

Contribution au Prodrome des végétations de France : les *Salicetea herbaceae* Braun-Blanq. 1948

par Gilles Corriol¹ et Alexis Mikolajczak²

¹ Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées,
Vallon de Salut, BP 315, F-65203 Bagnères-de-Bigorre Cedex ;
gilles.corriol@cbnmpm.fr

² Conservatoire botanique national alpin, antenne Alpes du nord -
Ain, 148 rue Pasteur, F-73000 Chambéry ;
a.mikolajczak.cbna@gmail.com

RÉSUMÉ : Dans le cadre du prodrome des végétations de France, sous l'égide de la Société française de phytosociologie, les auteurs présentent ici les *Salicetea herbaceae* : déclinaison pour la France où cette classe n'est représentée que dans les massifs des Alpes et des Pyrénées. Trois associations végétales ainsi que quatre sous-associations pyrénéennes nouvelles sont proposées sur la base d'une synthèse, ici non détaillée, de 234 relevés en grande partie issus de la bibliographie. Un tableau synthétique trié de l'ensemble des syntaxons traités ainsi que quelques autres extra-territoriaux est inclus.

MOTS-CLÉS : *Arabidetalia caeruleae*, combes à neige, étage alpin, végétation de France, *Salicetalia herbaceae*, syntaxinomie, végétations arctico-alpines.

ABSTRACT: Within the framework of the prodromous of French vegetations, under the sponsorship of French Society of plant sociology, the authors present the *Salicetea herbaceae*: declination at the French level, where the class is only present in the Alps and the Pyrenees. Three new Pyrenean associations and four new Pyrenean subassociations are proposed based upon a synthesis of 234 relevés, here not detailed, mainly from bibliography. A synthetic sorted table containing all syntaxa treated with some additional extra-regional ones is included.

KEY-WORDS: alpine stage, *Arabidetalia caeruleae*, arctic-alpine vegetations, French vegetation, *Salicetalia herbaceae*, snow beds, syntaxinomy.

INTRODUCTION

Les habitats soumis à de longues couvertures de neige que l'on rencontre à haute altitude dans les montagnes d'Europe moyenne, à la faveur des versants les moins exposés et des topographies permettant l'accumulation de neige, sont communément appelés « combes à neige ». Les conditions écologiques y sont très particulières sous bien des aspects. La période de végétation très courte et des températures particulièrement fraîches y sont les paramètres les plus contraignants pour le développement de la végétation. D'autres facteurs importants sont :

— la protection du sol par le manteau neigeux en période hivernale (la température au sol ne descend guère en dessous de 0 °C pendant toute la période hivernale) ;

— l'action modérée des phénomènes périglaciaires de cryoturbation, du fait de la protection par le manteau neigeux lors des intersaisons (les phénomènes de solifluxion peuvent en revanche être plus importants) ;

— la pression au sol pouvant atteindre plusieurs centaines de kilogrammes par mètre carré en période d'enneigement ;

— le bilan hydrique généralement très favorable du fait de la topographie, de l'exposition et de l'alimentation en eau de fonte pendant une longue période et des précipitations relativement élevées du fait du relief ; on rencontre notamment des sols hydromorphes (stagnogley) ;

— l'horizon superficiel des sols fréquemment riche en matière organique du fait de la minéralisation très ralentie par les faibles températures et de l'engorgement saisonnier ;

— en période de déneigement, le rayonnement intense du fait de la faible densité de l'air (incidence solaire lorsque la combe n'est pas masquée et surtout rayonnement de déperdition du sol en période nocturne) ;

— en période de végétation, humidité de l'air pouvant subir des variations intenses et rapides, entre sécheresse et saturation.

On doit à Eynard (1978) une étude détaillée des conditions écologiques des combes à neige à *Salix herbacea* dans les Alpes entre la Haute-Maurienne et la Haute-Tarentaise.

Les végétations des combes à neige alpines sont constituées de communautés végétales très bien caractérisées, riches en taxons à répartition arctico-alpine adaptés aux conditions écologiques contraignantes qui y règnent.

Leur capacité à supporter de très longues couvertures neigeuses les fait qualifier de « chionophiles ». La hauteur végétative dépasse rarement quelques centimètres en plein développement. Les types biologiques dominants sont les hémicryptophytes (en particulier non graminoides) et les chaméphytes (Illa *et al.*, 2006). Les phanérophytes sont exclues par les conditions édaphiques et climatiques locales. Les thérophytes y pénètrent rarement (*Euphrasia minima*, *Gentiana nivalis*, *Gentianella tenella*, *Sedum atratum*), cette stratégie de vie étant peu favorisée par les conditions de stress extrême. Elles ont donc la physiologie de pelouses ou de landines (chaméphytaies rases).

La plupart des espèces ont des capacités de développement végétatif importantes afin d'assurer la survie, y compris lors de périodes annuelles de végétation trop courtes pour assurer une reproduction sexuée. Plusieurs espèces, notamment parmi les chaméphytes (Saules nains : *Salix herbacea*, *S. pyrenaica*, *S. reticulata*, *S. retusa*, *S. serpyllifolia*, ainsi que *Dryas octopetala*), mais aussi une géophyte (*Persicaria vivipara*) et une hémicryptophyte (*Carex myosuroides*), ont la faculté de réaliser des ectomycorhizes avec des champignons supérieurs, stratégie symbiotique probablement d'une aide décisive pour coloniser des habitats si contraignants (Gardes & Dahlberg, 1996).

On note en particulier l'importance des saules rampants arctico-alpins de type morphologique « hygrophile – polaire » selon Lhote (1988).

Aux communautés de plantes vasculaires se superposent des communautés de bryophytes, qui deviennent prédominantes dans les habitats les plus longuement enneigés. On trouve dans les relevés phytosociologiques classiques des relevés plus ou moins complets et plus ou moins fiables de bryophytes, mais une véritable révision des groupements bryophytiques propres aux combes à neige alpines mériterait d'être menée. Des groupements lichéniques spécifiques existent également telles que le *Solorinion croceae* Klement 1955 (voir par exemple Bultmann, 2005), notamment repérables au spectaculaire lichen foliacé à couleur orange *Solorina crocea*.

Enfin, il nous faut signaler l'existence de communautés fongiques particulièrement diversifiées subordonnées aux habitats et végétations des combes à neige alpines. Elles ont été étudiées depuis Favre (1955) dans les Alpes, avec de très nombreux travaux réalisés dans les années 1970 et 1980 par Kühner et Lamoure (Kühner & Lamoure, 1986). Dans les Pyrénées, la connaissance est plus récente et partielle, mais on dispose d'un travail de compilation synthétique dans Corriol (2008).

Les communautés végétales se rattachant aux *Salicetea herbaceae* font partie des rares végétations naturelles encore observables sous nos latitudes. Elles constituent des climax stationnels alpins.

En France, on les rencontre exclusivement à l'étage alpin, sur les plus hauts massifs des Alpes et des Pyrénées. Quelques espèces caractéristiques des *Salicetea herbaceae* atteignent les versants nord des plus hauts sommets du Massif central (*Salix herbacea* notamment ponctuel au puy de Sancy ; Antonetti *et al.*, 2006), mais ne forment pas de végétations relevant de la classe alpine des *Salicetea herbaceae*. Elles transgressent dans des végétations subalpines chionophiles (nardaies, landines...). C'est le cas pour l'association chionophile auvergnate du *Plantagini alpinae* – *Agrostietum rupestris* décrite par Michalet & Philippe (1996), dont même la sous-association la plus chionophile (*saxifragetosum stellaris*) ne peut d'après notre analyse s'intégrer aux *Salicetea herbaceae* tant elle est pauvre en caractéristiques de cette classe. En Corse, l'association végétale alpine la plus chionophile, le *Gnaphalio supini* –

Sibbaldietum procumbentis, décrite par Gamisans (1977 : 126), est rattachée par son auteur aux *Saginetalia piliferae* Gamisans 1977, ordre regroupant les pelouses orophiles cyrno-sardes. Suite à une inclusion de cette association dans un premier traitement (non présenté) des *Salicetea herbaceae*, nous rejoignons cette conclusion : elle reste marginale et les espèces des *Saginetalia piliferae* prennent largement le dessus, même si plusieurs espèces caractéristiques des *Salicetea herbaceae* se montrent constantes. Cette position est également retenue par de Foucault (2012), qui traite cet ordre dans les *Nardetea strictae*. Les végétations des *Salicetea herbaceae* s'appauvrissent considérablement au sud des Pyrénées, avec toutefois quelques communautés signalées jusque dans la Sierra Nevada à l'étage cryo-oroméditerranéen (Martínez-Parras *et al.*, 1987). Un essai de clé d'identification des associations pyrénéennes sur la base d'une compilation bibliographique a été proposé par Corriol (2009).

Des végétations appartenant aux *Salicetea herbaceae* se rencontrent aux latitudes élevées où il existe des conditions écologiques comparables sous plusieurs aspects (Nordhagen, 1937). Elles ne sont pas étudiées ici et relèvent probablement d'alliances spécifiques.

ABRÉVIATIONS ET CONVENTIONS

d/ : différentielle par rapport à	p. : page
tab. : tableau	rel. : relevé
gr. : groupe taxinomique complexe	subass. : sous-association
h.t. : hors texte	HIC : habitats d'intérêt communautaire
CH : Cahiers d'habitats	

Dans les tableaux joints, * remplace « subsp. » pour gagner de la place. Dans la liste syntaxinomique, une association faisant l'objet d'une fiche détaillée sera indiquée par le n° de sa fiche en gras (**F61-xx**, **61** pour classe 61 selon le prodrome cité de Bardat *et al.*, 2004). Les numéros de colonne du tableau synthétique 1 renvoient aux associations ou groupements de la liste synsystème.

La nomenclature botanique suit Taxref version 4.0 (<http://inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-taxonomique-taxref>).

Les relevés synthétiques retenus couvrent toutes les associations décrites en France, ainsi qu'une association décrite en Suisse mais reconnue en France et une association des monts Cantabriques (cette dernière absente de France et non traitée en fiche). Les colonnes synthétiques des syntaxons pyrénéens ont été obtenues à partir d'une analyse statistique portant sur 97 relevés pour l'ordre des *Arabidetalia caeruleae* et 147 relevés pour l'ordre des *Salicetalia herbaceae* (résultats détaillés non montrés). Ces relevés comprennent l'ensemble des publications citées dans les fiches ainsi que quelques relevés inédits. Cette analyse remettant partiellement en cause les attributions des relevés faites par leurs auteurs, ces dernières ne sont pas reprises telles quelles dans les colonnes synthétiques. Pour les Alpes, seules les colonnes issues de la bibliographie sont traitées, mais le jeu de données de la base de données du CBN alpin a été exploité dans la rédaction des fiches, en particulier pour définir les combinaisons caractéristiques de taxons. Le tableau synthétique général a été trié à l'aide de l'algorithme *Twinspan* du logiciel *Juice* (Tichý, 2002).

SALICETEA HERBACEAE Braun-Blanq. 1948 (*La végétation alpine des Pyrénées orientales* : 71)

[syn. : *Salicetea herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Emberger & Molin. 1947 *nom nud.* (art. 2b, 8)]

Typus classis : *Salicetalia herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 212).

Végétation naturelle arctico-alpine de pelouses rases à hémicryptophytes et chaméphytes naines, héliophiles, chionophiles, oligotrophiles à méso-oligotrophiles, à faible biomasse, à courte saison de végétation.

Ces végétations sont fréquemment en contact avec des pelouses alpines non ou moins chionophiles, relevant des classes des *Caricetea curvulae* et des *Carici rupestris* – *Kobresietea*, plus rarement des *Festuco* – *Seslerietea*, dont un certain nombre de taxons pénètrent les *Salicetea herbaceae* par introgression topographique.

Phénologie essentiellement estivale à tardi-estivale. La période de végétation étant très courte, les plantes fleurissent et fructifient aussi vite que possible dès le déneigement dont la date s'étale entre début juillet et fin août en fonction des latitudes, altitudes, expositions et avec une variation interannuelle qui peut être importante (en fonction du cumul de neige hivernal et des températures printanières).

Il s'agit de végétations strictement arctico-alpines dont la présence même peut permettre de délimiter l'étage alpin sur des bases biologiques.

On peut considérer que cette classe est caractérisée en France par *Salix herbacea*, *Veronica alpina*, *Sagina saginoides* (en commun avec le *Poion supinae*). *Poa alpina* présente également une fréquence élevée ; il serait intéressant d'étudier le(s) éventuel(s) taxon(s) infraspécifique(s) représenté(s). On peut aussi citer *Epilobium anagallidifolium* en provenance d'associations chionophiles des *Thlaspietea rotundifolii*.

La hiérarchie interne à cette classe est issue du tableau 1 : la subdivision de la classe est d'abord édaphique (richesse en bases), puis géographique (un groupe alpin et un groupe pyrénéo-cantabrique), enfin, elle suit un gradient de durée d'enneigement et d'altitude.

Le tableau 1 suggère dans chaque ordre la différenciation de deux alliances géographiques, une alpine et une pyrénéo-cantabrique. Nous ne ferons pas de proposition formelle en ce sens pour les raisons suivantes :

— les taxons apparaissant comme de bonnes différentielles potentielles de telles unités sont quasiment tous issus d'autres classes de végétation et, pour un certain nombre de ceux des Alpes, à répartition marginale en France ;

— la seule espèce qui pourrait potentiellement caractériser une alliance pyrénéenne basiphile, *Festuca glacialis*, caractérise par ailleurs des végétations d'éboulis pyrénéens et est absente des monts Cantabriques, ce qui laisserait orpheline l'association cantabrique ;

— la seule espèce qui pourrait potentiellement caractériser une alliance pyrénéo-cantabrique acidiphile, *Carex pyrenaica*, bien qu'absente des Alpes, est présente dans les Carpathes ;

— une synthèse à l'échelle de la répartition des ordres des *Arabidetalia caeruleae* et des *Salicetalia herbaceae* serait souhaitable pour préciser un éventuellement remaniement syntaxinomique à des rangs inférieurs (probablement à l'échelle circumboréale).

Les habitats correspondants à ces types de végétation sont inclus dans le référentiel CORINE Biotopes sous le code 36.1 (*Groupements de combes à neige*).

Le *Salicion herbaceae* alpin, initialement non inscrit dans l'annexe de la directive européenne « Habitats » (seules étaient concernées des végétations affines présentes en Europe arctique et boréale : code CORINE 36.32), a fait l'objet d'un ajout non documenté et mal circonscrit dans les dernières versions du Manuel d'interprétation des habitats d'intérêt communautaire sous le code Natura 2000 6150 « Pelouses boréo-alpines siliceuses ». Une conséquence en est l'hétérogénéité de perception pour la directive « Habitats » de cette alliance à l'échelle de la France, entre les massifs alpin et pyrénéen. La position du MNHN est de retenir le *Salicion herbaceae* sous le code 6150 dans les Alpes et non dans les Pyrénées¹.

De façon similaire, les végétations de combes à neige de l'*Arabidion caeruleae* ont fait l'objet d'une note additive dans les dernières versions du Manuel d'interprétation sous le code 6170 « Pelouses calcaires alpines et subalpines », mentionnant leur « possible » intégration dans le cas de mosaïques avec les pelouses alpines calcicoles rangées sous ce code.

Ordre 1. *ARABIDETALIA CAERULEAE* Rübél ex Nordh. 1937 (*Bergens Mus. Arb.*, Naturvidensk. rekke **7** : 44)

Typus ordinis : *Arabidion caeruleae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 198-199).

Végétation neutro-basiphile.

Taxons caractéristiques : *Carex parviflora*, *Ranunculus alpestris*, *Gnaphalium hoppeanum*, *Veronica aphylla*, *Soldanella alpina*, *Saxifraga androsacea*, *Potentilla brauniana*, *Salix retusa*, *S. reticulata*.

