

Contribution au prodrome des végétations de France : les *Caricetea curvulae* Braun-Blanq. 1948 nom. conserv. propos.

par Gilles Corriol¹ et Alexis Mikolajczak²

¹ Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées,
Vallon de Salut, BP 70315,
F-65203 Bagnères de Bigorre Cedex ;
gilles.corriol@cbnmp.fr

² Conservatoire botanique national alpin, Antenne Alpes du nord - Ain,
148 rue Pasteur, F-73000 Chambéry ;
alexis.mikolajczak@gmail.com (adresse actuelle)

RÉSUMÉ : Dans le cadre du prodrome des végétations de France, sous l'égide de la Société française de phytosociologie, les auteurs présentent ici la classe des pelouses alpines acidiphiles des *Caricetea curvulae* : déclinaison au niveau français.

MOTS CLÉS : *Caricetalia curvulae*, *Caricion curvulae*, *Festucion airoidis*, *Festucion supinae*, pelouses alpines, 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 alpine acidophilous grasslands class *Caricetea curvulae*: declination at the French level.

KEY WORDS : alpine grasslands, arctic-alpine vegetations, *Caricetalia curvulae*, *Caricion curvulae*, *Festucion airoidis*, *Festucion supinae*, syntaxinomy.

INTRODUCTION

Les plus hauts sommets d'Europe moyenne sont soumis au climat alpin, à période annuelle de végétation très courte (< 100 jours), température basse (moyenne annuelle < 0 °C), y compris en saison de végétation et avec des variations rapides et importantes, pédogénèse limitée (rankosols alpins) et contraintes mécaniques importantes dues au poids de la neige. Les phénomènes périglaciaires (gélifraction, cryoturbation, gélifluxion) dus à la fréquence des épisodes de gel et de dégel, y constituent des contraintes supplémentaires pour la végétation. Le rayonnement solaire, notamment ultraviolet, y est intense, de même que le rayonnement de déperdition nocturne, conséquences de la faible densité de l'air, favorisant les grands écarts thermiques jour-nuit. Les précipitations sont globalement élevées du fait des reliefs faisant barrage aux masses d'air humide. Elles tombent en grande partie sous forme de neige, celle-ci pouvant survenir tous les mois de l'année. L'humidité atmosphérique connaît toutefois des variations brutales entre saturation et sécheresse, notamment sous l'effet de vents violents. L'érosion liée à la topographie,

aux précipitations violentes, à la fonte des neiges et aux vents y est souvent importante.

L'ensemble de ces caractéristiques limite fortement la dynamique végétale et interdit l'installation de végétations phanérophytiques. Les végétations climaciques y sont représentées par des pelouses et des landines rases (les ligneux de plus de 30 cm sont exclus de cet étage). La limite altitudinale entre les étages de végétation subalpin et alpin est très variable en fonction de la latitude, de la longitude, de la position (externe ou interne) dans les chaînes de montagne, des vents dominants, de l'exposition, de la topographie et ne peut être fixée de façon générale. La limite actuelle des végétations arborescentes et arbustives en constituent actuellement rarement un bon indicateur du fait des importants défrichements à des fins pastorales qui ont eu lieu par le passé et de la pression pastorale qui s'est ensuivie. À titre d'exemple, on la situera en exposition nord aux alentours de 2000 m dans les Alpes du Nord, de 2300 m dans les Alpes du Sud (Ozenda, 1985), de 2250 m en versant nord en situation externe dans les Pyrénées centro-occidentales, soumises aux vents dominants océaniques, et jusque 2600 m sur certains versants

exposés au sud du massif interne des Pyrénées centrales du Néouvielle, abrité de ces mêmes vents.

L'étage alpin ne constitue pas une zone continue, aussi le terme de « zone alpine » parfois utilisé pour désigner cet étage de végétation n'est pas approprié. En effet, les végétations alpines qui constituent cet étage forment des entités discontinues liées à la géographie des reliefs en place. Leur limite inférieure, où les conditions stationnelles locales deviennent déterminantes, est irrégulière. On y trouve des enclaves de végétations subalpines, et il existe des isolats de végétations alpines à plus basse altitude (combes à forte accumulation de neige, crêtes très exposées au vent, etc.). Les géomorphologues et de nombreux géobotanistes utilisent fréquemment l'expression d'étages cryonivaux qui englobe l'étage alpin.

En France, cet étage n'est présent que dans les plus hauts massifs des Alpes et des Pyrénées et ponctuellement au sommet de la Corse (Gamisans, 1978 : 403).

Les végétations de pelouses alpines sur sol acide sont constituées de groupements végétaux très bien caractérisés, riches en taxons à répartition arctico-alpine adaptés aux conditions écologiques contraignantes qui y règnent. La hauteur végétative dépasse rarement quelques centimètres en plein développement. Le type biologique dominant largement est le type hémicryptophytique, avec une égale répartition entre les hémicryptophytes graminoides et non graminoides (Illa *et al.*, 2006). On trouve également quelques chaméphytes. Les thérophytes y pénètrent rarement (*Euphrasia minima*, *Gentiana nivalis* essentiellement), cette stratégie de vie étant peu favorisée par les conditions de stress extrême. La plupart des espèces ont des souches puissantes, capables de résister aux perturbations liées aux phénomènes périglaciaires, au vent et à l'érosion.

Leur phénologie est essentiellement estivale. La période de végétation est brève du fait des températures très froides auxquelles sont fréquemment exposées ces pelouses. Le déneigement en revanche peut intervenir assez tôt, en particulier pour les végétations installées dans les conditions topographiques les plus exposées au vent (crêtes) et les plus déclives.

Les communautés végétales des *Caricetea curvulae* font partie des rares végétations naturelles encore observables sous nos latitudes. Elles dominent à l'étage alpin des hauts massifs siliceux des Alpes et des Pyrénées, dont elles constituent le climax climatique, sans exclure dans certaines situations un déterminisme plus stationnel (enclaves à plus basse altitude, crêtes ventées...). Elles sont en contact avec des végétations des *Salicetea herbaceae* dans des conditions plus enneigées, des *Thlaspietea rotundifolii* sur les éboulis et les substrats plus rocheux et surtout au contact de l'étage subalpin, dans les dépressions plus humides, avec des associations mésohygrophiles des *Festucetalia spadiceae* [traitées dans la classe des *Nardetea strictae* par de Foucault, 2012)]. Des espèces caractérisant ces classes pénètrent les *Caricetea curvulae* par introgression topographique (telle que définie par Julve, 1988 : 71). Sur les zones de contacts avec les roches carbonatées, elles peuvent côtoyer des pelouses cryophiles basiphiles des *Carici rupestris* - *Kobresietea* qui en constituent l'équivalent sur sol basique. Des espèces caractéristiques de cette classe pénètrent les *Caricetea curvulae* par introgression structurelle (issues d'un stade homologue d'une autre série, tel que définie par Gillet *et al.*, 1991 : 332 ou « structurale » d'après Julve, 1988 : 71). Certains types existant sur des roches siliceuses riches en bases (notamment certains schistes) sont différenciés par des taxons caractérisant les *Carici* - *Kobresietea*.

