefernwäldern Südosteuropas in systematischer Betrachtung). *Biološki Glasnik* 12 : 1-40 (en croate).
- Lakušić R., Pavlović D., Adžić S., Kutleša L., Mišić L., Redžić S., Maljević D. & Bratović S., 1979. Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. *Drugi kongres ekologija Jugoslavije* 1 : 605-714 (en croate).
- Maier F., 1994. Die Waldvegetation an der Dachstein-Nordabdachung (Oberösterreich), Pflanzensoziologie, Floristik, Naturschutz. *Stapfia* 35 : 1-117.
- Martin-Bosse H., 1967. Schwarzföhrenwälder in Kärnten. *Angewandte Pflanzensoziologie* XX : 1-89.
- Minghetti P., 1996. Analisi fitosociologica delle pinete a *Pinus mugo* Turra del Trentino (Italia). *Documents phytosociologiques*, n. s., XVI : 461-503.
- Minghetti P., 2003. Le pinete a *Pinus sylvestris* del Trentino-Alto Adige (Alpi italiane): tipologia, ecologia e corologia. *Braun-Blanquetia* 33 : 1-95.
- Minghetti P., Sartori G. & Lambert K., 1997. Relations sol-végétation dans les pinèdes à *Pinus mugo* Turra du Trentin (Italie). *Revue d'écologie alpine* 4 : 23-34.
- Morton F., 1933. Pflanzensoziologische Untersuchungen im Gebiet des Dachsteinmassivs, Sarsteins und Höllengebirges. *Feddes Repertorium* LXXI : 1-33.
- Mucina L., Bültmann H. et al., 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19, suppl. 1 : 3-264.
- Oberdorfer E., 1957. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoziologie* 10 : 1-564.
- Pallmann H., 1948. Pédologie et phytosociologie (conférence donnée au Congrès international de pédologie de Montpellier, 3 mai 1947). In *Comptes rendus de la Conférence de pédologie méditerranéenne*, Association française pour l'étude du sol, réunions dans la métropole : 3-36.
- POWO, *Plant of the World online*, <https://powo.science.kew.org>.
- Rameau J.-C., 2001. Habitats forestiers. *Cahiers d'habitats Natura 2000*, La Documentation française 1 (2), 423 p.
- Rozman A., Dakskobler I. & Šilc U., 2020. Phytosociological analysis of basophilic Scots pine forests in the Southeastern Alps. *Hacquetia* 19 (1) : 23-80.
- Schubert R., Hilbig W. & Klotz S., 2001. *Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 472 p.
- Šibik J., Šibiková I. & Klement J., 2010. The subalpine *Pinus mugo*-communities of the Carpathians with a European perspective. *Phytocoenologia* 40 (2-3) : 155-188.
- Starlinger F., 1992. Rotföhren- und Spirkenwälder am Fernpaß (Tirol). *Tuexenia* 12 : 67-91.
- Surina B., 2013. Heaths with dwarf ericaceous shrubs and Alpine juniper (*Juniperus alpina*) in the Dinaric Alps: a nomenclatorial and synsystematic re-appraisal. *Acta Botanica Croatica* 72 (1) : 113-132.



- Theurillat J.-P., Aeschimann D., Küpfer Ph. & Spichiger R., 1995. The higher vegetation units of Alps. *Colloques phytosociologiques* XXIII, Large area vegetation surveys : 189-239.
- Thévenin S. & Royer J.-M., 2001. Les groupements végétaux de la Champagne crayeuse. *Bulletin de la Société d'étude des sciences naturelles de Reims*, n° spécial : 1-32.
- Vanden Berghen C., 1963. Étude de la végétation des Grands Causses du Massif central de France. *Mémoires de la Société royale de botanique de Belgique* 1 : 1-285.
- Villaret J.-C., Van Es J. et sept autres auteurs, 2019. *Guide des habitats naturels des Alpes, du Jura méridional à la Haute Provence et des bords du Rhône au Mont-Blanc, description, écologie, espèces diagnostiques, conservation*. Naturalia Publications, Turriers, 639 p.
- Wagner H., 1941. Die Trockenrasengesellschaften am Alpenostrand. *Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Wien*, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse 104 : 1-81.
- Zöttl H., 1951. Die Vegetationsentwicklung auf Felsschutt in der alpinen und subalpinen Stufe des Wettersteingebirges. *Jahrbuch des Vereins Schutze der Alpenpflanzen und -tiere* 16 : 10-74.

Remerciements – Boštjan Surina (Musée d'histoire naturelle de Rijeka, Croatie) m'a aidé à acquérir certaines publications croates et Franck Le Driant m'a autorisé à utiliser des photos de sa base photographique *FloreAlpes* (<https://www.florealpes.com>) pour illustrer cette synthèse, je leur en suis très reconnaissant.