Taxons différentiels par rapport aux *Salicetalia herbaceae* : *Persicaria vivipara*, *Silene acaulis*, *Pritzelago alpina* subsp. *alpina*, *Ranunculus montanus* s.l., *Sedum atratum*, *Bartsia alpina*, *Saxifraga oppositifolia*.

Alliance 1.1. *Arabidion caeruleae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 198-199)

Lectotypus nominis : *Arabidetum caeruleae* Braun-Blanq. 1918 (*Beitr. Geobot. Landesaufn.* **4** : 61).

* Groupe alpin à *Gentiana bavarica*, *Taraxacum alpinum*, *Achillea atrata*², *Mutellina adonidifolia*, *Soldanella pusilla*³...

1. *Salicetum retuso* – *reticulatae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (Braun-Blanquet & Jenny, 1926, tab. IV ; **F61-01**)

2. *Arabidetum caeruleae* Braun-Blanq. 1918 (2a : Braun-Blanquet & Jenny, 1926, tab. III ; 2b : Jenny-Lips, 1930, tab. V ; 2c : *rumicetosum nivalis* : Jenny-Lips, 1930, tab. V ; 2d, *sub nom.* *Arabido* – *Rumicetum nivalis* (Jenny-Lips) Oberd. 1957 : Oberdorfer 1998, tab. 63 ; **F61-02**)

* Groupe pyrénéo-cantabrique à *Festuca glacialis*, *Gentiana verna*, *Trifolium thalii*, *Thymus nervosus*, *Thalictrum alpinum*, *Arenaria ciliata*, *Saxifraga aizoides*, *Geranium cinereum*, *Oxytropis neglecta*, *Primula*

1. Parmi les trois espèces de flore caractéristique citées dans le Manuel d'interprétation Eur 27, *Juncus trifidus* ne vient pas dans les combes à neige, *C. bigelowii* n'est présent hors zone boréale que dans les Alpes orientales et les Carpathes et *Cassiope tetragona* est uniquement boréo-arctique.

2. En France uniquement le long de la frontière suisse en Haute-Savoie.

3. Ces deux derniers taxons absents des Alpes françaises.

integrifolia, *Taraxacum pyrenaicum*, *Saxifraga exarata* subsp. *moschata*, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *pyrenaica*, *Carex macrostylon*...⁴

3. *Ranunculo leroyi* – *Gnaphalietum hoppeani* T.E. Díaz & H.S. Nava 1991 (Díaz & Nava, 1991, tab. 1)
4. *Veronico nummulariae* – *Ranunculetum alpestris* Corriol (ce travail ; **F61-03**)
5. *Salici herbaceae* – *Ranunculetum alpestris* Chouard 1943 (5a sub nom. assoc. à *Salix herbacea* et *Ranunculus alpestris* : Chouard, 1943, rel. synthétique p. 4 ; 5b *typicum* et 5c *arenarietosum purpurascens* : ce travail ; **F61-04**)
6. *Potentillo dubiae* – *Gnaphalietum hoppeani* Braun-Blanq. 1948 (ce travail ; **F61-05**)
7. *Primulo integrifoliae* – *Salicetum reticulatae* Corriol (7a *typicum* et 7b *dryadetosum octopetalae* : ce travail ; **F61-06**)

Ordre 2. *SALICETALIA HERBACEAE* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 213)

Typus ordinis : *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 213)

Végétation acidiphile.

Taxons caractéristiques : *Gnaphalium supinum*, *Cerastium cerastoides*, *Cardamine alpina*, *Sedum alpestre*, *Sibbaldia procumbens*, *Arenaria biflora*, *Luzula alpino-pilosa*.

Taxons différentiels par rapport aux *Arabidetalia* : *Agrostis rupestris*, *Alopecurus alpinus*, *Carex curvula* subsp. *curvula*, *Epilobium anagallidifolium*, *Leucanthemopsis alpina*, *Nardus stricta*, *Poa supina*, *Saxifraga stellaris* subsp. *robusta*, *Euphrasia minima*.

Alliance 2.1. *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 213)

Lectotypus nominis : *Salicetum herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 220).

* Groupe pyrénéen à *Carex pyrenaica*, *Oreochloa elegans*, *Trifolium alpinum*, *Ranunculus pyrenaicus*, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *pyrenaica*, *Taraxacum pyrenaicum*, *Primula integrifolia*...⁵

8. *Alchemillo fissae* – *Luzuletum candollei* Rivas-Mart., M.J. Costa & P. Soriano in Rivas-Mart. et al. 2002 (Rivas-Martínez et al., 2002, tab. 2 ; **F61-07**)
9. *Anthelio juratzkanae* – *Salicetum herbaceae* Braun-Blanq. 1948 (ce travail ; **F61-08**)
10. *Primulo integrifoliae* – *Salicetum herbaceae* Corriol (10a *typicum* et 10b *agrostietosum rupestris* : ce travail ; **F61-09**)
11. *Cardamino alpinae* – *Gnaphalietum supini* Rivas-Mart. 1969 (11a *luzuletosum alpino-pilosae* et 11b *typicum* : ce travail ; **F61-10**)
12. *Gnaphalio supini* – *Sedetum candollei* Braun-Blanq. 1948 (12a *agrostietosum rupestris* et 12b *typicum* : ce travail ; **F61-11**)
13. *Cerastio trigyni* – *Mniobryetum albicantis* Nègre 1972 (Nègre, 1972, tab. IV ; **F61-12**).

* Groupe alpien à *Alchemilla pentaphylla*, *Taraxacum alpinum*, *Carex lachenalii*, *Mutellina adonidifolia*, *Soldanella pusilla*...⁶

14. *Caricetum foetidae* Frey 1922 (14a sub nom. *Alopecuro gerardii* – *Caricetum foetidae* : Braun-Blanquet, 1954, 1 rel. page 23 ; 14b : Frey, 1922, tab. V ; **F61-13**)
15. *Luzuletum spadiceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (Braun-Blanquet & Jenny, 1926, tab. V ; **F61-14**)
16. *Salicetum herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (16a sub nom. *Polytrichetum sexangulare* : Braun-Blanquet & Jenny, 1926, tab. VI ; 16b : Braun-Blanquet & Jenny, 1926, tab. VI ; 16c sub nom. *Poo supinae* – *Cerastietum cerastoidis* : Oberdorfer, 1998, tab. 63 ; **F61-15**)
17. *Salici herbaceae* – *Caricetum lachenalii* Béguin & Theurillat 1982 (17a *epilobietosum nutantis*, 17b *ranunculetosum glacialis*, 17c *caricetosum fuscae*, Béguin & Theurillat, 1982, tab. 1 ; **F61-16**)

4. *Carex ornithopoda* subsp. *ornithopodioides*, *C. capillaris* et *Plantago alpina* qui apparaissent également différentiels de ce groupe dans le tableau de synthèse basé sur la bibliographie sont en réalité bien représentés également dans les combes à neiges basiques des Alpes.

5. *Murbeckiella pinnatifida*, *Alopecurus alpinus*, *Armeria alpina* et *Plantago alpina* qui apparaissent également différentiels de ce groupe dans le tableau de synthèse basé sur la bibliographie sont en réalité bien représentés également dans les combes à neige acides des Alpes.

6. Ces deux derniers taxons absents des Alpes françaises.

Tableau 1 : Tableau synthétique des *Salicetea herbaceae*.

N° syntaxon	1	2a	2b	2c	2d	3	4	5a	5b	5c	6	7a	7b	8	9	10a	10b	11a	11b	12*	12a	12b	13	14a	14b	15	16a	16b	16c	17a	17b	17c			
N° Fiche F61-																																			
Nombre de relevés	5	10	6	6	6	11	13	?	11	17	11	13	13	11	23	16	21	14	23	9	23	13	3	1	14	3	12	5	18	3	4				
Ordres	O.1														O.2																				
Alliances	A1.1														A2.1																				
<i>Salicetum retuso-reticulatae</i>	V	+	I	I						+		II	+																						
<i>Campanula</i> gr. <i>Scheuchzeri</i> (d)	V																																		
<i>Homogyne alpina</i> (d)	V	II																																	
<i>Viola calcarata</i> (d)	V																																		
<i>Carex ferruginea</i> (d)	V																																		
<i>Callianthemum coriandrifolium</i>	V																																		
<i>Festuca violacea</i> (d)	V																																		
<i>Myosotis alpestris</i> (d)	IV		I							+		II																							
<i>Potentilla aurea</i> (d)	IV																																		
<i>Festuca quadriflora</i> (d)	IV		I																																
<i>Draba aizoides</i> (d)	II								+				+																						
<i>Salix serpyllifolia</i>	II		I																																
<i>Arabidetum caeruleae</i>		IV																																	
<i>Pritzelago alpina</i> * <i>brevicaulis</i> (d)																																			
<i>Linaria alpina</i> (d)			IV				II										+																		
<i>Thlaspi rotundifolium</i> (d)			IV	III																															
<i>Arabis bellidifolia</i> (d)			III	III																															
<i>Doronikum grandiflorum</i> (d)			I	II														I																	
<i>Salicetum herbaceae</i> - <i>Caricetum lachenalii</i> <i>epilobetosum</i> <i>mutantis</i>																																			
<i>Salicetum herbaceae</i> - <i>Caricetum lachenalii</i> <i>ranunculetosum</i> <i>glacialis</i>																																			
<i>Salicetum herbaceae</i> - <i>Caricetum lachenalii</i> <i>caricetosum</i> <i>fuscae</i>																																			

Tableau 1 (suite)

N° syntaxon	1	2a	2b	2c	2d	3	4	5a	5b	5c	6	7a	7b	8	9	10a	10b	11a	11b	12*	12a	12b	13	14a	14b	15	16a	16b	16c	17a	17b	17c
N° Fiche F61-																																
Nombre de relevés	5	10	6	6	6	11	13	?	11	17	11	13	13	11	23	16	21	14	23	6	23	13	1	14	3	12	12	5	18	3	4	
Ordres	O.1														O.2																	
<i>Festuca rupicaprina</i> (d)	.	.	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa minor</i> (d)	.	.	I	II	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabis caerulea</i>	.	V	V	IV	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex nivalis</i>	.	.	III	V	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Moehringia ciliata</i> (d)	.	.	III	V	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabidetalia alpien</i>	III	.	I	II	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana bavarica</i>	II	IV	II	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea atrata</i> (d)	II	IV	II	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salicetea herbaceae alpien</i>	.	.	.	II	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Soldanella pusilla</i>	.	.	.	IV	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mutellina adonidifolia</i> (d)	V	.	II	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum alpinum</i> (d)	.	V	V	V	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranaunculo leroysi - Gnaphalietum hoppeani</i>	.	.	.	I	I	V	.	.	+	.	.	.	I	.	r	+	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala alpina</i> (d)	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus alpestris *leroyi</i>	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla alpigena</i>	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	I	.	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arenaria purpurascens</i> (d)	.	.	.	.	.	III	.	.	.	IV	.	II	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tableau 1 (suite)

N° syntaxon	1	2a	2b	2c	2d	3	4	5a	5b	5c	6	7a	7b	8	9	10a	10b	11a	11b	12'	12a	12b	13	14a	14b	15	16a	16b	16c	17a	17b	17c		
N° Fiche F61-																																		
Nombre de relevés	5	10	6	6	6	11	13	?	11	17	11	13	13	11	23	16	21	14	23	6	23	13	1	14	3	12	12	5	18	3	4			
Ordres	O.1														O.2																			
<i>Armeria pubinervis</i> (d)						III																												
<i>Saxifraga conferta</i> (d)						II																												
<i>Pritzelago aenerswaldii</i> (d)						II																												
<i>Veronica nummularia</i>							V		+	I																								
<i>Saxifraga praetermissa</i>						I	III			I		II	II		r																			
<i>Carex curvula</i> *rosae										IV		II	II																					
<i>Erigeron uniflorus</i>	III						+		+	III		III	+			+																		
<i>Helictotrichon sedenense</i>									+	I		III	+																					
<i>Festuca rubra</i> / nigrescens									+	+		II	+																					
<i>Carex sempervirens</i>	IV									+		II	+			+																		
<i>Astragalus alpinus</i>												I																						
<i>Primulo - Salicetum dryadetosum</i> (d)													V																					
<i>Dryas octopetala</i>									+			+	III																					
<i>Salix pyrenaica</i>									+																									
<i>Anthyllis vulneraria</i> * boscii									+				III																					
<i>Plantago monosperma</i>									+				II																					
<i>Carex ornithopoda</i> *ornithopoda													II																					
<i>Pedicularis rosea</i> *allionii													II																					

Tableau 1 (suite)

N° syntaxon	1	2a	2b	2c	2d	3	4	5a	5b	5c	6	7a	7b	8	9	10a	10b	11a	11b	12'	12a	12b	13	14a	14b	15	16a	16b	16c	17a	17b	17c	
Salicetum refusae-reticulatae Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926	01	02	02	02	02	02	03	04	04	04	04	05	06	06	07	08	09	09	10	10	12'	12a	12b	13	13	14	15	15	15	18	18	17c	
Arbidetum caeruleae Br.-Bl. 1918 (Jenny-Lips 1930)	5	10	6	6	6	6	11	17	11	17	11	13	13	11	23	16	21	14	23	6	23	13	3	1	14	3	12	12	5	5	3	4	
Arbidetum caeruleae Br.-Bl. 1918 (Jenny-Lips) Oberdorfer 1957																																	
Arbidetum caeruleae rumicetosum nivalis Jenny-Lips 1930																																	
Arbidetum nivalis (Jenny-Lips) Oberdorfer 1957																																	
Ranunculo leroyi - Gnaphalietum hoppeani T.E. Diaz & S. Nava																																	
Veronico nummulariae - Ranunculietum alpestris																																	
Assoc. à Salix herbacea et Ranunculus alpestris Chouard 1943																																	
Cartei parviflorae - Salicetum refusae typicum																																	
Cartei parviflorae - Salicetum refusae arenaretosum purpurascens																																	
Potentillo dubiae - Gnaphalietum hoppeanae																																	
Primulo integrifoliae - Salicetum reticulatae typicum																																	
Primulo integrifoliae - Salicetum reticulatae dryadetosum																																	
Alchemillo fissae - Luzuletum candollei Rivas-Mart. et al. 2002																																	
Anthelio - Salicetum																																	
Primulo - Salicetum typicum																																	
Primulo - Salicetum oreochloetosum																																	
Cardamino - Gnaphalietum luzuletosum alpinophilosae																																	
Cardamino - Gnaphalietum typicum																																	
Polytrichetum sexangulare Br.-Bl. (Br.-Bl., 1948, 4 rel. + Rivas-Mart. & Costa, 1970, 2 rel.)																																	
Gnaphallo - Sedetum agrostetosum																																	
Gnaphallo - Sedetum typicum																																	
Cerastio trigyni - Minobryetum albicans Nègre 1972																																	
Alopecuro gerardii - Caricetum foetidae Br.-Bl. 1954																																	
Caricetum foetidae Frey 1922																																	
Luzuletum spadiceae Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926																																	
Polytrichetum sexangulare Br.-Bl. (Br.-Bl. & Jenny 1926)																																	
Salicetum herbaceae Br.-Bl. (Br.-Bl. & Jenny 1926)																																	
Poo supinae - Cerastietum cerastoidis (Soyrski 1954) Oberd. 1957 in Oberdorfer 1998																																	
Salici herbaceae - Caricetum lachenailli epilobietosum nutans																																	
Salici herbaceae - Caricetum lachenailli ranunculetosum glacialis																																	
Salici herbaceae - Caricetum lachenailli caricetosum fuscae																																	

Tableau 1 (suite)