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

Représentatives des pelouses orophiles des hautes montagnes d'Europe moyenne Carpates, Tatra, Balkans, Alpes (Braun-Blanquet, 1930), Pyrénées et Monts Cantabriques (Rivas-Martínez, 1969) les végétations des *Caricetea curvulae* trouvent leur limite méridionale au niveau des Pyrénées. Une association subalpine, décrite dans le Massif central français, le *Jasiono crispae* - *Agrostietum rupestris* Michalet & Philippe 1996, a été attribuée par ses auteurs à cette classe. Le tableau original hétérogène et la balance floristique peu favorable aux *Caricetea curvulae* ne permettent pas son intégration ici.

ABRÉVIATIONS ET CONVENTIONS

col. : colonne	p. : page
d/ : différentielle par rapport à	rel. : relevé
gr. : groupement	tab. : tableau
h.t. : hors texte	* dans le tableau phytosociologique : remplace subsp. ou var.
≡ : identique à (synonyme homotypique)	

Dans le tableau 1 joint, * remplace « subsp. ou var. » par gain de place. Dans la liste syntaxinomique, une association faisant l'objet d'une fiche détaillée sera indiquée par le n° de sa fiche en gras (**F 15-xx**, **15** pour classe 15 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 synsystématique.

La nomenclature botanique suit la Taxref version 7.0 (<http://inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-taxonique-taxref>).

Les relevés synthétiques retenus couvrent toutes les associations décrites en France, ainsi qu'une association des monts Cantabriques (cette dernière absente de France et non traitée en fiche). Ces relevés comprennent l'ensemble de ceux publiés dans les références citées dans les fiches ainsi que des relevés inédits (nombreux pour les Alpes). Les colonnes synthétiques des syntaxons alpiens ont été obtenues à partir d'une analyse statistique portant sur 485 relevés (Mikolajczak *et al.*, 2014). Les colonnes synthétiques des syntaxons pyrénéens ont été obtenues à partir d'une analyse statistique portant sur 295 relevés de l'ensemble des Pyrénées, y compris espagnoles (résultats détaillés non présentés).

Ces analyses remettant partiellement en cause les attributions des relevés faites par leurs auteurs, ces dernières ne sont pas reprises telles quelles dans les colonnes synthétiques.

Le tableau synthétique général a été trié à l'aide de l'algorithme Twinspan du logiciel Juice (Tichý, 2002).

CARICETEAE CURVULAE Braun-Blanq. 1948 *nom. conserv. propos.* (*Mon. Est. Pir. Inst. Esp. Edafol. Ecol. Fisiol. Veg.* **9** : 185)

[syn. : *Juncetea trifidi* Hadač in Klika & Hadač 1944 [*Priroda* **36** (8-9) : 12] p. p. (excl. *Androsacetalia alpinae* et *Salicetalia herbaceae*)]

Typus classis : *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges.* **63** (2) : 262).

Végétation naturelle, arctico-alpine, de pelouses rases et ouvertes, largement dominées par les hémicryptophytes, héliophiles, cryophiles, oligotrophiles, acidiphiles, xérocines à méso-xérophiles, à tendance chionophobe.

Tableau 1 : Tableau synthétique des associations et sous-associations retenues dans la classe des *Caricetea curvulae* selon le traitement décrit en introduction.

N° syntaxon	1	2	2a	2b	2c	2d	2f	3	4	4a	4b	4c	4d	5	6	7	8	9	10	11	12	13a	13b	
N° Fiche F15-	01	01	01	01	01	01	01	01	03	03	03	03	03	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	12
Nombre de relevés	104	27	5	15	33	9	15	22	87	17	13	28	24	30	29	23	34	38	39	110	58	158	48	
Alliances	A1.1																							
Sous-alliances	SA1.1.1											SA1.1.2												A1.2
<i>Junco trifidi - Oreochloetum blankae</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla transiens</i>	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca indigesta</i> subsp. ?	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armeria pubinervis</i>	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia iberica</i>	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Meum athamanticum</i>	I	+	V	.	.	.	.	.	r	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Arenaria purpurascens</i>	.	+	V	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Soldanella alpina</i>	.	+	V	.	r	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	I	I	I	I	I	IV	I	.
<i>Cardamine resedifolia</i>	.	I	+	III	.	I	.	.	+	.	II	+	.	I	.	II	I	I	I	I	I	I	I	.
<i>Sibbaldia procumbens</i>	.	III	.	V	IV	III	II	r	r	.	.	r	.	.	.	.	II	II	I	II	III	I	.	.
<i>Sedum alpestre</i>	.	II	.	IV	III	II	II	r	I	.	III	I	II	.	.	.	III	I	II	II	I	I	.	.
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	.	I	II	.	I	III	+	r	r	.	+	.	.	.	.	.	II	I	.	II	I	I	.	.
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	.	+	r	.	.	III	I	r	r	I	.	.	r	+	.	.	I	I	I	I	I	I	.	.
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	r	.	.	r	II	.	+	I	I	II	I	.	+	.	.	.	I	.	I	I	I	.	.
<i>Juniperus communis</i> s. l.	.	r	r	.	r	II	+	r	r	.	+	.	r	II	.	.	.	.	I	I	I	I	.	.
<i>Huperzia selago</i>	.	r	I	.	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	.	.	.
<i>Empetrum nigrum</i> *hermaphroditum	.	r	r	.	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.	.
<i>Arenaria gothica</i> *moehringioides	.	I	.	.	+	II	IV	r	r	.	.	.	.	.	.	.	I	I	I	I	I	I	II	.
<i>Potentilla crantzii</i>	.	+	.	.	+	.	III	r	r	.	.	+	r	II	.	.	I	I	I	I	I	I	II	.
<i>Oxytropis campestris</i>	.	r	.	.	.	.	II	+	+	I	.	.	+	II	.	.	.	I	I	I	I	I	.	.
<i>Alchemilla flabellata</i>	.	+	.	.	+	.	II	+	+	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga bryoides</i>	.	+	.	.	.	.	II	+	+	I	+	II	I	.	.	.	IV	II	III	I	I	I	I	.
<i>Festuca borderei</i>	.	r	.	.	.	.	IV	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	III	.	I	+	I	I	II	III	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Potentilla frigida</i>	.	.	.	.	.	.	II	.	r	.	+	.	r	.	.	.	I	I	I	.	.	.	.	.
<i>Carex rupestris</i>	.	I	.	.	r	II	III	II	+	I	.	r	.	.	.	.	.	I	I	I	I	.	.	.

Tableau 1 (suite)