N° syntaxon	O.1										O.2																						
	1	2a	2b	2c	2d	3	4	5a	5b	5c	6	7a	7b	8	9	10a	10b	11a	11b	12'	12a	12b	13	14a	14b	15	16a	16b	16c	17a	17b	17c	
Salicetum retusae-reticulatae Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926																																	
Arbidetum caeruleae Br.-Bl. 1918 (Br.-Bl. & Jenny 1926)																																	
Arbidetum caeruleae Br.-Bl. 1918 (Jenny-Lips 1930)																																	
Arbidetum caeruleae rumicetosum nivalis Jenny-Lips 1930																																	
Arbido - Rumicetum nivalis (Jenny-Lips) Oberdorfer 1957																																	
Rannunculo leroysi - Gnaphalietum hoppeani T.E. Diaz & S. Nava																																	
Veronico nummulariae - Rannunculetum alpestris																																	
Assoc. à Salix herbacea et Rannunculus alpestris Chouard 1943																																	
Cartei parviflorae - Salicetum retusae typicum																																	
Cartei parviflorae - Salicetum retusae arenaretosum purpurascens																																	
Potentillo dubiae - Gnaphalietum hoppeanae																																	
Primulo integrifoliae - Salicetum reticulatae typicum																																	
Primulo integrifoliae - Salicetum reticulatae dryadetosum																																	
Alchemillo fissae - Luzuletum candollei Rivas-Mart. et al. 2002																																	
Anthelio - Salicetum																																	
Primulo - Salicetum typicum																																	
Primulo - Salicetum oreochloetosum																																	
Cardamino - Gnaphalietum luzuletosum alpinophilosae																																	
Cardamino - Gnaphalietum typicum																																	
Polytrichetum sexangulare Br.-Bl. (Br.-Bl., 1948, 4 rel. + Rivas-Mart. & Costa, 1970, 2 rel.)																																	
Gnaphallo - Sedetum agrostetosum																																	
Gnaphallo - Sedetum typicum																																	
Cerastio trigyni - Minobryetum albicans Nègre 1972																																	
Alopecuro gerardii - Caricetum foetidae Br.-Bl. 1954																																	
Caricetum foetidae Frey 1922																																	
Luzuletum spadiceae Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926																																	
Polytrichetum sexangulare Br.-Bl. (Br.-Bl. & Jenny 1926)																																	
Salicetum herbaceae Br.-Bl. (Br.-Bl. & Jenny 1926)																																	
Poo supinae - Cerastietum cerastioidis (Soyrinki 1954) Oberd. 1957 in Oberdorfer 1998																																	
Salici herbaceae - Caricetum hachenalii epilobetosum nutans																																	
Salici herbaceae - Caricetum hachenalii ranunculetosum glacialis																																	
Salici herbaceae - Caricetum hachenalii carticosum fuscae																																	
Bégin & Theurlat 1982																																	
Bégin & Theurlat 1982																																	
Bégin & Theurlat 1982																																	
Arabidetalia pyrénéo-cantabrique																																	
Festuca glacialis																																	
Carex ornithopoda * ornithopodioides																																	
Trifolium thalii (d)																																	
Botrychium lunaria (d)																																	
Gentiana verna (d)																																	
Thymus nervosus / polytrichus (d)																																	
Arabidetalia caeruleae																																	
Soldanella alpina																																	
Silene acaulis (d)																																	
Pritzelago alpina * alpina (d)																																	
Carex parviflora																																	
Ranunculus alpestris *alpestris																																	
Gnaphalium hoppeanum																																	
Saxifraga androsacea																																	
Potentilla brauncana																																	
Ranunculus gr. montanus (d)																																	
Sedum atratum (d)																																	
Persicaria vivipara (d)																																	

Tableau 1 (suite)

N° syntaxon	1	2a	2b	2c	2d	3	4	5a	5b	5c	6	7a	7b	8	9	10a	10b	11a	11b	12 ^a	12 ^b	13	14a	14b	15	16a	16b	16c	17a	17b	17c						
N° Fiche F61-	01	02	02	02	02	02	03	04	04	04	05	06	06	07	08	09	09	10	10	12 ^a	12 ^b	13	13	14	15	15	16c	17a	17b	17c							
Nombre de relevés	5	10	6	6	6	11	13	?	11	17	11	13	13	11	23	16	21	14	23	6	23	3	1	14	3	12	12	5	18	3	4						
Ordres	O.1														O.2																						
<i>Salix retusa</i>	V	+	.	.	.	.	.	IV	V	V	I	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix reticulata</i>	II	.	.	.	.	.	.	IV	II	+	I	V	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica aphylla</i>	.	.	I	.	.	I	IV	III	II	II	II	II	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Barista alpina</i> (d)	II	.	I	.	.	.	.	.	+	I	.	III	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga oppositifolia</i> (d)	.	.	V	.	.	.	.	.	IV	I	.	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola biflora</i> (d)	.	.	II	I	.	.	+	.	+	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salicetea herbaceae pyrenéen</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum pyrenaicum / dissectum</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	II	IV	IV	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	
<i>Primula integrifolia</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	III	II	IV	IV	I	I	IV	IV	III	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex macrostylon</i> (d)	.	.	.	.	.	.	II	.	+	+	II	+	+	.	.	.	.	.	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	
<i>Lotus alpinus/corniculatus</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	II	+	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armeria alpina</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	II	II	II	II	III	II	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga moschata</i> (d)	.	.	I	I	.	.	.	.	+	III	II	+	+	I	+	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago alpina</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	V	II	II	II	.	II	.	+	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
<i>Geum montanum</i> (d)	.	.	I	.	.	.	.	.	+	+	.	+	I	.	II	II	r	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scorzoneroides pyrenaica</i> *	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	+	II	II	+	III	IV	IV	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>pyrenaica</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	+	III	IV	IV	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
<i>Minuartia sedoides</i>	+	+	r	I	I
<i>Oxyria digyna</i>	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tableau 1 (suite)

N° syntaxon	1	2a	2b	2c	2d	3	4	5a	5b	5c	6	7a	7b	8	9	10a	10b	11a	11b	12*	12a	12b	13	14a	14b	15	16a	16b	16c	17a	17b	17c			
N° Fiche F61-																																			
Nombre de relevés	5	10	6	6	6	6	11	17	11	17	11	13	13	11	23	16	21	14	23	6	23	13	3	1	14	3	12	12	5	18	3	4			
Ordres	O.1														O.2																				
<i>Alchemilla fissca</i>	III													V																					
<i>Epikeros pyrenaeus</i>																																			
<i>Luzula lutea</i>																																			
<i>Gentiana alpina</i>																																			
<i>Pedicularis pyrenaea</i>																																			
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>																																			
<i>Galium cespitosum</i>																																			
<i>Sedum candollei</i>																																			
<i>Salicetalia herbaceae pyrenéen</i>																																			
<i>Carex pyrenaea</i>																																			
<i>Trifolium alpinum</i> (d)																																			
<i>Oreochloa elegans</i> (d)																																			
<i>Alopecurus alpinus</i> (d)																																			
<i>Murbeckiella pinnatifida</i> (d)																																			
<i>Ranunculus pyrenaeus</i>																																			
<i>Luzula spicata</i> ss. <i>lato</i>																																			
<i>Androsace obtusifolia</i>																																			
<i>Carex foetida</i>																																			
<i>Cardamine resedifolia</i>																																			

Tableau 1 (suite)

N° syntaxon	O.1													O.2																					
	1	2a	2b	2c	2d	3	4	5a	5b	5c	6	7a	7b	8	9	10a	10b	11a	11b	12'	12a	12b	13	14a	14b	15	16a	16b	16c	17a	17b	17c			
Salicetum reusae-reticulatae Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926	
Arbidetum caeruleae Br.-Bl. 1918 (Br.-Bl. & Jenny 1926)	
Arbidetum caeruleae Br.-Bl. 1918 (Jenny-Lips 1930)	
Arbidetum caeruleae Br.-Bl. 1918 (Jenny-Lips 1930)	
Arbidetum caeruleae Br.-Bl. 1918 (Jenny-Lips) Oberdorfer 1957	
Ranunculo leroyi - Gnaphalietum hoppeani T.E. Diaz & S. Nava	
Veronico nummulariae - Ranunculietum alpestris	
Assoc. à Salix herbacea et Ranunculus alpestris Chouard 1943
Cartei parviflorae - Salicetum reusae typicum
Cartei parviflorae - Salicetum reusae arenarctosum purpurascens
Potentillo dubiae - Gnaphalietum hoppeanae
Primulo integrifoliae - Salicetum reticulatae typicum
Primulo integrifoliae - Salicetum reticulatae dryadetosum
Alchemillo fissae - Luzuletum candollei Rivas-Mart. et al. 2002
Anthelio - Salicetum
Primulo - Salicetum typicum
Primulo - Salicetum oreochloetosum
Cardamino - Gnaphalietum luzuletosum alpinopilosae
Cardamino - Gnaphalietum typicum
Polytrichetum sexangulare Br.-Bl. (Br.-Bl., 1948, 4 rel. + Rivas-Mart. & Costa, 1970, 2 rel.)
Gnaphallo - Sedetum agrostetosum
Gnaphallo - Sedetum typicum
Cerastio trigyni - Minobryetum albicans Nègre 1972
Alopecuro gerardii - Caricetum foetidae Br.-Bl. 1954
Caricetum foetidae Frey 1922
Luzuletum spadiceae Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926
Polytrichetum sexangulare Br.-Bl. (Br.-Bl. & Jenny 1926)
Salicetum herbaceae Br.-Bl. (Br.-Bl. & Jenny 1926)
Poo supinae - Cerastietum cerastioidis (Soytinki 1954) Oberd. 1957 in Oberdorfer 1998
Salicetum herbaceae - Caricetum lachenalii epilobetosum nutans
Salicetum herbaceae - Caricetum lachenalii ranunculetosum glacialis
Salicetum herbaceae - Caricetum lachenalii carticosum fuscae

Tableau 1 (suite)

N° syntaxon	Alchemillo fissae - Luzuletum candollei Rivas-Mart. et al. 2002													O.2																							
	1	2a	2b	2c	2d	3	4	5a	5b	5c	6	7a	7b		8	9	10a	10b	11a	11b	12*	12a	12b	13	14a	14b	15	16a	16b	16c	17a	17b	17c				
N° Fiche F61-	01	02	02	02	02	03	04	04	04	04	04	05	06	06	07	08	09	09	10	10	12*	12a	12b	13	13	13	13	14a	14b	15	15	15	16c	17a	17b	17c	
Nombre de relevés	5	10	6	6	6	11	17	11	17	11	11	13	13	13	11	23	16	21	14	23	6	23	13	3	1	14	3	14	3	12	12	5	18	3	4		
Ordres	O.1													O.2																							
<i>Taraxacum panalpinum</i>	
<i>Ranunculus glacialis</i>	
<i>Phleum alpinum *alpinum</i>	
<i>Carex nigra</i>	
<i>Juncus filiformis</i>	
<i>Salicetalia herbaceae</i>	
<i>Carex curvula *curvula</i> (d)	
<i>Cardamine alpina</i>
<i>Sedum alpestre</i>
<i>Arenaria biflora</i>
<i>Sibbaldia procumbens</i>
<i>Gnaphalium supinum</i>
<i>Luzula alpinopilosa</i>
<i>Cerastium cerastoides</i>
<i>Agrostis rupestris</i> (d)
<i>Poa supina</i> (d)
<i>Leucanthemopsis alpina</i> (d)
<i>Euphrasia minima</i> (d)
<i>Nardus stricta</i> (d)
<i>Saxifraga stellaris *robusta</i> (d)

Tableau 1 (suite)

N° syntaxon	1	2a	2b	2c	2d	3	4	5a	5b	5c	6	7a	7b	8	9	10a	10b	11a	11b	12'	12a	12b	13	14a	14b	15	16a	16b	16c	17a	17b	17c	
N° Fiche F61-	01	02	02	02	02	02	03	04	04	04	04	05	06	06	07	08	09	09	10	10	10	11	11	12	13	13	14	15	15	15	15	17b	17c
Nombre de relevés	5	10	6	6	6	6	11	13	11	17	11	13	13	11	23	16	21	14	23	6	23	13	3	1	14	3	12	12	5	18	3	4	
Ordres	O.1													O.2																			
<i>Salicetea herbaceae</i>	IV	IV	II	V	II	III	III	III	III	III	III	IV	I	V	V	V	III	V	II	r	r	+	I	I	IV	2	V	V	I	V	3	4	
<i>Salix herbacea</i>	V	IV	V	V	V	III	+	II	III	+	II	I	II	V	III	V	V	V	IV	III	III	III	3	1	V	3	III	IV	V	II	1	.	
<i>Veronica alpina</i>	.	V	V	V	IV	IV	IV	IV	IV	IV	II	V	III	I	IV	IV	III	.	I	.	.	.	.	.	.	1	IV	IV	IV	IV	3	2	.
<i>Poa alpina</i>	.	IV	II	V	V	II	+	+	II	+	II	+	.	.	II	II	II	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	IV	I	.	.	.
<i>Sagina saginoides</i>	.	.	.	.	.	II	IV	IV	.	.	.	.	.	.	I	I	.	II	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	.	.	.	.	II	II	IV	IV	.	.	+	.	.	.	I	I	.	II	III	.	.	+	I	3	.	II	.	.	.	.	.	.	.
etc...																																	

FICHE N° 61-01

Association : *Salicetum retuso – reticulatae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 203).

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Arabidion caeruleae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Arabidetalia caeruleae* Rübél ex Nordh. 1937.

Type nomenclatural : rel. 2 (*lectotypus nominis*) du tab. IV in Braun-Blanquet & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 204) : col de Murtèr (Parc national suisse, Grisons, Suisse), débris calcaires, 2500 m, exposition ouest, surface 1/2 m² (quadrat).

Salix retusa 4, *Salix reticulata* +, *Salix herbacea* +, *Sesleria caerulea* +, *Festuca violacea* +, *Callianthemum coriandrifolium* 1, *Mutellina adonidifolia* +, *Carex ferruginea* +, *Carex sempervirens* 1, *Persicaria vivipara* +, *Silene acaulis* 1, *Ranunculus montanus s.l.* +, *Viola calcarata* +, *Soldanella alpina* +, *Veronica alpina* +, *Campanula scheuchzeri* +, *Homogyne alpina* +, *Cladonia pyxidata* +, *Solorina saccata* +, *Tortella* sp. +, *Selaginella selaginoides* +, *Ranunculus alpestris* +, *Potentilla aurea* +, *Gnaphalium hoppeanum* +, *Draba aizoides* +, *Bartsia alpina* +.

Physionomie : chaméphytaie verdoyante de chaméphytes prostrés recouvrants, formant fréquemment des gradins, à forte richesse spécifique et à floraison multicolore, à composante graminéenne forte dans les faciès de transition vers les pelouses.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Salix reticulata*, *S. retusa*, *Carex parviflora*, *Gnaphalium hoppeanum*, *Homogyne alpina*, *Salix serpyllifolia*.

(Indications bibliographiques régionales et expert CBNA – 89 relevés) *Salix retusa*, *S. reticulata*, *Veronica aphylla*, *Persicaria vivipara*, *Pedicularis verticillata*, *Selaginella selaginoides*, *Bartsia alpina*, *Bellidiastrum michelii*, *Homogyne alpina*, *Gnaphalium hoppeanum*, *Dryas octopetala*, *Ranunculus alpestris*, *Saxifraga androsacea*, *Carex parviflora*, *C. capillaris*, *Saxifraga aizoides*.

Synécologie : végétation pionnière colonisant les gradins rocheux froids, les pierriers grossiers en voie de stabilisation, sur substrat carbonaté, climacique en situation de combe à neige et sur les versants froids. Le sol est toujours constitué d'une épaisse couche d'humus brut. Étage alpin (entre 2200 et 2850 m). Durée d'enneigement : voir Eynard (1978).