	1	2	2e	2a	2b	2c	2d	2f	3	4	4a	4b	4c	4d	5	6	7	8	9	10	11	12	13a	13b
N° syntaxon	104	9	27	5	15	33	9	15	22	87	17	13	28	24	30	29	23	34	38	39	110	58	158	48
N° Fiche F15-	01	01	01	01	01	01	01	01	02	03	03	03	03	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	12
Nombre de relevés	104	9	27	5	15	33	9	15	22	87	17	13	28	24	30	29	23	34	38	39	110	58	158	48
<i>Oreochloa blankae</i> - <i>Caricionen curvulae</i>	IV	I	II	III	I	I	II	I	+	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca eskia</i> (d)	I	II	r	.	II	I	II	IV	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca glacialis</i> (d)	II	+	I	.	I	r	I	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pyrenaica</i> (d)	.	IV	II	V	V	V	V	IV	III	II	II	II	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula integrifolia</i>	V	IV	V	V	V	IV	IV	II	I	I	V	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oreochloa disticha</i> *blanka	.	I	I	IV	I	r	II	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epikeros pyrenaicus</i> (d)	.	+	+	.	.	r	III	.	.	+	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex sempervirens</i> *pseudotristis	I	r	.	.	.	r	II	.	r	+	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	r	.	.	.	.	II	.	r	I	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.
<i>Festuca nigrescens</i> *nigrescens	.	r	r	.	.	r	.	.	.	I	III	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphne cneorum</i>	.	r	.	.	.	.	I	.	.	I	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Lotus alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	III	.	II	IV	r	.	I	I	I	I	III	I	III
<i>Gentiana verna</i>	.	r	.	.	.	r	.	I	.	I	I	I	I	II	III	.	.	I	II	I	I	II	I	II
<i>Silene ciliata</i>	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	I	I	IV	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca yvesii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	V	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca gautieri</i> *scoparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	II	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helictotrichon sedenense</i>	III	r	r	.	.	.	.	II	II	I	I	+	r	III	III	III	r	I	.	.	I	I	I	I
<i>Ranunculus parnassifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bellardiachloa variegata</i>	.	r	r	.	.	.	I	.	r	r	I	.	r	r	II	I	IV	.	.	.	.	.	I	II
<i>Antennaria carpatica</i>	.	+	.	.	.	.	.	III	.	+	I	.	I	+	II	r	IV	.	IV	I	I	I	I	I
<i>Ranunculus xlutzetii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festucenion airoidis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca airoides</i>	III	r	+	.	.	r	I	.	II	IV	III	V	V	V	IV	IV	V	.	I	I	.	.	.	.
<i>Minuartia recurva</i> (incl. *condensata)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	IV	IV	IV	V	V	IV	V	.	.	I	.	.	.	.
<i>Pilosella breviscapa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V	II	I	II	IV	IV	V	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arenaria grandiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	+	II	+	III	III	III	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron uniflorus</i> *aragonensis	.	+	+	.	.	+	II	I	r	II	I	III	II	III	IV	r	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulsatilla vernalis</i> (d)	.	r	.	.	.	.	II	.	.	I	II	II	.	I	II	.	r	II	I	I	I	I	I	III
<i>Plantago monosperma</i>	.	r	.	.	.	.	.	II	.	I	III	I	I	r	I	r	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex ericetorum</i> *approximata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	.	II	II	V	+	V	.	I	.	.	.	I	.
<i>Armeria muelleri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tableau 1 (suite)

N° syntaxon	1	2	2e	2a	2b	2c	2d	2f	3	4	4a	4b	4c	4d	5	30	29	6	7	8	9	10	11	12	13a	13b
N° Fiche F15-	104	01	01	01	01	01	01	01	02	03	03	03	03	03	04	05	06	07	08	09	10	10	11	11	12	12
Nombre de relevés	9	104	27	5	15	33	9	15	22	87	17	13	28	24	30	29	23	34	38	39	110	58	158	48		
<i>Caricetea curvulae</i>	V	IV	III	.	III	V	V	IV	II	IV	IV	III	IV	IV	IV	III	III	III	II	III	III	III	III	III	V	
<i>Agrostis rupestris</i>	V	III	II	II	II	III	III	IV	III	V	IV	V	IV	V	V	I	V	III	III	III	III	III	III	III	III	IV
<i>Luzula gr. spicata</i>	I	II	r	.	+	V	.	IV	V	IV	III	III	III	V	IV	I	IV	IV	IV	IV	III	I	I	I	I	IV
<i>Silene acaulis (*bryoides)</i>	.	III	II	.	+	V	V	V	IV	IV	III	IV	III	IV	IV	.	r	III	III	III	IV	II	II	II	II	IV
<i>Minuartia sedoides</i>	V	II	I	.	.	II	V	II	II	III	III	V	II	III	V	.	.	III	III	III	V	II	II	II	II	IV
<i>Juncus trifidus</i>	.	III	II	.	II	IV	II	III	III	II	IV	IV	II	III	II	.	.	II	II	I	II	I	I	II	III	IV
<i>Armeria alpina</i>	.	III	III	.	III	IV	III	III	III	III	II	V	IV	III	I	.	.	III	III	V	III	II	II	I	I	III
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	.	III	III	V	V	V	V	V	III	IV	V	IV	V	V	III	.	.	III	III	I	I	I	I	I	I	.
<i>Carex curvula *curvula</i>	.	V	V	V	V	V	V	V	II	V	V	V	V	IV	V	.	+	V	I	II	I	I	I	I	I	.
<i>Gentiana alpina</i>	.	V	V	V	V	V	V	V	II	V	V	V	V	IV	V	.	V	III	I	II	I	III	I	I	I	.
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	II	IV	IV	.	III	IV	III	V	IV	V	IV	II	III	II	III	.	II	III	III	III	III	III	IV	II	II	II
<i>Euphrasia minima</i>	I	r	r	.	.	+	+	+	r	I	.	II	II	.	II	.	.	I	IV	I	I	I	I	I	I	.
<i>Viscaria alpina</i>	.	r	.	.	.	r	I	.	II	II	II	II	II	III	II	.	.	I	IV	I	II	II	II	II	II	II
<i>Luzula lutea</i>	.	r	.	.	.	r	I	.	II	+	+	+	+	.	II	.	.	I	IV	I	II	II	I	I	I	II
<i>Pedicularis kernerii</i>	.	r	.	.	.	r	I	.	II	+	+	+	+	.	II	.	.	I	IV	I	II	II	I	I	I	I
<i>Helictichloa versicolor</i>	.	+	I	.	.	.	.	I	+	II	II	IV	I	I	II	.	.	.	IV	.	.	III	III	II	II	IV
Autres taxons	.	III	IV	V	V	II	II	I	.	II	III	IV	II	+	III	II	III	III	II	.	II	IV	II	II	V	IV
<i>Trifolium alpinum</i>	I	III	I	II	I	IV	III	V	IV	III	III	III	II	+	III	II	III	II	IV	III	II	II	II	II	V	IV
<i>Poa alpina</i>	I	II	III	.	I	II	III	+	r	I	I	III	II	III	II	.	.	III	IV	III	I	I	V	III	III	III
<i>Gnaphalium supinum</i>	III	II	+	I	+	+	+	+	II	II	IV	III	I	r	II	.	.	III	II	I	II	II	II	II	IV	I
<i>Vaccinium uliginosum (*microphyllum)</i>	III	II	r	I	III	II	II	+	r	II	V	III	r	I	III	r	r	II	II	II	II	II	II	II	IV	V
<i>Antennaria dioica</i>	.	II	+	.	II	II	II	I	+	+	+	+	+	.	III	.	.	III	II	I	II	I	I	I	I	I
<i>Saxifraga moschata</i>	.	I	I	.	II	II	II	I	+	+	+	+	+	.	III	.	.	III	II	I	II	II	II	II	I	.
<i>Salix herbacea</i>	.	+	I	.	.	+	.	I	+	+	.	IV	I	II	III	.	.	III	IV	I	II	IV	IV	II	III	III
<i>Sempervivum montanum</i>	.	+	.	II	I	+	.	.	II	II	.	IV	I	II	III	r	r	r	I	II	II	I	III	III	II	III
<i>Veronica alpina</i>	.	I	r	.	.	+	.	.	r	.	+	II	.	+	+	.	.	I	I	I	I	I	III	.	.	.
<i>Linaria alpina</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	r	I	+	II	r	+	+	.	.	I	I	II	II	II	II	.	.	I
<i>Gentiana nivalis</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	II	I	+	I	.	+	+	.	.	II	III	III	III	I	I	I	I	III
<i>Minuartia verna</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	II	+	+	I	.	.	.	.	.	II	III	I	I	I	I	I	I	III
<i>Agrostis alpina</i>	.	r	r	.	.	+	.	+	II	+	+	+	+	r	II	.	.	I	I	I	I	I	II	II	II	II
<i>Gentianella campestris</i>	.	r	r	.	.	+	.	+	r	r	+	I	+	r	+	.	.	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Veronica fruticans</i>	.	r	r	.	.	+	.	+	r	r	+	I	.	.	+	.	.	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Silene rupestris</i>	.	r	r	.	.	+	.	+	r	r	+	I	.	.	+	.	.	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	r	r	.	.	+	.	+	r	r	+	I	.	.	+	.	.	I	I	I	I	I	I	I	II	II
<i>Thalictrum alpinum</i>	.	r	r	.	.	+	.	+	r	r	+	I	.	.	+	.	.	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Cardamina alpina</i>	.	r	r	.	.	+	.	+	r	r	+	I	.	.	+	.	.	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Aster alpinus</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	r	r	+	I	.	.	+	.	.	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Dryas octopetala</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	r	r	+	I	.	.	+	.	.	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Festuca gr. rubra</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	r	r	+	I	.	.	+	.	.	I	I	I	I	I	I	I	I	II
etc...	.	.	.	.	.	+	.	+	r	r	+	I	.	.	+	.	.	I	I	I	I	I	I	I	I	III