Variations :

Nombreuses variantes observées dans les Alpes françaises :

- sur versants suintants, humides en surface avec *Saxifraga aizoides*, *Pinguicula alpina*, *Carex capillaris*, *Salix foetida* ;
- sur versants rocaillieux ébouleux de transition vers l'*Arabidetum caeruleae* Braun-Blanq. 1918 avec *Saxifraga androsacea*, *Ranunculus alpestris*, *Sedum atratum*, *Saxifraga oppositifolia* ;
- en situations exposées au froid et au vent (cryophiles) avec infiltration d'espèces des *Carici rupestris* – *Kobresietea* : *Dryas octopetala*, *Carex myosuroides*, *Carex curvula* subsp. *rosae*, *Antennaria carpatica* (groupement à *Kobresia myosuroides* et *Salix retusa* Gensac 1979) ;
- en situations pionnières de zones froides et fraîches avec évolution possible vers la landine de l'*Arctostaphylo alpini* – *Cetrarion* avec *Homogyne alpina*, *Pyrola minor*, *Arctostaphylos alpinus*, *Huperzia selago*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* ;
- de transition vers les pelouses subalpines des *Festuco* – *Seslerietea* avec *Sesleria caerulea*, *Pedicularis verticillata*, *Bartsia alpina*, *Bellidiastrum michelii*...

Synchorologie :

- territoires d'observation : ensemble du massif alpin, haute chaîne du Jura ;
- sous-associations ou variantes géographiques : race des grandes Alpes (Alpes intermédiaires et internes) avec *Carex ornithopoda* subsp. *ornithopodioides*, *Salix serpyllifolia*, *S. breviserrata*, *Pedicularis rosea* subsp. *allionii*.

Axes à développer : typification des pelouses de combe à neige fermées de l'*Arabidion caeruleae*, riches en dicotylédones, vicariantes géographiques des associations décrites dans les Pyrénées (*Salici herbaceae* – *Ranunculetum alpestris*, *Potentillo dubiae* – *Gnaphalietum hoppeani*).

Correspondances :

HIC/CH : potentiellement 6170 ; CORINE Biotopes : 36.122 ; EUNIS : F2.12111.

Bibliographie :

Base de données Flore du CBNA ; Béguin Cl., 1972 ; Bounemoura Z., 1996 ; Braun-Blanquet J. & Jenny H., 1926 ; Dalmas J.-P., 1972 ; Gensac P., 1979 ; Madre J.-F., 1975 ; Molinier R. & Pons A., 1951 ; Pairaudeau C., 1966 ; Quantin A. & Nétien G., 1953 ; Rivas-Martínez S. & Géhu J.-M., 1978 ; Roux G., 1967 ; Royer J.-M., 1968 ; Verger J.-P., 1974.

FICHE N° 61-02

Association : *Arabidetum caeruleae* Braun-Blanq. 1918 (*Beitr. Geobot. Landesaufn.* 4 : 61), incl. *Arabido caeruleae* – *Rumicetum nivalis* (Jenny-Lips) Oberd. 1957.

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Arabidion caeruleae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Arabidetalia caeruleae* Rübel ex Nordh. 1937.

Type nomenclatural : relevé n°3 (*neotypus nominis*), tableau III in Braun-Blanquet & Jenny 1926⁷ (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* 63 (2) : 200) : Munt La Chera (Parc national suisse, Grisons, Suisse), dolomie, 2560 m, exposition nord, pente 10°.

Arabis caerulea 1.1, *Gnaphalium hoppeanum* +, *Pritzelago alpina* subsp. *brevicaulis* +, *Ranunculus alpestris* (+), *Saxifraga androsacea* +, *Salix retusa* +, *Carex nigra* +, *Achillea atrata* 1, *Moehringia ciliata* +, *Taraxacum alpinum* +, *Poa alpina* 1, *Sedum atratum* +, *Silene acaulis* +, *Saxifraga stellaris* 2, *Salix herbacea* +.

Physionomie : tapis herbacé ras et très discontinu à faible richesse spécifique, dominé par des petites hémicryptophytes alpines à rosettes plaquées ou tige prostrée, d'optimum estival.

Combinaison caractéristique d'espèces : (indications bibliographiques et expert CBNA : 20 relevés) *Arabis caerulea*, *Taraxacum alpinum*, *Saxifraga androsacea*, *Ranunculus alpestris*, *Potentilla braumeana*, *Veronica aphylla*, *Veronica alpina*, *Gnaphalium hoppeanum*, *Sagina saginoides*, *Poa alpina*, *Salix herbacea*, *Carex parviflora*, *Pritzelago alpina*, *Sedum atratum*.

Synécologie : végétation pionnière longuement enneigée des plages rocailleuses de débris rocheux calcaires et de la base de versants ébouleux stabilisés sur substrats calcaires ou schisteux. Délimitation avec les véritables éboulis actifs souvent floue et progressive, présence de nombreuses espèces transgressives des éboulis, étages subalpin supérieur et alpin.

Variations : la sous-association *rumicetosum nivalis* Jenny-Lips 1930 (*Beih. Bot. Centralbl.* 46B (2-3) : 239), différenciée par *Rumex nivalis* (absente des Alpes françaises), *Moehringia ciliata*, *Thlaspi rotundifolium*, etc., représente selon nous une simple forme de transition sur éboulis.

Deux variantes sont observées dans les Alpes françaises :

— de transition vers les éboulis calcaires du *Thlaspi rotundifolii* avec *Cerastium latifolium*, *Arabis alpina*, *Oxyria digyna*, *Saxifraga oppositifolia*, *Doronicum grandiflorum* (cf. *Arabidetum caeruleae* Braun-Blanq. 1918 (Jenny-Lips, 1930, col. 2b et 2c)) ;

— de transition vers les éboulis et plages de schistes lustrés du *Drabion hoppeanae* avec *Achillea nana*, *Saxifraga biflora*, *Androsace alpina*, *Saxifraga oppositifolia*, *Campanula cenisia*, *Artemisia genipi*.

Synchorologie :

— territoires d'observation : surtout dans les massifs calcaires et sédimentaires (métamorphisés) des grandes Alpes (Alpes intermédiaires et internes) mais aussi sous une race appauvrie dans les Préalpes calcaires (Aravis) ;

— sous-associations ou variantes géographiques : race des Préalpes externes sans *Arabis caerulea* avec souvent *Ranunculus alpestris*, race des grandes Alpes avec *Arabis caerulea* et rarement *Ranunculus alpestris*.

Axes à développer : acquisition de connaissances complémentaires dans la haute chaîne du Jura pour mieux apprécier le statut du *Veronica alpinae* – *Pritzelaginetum alpinae* Béguin 1972, qui est une forme hyper-appauvrie de l'*Arabidetum caeruleae* Braun-Blanq. 1918.

Correspondances :

HIC/CH : potentiellement 6170 ; CORINE Biotopes : 36.121 ; EUNIS : E4.1211.

Bibliographie :

Barry J.-P., 1960 ; Base de données Flore du CBNA ; Braun-Blanquet J., 1918 ; Braun-Blanquet J. & Jenny H., 1926 ; Jenny-Lips H., 1930 ; Oberdorfer E., 1998 ; Quantin A. & Nétien G., 1953 ; Royer J.-M., 1968.

7. Après examen de la publication originale, il ne s'agirait pas d'un relevé brut mais d'une sorte de relevé synthétique avec les espèces classées par ordre de fidélité. De plus il n'y a pas de localisation du relevé. En conséquence, nous désignons un néotype dans le matériel original de Braun-Blanquet & Jenny (1926).

FICHE N° 61-03

Association : *Veronico nummulariae* – *Ranunculetum alpestris* Corriol *ass. nov. hoc loco*.

Synonymes : groupement à *Festuca glacialis* et *Ranunculus alpestris* in Labroue (1976 : 222) ; *Potentillo dubiae* – *Gnaphalietum hoppeani sensu* Rivas-Mart. *et al.* (1991 : 357).

Unités supérieures : *Arabidion caeruleae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Arabidetalia caeruleae* Rübél ex Nordh. 1937.

Type nomenclatural : rel. 2 (*typus nominis*) du tab. 62 in Rivas-Martínez *et al.* 1991 (Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itin. Geobot.* 5 : 357) : du Taillon au Gabiétous (Huesca, Aragon, Espagne), sur calcaire, 2 980 m, exposition sud, surface 2 m².

Gnaphalium hoppeanum 3, *Ranunculus alpestris* 2, *Epilobium anagallidifolium* +, *Veronica aphylla* +, *Carex parviflora* 1, *Pritzelago alpina* 1, *Poa alpina* 1, *Taraxacum pyrenaicum* +, *Veronica nummularia* 1, *Festuca glacialis* +, *Saxifraga praetermissa* +, *Leucanthemopsis alpina* 1.

Physionomie : pelouse rase et ouverte, à faible richesse spécifique (8 à 15 espèces), co-dominée par le(s) *Gnaphalium* et *Ranunculus alpestris*, et autres petites hémicryptophytes alpines à rosettes plaquées ou tige prostrée, d'optimum estival.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Ranunculus alpestris*, *Gnaphalium hoppeanum/supinum* ⁸, *Carex parviflora*, *Veronica nummularia*, *Epilobium anagallidifolium*, *Saxifraga praetermissa*, *Pritzelago alpina*, *Festuca glacialis*, *Taraxacum pyrenaicum*.

Synécologie : végétation pionnière de combes à neige sur sol brut fréquemment engorgé d'eau, sur roche mère calcaire, à l'étage alpin moyen et surtout supérieur (entre 2340 et plus de 3000 m, mais optimum de développement au dessus de 2500 m).

Variations : -.

Synchorologie :

— territoires d'observation : hauts massifs des Pyrénées centrales (massif de Gavarnie - mont Perdu, Campbielh, pic du Midi de Bigorre) ;

— sous-associations ou variantes géographiques : -.

Axes à développer : chorologie à préciser.

Correspondances :

HIC/CH : potentiellement 6170 ; CORINE Biotopes : 36.121 ; EUNIS : E4.1211.

Bibliographie :

Labroue L., 1976 ; Rivas-Martínez S. *et al.*, 1991.

8. *G. hoppeanum* chez Rivas-Martínez *et al.* (1991) et *G. supinum* chez Labroue (1976).

FICHE N° 61-04

Association : *Salici herbaceae* – *Ranunculetum alpestris* Chouard 1943 (*Bull. Soc. Bot. France* **90** : 4).

Synonymes : *Salicetum retuso* – *reticulatae* sensu Braun-Blanq. 1948 (*La végétation alpine des Pyrénées orientales...* : 93) ; *Carici parviflorae* – *Salicetum retusae* (Braun-Blanq. 1948) Rivas-Mart. 1969 (*Vegetatio Acta Geobotanica* **90** : 244). Bien que le nom proposé par Chouard (1943) soit moins bon que celui proposé par Rivas-Martínez (1969), la synonymie ne fait pas de doute compte tenu de la comparaison des relevés synthétiques (voir tab. 1) et l'antériorité est à la publication de Chouard.

Unités supérieures : *Arabidion caeruleae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Arabidetalia caeruleae* Rübél ex Nordh. 1937.

Type nomenclatural : inexistant ; la description originale de Chouard n'étant constituée que d'un relevé synthétique, on ne peut y désigner de lectotype⁹.

Physionomie : chaméphytaie verdoyante et brillante, généralement dense (la pierraille calcaire sous-jacente peut affleurer), parsemée des « troncs » rampants des saules nains et des épis noirs de *Carex parviflora*, formant parfois sur versants des gradins soumis à solifluxion, à richesse spécifique moyenne (12-22 espèces pour une moyenne de 16).

Combinaison caractéristique d'espèces : *Salix retusa*, *Carex parviflora*, *Persicaria vivipara*, *Festuca glacialis*, *Salix herbacea*, *Gnaphalium supinum* *hoppeanum*¹⁰.

Synécologie : végétation de combes à neige sur sol calcaire, plus ou moins superficiel, mais à horizon de surface enrichi en matière organique, de l'étage alpin moyen (2250-2800 m, optimum vers 2500 m), en exposition froide, masquée du soleil, à déneigement tardif, des combes restant fraîches et humides toute la saison de végétation, à optimum mi- à tardi- estival.

Variations :

— *typicum*, différencié par *Soldanella alpina*, *Saxifraga oppositifolia*, *Saxifraga androsacea*, *Veronica alpina*, *Taraxacum pyrenaicum*, *Carex ornithopoda* subsp. *ornithopodioides*, *Sagina saginoides* ; groupement modal ;

— *arenarietosum purpurascens* Corriol *subass. nov. hoc loco*, *typus nominis* : rel. 11¹¹ du tab. III in Rivas-Martínez 1969 (*Vegetatio Acta Geobotanica* **90** : 246) : versant méridional du mont Perdu, Aragon, Espagne, 2900 m, exposition sud-est, pente 10°, surface 5 m², recouvrement 85 %) ; *Salix retusa* 2.4, *Carex parviflora* 2.2, *Salix herbacea* 4.4, *Ranunculus alpestris* +.2, *Gnaphalium supinum* +, *Silene acaulis* +.2, *Erigeron aragonensis* +, *Thalictrum alpinum* 2.1, *Saxifraga exarata* subsp. *moschata* 2.3, *Veronica aphylla* 1.1, *Pritzelago alpina* subsp. *alpina* 1.1, *Arenaria purpurascens* +, *Armeria alpina* +, *Linaria alpina* +, *Poa alpina* +.2, *Festuca pyrenaica* +, *Thymus* gr. *serpyllum* +. différenciée par *Arenaria purpurascens*, *Silene acaulis*, *Thalictrum alpinum*, *Carex curvula* subsp. *rosae*, *Erigeron uniflorus*, *Armeria alpina*, *Saxifraga exarata* subsp. *moschata*, *Plantago alpina*, *Gentiana verna*, *Minuartia verna* ; fait la transition vers les pelouses alpines cryophiles des *Carici rupestris* – *Kobresietea myosuroidis* ;

— *caricetosum bicoloris* (Benito 2003) Corriol *comb. nov. hoc loco* (basonyme : *Carici parviflorae* – *Salicetum retusae caricetosum bicoloris* Benito 2003 in *Acta Bot. Barc.* **49** : 240 ; *typus* rel. 2, tab. 4 p. 239), différenciée par *Scorzoneroides duboisii*, *Carex bicolor*, *C. viridula* var. *elatior* ; fait la transition vers les communautés de bas-marais alpins appartenant au *Leontodonto duboisii* – *Caricetum bicoloris* Benito 2003, à répartition restreinte au massif de Gavarnie-mont Perdu et peut-être du Vignemale.

Une sous-association *salicetosum pyrenaicae* a été mentionnée par Gruber (1975) sur la base de 4 relevés, nom validé par Rivas-Martínez *et al.* (1991) sur la base d'un unique relevé et repris par Carrillo & Ninot (1992 ; 5 relevés) et Benito Alonso (2006 ; 2 relevés) ; à partir de notre analyse, nous excluons tous ces relevés dont la composition est trop appauvrie en taxons des *Salicetea herbaceae*, sauf le relevé n° 18 de Benito Alonso, qui se rattache à la sous-association *arenarietosum purpurascens*. Ils seraient à placer dans les *Seslerietalia caeruleae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926., à proximité du *Dryado octopetalae* – *Salicetum pyrenaicae* Chouard 1943 (voir aussi la comparaison présentée par Carreras *et al.*, 1996).

Synchorologie :

— territoire d'observation : association pyrénéenne largement répartie sur l'ensemble de l'étage alpin calcaire de la chaîne, présente dans tous les départements français des Pyrénées ;

— sous-associations ou variantes géographiques : -.

Axes à développer : typification de l'association ; synécologie et synchorologie respectives des sous-associations *typicum* et *arenarietosum purpurascens* ; variations à étudier dans les Pyrénées occidentales.

Correspondances :

HIC/CH : potentiellement 6170 ; CORINE Biotopes : 36.122 ; EUNIS : F2.12111.

Bibliographie :

Benito Alonso J. L., 2003, 2006 ; Braun-Blanquet J., 1948 ; Carrillo E. & Ninot J. M., 1992 ; Gruber M., 1975, 1978 ; Klein J.-C., 1979 ; Rivas-Martínez S., 1969 ; Rivas-Martínez S. *et al.*, 1991.