On peut considérer que cette classe est caractérisée en France, par ordre de fréquence décroissante, par *Luzula spicata*, *Agrostis rupestris*, *Silene acaulis* (subsp. *bryoides*¹), *Juncus trifidus*, *Minuartia sedoides*, *Leucanthemopsis alpina*, *Armeria alpina*, *Carex curvula* subsp. *curvula*, *Gentiana alpina*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Euphrasia minima*, *Viscaria alpina*, *Luzula lutea*, *Pedicularis kernerii*, *Helictochloa versicolor*, *Minuartia recurva*, *Veronica bellidoides*, *Phyteuma globulariifolium* subsp. *pedemontanum*, *Hieracium piliferum*².

En outre, les taxons suivants issus d'autres unités (*Festucetalia spadiceae*, *Androsacetalia vandellii*, *Loiseleurio – Vaccinion microphylli*, *Salicetalia herbaceae*) présentent une fréquence élevée dans les *Caricetea curvulae* en France : *Trifolium alpinum*, *Poa alpina* (subsp. ?), *Antennaria dioica*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Saxifraga moschata* subsp. *moschata*³, *Gnaphalium supinum*.

La hiérarchie interne de cette classe est issue du tableau 1 : la subdivision de la classe est avant tout chorologique, séparant nettement une unité alpine et une unité pyrénéo-cantabrique. Ces deux unités synvicariantes présentent des taxons vicariants pyrénéens-alpiens (Küpfer, 1974), comme *Oreochloa disticha* subsp. *blanka* - subsp. *disticha*, *Pilosella breviscapa* - *P. glacialis*, *Ranunculus pyrenaicus* - *R. kuepferi*, *Scorzoneroideis pyrenaica* subsp. *pyrenaica* - subsp. *helvetica*, et un fort pourcentage d'espèces en commun, montrant un certain degré de parenté des flores orophiles alpine et pyrénéenne. À l'intérieur de ces unités, c'est encore un gradient chorologique (est-ouest) qui prédomine dans la chaîne pyrénéo-cantabrique, en partie lié à des caractéristiques climatiques. Dans les Alpes, on n'observe pas une distribution géographique nette entre nord et sud et le déterminisme est surtout lié à un gradient d'enneigement (chionophile-cryophile). Interviennent ensuite un gradient altitudinal, puis des gradients édaphiques, moindres, qui s'expriment surtout au niveau des unités inférieures (sous-associations ou variantes).

Les habitats correspondant à ces types de végétation sont inclus dans le code CORINE biotopes en 36.34 (*Pelouses à laïche incurvée et communautés apparentées*). Initialement non inscrits dans l'annexe de la directive européenne « Habitats » (seules étaient concernées des végétations affines présentes en Europe arctique et boréale : code Corine 36.32), ils ont 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 (Parmi les trois espèces de flore caractéristique citées dans le manuel d'interprétation Eur 27, *Juncus trifidus* est largement représenté dans toute la classe, y compris dans les Pyrénées, alors que *Carex bigelowii* n'est présent hors zone boréale que dans les Alpes orientales et les Carpates et *Cassiope tetragona* est uniquement boréo-arctique). Une conséquence en est l'hétérogénéité de perception pour la directive « Habitats » des pelouses alpines acidiphiles, entre les massifs alpin et pyrénéen. La position du MNHN est de retenir le *Caricion curvulae* sous le code 6150, mais pas le *Festucion supinae*.

Ordre 1. *CARICETALIA CURVULAE* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges.* 63 (2) : 262).

1. La sous-espèce étant très peu renseignée dans les relevés pyrénéens, nous nous référons ici aux données alpines.

2. Ces trois derniers taxons, nettement plus rares dans les Pyrénées, peuvent éventuellement être considérés plutôt caractéristiques du *Caricion curvulae*.

3. Avec toutefois une moindre fréquence dans les Alpes où elle est plus strictement basiphile (remplacée par *S. exarata* ?).

Typus ordinis : *Caricion curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges.* 63 (2) : 263).

Alliance 1.1. *Festucion supinae* Braun-Blanq. 1948 (*Mon. Est. Pir. Inst. Esp. Edafol. Fisiol. Veg.* 9 : 203)

Typus allianceae : *Hieracio pumili – Festucetum supinae* Braun-Blanq. 1948 (*Mon. Est. Pir. Inst. Esp. Edafol. Fisiol. Veg.* 9 : 204).

Communautés pyrénéo-cantabriques. Un essai de clé d'identification des associations de ce massif a été proposé par Corriol (2008).

Taxons caractéristiques : *Jasione crispa* subsp. *crispa*, *Androsace carnea* s. l.⁴, *Thymus nervosus*, *Oreochloa disticha* subsp. *blanka*, *Primula integrifolia*, *Pedicularis pyrenaica*, *Festuca airoides* (incl. *F. niphobia*) (= *F. supina* sensu auct. français & espagnols), *Erigeron uniflorus* subsp. *aragonensis*.

Taxons différentiels par rapport au *Caricion curvulae* : *Scorzoneroideis pyrenaica* var. *p.*, *Ranunculus pyrenaicus*, *Carex pyrenaica*, *Festuca eskia*, *F. glacialis*...

Sous-alliance 1.1.1 *Oreochloa blankae – Caricion curvulae* Peyre & Font ex Corriol suball. nov. hoc loco⁵.

Typus suballianceae, désigné ici : *Gentiano alpinae – Caricetum curvulae* Nègre 1968 (*Ann. Fac. Sci. Marseille* 31 : 152)

Groupe centro-occidental sous influence alpino-nivale prédominante à *Festuca glacialis*, *F. eskia*, *Primula integrifolia*, *Oreochloa disticha* subsp. *blanka*, *Sibbaldia procumbens*, *Luzula alpino-pilosa*, *Salix herbacea*, *Nardus stricta*, *Carex pyrenaica*, *Androsace carnea* s.s. ...

1. *Juncus trifidus – Oreochloetum blankae* Rivas Mart., T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984 (Rivas-Martínez *et al.*, 1984, tab. 2, p. 72)

2. *Gentiano alpinae – Caricetum curvulae* Nègre 1968 (colonnes 2, 2a *ranunculetosum pyrenaici*, 2b *sibbaldietosum*, 2c *silenetosum acaulis*, 2d *vaccinietosum microphylli*, 2e *typicum*, 2f *arenarietosum moehringioidis* : ce travail ; F 15-01)

3. *Sempervivo montani – Arenarietum moehringioidis* Nègre 1968 corr. Rivas Mart., T.E. Díaz, Fern. Gonz., Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002 (colonne 3 : ce travail ; F 15-02)

Sous-alliance 1.1.2 *Festucion airoidis* Peyre & Font 2011 (*Pl. Biosyst.* 145 suppl. 1 : 226)

Typus suballianceae : *Hieracio pumili – Festucetum airoidis* Braun-Blanq. 1948 (*Mon. Est. Pir. Inst. Esp. Edafol. Fisiol. Veg.* 9 : 204).

Groupe oriental sous influence macroclimatique de régime méditerranéen, à *Festuca airoides*, *Pilosella breviscapa*, *Minuartia recurva*, *Arenaria grandiflora*, *Plantago monosperma*, *Erigeron uniflorus* subsp. *aragonensis*, *Pedicularis pyrenaica*, *Carex ericetorum*, *Pulsatilla vernalis*, *Helictochloa versicolor*, *Luzula*

4. *Androsace carnea* s.s. et *A. halleri* = *A. carnea* subsp. *halleri*, toutes deux présentes dans la chaîne des Pyrénées, sont trop peu distinguées dans les relevés pour établir précisément leur répartition dans les différentes associations.

5. Nos résultats sont cohérents avec ceux de Peyre & Font (2011), tout en précisant la circonscription des deux sous-alliances pyrénéennes. Le nom de *Oreochloa blankae – Caricion curvulae* Peyre & Font 2011 est invalide (art. 5, *typus* non désigné).

Tableau 2 : *Saxifraga bryoidis* – *Festucetum halleri*.

Numéro relevé (BD Flore CBNA)	636075	627034	650657	691797	663616	453270	657353	693475	697598	642485	660141	692611
Richesse spécifique	19	22	28	16	20	27	12	24	27	27	10	17
Recouvrement (%)	nc	80	50	80	20	nc	nc	10	40	17	50	30
Combinaison caractéristique												
<i>Festuca halleri</i> *h	+	1	+	+	+	+	2	+	1	+	+	1
<i>Saxifraga bryoides</i>	.	.	.	.	2	4	1	1	2	.	2	2
Salicetea herbaceae (différentielles)												
<i>Salix herbacea</i>	4	3	3	4	+	+	3	+	2	1	3	+
<i>Myosotis alpestris</i>	+	1	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.
<i>Gnaphalium supinum</i>	+	1	+	.	1	.	.	+	.	.	.	.
<i>Veronica alpina</i>	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.
<i>Sedum alpestre</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	+
<i>Bistorta vivipara</i>	+	3	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla pentaphyllea</i>	2	1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Carex foetida</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Bartsia alpina</i>	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago alpina</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix retusa</i>	.	.	2	.	.	4	.	.	.	.	.	.
<i>Sibbaldia procumbens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Caricion curvulae												
<i>Scorzoneroides pyrenaica</i> *helvetica	.	1	1	1	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Hieracium piliferum</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	2	+	.	.
<i>Senecio incanus</i>	.	.	+	+	1	.	.	.	2	+	.	.
<i>Pachypleurum mutellinoides</i>	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Gentiana brachyphylla</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Androsace obtusifolia</i>	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homogyne alpina</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Campanula scheuchzeri</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron uniflorus</i> *u	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Potentilla frigida</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Viola calcarata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Phyteuma globulariifolium</i> *pedemontanum	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+
Caricetea curvulae												
<i>Poa alpina</i>	+	1	+	1	+	+	.	1	.	+	.	+
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	+	.	+	+	+	.	.	2	.	+	1	1
<i>Silene acaulis</i> *bryoides	+	2	.	+	+	.	.	1	+	.	3	2
<i>Minuartia sedoides</i>	+	1	+	.	+	.	1	.	.	+	.	2
<i>Luzula spicata</i>	1	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+
<i>Euphrasia minima</i>	.	3	.	+	+	.	.	.	.	.	1	.
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.
<i>Festuca violacea</i> *v	.	.	.	+	.	.	.	.	3	1	.	.
<i>Agrostis rupestris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.
<i>Juncus trifidus</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.
<i>Luzula lutea</i>	.	.	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i> *alpinus	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.
<i>Gentiana alpina</i>	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Armeria alpina</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.

Tableau 2 (suite)

Numéro relevé (BD Flore CBNA)	636075	627034	650657	691797	663616	453270	657353	693475	697598	642485	660141	692611
Richesse spécifique	19	22	28	16	20	27	12	24	27	27	10	17
Recouvrement (%)	nc	80	50	80	20	nc	nc	10	40	17	50	30
<i>Androsacion alpinae</i>												
<i>Cardamine resedifolia</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.
<i>Achillea nana</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.
<i>Androsace alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Adenostyles leucophylla</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.
<i>Geum reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Luzula alpinopilosa</i>	.	1	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Poa laxa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.
Nombre de taxons accidentels	1	6	7	1	4	13	3	6	5	9	1	3
relevé 627034 : 1978, M. Marc EYNARD, BONNEVAL-SUR-ARC, 2680 m. relevé 636075 : 1971, M. Pierre GENSAC, VAL-D'ISERE, 2680 m. relevé 642485 : 1965, M. Gérard CADEL, SAINT-VERAN, 2800 m. relevé 650657 : 1995, Zahia BOUNEMOURA, MONETIER-LES-BAINS, 2550 m. relevé 657353 : 2008, M. Luc GARRAUD, RISTOLAS, 2430 m. relevé 660141 : 2008, M. ALEXIS MIKOLAJCZAK, BRAMANS, 2680 m. relevé 663616 : 2008, M. Jean-Charles VILLARET, SAINT-CHRISTOPHE-EN-OISANS, 2330 m. relevé 691797 : 2009, M. Jean-Charles VILLARET, FRENEY-D'OISANS, 2810 m. relevé 692611 : 2009, M. ALEXIS MIKOLAJCZAK, SAINT-MICHEL-DE-MAURIENNE, 2950 m. relevé 693475 : 2009, M. Jean-Charles VILLARET, OZ, 2690 m. relevé 697598 : 2009, M. Sylvain ABDULHAK, PELVOUX, 2440 m.												