9. Par ailleurs nous ne proposons pas de néotype, car le seul relevé rattaché à la sous-association *typicum*, contenant les deux taxons éponymes (art. 16 du code de nomenclature), dont nous disposons, ne nous semble pas suffisamment représentatif.

10. La détermination respective de ces deux taxons peut poser problème. Nous n'avons pas su comment synthétiser les relevés issus des différents auteurs : ceux issus de Braun-Blanquet (1948) indiquent surtout *G. hoppeanum*, alors que ceux de Rivas-Martínez (1969), Klein (1979) et Benito (2006) indiquent exclusivement *G. supinum*.

11. Il s'agit du onzième relevé en partant de la gauche du tableau, portant par erreur un numéro 12, la numérotation de l'auteur étant erronée, on trouve deux relevés portant le numéro 12 et aucun portant le numéro 10. La numérotation est en revanche correcte à la page 248 listant les localités.



Photo 1 : *Salici herbaceae* – *Ranunculetum alpestris*, Gilles Corriol, Les Gabiétous (Hautes-Pyrénées).



Photo 2 : *Salici herbaceae* – *Ranunculetum alpestris arenarietosum purpurascens*, Gilles Corriol, Les Gabiétous (Hautes-Pyrénées).



FICHE N° 61-05

Association : *Potentilla dubiae* – *Gnaphalium hoppeani* Braun-Blanq. 1948 (*La végétation alpine des Pyrénées orientales...* : 99).

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Arabidion caeruleae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Arabidetalia caeruleae* Rübel ex Nordh. 1937.

Type nomenclatural : *lectotypus nominis* désigné ici, rel. 3 du tab. 11 in Braun-Blanquet 1948 (*La végétation alpine des Pyrénées orientales...* : 100).

Physionomie : végétation formant un gazon ras de 2-5 cm, assez dense, laissant tout de même entrevoir le cailloutis calcaire, de couleur vert terne, assez mêlée ou parfois dominée par *Plantago alpina*, à floraison discrète par la taille mais colorée (bleu de *Soldanella alpina*, *Gentiana verna* et des véroniques, blanc de *Ranunculus alpestris*, *Saxifraga androsacea*, *Pritzelago alpina*, rose de *Trifolium thalii*, *Primula integrifolia* et jaune de *Potentilla brauneana* et *Taraxacum pyrenaicum*) ; les chaméphytes sont absents ou beaucoup plus disséminés que dans le *Ranunculo alpestris* – *Salicetum retusae* (F61-04) et le *Primulo integrifoliae* – *Salicetum reticulatae* (F61-06).

Combinaison caractéristique d'espèces : *Carex parviflora*, *Gnaphalium hoppeanum*, *Sibbaldia procumbens*, *Potentilla brauneana* (= *P. dubia*), *Saxifraga androsacea*, *Festuca glacialis*, *Soldanella alpina*, *Taraxacum pyrenaicum*, *Trifolium thalii*, *Plantago alpina*, *Pritzelago alpina*, *Gentiana verna*.

Synécologie : végétation de combes à neige sur sol assez évolué, plus ou moins profond, issu de roche mère calcaire ou calschisteuse, mais à horizon de surface décarbonaté et enrichi en matière organique, de l'étage alpin moyen et inférieur (2300-2600 m).

Variations : - .

Synchorologie :

— territoire d'observation : Pyrénées orientales, massif de Gavarnie-mont Perdu, massifs de la Maladeta et d'Aigues-tortes ;

— sous-associations ou variantes géographiques : -.

Axes à développer : cette association est assez énigmatique et semble en tout cas très rare ; elle est connue des huit relevés originaux de Braun-Blanquet (1948) ainsi que deux de Carrillo & Ninot (1992), dans lesquels manquent pourtant *Gnaphalium hoppeanum* et *Potentilla brauneana*, et un relevé de nous inédit, de Gavarnie, sans *Potentilla brauneana* ; les relevés rattachés par Rivas-Martínez *et al.* (1991) sont exclus par nos traitements et appartiennent à une association différente, restreinte à l'étage alpin supérieur (voir F61-03) ; réunir de nouveaux relevés pour mieux cerner la composition, la répartition et la variabilité du groupement.

Correspondances :

HIC/CH : potentiellement 6170 ; CORINE Biotopes : 36.121 ; EUNIS : E4.1211.

Bibliographie :

Braun-Blanquet J., 1948 ; Carrillo E. & Ninot J. M., 1992.

FICHE N° 61-06

Association : *Primulo integrifoliae – Salicetum reticulatae* Corriol ass. nov. hoc loco.

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Arabidion caeruleae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Arabidetalia caeruleae* Rübél ex Nordh. 1937.

Type nomenclatural : *typus nominis*, G. Corriol, 29 juillet 2006, pic de Sarroues, Tramezaïgues, Hautes-Pyrénées, France, altitude 2640 m, exposition nord-ouest, pente 30°, roche mère calcaire, surface 15 m², recouvrement 85%, hauteur végétative moyenne 3 cm ; *Salix reticulata* 2, *Primula integrifolia* 2, *Festuca glacialis* 2, *Carex myosuroides* 2, *Salix herbacea* 1, *Gnaphalium supinum* 1, *Ranunculus alpestris* +, *Carex parviflora* +, *Persicaria vivipara* 2, *Silene acaulis* 2, *Agrostis alpina* 2, *Astragalus alpinus* 1, *Saxifraga oppositifolia* 1, *Oxytropis campestris* 1, *Carex capillaris* 1, *Selaginella selaginoides* 1, *Thalictrum alpinum* 1, *Pedicularis kernerii* 1, *Euphrasia minima* 1, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *pyrenaica* +, *Arenaria purpurascens* +, *Arenaria gothica* subsp. *moehringioides* 1, *Armeria alpina* +, *Erigeron uniflorus* +, *Thymus nervosus* +, *Sedum atratum* +, *Bartsia alpina* +, *Gentianella tenella* +, *Gentiana nivalis* +, *Poa alpina* +, *Myosotis alpestris* +, *Botrychium lunaria* +, *Agrostis rupestris* +.

Physionomie : chaméphytaie verdoyante et brillante, fermée, formant fréquemment des gradins, à composante graminéoïde notable, à forte richesse spécifique (16-35 taxons, pour une moyenne de 24), à floraison multicolore par des Fabacées, Gentianacées, Primulacées, Caryophyllacées, Plantaginacées zoogames...

Combinaison caractéristique d'espèces : *Salix reticulata*, *S. retusa*, *Primula integrifolia*, *Carex parviflora*, *Ranunculus alpestris*, *Veronica aphylla*, *Festuca glacialis*, *Silene acaulis*, *Gentiana verna*, *Bartsia alpina*, *Selaginella selaginoides*, *Carex myosuroides*, *C. capillaris*, *Oxytropis campestris*, *Alchemilla alpigena*.

Synécologie : végétation chionophile, mais souvent située en versants plutôt qu'en situation de combe, notamment en vires ou pieds de falaises, hauts de cônes d'éboulis, en exposition froide ou situation de fort confinement, aux endroits où se maintiennent des névés masqués de la chaleur solaire, sur sol généralement drainant, rocailleux, calcaire, à l'étage alpin inférieur et moyen (principalement entre 2200 et 2500 m, avec un optimum de développement entre 2300 et 2400 m).

Variations :

— *typicum*, différenciée par *Salix herbacea* et *Soldanella alpina* ; modale, alpine, longuement enneigée ;

— *dryadetosum octopetalae* Corriol subass. nov. hoc loco, *typus nominis* rel. 1 du tab. 2 in Gruber 1975 (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 111 (1-2) : 58) : pic Alt de la Capa, Andorre, sur calcaire dévonien, 2300 m, exposition ouest, pente 15%, recouvrement 90%) ; *Salix reticulata* 2.3, *Salix retusa* 1.3, *Veronica aphylla* 1.2, *Carex parviflora* +, *Ranunculus alpestris* +, *Dryas octopetala* +, *Persicaria vivipara* +, *Primula integrifolia* +, *Bartsia alpina* +, *Pinguicula alpina* 1.1, *Alchemilla colorata* +, *Salix pyrenaica* +, *Carex capillaris* +, *C. myosuroides* +, *Poa alpina* +, *Oxytropis halleri* +, *Helianthemum oelandicum* subsp. *alpestre* 1.2, *Geum montanum* +, *Oxytropis campestris* +, *Polygala alpina* +, *Thesium alpinum* +, *Thymus polytrichus* + ; différenciée par *Dryas octopetala*, *Salix pyrenaica*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *boscii* ; fait la transition vers les chaméphytaies psychrophiles subalpines (*Dryado octopetalae – Salicetum pyrenaicae* Chouard 1943, *Seslerietalia caeruleae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.), plus vite déneigées.

Synchorologie :

— territoires d'observation : ensemble de l'étage alpin calcaire de la chaîne pyrénéenne ;

— sous-associations ou variantes géographiques : des variantes géographiques existent sans doute, en particulier dans la sous-association *dryadetosum*, et s'expriment à travers les différentielles issues des *Carici rupestris – Kobresietea* et des *Festuco – Seslerietea* (ex. : variante orientale à *Oxytropis halleri* ou *Pedicularis rosea* subsp. *allionii*...), mais qui nécessiteraient un plus grand nombre de relevés répartis sur la chaîne pour être mieux cernées.

Axes à développer : variations géographiques sur toute la chaîne.

Correspondances :

HIC/CH : potentiellement 6170 ; CORINE Biotopes : 36.122 ; EUNIS : F2.12111.

Bibliographie : (une partie des relevés de chacune de ces références appartient au *Primulo integrifoliae – Salicetum reticulatae*).

Braun-Blanquet J., 1948 : rel. 8 tab. 10 ; Carrillo E. & Ninot J. M., 1992 : rel. 1, 2 tab. 56 ; Gruber M., 1975, 1978 : rel. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11,12 (numérotation de la thèse de 1978, tab. 42) ; Klein J.-C., 1979 : rel. 107, 129, 133, 134, 136, 137, 144 ; Rivas-Martínez S., 1969 : rel. 1, 2, 4, 5 tab. III ; Rivas-Martínez S. *et al.*, 1991 : rel. 5 tab. 61.

FICHE N° 61-07

Association : *Alchemillo fissae* – *Luzuletum candollei* Rivas-Mart., M.J. Costa & P. Soriano in Rivas-Mart. *et al.*, 2002 (*Itin. Geobot.* **15** (1) : 31).

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Salicetalia herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural : rel. 8 du tab. 2 in Rivas-Martínez *et al.* 2002 (*Itin. Geobot.* **15** (1) : 31).

Physionomie : végétation terne et paucispécifique (5-16 taxons, 8 en moyenne), largement dominée par la grêle *Luzula alpino-pilosa* subsp. *candollei*, seulement avivée par la floraison bleue de la discrète *Veronica alpina*.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Luzula alpino-pilosa* subsp. *candollei*, *Alchemilla fissae*, *Sibbaldia procumbens*, *Veronica alpina*, *Pritzelago alpina*.

Synécologie : végétation colonisatrice de combes à neige très froides, sur sols jeunes, sur roche mère siliceuse, en périphérie de glaciers, à l'étage alpin moyen à supérieur (relevés entre 2440 et 2720 m).

Variations : -.

Synchorologie :

— territoires d'observation : Pyrénées centrales en Aragon, commune de Benasque ; on peut aussi reconnaître cette association dans le rel. 5 du tab. 2 présenté par Lluent *et al.* (2004) en provenance du Parc national d'Aigüestortes ; présence en France probable au moins au niveau du port de Venasque ;

— sous-associations ou variantes géographiques : -.

Axes à développer : meilleure connaissance de la variation de cette association décrite dans un tout petit territoire des Pyrénées centrales ; localisation sur le territoire français.

Correspondances :

HIC/CH : - ; CORINE Biotopes : 36.111 ; EUNIS : E4.113.

Bibliographie :

Rivas-Martínez S. *et al.*, 2002.

FICHE N° 61-08

Association : *Anthelio juratzkanae* – *Salicetum herbaceae* Braun-Blanq. 1948 (*La végétation alpine des Pyrénées orientales...* : 83).

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Salicetalia herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural : *lectotypus nominis* désigné ici, rel. 8 du tab. 9 in Braun-Blanquet 1948 (*La végétation alpine des Pyrénées orientales...* : tab. h.t.).

Physionomie : végétation formant un gazon dru, plus ou moins continu et vert sombre, dominé par les tapis de petites feuilles rondes du saule herbacé émergeant directement du sol, fréquemment superposés à des tapis denses bryophytiques vert terne ou noirâtres (*Polytrichum juniperinum*, *Anthelia juratzkana*...), paucispécifique (une dizaine de taxons de flore vasculaire en moyenne), formant parfois des bourrelets concentriques à cause des phénomènes de solifluxion.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Salix herbacea*, *Gnaphalium supinum*, *Sibbaldia procumbens*, *Sagina saginoides*, *Carex pyrenaica*.

La caractérisation partielle de cette association par des bryophytes chionophiles faite par Braun-Blanquet (1948) est problématique à plusieurs titres : (i) les communautés bryophytiques ont été très inégalement relevées par les auteurs, (ii) les relevés de bryophytes, lorsqu'ils sont présents, sont effectués dans la plupart des cas par des botanistes non bryologues et posent des problèmes qualitatifs importants, (iii) l'espace vital et donc la surface des communautés homogènes de bryophytes à relever peuvent être très différents de celle des plantes vasculaires, les premières réagissant à des variations microstationnelles plus fines que les dernières ; pour ces raisons, les bryophytes ont été évacuées dans le traitement de nos données et, quoi qu'il en soit, le seul tableau original de l'*Anthelio* – *Salicetum herbaceae* de Braun-Blanquet (1948), de même que nos observations personnelles sur le terrain montrent que ces communautés se comportent de façon indépendantes et doivent donc être étudiées séparément (voir aussi le commentaire sur le *Polytrichetum sexangulare*, **F61-15**) ; ainsi, on trouve dans certaines combes à neige à enneigement et engorgement particulièrement longs, dont la végétation relève de l'*Anthelio* – *Salicetum herbaceae*, mais aussi de plusieurs autres associations végétales des *Salicetalia herbaceae*, des communautés bryophytiques typiques à *Anthelia juratzkana* et parfois même *Polytrichum sexangulare*, alors que d'autres combes à neige, dont les végétations vasculaires relèvent des mêmes associations, en sont dépourvues.

Synécologie : végétation occupant typiquement les cuvettes accumulant la neige à déneigement tardif en été, ainsi que les versants peu à moyennement inclinés fortement masqués du soleil, sur des sols relativement évolués, issus de roche mère siliceuse, à engorgement souvent long en période de végétation (s'asséchant rarement), à couche supérieure humifère noire, très riche en matière organique, à l'étage alpin moyen et supérieur (entre 2300 et 2800 m principalement).

Variations :

— *typicum*, modale, acidiphile ;

— *ranunculetosum alpestris* Rivas-Mart., Bascos, T.E. Díaz, Fern.Gonz. & Loidi 1991 (*Itin. Geobot.* **5** : 354) ; basée sur seulement 2 relevés, cette sous-association qui pourrait faire la transition avec l'association basiphile du *Salici herbaceae* – *Ranunculetum alpestris* est pour le moment mal caractérisée ; elle pourrait être différenciée par *Ranunculus alpestris*, *Soldanella alpina*, *Festuca glacialis*, mais d'autres relevés devraient être réunis ;

— la sous-association *thalictretosum alpinae* Carrillo & Vigo in Carrillo & Ninot 1992 (*Flora i vegetació de les valls d'Espot I de Boi I...* : 246) est basée sur trois relevés réalisés sur roche calcschisteuse, et repris avec deux autres relevés in Vigo & Masalles (1996), dont aucun n'appartient à notre avis aux *Salicetalia herbaceae*, dont ils n'ont quasiment aucun taxon caractéristique, mais aux *Arabidetalia caeruleae*, dont ils possèdent de nombreux taxons caractéristiques et différentiels (*Carex parviflora*, *Ranunculus alpestris*, *Persicaria vivipara*, *Thalictrum alpinum*, *Silene acaulis*, *Trifolium thalii*, *Botrychium lunaria*, *Gentiana nivalis*...) ; elle est selon nous à rapprocher d'une forme appauvrie du *Salici herbaceae* – *Ranunculetum alpestris arenarietosum purpurascens* (voir **F61-04**).

Synchorologie :

— territoires d'observation : étage alpin siliceux des Pyrénées orientales et centrales ;

— sous-associations ou variantes géographiques : -.

Axes à développer : compréhension du déterminisme différentiel avec le *Primulo integrifoliae* – *Salicetum herbaceae* (voir **F61-09**) ; meilleure caractérisation de la sous-association *ranunculetosum alpestris*.

Correspondances :

HIC/CH : - ; CORINE Biotopes : 36.1112 ; EUNIS : F2.111.

Bibliographie :

Braun-Blanquet J., 1948 ; Carrillo E. & Ninot J. M., 1992 ; Nègre R., 1972 ; Rivas-Martínez S., 1969 ; Rivas-Martínez S. et al., 1991, 2002 ; Vigo J. & Masalles R.M., 1996.

FICHE N° 61-09

Association : *Primulo integrifoliae – Salicetum herbaceae* Corriol *ass. nov. hoc loco*.

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Salicetalia herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural : rel. 4 (*typus nominis*) du tab. 1 in Gruber 1975 (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* **111** (1-2) : 52) : pic de la Cabanette (Andorre), sur roche siliceuse, altitude 2800 m, exposition nord-ouest, pente 2%.

Salix herbacea 2.3, *Cardamine alpina* 1.1, *Gnaphalium supinum* 1.1, *Sedum alpestre* 1.1, *Sibbaldia procumbens* 1.1, *Veronica alpina* 1.1, *Carex pyrenaica* 1.1, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *pyrenaica* 2.2, *Gentiana alpina* 1.1, *Geum montanum* +, *Primula integrifolia* +, *Poa alpina* +, *Trifolium alpinum* +, *Androsace carnea* subsp. *laggeri* +, *Murbeckiella pinnatifida* 1.1, *Bartsia alpina* +, *Minuartia sedoides* 1.3, *Armeria alpina* +, *Persicaria vivipara* +, *Alopecurus alpinus* +, *Erigeron uniflorus* subsp. *aragonensis* +.

Physionomie : végétation formant un gazon dru et plus ou moins continu vert sombre, dominé par les tapis de petites feuilles rondes du saule herbacé, mais floristiquement diversifiée (10-20 taxons pour une moyenne de 15), et parsemé des floraisons bleu foncé de *Gentiana alpina*, jaune de *Sedum alpestre* et *Scorzoneroides pyrenaica*, rose de *Primula integrifolia* et *Armeria alpina*, à composante graminéoïde pouvant être importante (surtout dans la subass. *oreochloetosum*), formant parfois des bourrelets caractéristiques dus au phénomènes de solifluxion.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Salix herbacea*, *Gnaphalium supinum*, *Sibbaldia procumbens*, *Primula integrifolia*, *Gentiana alpina*, *Carex pyrenaica*, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *pyrenaica*, *Luzula alpino-pilosa*.

Synécologie : végétation de combes à neige et de versants peu à moyennement inclinés fortement masqués du soleil, à déneigement tardif en été, ne s'asséchant que brièvement pendant la période de végétation, sur des sols relativement évolués, issus de roche mère siliceuse, à couche supérieure humifère noire, très riche en matière organique, à l'étage alpin moyen et supérieur (entre 2300 et 2800 m principalement).

Variations :

— *typicum*, différenciée par *Cardamine alpina*, *Sedum alpestre*, *Cerastium cerastoides*, *Plantago alpina*, *Alchemilla fissa*, *Geum montanum* ; chionophile, modale ;

— *oreochloetosum elegantis* Corriol *subass. nov. hoc loco, typus nominis* rel. 3 du tab. 2 in Lluent *et al.* 2004 (*Jornades sobre recerca al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici* **6**) : cirque de Colomers, sous le Port de Colomers, sur granite, 2650 m, exposition nord, pente 15°, recouvrement 95%, surface 3 m²) ; *Salix herbacea* 4.5, *Carex pyrenaica* 2.2, *Primula integrifolia* 1.1, *Gnaphalium supinum* +, *Sedum alpestre* +, *Luzula alpino-pilosa* +.2, *Oreochloa elegans* 2.2, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *pyrenaica*, 2.1, *Gentiana alpina* 1.1, *Agrostis rupestris* +.2, *Leucanthemopsis alpina* +, *Euphrasia minima* +, *Poa alpina* + ; différenciée par *Oreochloa elegans*, *Agrostis rupestris*, *Leucanthemopsis alpina*, *Carex curvula* subsp. *curvula*, *Nardus stricta*, *Euphrasia minima*, *Phyteuma hemisphaericum*, accompagné d'un appauvrissement en taxons des *Salicetalia herbaceae* ; fait la transition vers les pelouses alpines cryophiles acidiphiles du *Festucion supinae* Braun-Blanq. 1948 (notamment le *Gentiano alpinae – Caricetum curvulae* Nègre 1969), plus vite déneigées.

Synchorologie :

- territoires d'observation : étage alpin siliceux des Pyrénées orientales et centrales ;
- sous-associations ou variantes géographiques : -.

Axes à développer : association floristiquement très bien caractérisée notamment par rapport à l'*Anthelio juratzkanae – Salicetum herbaceae* tel que décrit par Braun-Blanquet (1948) et qui occupe pourtant un compartiment stationnel similaire ; on remarquera que le groupement décrit par Braun-Blanquet est pauvre en espèces et pourrait s'apparenter à une forme très appauvrie du *Primulo integrifoliae – Salicetum herbaceae* dans des conditions peu favorables à son développement optimal ; comme l'*Anthelio – Salicetum herbaceae*, le *Primulo integrifoliae – Salicetum herbaceae* peut se superposer à des communautés de bryophytes (à *Anthelia juratzkana*, *Polytrichum juniperinum*...), qui montrent un comportement propre, réagissant à des paramètres et des échelles écologiques différents ; meilleure connaissance de la limite occidentale de l'association ou de ses variations dans les Pyrénées occidentales.

Correspondances :

HIC/CH : - ; CORINE Biotopes : 36.1112 ; EUNIS : F2.111.

Bibliographie : (une partie des relevés de chacune de ces références appartient au *Primulo integrifoliae – Salicetum herbaceae*).

Carreras J. *et al.*, 1993 : rel. 1 & 2 tab. 54 ; Carrillo E. & Ninot J. M., 1992 : rel. 3 tab. 54, rel. 10 tab. 55 ; Gruber M., 1975, 1978 : rel. 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10 (numérotation de la thèse de 1978, tab. 41) ; Lluent A. *et al.*, 2004 : rel. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 tab. 2 ; Nègre R., 1972 : rel. 518a tab. II ; Rivas-Martínez S., 1969 : rel. 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 tab. II.

FICHE N° 61-10

Association : *Cardamino alpinae* – *Gnaphalietum supini* Rivas-Mart. 1969 (*Vegetatio Acta Geobotanica* **90** : 235).

Synonymes : *Carici pyrenaicae* – *Cardaminetum alpinae* (Rivas-Mart. 1969) Rivas-Mart., Bâscones, T.E. Díaz, Fern.Gonz. & Loidi 1991 (*Itin. Geobot.* **5** : 354) *nom. superfl.*

Unités supérieures : *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Salicetalia herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural : *lectotypus nominis* désigné ici, rel. 4 du tab. 1 in Rivas-Martínez 1969 (*Vegetatio Acta Geobotanica* **90** : 238).

Physionomie : végétation formant un tapis ras, vert-grisâtre, fermé ou ouvert couvrant parfois moins de 50 % du sol, souvent dominé par les petites rosettes appliquées au sol de *Gnaphalium supinum*, *Sibbaldia procumbens* ou parfois *Plantago alpina*, à faible richesse spécifique pour la subass. *typicum* (7-13 taxons pour une moyenne de 10) ; la subass. *luzuletosum alpino-pilosae* est plus fermée et plus diversifiée (17 taxons en moyenne).

Combinaison caractéristique d'espèces : *Gnaphalium supinum*, *Cardamine alpina*, *Carex pyrenaica*, *Sibbaldia procumbens*, *Cerastium cerastoides*.

Synécologie : végétation de combes à neige à déneigement précoce, s'asséchant pendant la période estivale, sur des sols souvent peu évolués, parfois minéraux, issus de roche mère siliceuse, à l'étage alpin moyen et inférieur (entre 2300 et 2650 m principalement).

Variations :

— *typicum*, faiblement différenciée positivement par *Epilobium anagallidifolium*, *Galium cespitosum*, *Trifolium alpinum*, ainsi qu'un certain appauvrissement en taxons caractéristiques ou différentiels des *Salicetea herbaceae* ; modale, à déneigement précoce pour la classe ;

— *luzuletosum alpino-pilosae* Rivas-Mart. 1969, *lectotypus nominis* rel. 5 du tab. 1 in Rivas-Martínez 1969 (*Vegetatio Acta Geobotanica* **90** : 238) : cirque de Piedrofite, en montant au pic Cristales (massif du Balaitous), altitude 2500 m, exposition ouest, terrain plat, recouvrement 90%, surface 1 m² ; *Sibbaldia procumbens* 3.3, *Gnaphalium supinum* 2.3, *Veronica alpina* 2.2, *Cardamine alpina* 1.1, *Carex pyrenaica* 1.2, *Epilobium anagallidifolium* 1.2, *Sedum alpestre* +.2, *Luzula alpino-pilosa* +.2, *Carex curvula* subsp. *curvula* +, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *pyrenaica* +, *Nardus stricta* + ; différenciée par *Sedum alpestre*, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *pyrenaica*, *Luzula alpino-pilosa*, *Primula integrifolia*, *Alchemilla fissa* ; fait la transition vers le *Primulo integrifoliae* - *Salicetum herbaceae* (voir **F61-09**) à plus long enneigement ;

— une autre variation notable se dessine dans notre tableau réunissant 23 relevés pour la subass. *typicum*, qui pourrait constituer une subass. autonome et faire la transition avec des pelouses relevant des *Festucetalia spadiceae* Barbero 1970 (différenciée par *Geum montanum*, *Murbeckiella pinnatifida*, *Plantago alpina*, *Trifolium alpinum*) ;

— une sous-association *salicetosum herbaceae* a été proposée par Gruber (1975 : 55) comme une forme de transition vers l'*Anthelio* – *Salicetum herbaceae* Braun-Blanq. 1948 (**F61-08**) plus longuement enneigé ; en réalité, même s'il existe bien des faciès à *Salix herbacea* du *Cardamino alpinae* – *Gnaphalietum supini* qui pourraient être liés à ce gradient d'enneigement, les neuf relevés rapportés par Gruber (1978) comme relevant de cette sous-association se montrent hétérogènes et se répartissent d'après notre traitement pour partie dans le *Cardamino alpinae* – *Gnaphalietum supini* *luzuletosum alpino-pilosae* et dans le *Primulo integrifoliae* – *Salicetum herbaceae*.

Synchorologie :

— territoires d'observation : étage alpin siliceux des Pyrénées centrales, occidentales (au moins jusqu'aux massifs de la vallée d'Ossau) et centro-orientales ; plusieurs auteurs ont suggéré cette association restreinte aux Pyrénées centrales et relayée plus à l'est par le *Gnaphalio supini* – *Sedetum candollei* (**F61-11**) ; la réalité est plus complexe puisque les aires des deux associations se croisent dans les Pyrénées centro-orientales, au moins en Ariège et dans le massif d'Aiguestortes ; il semble que, dans l'aire du *Gnaphalio* – *Sedetum*, le déterminisme respectif des deux associations soit stationnel : dessiccation ou exposition au soleil plus forte pour le *Gnaphalio* – *Sedetum* ? Ou bien régime de perturbation mécanique du sol différent ?

— sous-associations ou variantes géographiques : -.

Axes à développer : meilleure connaissance des limites occidentale et orientale de l'association et de ses variations ; meilleure compréhension du déterminisme vis-à-vis du *Gnaphalio supini* – *Sedetum candollei* dans l'aire orientale du *Cardamino* – *Gnaphalietum*.

Correspondances :

HIC/CH : - ; CORINE Biotopes : 36.1113 ; EUNIS : E4.112.

Bibliographie : (une partie des relevés de chacune de ces références appartient au *Cardamino alpinae* – *Gnaphalietum supini*).

Carreras J. *et al.*, 1993 : rel. 1, 2, 3, 5 tab. 53 ; Carrillo E. & Ninot J. M., 1992 : rel. 3, 8, 9 tab. 55 ; Dupouey J.-L., 1981 : rel. 50, 51 ; Gruber M., 1975, 1978 : rel. 1, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 15 (numérotation de la thèse de 1978, tab. 41) ; Nègre R., 1972 : rel. 516 tab. II ; Rivas-Martínez S., 1969 : rel. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 tab. I ; Rivas-Martínez S. & Costa M., 1970 : rel. 1, 2 p. 25 ; Rivas-Martínez S. *et al.*, 1991 : rel. 10, 12 tab. 60.



Photo 3 : *Cardamino alpinae* – *Gnaphalietum supini*, Gilles Corriol, Lacs du Montferrat (Hautes-Pyrénées).

FICHE N° 61-11

Association : *Gnaphalio supini* – *Sedetum candollei* Braun-Blanq. 1948 (*La végétation alpine des Pyrénées orientales...* : 87).

Synonymes : correspondance syntaxinomique, *Cardamino alpinae* - *Gnaphalietum supini mucizonietosum sedoidis* Rivas-Mart. 1969 (*Vegetatio Acta Geobotanica* 90 : 237).

Unités supérieures : *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Salicetalia herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural : *lectotypus nominis* désigné ici, rel. 23 du tab. 9 in Braun-Blanquet 1948 (*La végétation alpine des Pyrénées orientales...* : tab. h.t.).

Physionomie : végétation formant un tapis ras et ouvert (50%), vert-grisâtre, à roussâtre en été, laissant largement apparaître le sol rocheux, avivée par les floraisons rose vif et les feuilles rougissantes de *Sedum candollei* qui domine généralement avec *Gnaphalium supinum*, à faible richesse spécifique (7-13 taxons pour une moyenne de 10).

Combinaison caractéristique d'espèces : *Sedum candollei*, *Gnaphalium supinum*, *Cardamine alpina*, *Carex pyrenaica*, *Arenaria biflora*, *Alopecurus alpinus* (même si ces deux derniers de fréquence assez faible).

Synécologie : végétation de combes à neige à déneigement précoce, sous macroclimat de régime méditerranéen, à couverture de neige hivernale plus faible et plus variable que les autres associations des *Salicetalia herbaceae*, sols souvent peu évolués, minéraux, issus de roche mère siliceuse, s'asséchant plus ou moins fortement en période estivale, à l'étage alpin moyen et inférieur (entre 2250 et 2600 m principalement).