Autres espèces												
<i>Sempervivum montanum</i>					+			1				
<i>Rhododendron ferrugineum</i>				+	+							
<i>Saxifraga oppositifolia</i>											+	
<i>Cerastium arvense</i>							+					
<i>Vaccinium uliginosum</i>				+								
<i>Saxifraga exarata</i>											1	
<i>Linaria alpina</i> subsp. <i>alpina</i>					+							
<i>Pedicularis kernerii</i>									+			
<i>Epilobium dodonaei</i> subsp. <i>fleischeri</i>				+								
<i>Carex curvula</i> subsp. <i>rosae</i>										+		
<i>Silene acaulis</i>					+							
<i>Taraxacum alpinum</i>							+					
<i>Draba fladnizensis</i>											+	
<i>Noccaea rotundifolia</i>							+					
<i>Papaver aurantiacum</i>							+					
<i>Carex parviflora</i>	1											c
<i>Draba dubia</i>							+					
<i>Poa cenisia</i>								+				
<i>Saxifraga stellaris</i> subsp. <i>robusta</i>	+											
<i>Androsace vitaliana</i>		+										
<i>Artemisia genipi</i>							+					

Tableau 2 (suite)

Sempervivum arachnoideum				+	
Trifolium thalii				1	
Euphrasia hirtella				1	
Rhinanthus glacialis			+		
Sagina glabra				2	c
Alchemilla fissa		1			
Avenula versicolor subsp. versicolor			+		
Carex sempervirens					+
Gentiana verna		+			
Geum montanum					+
Soldanella alpina	1				c
Androsace adfinis		+			
Arenaria ciliata					+
Botrychium lunaria			+		
Calluna vulgaris			+		
Campanula rotundifolia					+
Cardamine bellidifolia subsp. alpina	1				
Carex nigra					+
Coeloglossum viride			+		
Doronicum clusii				1	
Draba aizoides		+			
Gentiana bavarica	1				c
Gentiana orbicularis					+
Huperzia selago			+		
Kobresia myosuroides		+			
Oreochloa seslerioides				1	
Pedicularis verticillata	+				
Pinguicula vulgaris			+		
Potentilla aurea		1			
Potentilla crantzii					+
Primula hirsuta			+		
Ranunculus montanus				+	
Saxifraga androsacea	1				c
Trifolium alpinum			+		
Valeriana tripteris			+		
Veronica bellidioides		+			

relevé 627034 : 1978, M. Marc EYNARD, BONNEVAL-SUR-ARC, 2680 m.
 relevé 636075 : 1971, M. Pierre GENSAC, VAL-D'ISERE, 2680 m.
 relevé 642485 : 1965, M. Gérard CADEL, SAINT-VERAN, 2800 m.
 relevé 650657 : 1995, Zahia BOUNEMOURA, MONETIER-LES-BAINS, 2550 m.
 relevé 657353 : 2008, M. Luc GARRAUD, RISTOLAS, 2430 m.
 relevé 660141 : 2008, M. ALEXIS MIKOLAJCZAK, BRAMANS, 2680 m.
 relevé 663616 : 2008, M. Jean-Charles VILLARET, SAINT-CHRISTOPHE-EN-OISANS, 2330 m.
 relevé 691797 : 2009, M. Jean-Charles VILLARET, FRENEY-D'OISANS, 2810 m.
 relevé 692611 : 2009, M. ALEXIS MIKOLAJCZAK, SAINT-MICHEL-DE-MAURIENNE, 2950 m.
 relevé 693475 : 2009, M. Jean-Charles VILLARET, OZ, 2690 m.
 relevé 697598 : 2009, M. Sylvain ABDULHAK, PELVOUX, 2440 m.

Tableau 3 : *Junco jacquini* – *Festucetum violaceae*.

Numéro relevé (BD Flore CBNA)	636098	636036	636092	450995	450996	637930	636025	636043	660669	627090	636021	660622	627136	637831	450997	494505	636035	636131	637976
Richesse spécifique	43	36	36	39	37	36	38	37	20	30	33	31	30	51	32	33	40	26	35
Recouvrement (%)	100	100	95	85	100	95	100	100	80	90	90	70	100	85	100	nc	100	nc	90
Combinaison caractéristique																			
<i>Festuca violacea</i> *v.	+	2	1	1	1	1	2	1	1	3	3	3	2	4	+	2	+	3	3
<i>Juncus jacquini</i>	2	3	2	3	3	3	3	3	3	+	2	1	3	+	3	3	3	3	2
<i>Geum montanum</i>	2	1	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	+	+	2	2	2	+	1
<i>Potentilla aurea</i>	2	1	+	+	1	2	+	+	2	.	2	2	+	.	1	.	+	+	2
<i>Myosotis alpestris</i>	2	.	+	+	.	+	+	+	.	2	+	+	+	+	+	.	+	1	+
<i>Plantago alpina</i>	+	2	+	3	2	.	+	2	.	.	1	+	.	.	+	.	+	.	+
<i>Soldanella alpina</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	1	.	1	.	.
<i>Androsace obtusifolia</i>	.	+	.	+	+	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	.	+	.
Caricion curvulae																			
<i>Sempervivum montanum</i>	+	.	+	+	.	+	+	+	1	+	1	+	+	+	.	.	.	+	+
<i>Veronica bellidioides</i>	1	+	.	+	+	2	+	1	1	+	+	1	.	+	.	+	.	.	.
<i>Scorzoneroides pyrenaica</i> *helvetica	1	+	+	1	+	1	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	1	1	+
<i>Cerastium arvense</i>	+	+	+	.	+	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+
<i>Pachypleurum mutellinoides</i>	1	+	1	.	.	+	+	.	.	2	.	.	.	.	3	.	3	+	+
<i>Botrychium lunaria</i>	+	.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	.	1	.	+	+
<i>Festuca halleri</i> *h	3	.	2	.	.	3	.	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Phyteuma globulariifolium</i> *pedemontanum	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron uniflorus</i> *u	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.
<i>Senecio incanus</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla alpina</i>	1	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Caricetea curvulae, Caricetalia curvulae																			
<i>Campanula scheuchzeri</i>	+	+	1	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	.	.
<i>Euphrasia minima</i>	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	1	.	1	1	+	1	+	+	.
<i>Luzula spicata</i>	1	+	+	.	+	1	.	+	+	.	1	.	+	+	.	+	.	+	+
<i>Agrostis rupestris</i>	+	+	1	+	+	.	+	.	+	.	2	+	.	.	.	2	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i> *alpinus	2	+	.	.	1	.	+	.	.	.	2	1	+	+	1	1	1	1	+
<i>Minuartia sedoides</i>	+	+	+	+	+	1	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Luzula lutea</i>	.	+	.	.	+	1	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Silene acaulis</i> *bryoides	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Festuco-Seslerietea et Caricetea curvulae																			
<i>Poa alpina</i>	3	+	2	1	+	1	+	+	1	1	2	.	2	1	+	+	1	2	1
<i>Gentiana nivalis</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.
<i>Ranunculus montanus</i>	.	+	.	+	1	.	+	+	.	2	+	1	.	.	.	.	.	1	1
<i>Gentianella campestris</i>	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	+	+	1	+	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	.	1	.	.	+	+	.	1	1	+	.	.	1	.	.	.	1	1
<i>Avenula versicolor</i> *versicolor	.	+	.	+	.	2	2	.	.	.	.	2	2	.	+	.	+	.	.
Salicetea herbaceae																			
<i>Carex parviflora</i>	1	+	1	+	+	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Veronica alpina</i>	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
<i>Alchemilla pentaphyllea</i>	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.
<i>Alopecurus alpinus</i>	1	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex foetida</i>	1	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sibbaldia procumbens</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix retusa</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
<i>Salix herbacea</i>	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tableau 3 (suite)