Variations :

— *typicum*, différenciée par *Cerastium cerastoides*, *Plantago alpina*, *Poa alpina* et une fréquence plus élevée de *Carex pyrenaica* ; enneigement assez long, mais dessiccation estivale ;

— *agrostietosum rupestris* Corriol *subass. nov. hoc loco, typus nominis* rel. 17 du tab. 9 in Braun-Blanquet 1948 (*La végétation alpine des Pyrénées orientales...* : tab. h.t.) : combe en montant de Galbe à Camporeils, altitude 2300 m, Ordovicien, exposition ouest, pente 5°, recouvrement 40%, surface 8 m² ; *Sedum candollei* 3.2, *Cardamine alpina* 1.1, *Cerastium cerastoides* 1.1, *Gnaphalium supinum* +, *Carex pyrenaica* +, *Sedum alpestre* +, *Alopecurus alpinus* +, *Agrostis rupestris* +, *Murbeckiella pinnatifida* +, *Trifolium alpinum* +, *Poa cf. supina* (citée *annua*) +, *Phleum alpinum* + ; différenciée par *Agrostis rupestris*, *Oreochloa elegans*, *Murbeckiella pinnatifida*, *Leucanthemopsis alpina*, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *pyrenaica*, etc. ; plus vite déneigé, fait la transition vers le *Trifolio alpini* – *Phleetum gerardii* Braun-Blanq. 1948 ;

— des relevés en provenance des Pyrénées centrales de Ballesteros & Canalís (1991) et Carrillo & Ninot (1992) ont été classés dans la subass. *agrostietosum rupestris*, mais pourraient constituer une variation distincte des Pyrénées centrales, avec notamment *Gentiana alpina*, *Primula integrifolia*, *Nardus stricta*, *Armeria alpina*, etc.

Synchorologie :

— territoires d'observation : massifs siliceux des Pyrénées orientales et centrales, au moins jusqu'au val d'Aran à l'ouest et peut-être jusqu'en vallée d'Aure (que *Sedum candollei* atteint) ;

— sous-associations ou variantes géographiques : -.

Axes à développer : meilleure connaissance de la limite d'aire occidentale de l'association et des ses variations ; meilleure compréhension de la biologie de *Sedum candollei*, habituellement considéré comme une thérophyte, ce dernier montrant souvent en situation de combe à neige des individus à rejets stériles.

Correspondances :

HIC/CH : - ; CORINE Biotopes : 36.1113 ; EUNIS : E4.112.

Bibliographie :

Ballesteros E. & Canalís V., 1991 ; Braun-Blanquet J., 1948 ; Carreras J. & al., 1993 ; Carrillo E. & Ninot J. M., 1992 ; Rivas-Martínez S., 1969.



Photo 4 : *Gnaphalio supini* – *Sedetum candollei*, Gilles Corriol, Arcalis (Andorre).

FICHE N° 61-12

Association : *Cerastio trigyni* – *Mniobryetum albicantis* Nègre 1972 (*Boletim da Sociedade Broteriana* 46 (2) : 284).

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Salicetalia herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural : *lectotypus nominis* non désigné étant donné les questions soulevées par cette association (voir *Axes à développer*).

Physionomie : végétation vasculaire paucispécifique, assez fermée, colorée par les inflorescences d'*Epilobium anagallidifolium* et *Saxifraga stellaris*, superposée à des communautés bryophytiques rases et denses, dominées par *Pohlia wahlenbergii*.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Cerastium cerastoides* (= *C. trigynum*), *Epilobium anagallidifolium*, *Veronica alpina*, *Gnaphalium supinum*, *Saxifraga stellaris* subsp. *robusta*, *Luzula alpino-pilosa*.

Synécologie : végétation de petites cuvettes à fond plat, rabotées par les glaciers, sur verrous granitiques, gorgées d'eau. Transition vers des végétations chionophiles d'éboulis ?

Variations : -.

Synchorologie :

- territoires d'observation : Pyrénées luchonnaises ;
- sous-associations ou variantes géographiques : -.

Axes à développer : cette association rapportée par Nègre (1972 : 284) est floristiquement très pauvre. Du point de vue de la communauté de plantes vasculaires, elle ne peut guère être considérée que comme une forme pionnière des *Salicetea herbaceae*. Il faudrait sans doute plutôt chercher à mieux caractériser la communauté bryophytique qui constitue peut-être une association végétale bryophytique pionnière autonome mieux caractérisée. Trois bryophytes sont citées par Nègre : *Pohlia wahlenbergii* (Web. & Mohr) Andr. (= *Mniobryum albicans*, dominant), *Philonotis caespitosa* Jur. et *Bryum muehlenbeckii* B., S. & G.

Correspondances :

HIC/CH : - ; CORINE Biotopes : 36.111 ; EUNIS : E4.113.

Bibliographie :

Nègre R., 1972.

FICHE N° 61-13

Association : *Caricetum foetidae* Frey 1922 (*Mitt. Naturf. Ges. Bern* 1921 : 60).

Synonymes : *Alopecuro gerardii* – *Caricetum foetidae* Braun-Blanq. 1954 (*La végétation alpine et nivale des Alpes françaises...* : 23).

Unités supérieures : *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Salicetalia herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural : *lectotypus nominis* désigné ici, rel. n° 14 du tableau V in Frey 1922 (*Mitt. Naturf. Ges. Bern* 1921 : 62).

Physionomie : tapis herbacé le plus souvent très fermé, atteignant une vingtaine de centimètres de hauteur, dominé par une monocotylédone hautement caractéristique (*Carex foetida*), les dicotylédones herbacées plus colorées jouant un rôle peu structurant.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Carex foetida*, *Gnaphalium supinum*, *Luzula alpino-pilosa*, *Alchemilla pentaphylla*, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *helvetica*, *Mutellina adonidifolia*, *Veronica alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Poa alpina*, *Cirsium spinosissimum*, *Leucanthemopsis alpina*, *Salix herbacea*, *Cardamine resedifolia*, *Cerastium cerastoides*, *Saxifraga stellaris*.

Colonne n°1 dans Mikolajczak *et al.* (à paraître), 49 relevés : *Carex foetida*, *Alopecurus alpinus*, *Gnaphalium supinum*, *Sibbaldia procumbens*, *Alchemilla pentaphylla*, *Plantago alpina*, *Poa alpina*, *Geum montanum*, *Potentilla aurea*, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *helvetica*, *Salix herbacea*, *Veronica alpina*, *Cerastium cerastoides*

Synécologie : végétation des combes à neige à durée d'enneigement inférieure à huit mois, des dépressions très marquées sur sols humifères à forte hydromorphie, à l'étage alpin. Bénéficiant de ruissellements latéraux et d'apports de nutriments, cette association est relativement indifférente au substrat.

Variations :

Nombreuses variantes observées dans les Alpes françaises :

— variantes hygrophiles de transition vers les végétations des bas-marais alpins (*Eriophorion scheuchzeri* et *Caricion fuscae*) avec *Eriophorum scheuchzeri*, *Juncus filiformis*, *Carex nigra* ;

— variantes mésophiles de transition vers les pelouses alpines du mode intermédiaire (*Festucetalia spadiceae* et *Caricion curvulae*) avec *Geum montanum*, *Potentilla aurea*, *Androsace obtusifolia*, *Gentiana brachyphylla*, *Nardus stricta*, *Agrostis rupestris* ;

— variantes sur substrat plus rocailleux de transition vers le *Luzuletum spadicae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 avec *Luzula alpino-pilosa*, *Sedum alpestre*, *Leucanthemopsis alpina*...

Synchorologie :

— territoires d'observation : tous les massifs siliceux des Alpes françaises ;

— sous-associations ou variantes géographiques : race des Alpes du Nord occidentales sans *Alopecurus alpinus*.

Axes à développer : -.

Correspondances :

HIC/CH : 6150 ; CORINE Biotopes : 36.1113 ; EUNIS : E4.112.

Bibliographie :

Bounemoura Z., 1996 ; Braun-Blanquet J., 1954, 1958 ; Delpech R., 2004 ; Eynard M., 1978

Frey E., 1922 ; Lippmaa Th., 1933 ; Reynier Ph., 1987 ; Rivas-Martínez S. & Géhu J.-M., 1978 ; Royer J.-M., 1968, 2000 ; Verger J.-P., 1974.



Photo 5 : *Caricetum foetidae*, Gilles Corriol, Emosson (Suisse).

FICHE N° 61-14

Association : *Luzuletum spadiceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 210).

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Salicetalia herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926. Syntaxon à la charnière du *Salicion herbaceae* et de l'*Androsacion alpinae*, classé par les auteurs dans cette dernière alliance.

Type nomenclatural : *lectotypus nominis* désigné ici, rel. n° 13 du tableau V in Braun-Blanquet & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 210).

Physionomie : formation herbacée à recouvrement atteignant en moyenne 30 %, marquée par la coloration rougeâtre des inflorescences de *Luzula alpino-pilosa*, seule espèce de grande taille fréquente.

Combinaison caractéristique d'espèces : en France

Bibliographie originale : *Luzula alpino-pilosa* (= *L. spadicea*), *Veronica alpina*, *Gnaphalium supinum*, *Saxifraga stellaris* subsp. *robusta*, *S. bryoides*.

Indications bibliographiques régionales et expert CBNA (20 relevés) : *Luzula alpino-pilosa* (= *L. spadicea*), *Veronica alpina*, *Gnaphalium supinum*, *Doronicum clusii*, *Saxifraga bryoides*, *Leucanthemopsis alpina*, *Salix herbacea*, *Cirsium spinosissimum*, *Festuca violacea* subsp. *violacea*, *Poa alpina*, *Sedum alpestre*.

Synécologie : végétations des pentes rocailleuses siliceuses stabilisées riches en éléments fins humides mêlés d'éléments moyens à grossiers, des stations froides et longuement enneigées (au moins huit mois par an), avec amplitude altitudinale élevée (entre 2000 et 3000 m), des étages subalpin supérieur à nival.

Variations :

Deux variantes principales observées dans les Alpes françaises :

— variante des plages rocailleuses d'éléments fins à moyens humides en permanence avec : *Murbeckiella pinnatifida*, *Arenaria biflora*, *Epilobium anagallidifolium*, *Saxifraga stellaris* subsp. *robusta*, et *Cardamine bellidifolia* subsp. *alpina*, actuellement non décrite ;

— variante dynamique sur sols plus évolués de transition vers les autres associations de l'alliance.

Synchorologie :

— territoires d'observation : tous les massifs siliceux des Alpes françaises ;

— sous-associations ou variantes géographiques : race des Alpes du Sud avec *Doronicum clusii*.

Axes à développer : variantes à préciser.

Correspondances :

HIC/CH : 6150 ; CORINE Biotopes : 36.111 ; EUNIS : E4.113.

Bibliographie :

Braun-Blanquet J. & Jenny H., 1926 ; Quantin A. & Nétien G., 1953.

FICHE N° 61-15

Association : *Salicetum herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926¹² (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 220).

Synonymes : *Alchemillo pentaphyllae* – *Salicetum herbaceae* Braun-Blanq. 1913 *nom. em.* Rivas-Mart. & Géhu 1978 (*Doc. Phytosociol.*, **III** : 384) ; incl. *Poo supinae* – *Cerastietum cerastoidis* (Söyrinki 1954) Oberd. 1957.

Unités supérieures : *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Salicetalia herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural : *typus nominis* non désigné.

Physionomie : tapis végétal ras de quelques centimètres de haut relativement continu, dominé par le saule rampant *S. herbacea* et par des dicotylédones hémicryptophytes basses.

Combinaison caractéristique d'espèces :

Bibliographie originale : *Salix herbacea*, *Cerastium cerastoides*, *Veronica alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Gnaphalium supinum*, *Sagina saginoides*...

Indications bibliographiques régionales et expert CBNA – 90 relevés : *Salix herbacea*, *Poa alpina*, *Veronica alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Sagina glabra*, *Persicaria vivipara*, *Plantago alpina*, *Gnaphalium supinum*, *Alchemilla pentaphyllea*, *Poa supina*, *Cerastium cerastoides*.

Synécologie : végétation pionnière des combes à neige à durée d'enneigement comprise entre huit et dix mois des substrats acides ou acidifiés en surface (lixiviation sur substrat basique), humides en permanence (mais pas mouillés) avec horizon superficiel de terre fine et d'humus.

Variations :

Nombreuses variantes observées dans les Alpes françaises :

— variante des sols humides piétinés représentée par le *Poo supinae* – *Cerastietum cerastoidis* ;

— la couverture bryophytique, de même que sa composition se montrent très variables et indiquent certainement des variations plus fines à l'intérieur de l'association à *Salix herbacea*, de même que pour leurs vicariants pyrénéens (voir **F61-08**). Le *Polytrichetum sexangularis* est une association bryophytique autonome, probablement à très large répartition géographique, à ranger dans une classe physiologique bryophytique ; en effet, comme le montre le tri de notre tableau synthétique (tab. 1) sur la base des végétaux vasculaires, le *Polytrichetum sexangularis* des auteurs alpiens (colonne 16a) s'intègre dans le *Salicetum herbaceae*, dont il ne montre qu'un appauvrissement, alors que le *Polytrichetum sexangularis* des auteurs pyrénéens (colonne 12'), encore plus appauvri en taxons vasculaires, se trouve rangé par défaut à côté du *Gnaphalio supini* – *Sedetum candollei*. Les seuls relevés de Braun-Blanquet & Jenny (1926, tab. 6) se montrent hétérogènes en considérant leur composition bryophytique, par exemple avec certains relevés dépourvus de *Anthelia juratzkana*, alors que dans d'autres l'hépatique est couvrante. En réalité le problème est à reprendre en étudiant précisément les communautés bryophytiques chionophiles, à des échelles de relevés adaptées et en étudiant la variabilité des syntaxons sur une aire probablement arctico-alpine ;

— variantes de transition vers le *Caricetum foetidae* sur substrats très humides, riches en *Alchemilla pentaphyllea*, et vers le *Luzuletum spadiceae* sur les sols rocailloux ;

— variantes liées à une durée d'enneigement plus courte faisant la transition avec les pelouses des *Festucetalia spadiceae* (nardaie chionophile à *Alopecurus alpinus*, *Ranunculus kuperi*)¹³ et du *Caricion curvulae* (*Festuca violacea* subsp. *violacea*, *Scorzoneroides pyrenaica* subsp. *helvetica*, *Potentilla aurea*, *Agrostis rupestris*, *Luzula spicata*, *Geum montanum*, *Trifolium alpinum*...).

Synchorologie :

— territoires d'observation : association largement présente sur l'ensemble des grands massifs alpins français, présence ponctuelle dans les massifs préalpins externes ;

— sous-associations ou variantes géographiques : -.

Axes à développer : -.

Correspondances :

HIC/CH : - ; CORINE Biotopes : 36.1112 ; EUNIS : F2.111.

Bibliographie :

Bounemoura Z., 1996 ; Braun-Blanquet J. & Jenny H., 1926 ; Eynard M., 1978 ; Gensac P., 1979 ; Guinochet M., 1938 ; Lippmaa Th., 1933 ; Reynier Ph., 1987 ; Rivas-Martínez S. & Géhu J.-M., 1978 ; Roux G., 1967 ; Royer J.-M., 1968, 2000 ; Verger J.-P., 1974.

12. On trouve aussi une référence à Braun J., 1913, Die vegetationverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Lepontinischen Alpen, *Neue Denkschr. Schweiz. Nat. Ges.* **48**, que nous n'avons pas pu obtenir pour vérification. De ce fait nous ne proposons pas de lectotypification.

13. Cette variante rejoint le *Ranunculo pyrenaei* – *Alopecuretum gerardii* (Lippmaa 1993) Guin. 1938, traité par de Foucault (2012 : 317) dans les *Festucetalia spadiceae*.

FICHE N° 61-16

Association : *Salici herbaceae* – *Caricetum lachenalii* Béguin & Theurillat 1982 (17a *epilobietosum nutantis*, 17b *ranunculetosum glacialis*, 17c *caricetosum fuscae*, Béguin & Theurillat, 1982, tab. 1).

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Salicion herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Salicetalia herbaceae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural : rel. 9 du tab. 1 in Richard & Geissler 1975 (*Phytocoenologia* 6), désigné par Béguin & Theurillat (1982).

Physionomie : dominance des touffes de *Carex lachenalii* et des plages de *Salix herbacea*. Recouvrement moyen de la végétation de 40 % entre 15 et 80 %.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Carex lachenalii*, *Salix herbacea*, *Cerastium cerastoides*, *Carex foetida*, *Veronica alpina*, *Alchemilla pentaphyllea*, *Carex parviflora*, *Saxifraga stellaris* subsp. *robusta*, *Ranunculus glacialis*, *Poa alpina*.