Numéro relevé (BD Flore CBNA)	636098	636036	636092	450995	450996	637930	636025	636043	660669	627090	636021	660622	627136	637831	450997	494505	636035	636131	637976
Richesse spécifique	43	36	36	39	37	36	38	37	20	30	33	31	30	51	32	33	40	26	35
Recouvrement (%)	100	100	95	85	100	95	100	100	80	90	90	70	100	85	100	nc	100	nc	90
Autres espèces																			
<i>Carex curvula *rosae</i>	+	+	2	+	+	2	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Draba aizoides</i>	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana verna</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	1	.	+	.
<i>Trifolium pratense</i>	+	.	+	.	.	.	2	+	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	+
<i>Cirsium spinosissimum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	2	.	.	.	.	+	.	+	1	.
<i>Galium pumilum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+
<i>Trifolium thalii</i>	+	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.
<i>Sempervivum arachnoideum</i>	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Trifolium badium</i>	2	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Plantago atrata *a</i>	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica fruticans</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex myosuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	1	.	1	.	.	.
<i>Bistorta vivipara</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	.
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.
<i>Bartsia alpina</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+
<i>Gentiana brachyphylla</i>	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulsatilla alpina</i>	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+
<i>Alchemilla coriacea</i>	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Saxifraga moschata *m</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola calcarata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Trifolium alpinum</i>	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex sempervirens *s</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	+
<i>Phleum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Festuca rubra</i>	.	3	.	.	+	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aster alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Stachys pradica</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Nombre d'espèces accidentelles	3	0	4	4	4	8	5	9	2	4	3	6	5	20	6	9	11	2	8
Espèces accidentelles (masquées)																			
relevé 450995 : 1973, M. Jean-Pierre DALMAS, VAL-D'ISERE, 2590 m.																			
relevé 450996 : 1973, M. Jean-Pierre DALMAS, VAL-D'ISERE, 2580 m.																			
relevé 450997 : 1973, M. Jean-Pierre DALMAS, VAL-D'ISERE, 2620 m.																			
relevé 494505 : 2003, M. Philippe GILLOT, VAL-D'ISERE, 2653 m.																			
relevé 627090 : 2007, M. Luc GARRAUD, SEEZ, 2760 m.																			
relevé 627136 : 1974, M. Pierre GENSAC, TIGNES, 2600 m.																			
relevé 636021 : 1973, M. Pierre GENSAC, VAL-D'ISERE, 2550 m.																			
relevé 636025 : 1973, M. Pierre GENSAC, VAL-D'ISERE, 2460 m.																			
relevé 636035 : 1973, M. Pierre GENSAC, VAL-D'ISERE, 2620 m.																			
relevé 636036 : 1973, M. Pierre GENSAC, VAL-D'ISERE, 2580 m.																			
relevé 636043 : 1973, M. Pierre GENSAC, VAL-D'ISERE, 2560 m.																			
relevé 636092 : 1967, M. Pierre GENSAC, VAL-D'ISERE, 2700 m.																			
relevé 636098 : 1967, M. Pierre GENSAC, BONNEVAL-SUR-ARC, 2820 m.																			
relevé 636131 : 1970, M. Pierre GENSAC, PEISEY-NANCROIX, 2600 m.																			
relevé 637831 : 1969, M. Pierre GENSAC, AUSOIS, 2380 m.																			
relevé 637930 : 1969, M. Pierre GENSAC, BONNEVAL-SUR-ARC, 2690 m.																			
relevé 637976 : 1970, M. Pierre GENSAC, BONNEVAL-SUR-ARC, 2700 m.																			
relevé 660622 : 2008, M. ALEXIS MIKOLAJCZAK, TERMIGNON, 2620 m.																			
relevé 660669 : 2008, M. ALEXIS MIKOLAJCZAK, TERMIGNON, 2860 m.																			

lutea, *Sempervivum montanum*, *Gentianella campestris*, *Androscaea halleri*...

4. *Leontodonto pyrenaici* – *Caricetum curvulae* Braun-Blanq. 1948 *nom. invers. propos.* [art. 10b, 42] (colonnes 4, 4a *vaccinietosum microphylli*, 4b *oreochloetosum blankae*, 4c *typicum*, 4d *arenarietosum grandiflorae* : ce travail ; **F 15-03**)

5. *Hieracio pumili* – *Festucetum supinae* Braun-Blanq. 1948 (colonne 5 : ce travail ; **F 15-04**)

6. *Arenario grandiflorae* – *Festucetum durissimae* Baudière & Serve 1975 (colonne 6 : ce travail ; **F 15-05**)

7. Groupement inédit à *Ranunculus luizetii* et *Carex ericetorum* var. *approximata* (colonne 7 : ce travail ; **F 15-06**)

Alliance 1.2. **Caricion curvulae** Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denksch. Schweiz. Naturf. Ges.* **63** (2) : 263)

Typus allianceae : *Caricetum curvulae* Rübel 1911.⁶

Communautés alpines.

Taxons caractéristiques : *Festuca halleri* subsp. *halleri*, *Senecio incanus*, *Androsace obtusifolia*, *Juncus jacquinii*, *Pilosella glacialis*.

Taxons différentiels par rapport au *Festucion supinae* : *Campanula scheuchzeri*, *Carex sempervirens* subsp. *sempervirens*⁷, *Scorzoneroides pyrenaica* var. *helvetica*, *Festuca*

6. Nous renvoyons le lecteur à Theurillat (1996) pour prendre connaissance de l'historique de la description de cette association ainsi que des nombreuses descriptions qu'en ont réalisé plusieurs auteurs centre-alpins.

7. Plus strictement neutro-basiphile dans les Pyrénées.

violacea, *Pachypleurum mutellinoides*, *Alchemilla pentaphylla*, *Carex foetida*...

8. *Saxifraga bryoidis* – *Festucetum halleri* Mikolajczak (colonne 8 : ce travail et Tableau. 2 *hoc loco* ; **F 15-07**)

9. *Carici myosuroidis* – *Festucetum halleri* (Braun-Blanq. 1926) Mikolajczak (colonne 9 : ce travail ; **F 15-08**)

10. *Festucetum halleri* Braun-Blanq. 1926 (colonne 10 : ce travail ; **F 15-09**)

11. *Senecioni incani* - *Caricetum curvulae* Oberd. 1959 (colonne 11 : ce travail ; **F 15-10**)

12. *Junco jacquini* – *Festucetum violaceae* Mikolajczak (colonne 12 : ce travail & tableau 3 *hoc loco* ; **F 15-11**)

13. *Hieracio glacialis* – *Caricetum sempervirentis* (Guin. 1938) Mikolajczak (colonne 13a var. sur roche cristalline, 13b var. sur schistes lustrés : ce travail ; **F 15-12**)

Remarque nomenclaturale : le nom de *Festucion supinae* proposé par Braun-Blanquet est problématique en ce que *Festuca supina* Schur est une espèce décrite des Carpates ; Rivas-Martínez *et al.* (2002 : 260) on proposé la mutation en *Festucion airoidis*, mais l'identité de la fétuque décrite d'Auvergne sous le nom de *Festuca airoides* Lam. poserait problème d'après Tison & de Foucault (2014). Par ailleurs le traitement taxonomique du complexe de *Festuca niphobia* (St.-Yves) Kerguelen ne faisant pas l'unanimité, nous adoptons une position d'attente en maintenant le nom original de Braun-Blanquet pour l'alliance pyrénéenne.