Synécologie : végétation spécialisée des plages d'alluvions sableuses et graveleuses périglaciaires et des dalles rocheuses toujours ruisselantes sur substrats très acides, longuement enneigées aux étages alpin et nival ; homologue des bas-marais arctico-alpins pionniers (*Caricion incurvae*) des bords de torrents et alluvions des substrats moins acides et plus fins (alluvions limoneuses dérivées de calcaires, schistes divers et marnes).

Variations :

— forme typique sur alluvions sablo-graveleuses ruisselantes avec *Saxifraga stellaris* subsp. *robusta* montrant des affinités avec les végétations fontinales du *Cratoneurion commutati* W. Koch 1928 ;

— *epilobietosum nutantis* Béguin & Theurillat 1982 : à écoulement d'eau quasi permanent, à plus base altitude entre 2000 et 2200 m différenciée par *Epilobium nutans* : sous-association vraisemblablement absente dans les Alpes françaises ;

— *ranunculetosum glacialis* Béguin & Theurillat 1982 : variante de l'étage alpin supérieur à nival des plages rocailleuses froides constamment humides différenciée par *Ranunculus glacialis* et *Taraxacum alpinum*, sous-association la plus fréquente dans les Alpes françaises, rel. 25 du Tableau 1 in Béguin & Theurillat 1982 ;

— *caricetosum fuscae* Béguin & Theurillat 1982 : transition vers des bas-marais, non observé en France pour le moment ;

— transition avec des bas-marais arctico-alpins du *Caricion incurvae* Braun-Blanq. in Volk 1940 sur matériaux plus fins, moins acides, avec *Carex bicolor* et *Juncus triglumis*.

Synchorologie :

— territoires d'observation : massifs cristallins des Alpes de Savoie pour la race typique avec *Carex lachenalii* ;

— sous-associations ou variantes géographiques : les communautés à écologie similaire en dehors de la Savoie (absence de *Carex lachenalii*) peuvent être rapprochées du *Salicetum herbaceae*.

Axes à développer : -.

Correspondances :

HIC/CH : 6150 ; CORINE Biotopes : 36.1112 ; EUNIS : F2.111.

Bibliographie :

Richard J.-L. & Geissler P., 1975 ; Béguin C. & Theurillat J.-P., 1982.

REMERCIEMENTS

À Cécile Vignau, Estela Illa, Laurent Seytre, Olivier Argagnon et Emmanuel Catteau pour leur aide bibliographique, ainsi qu'à ces deux derniers et à Jean-Jacques Lazare pour leurs corrections au texte et à Jérémie Van Es pour ses suggestions et remarques. Nos remerciements vont aussi particulièrement à Bruno de Foucault pour son travail minutieux de relecture, ses corrections et ses suggestions.

BIBLIOGRAPHIE

Antonetti P., Brugel E., Kessler F., Barbe J.-P. & Tort M., 2006 - *Atlas de la flore d'Auvergne*. Éd. Conservatoire botanique national du Massif central, Chavaniac-Lafayette, 984 p.

Ballesteros E. & Canalis V., 1991 - La vegetació culminal dels massissos de Besiberri I de Mulleres (Pirineus centrals catalans). *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 59 : 95-106.

Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boulet V., Delpech R., Géhu J.-M., Hauray J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004 - Prodrome des végétations de France. *Coll. Patrimoines naturels* 61 : 1-171.

Barry J.-P., 1960 - Contribution à la phytogéographie du massif de la Vanoise (Savoie). *Rev. Gén. Bot.* 67 (794) : 257-297.

Base de données Flore (version 2), 2011 – Conservatoire botanique national atlantique. F-05000 Gap.

Béguin C., 1972 - Contribution à l'étude phytosociologique et écologique du haut-Jura. *Matér. Levé Géobot. Suisse* 54 : 1-190.

Béguin C. & Theurillat J.-P., 1982 - Une association végétale des zones humides périglaciaires de l'étage alpin sur silice : le *Salici herbaceae-Caricetum lachenalii*. *Bull. Murithienne* 99 : 33-60.

Benito Alonso J.L., 2003 - Las comunidades con *Carex bicolor* All. del Pirineo. *Acta Bot. Barc.* 49 : 229-243.

Benito Alonso J.L., 2006 - *Vegetación del parque nacional de Ordesa y Monte Perdido (Sobrarbe, Pirineo central aragonés)*. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, 421 p. + carte.

Bounemoura Z., 1996 - *Diversité phyto-écologique des pelouses alpines dans la région du Lautaret-Galibier*. Université scientifique et médicale Joseph Fourier, Grenoble I, Laboratoire de Biologie Alpine, Mémoire de DEA, 46 p. + annexes.

Braun-Blanquet J., 1918 - Eine pflanzengeographische Exkursion durch das Unterengadin und in

- den Schweizerischen Nationalpark. *Beitr. Geobot. Landesaufn.* **4** : 1-71.
- Braun-Blanquet J., 1948 - *La végétation alpine des Pyrénées orientales*. Monografía de la estación de estudios pirenaicos y del Instituto español de edafología, ecología y fisiología vegetal, Barcelona, 306 p.
- Braun-Blanquet J., 1954 - *La végétation alpine et nivale des Alpes françaises*. Ed. Station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine, Montpellier, 72 p.
- Braun-Blanquet J. & Jenny H., 1926 - Vegetations-Entwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe des Zentralalpen (Klimaxgebiet des *Caricion curvulae*). *Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 1-169.
- Bultmann H., 2005 - Syntaxonomy of arctic terricolous lichen vegetation, including a case study from Southeast Greenland. *Phytocoenologia* **35** (4) : 909-949.
- Carreras J., Carrillo E., Masalles R.M., Ninot J.M. & Vigo J., 1993 - El poblament vegetal de les valls de Barravés i de Castanesa. *Acta Bot. Barc.* **42** : 3-392.
- Carreras J., Carrillo E. & Ninot J. M., 1996 - Las comunidades con *Salix pyrenaica* en el Valle de Arán. *Anales Jard. Bot. Madrid* **54** : 504-511.
- Carrillo E. & Ninot J.M., 1992 - *Flora i vegetació de les valls d'Espot i de Boí*, I. Ed. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 474 p.
- Chouard P., 1943 - Le peuplement végétal des Pyrénées centrales, 1. Les montagnes calcaires de la vallée de Gavarnie (suite 1). *Bull. Soc. Bot. France* **90** : 1-4.
- Corriol G., 2008 - Checklist of Pyrenean alpine stage macrofungi. *Arctic and Alpine mycology*, **7**, *Sommerfeltia* **31** : 29-99.
- Corriol G., 2009 - Essai de clé typologique des groupements végétaux de Midi-Pyrénées et des Pyrénées françaises. II. Pelouses arctico-alpines des crêtes calcaires ventées et des combes à neige (*Carici rupestris-Kobresietea* et *Salicetea herbaceae*). *Isatis* **9** : 163-176.
- Dalmas J.-P., 1972 - *Études phytosociologique et écologique de l'étage alpin des Alpes sud-occidentales françaises et plus particulièrement de la région Vars-Escreins (H.-A.)*. Université de Provence, Thèse 3^e cycle, 173 p.
- de Foucault B., 2012 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Nardetea strictae* Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963. *J. Bot. Soc. Bot. France* **59** : 241-344.
- Delpéch R., 2003 - Typologie floristico-écologique des peuplements de prairies et pelouses du Parc national de la Vanoise. *J. Bot. Soc. Bot. France* **22** : 3-88.
- Díaz T.E. & Nava H.S., 1991 - Las comunidades vegetales de ventisqueros (*Salicetea herbaceae*) en los Picos de Europa (Cordillera Cantábrica). *Itin. Geobot.* **5** : 517-525.
- Dupouey J.L., 1981 - *Contribution à l'étude phytosociologique du massif des Eaux-chaudes (Pyrénées-Atlantiques)*. DEA d'Écologie végétale, Université Paris-Sud centre d'Orsay & Université Bordeaux I, Centre d'écologie montagnarde de Gabas, 60 p.
- Eynard M., 1978 - Contribution à l'étude écologique de deux groupements végétaux à *Salix herbacea* des environs du col de l'Iseran. *Trav. Sci. Parc Nat. Vanoise* **9** : 25-51.
- Favre J., 1955 - *Les champignons supérieurs de la zone alpine du Parc national suisse*. Lüdin, Liestal.
- Frey E., 1922 - Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend im Gebiet der zukünftigen Stauseen. *Mitt. Naturf. Ges. Bern* **1921** : 85-281.
- Gamisans J., 1977 - La végétation des montagnes corses, deuxième partie. *Phytocoenologia* **4** (1) : 35-131.
- Gardes M. & Dahlberg A., 1996 - Mycorrhizal diversity in arctic and alpine tundra: an open question. *New Phytol.* **133** : 147-157.
- Gensac P., 1979 - Les pelouses supraforestières du massif de la Vanoise. Contribution à l'inventaire et à l'étude écologique des groupements végétaux du Parc national de la Vanoise. *Trav. Sci. Parc Nat. Vanoise*, **10** : 111-243.
- Gruber M., 1975 - Les groupements des combes à neige des Pyrénées ariégeoises et catalanes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* **111** (1-2) : 49-63.
- Gruber M., 1978 - *La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales*. Thèse Université Aix-Marseille III. 305 p. + tableaux.
- Guinochet M. 1938 - *Études sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes Maritimes)*. Bosc Frères & L. Riou, Lyon, 458 p.
- Illa E., Carrillo E. & Ninot J.M., 2006 - Patterns of plant traits in Pyrenean alpine vegetation. *Flora* **101** : 528-546.
- Jenny-Lips H., 1930 - Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. phytosociologische Untersuchungen in den Glarner Alpen. *Beih. Bot. Centralbl.* **46B** (2-3) : 119-296, 2 pl. h. t.
- Klein J.-C., 1991 - Application de l'analyse factorielle des correspondances à l'étude phytosociologique de l'étage alpin des Pyrénées centrales. *Phytocoenologia* **5** (2) : 125-188.
- Kühner R. & Lamoure D., 1986 - Catalogue des Agaricales (Basidiomycètes) de la zone alpine du Parc national de la Vanoise et des régions limitrophes. *Trav. Sci. Parc Nat. Vanoise* **15** : 103-187.
- Labroue L., 1976 - *Étude écologique des sols alpins du Pic du Midi de Bigorre*. Thèse de l'université Paul Sabatier, Toulouse, 230 p.
- Lhote P., 1988 - Esquisse structurale du comportement des Salicacées et des Bétulacées. *Colloq. Phytosociol.* **XIV**, Phytosociologie et foresterie : 205-217.
- Lippmaa T., 1933 - Aperçu général sur la végétation autochtone du Lautaret avec des remarques critiques sur quelques notions phytosociologiques. *Acta Inst. Horti Bot. Tartuensis* **A 24** : 1-108.
- Lluent A., Illa E. & Carrillo E., 2004 - Inventariació i localització de les congesteres del Parc Nacional d'Aiguestortes i Estany de Sant Maurici, 1: La Vall de Boí. *Jornades sobre recerca al Parc Nacional d'Aiguestortes i Estany de Sant Maurici* **6** : 67-78.
- Madre J.-F., 1975 - *Étude de la végétation du versant nord-ouest du mont Buet (Haute-Savoie) ; étage alpin et sommet de l'étage subalpin*, Mémoire de DEA, 20 p.
- Martínez-Parras J.M., Peinado M. & Alcaraz F., 1987 - Datos sobre la vegetación de Sierra Nevada. *Lazaroa* **7** : 515-533.
- Michalet R. & Philippe Th., 1996 - Les landes et les pelouses acidiphiles de l'étage subalpin des monts Dores (Massif central français) : syntaxonomie et potentialités dynamiques. *Colloq. Phytosociol.* **XXIV**, Fitodinamica : 433-471.
- Mikolajczak A., Van Es J., Dalmas J.P., 2014 - Proposition méthodologique pour la synthèse de données phytosociologiques à l'échelle régionale – exemple des pelouses acides des Alpes (*Caricetea curvulae*). Actes du colloque du centenaire de la Phytosociologie, Brest, novembre 2010. *Doc. phytosociol.*, série 3, 1 : 337- 348.
- Molinier R. & Pons A., 1951 - *Contribution à l'étude des groupements végétaux du Lautaret et du versant sud du Galibier*, Faculté des Sciences de Marseille, Laboratoire de biologie végétale, rapport de recherche, 30 p.

- Nègre R., 1972 - La végétation du bassin de l'One. 5^e note : les reposoirs, les groupements hygrophiles et les prairies de fauche. *Bol. Soc. Broteriana* **46** (2) : 271-339.
- Nordhagen R., 1937(1936) - Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens. *Bergens Mus. Arb.*, Naturvidensk. rekke **7** : 1-88.
- Oberdorfer E., 1998 - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. I. Gustav Fischer, 314 p.
- Pairaudeau C., 1966 - Contribution à l'étude des principales associations végétales de l'étage alpin dans la chaîne des Aravis (Haute-Savoie). *Ann. Sci. For.* **23** : 374-424.
- Quantin A. & Nétien G., 1953 - Contribution à l'étude des associations végétales des Alpes de l'Oisans. II. Les groupements végétaux des pierriers siliceux ; III. Les groupements végétaux des combes à neige sur sol calcaire ; IV. Les groupements végétaux des combes à neige sur sol siliceux. *Ann. Sci. Univ. Besançon, Bot.*, **8** (2) : 94-155.
- Reynier P., 1987 - *Étude phytosociologique et éco-pédologique des étages alpin et subalpin supérieur sur les schistes lustrés des Alpes cottiennes françaises*. Université Scientifique et Médicale Joseph Fourier, Grenoble I, 276 p.
- Richard J.-L. & Geissler P., 1979 - À la découverte de la végétation des bords de cours d'eau de l'étage alpin du Valais (Suisse). *Phytocoenologia* **6** : 183-201.
- Rivas-Martínez S., 1969 - Las comunidades de los ventisqueros (*Salicetea herbaceae*) del Pirineo central. *Vegetatio* **17** : 232-250.
- Rivas-Martínez S., Báscones J.C., Díaz T.E., Fernández-González F. & Loidi J., 1991 - Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itin. Geobot.* **5** : 5-456.
- Rivas-Martínez S. & Costa M., 1970 - El *Polytrichetum norvegici* y otras comunidades del macizo del Neouvielle - Pic Long (Pirineo frances). *Trab. Depart. Bot. Fisiol. Veg.* **2** : 17-28.
- Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousã M. & Penas A., 2002 - Vascular plant communities of Spain and Portugal; addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itin. Geobot.* **15** : 5-922.
- Rivas-Martínez S. & Géhu J.-M., 1978 - IV - Observations syntaxonomiques sur quelques végétations du Valais Suisse. *Doc. Phytosociol.*, NS, **3** : 371-423.
- Roux G., 1967 - *Un essai d'application de l'analyse factorielle à un problème de phytosociologie*. Université de Paris-Sud, Orsay (Paris XI) Mémoire de DESS, 43 p.
- Royer J.-M., 1968 - Étude phytosociologique de l'étage alpin sur le versant nord du Galibier. *Bull. Sci. Bourgogne* **25** : 105-123.
- Royer J.-M., 2000 - Aperçu phytosociologique de la région du haut-Verdon. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* **31** : 457-470.
- Tichý L., 2002 - *Juice*, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci.* **13** : 451-453.
- Vigo J. & Masalles R.M., 1996 - El poblament vegetal de Vall de Ribes. Les comunitats vegetals i el paisatge. Mapa de vegetacio 1:50 000 [Institut Cartografic de Catalunya, 468 p.].
- Verger J.-P., 1974 - *Sol et végétation de l'étage alpin sur schistes lustrés et roches vertes en Queyras*. Université Scientifique et Médicale Joseph Fourier, Grenoble I, Thèse 3^e cycle, 136 p.