Figure 1 : *Gentiano alpinae* – *Caricetum curvulae*, montagne d'Estaragne (Hautes-Pyrénées). Photographie CBNPMP / F. Laigneau.



Figure 2 : *Sempervivo montani* – *Arenarietum moehringioidis*, col de Pabat (Hautes-Pyrénées).
Photographie CBNPMP / F. Laigneau.



Figure 3 : *Hieracio pumili* – *Festucetum supinae*, Mantet (Pyrénées-Orientales). Photographie F. Laigneau.



Fig. 4 : *Carici myosuroidis* – *Festucetum halleri* au premier plan et *Senecio incani* – *Caricetum curvulae* juste en dessous, massif des Grandes Rousses (Isère). Photographie CBN Alpin / T. Sanz.



Fig. 5 : *Festucetum halleri* dans le massif de la Vanoise (Savoie). Photographie CBN Alpin / T. Sanz.



Fig. 6 : *Senecio incani* – *Caricetum curvulae*, Massif de Belledune (Isère). Photographie CBN Alpin / T. Sanz.

FICHE N° 15-01

Association : *Gentiano alpinae* – *Caricetum curvulae* Nègre 1968 (*Ann. Fac. Sci. Marseille* 31 : 152), figure 1.

Synonymes : *Oreochloa blankae* – *Caricetum curvulae* Rivas Mart. 1974 corr. Rivas Mart. & Géhu 1978 (*Doc. Phytosoc. NS* 3 : 399) ≡ *Seslerio distichae* – *Caricetum curvulae* Rivas Mart. 1974 (*Collect. Bot. (Barcelona)* 9 (1) : 17) ; *Carici curvulae* – *Leontodontetum pyrenaici sensu* Klein 1979 (*Phytocoenol.* 5 (2) : 139).

Notre traitement montre que le relevé 500 de Nègre (1968), que nous désignons comme lectotype, s'insère sans problème dans le tableau de l'association, étant comparable aux relevés 9, 10, 11 et 13 de Rivas-Martínez (1974) pour le *Seslerio distichae* – *Caricetum curvulae* ; en conséquence nous rejetons la clause d'invalidité évoquée par Rivas-Martínez (2001 : 102) pour rejeter le nom de Nègre.

Unités supérieures : *Oreochloa blankae* – *Caricetum curvulae* Peyre & Font ex Corriol, *Festucion supinae* Braun-Blanq. 1948, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural désigné ici : rel. 500 (*lectotypus nominis*) in Nègre (1968a : 152-153).

Physionomie : pelouse rase et drue, généralement dense, à 75-100% de recouvrement, mais parfois plus écorchée et ouverte, dominée par les hémicryptophytes cespitueuses et les chaméphytes en coussinets, de couleur vert sombre, ternie des extrémités sèches des feuilles de *Carex curvula*, mais brillamment colorée du bleu intense des corolles de *Gentiana alpina* à la floraison, accompagnée des touches roses dues notamment à *Androsace carnea*, *Primula integrifolia*, *Trifolium alpinum* et *Armeria alpina*, à richesse spécifique moyenne à faible (12-24 taxons pour une moyenne de 17), à optimum en juillet (début d'été).

Combinaison caractéristique d'espèces : *Carex curvula* subsp. *curvula*, *Gentiana alpina*, *Oreochloa disticha* subsp. *blanka*, *Primula integrifolia*, *Scorzoneroides pyrenaica* var. *pyrenaica*, *Agrostis rupestris*, *Leucanthemopsis alpina*, *Armeria alpina*.

Synécologie : pelouse alpine climacique située à (2 280) 2 400-2 800 (2 920) m d'altitude (optimum autour de 2600 m), sur sols acides peu évolués, issus de matériaux siliceux rabotés par les glaciers, en situation bien drainée (replats bien drainés, bombements, crêtes), évitant les pentes fortes, ainsi que les zones d'accumulation de neige favorables aux végétations du *Salicion herbaceae*.

Variations

— *typicum*, groupement central, sans les différentielles des sous-associations identifiées, hormis *Gnaphalium supinum*, à richesse spécifique réduite (11-16 taxons), distribué à (2 280) 2 345-2 710 (2 800) m d'altitude ; deux variantes identifiées, l'une plus chionophile à *Trifolium alpinum*, *Ranunculus pyrenaicus*, *Nardus stricta*, *Festuca eskia* (transition vers le *Ranunculo pyrenaici* – *Festucetum eskiae* Nègre 1969) et l'autre plus cryo-xérophile à *Luzula spicata*, *Armeria alpina* ;

— *ranunculetosum pyrenaici* Nègre 1969, *lectotypus nominis* rel. 219 du tab. 1 in Nègre 1969 (*Vegetatio* 18 : 168) ici désigné ; différenciée positivement par *Ranunculus pyrenaicus*, *Meum athamanticum*, *Soldanella alpina*, *Arenaria purpurascens*, *Epikeros pyrenaicus*, *Geum montanum*, *Festuca eskia* et négativement par *Agrostis rupestris*, *Minuartia sedoides*, *Silene acaulis*, *Juncus trifidus*, *Armeria alpina* ; sol plus évolué, à teneur en argile plus importante et meilleure rétention d'eau ;

— *sibbaldietosum procumbentis* Nègre 1969, *lectotypus nominis* rel. 234 du tab. 1 in Nègre 1969 (*Vegetatio* 18 : 168) ici désigné ; différenciée positivement par *Sibbaldia procumbens*, *Sedum alpestre*, *Cardamine resedifolia*, *Nardus stricta*, *Festuca glacialis* et négativement par *Juncus trifidus*, *Silene acaulis*, *Minuartia sedoides*, peu diversifiée (12-16 taxons) ; chionophile, transition vers le *Primulo integrifoliae* – *Salicetum herbaceae* Corriol & Mykolajczak 2015.

— *silenetosum acaulis* Corriol subass. nov. hoc loco., *typus nominis* rel. 043 du tab. 3 in Klein 1979 (*Phytocoenol.* 5 (2) : 166) ; différenciée positivement par *Silene acaulis*, *Minuartia sedoides*, *Armeria alpina*, *Sedum alpestre* et *Sibbaldia procumbens* ; plus alticole (2 500-2 900 m) et cryophile, plus diversifiée (14-23 taxons), enrichie en chaméphytes ; deux variantes identifiées, une modale et une de l'étage alpin supérieur (2 700-2 900 m), différenciée par *Salix herbacea*, *Erigeron uniflorus*, *Gnaphalium supinum*, *Festuca glacialis* (correspond à la sous-association *salicetosum herbaceae* Nègre 1969) ;

— *vaccinietosum microphylli* Corriol subass. nov. hoc loco., *typus nominis* rel. 049 du tab. 3 in Klein 1979 (*Phytocoenol.* 5 (2) : 166) ; différenciée positivement par *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Juncus trifidus*, *Rhododendron ferugineum*, *Jasione crispa*, *Carex sempervirens* subsp. *pseudotristis*, *Luzula alpino-pilosa* et dans une moindre mesure par *Loiseleuria procumbens*, *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*, *Huperzia selago*, *Homogyne alpina*... et négativement par *Silene acaulis* (correspond partiellement à la variante à *Juncus trifidus* de Klein, 1979) ; plus cryo-xérophile (crêtes, fortes pentes exposées), transition vers les landines alpines du *Carici curvulae* – *Empetretum hermaphroditi* Rivas Mart. (1968) 1987 (*Loiseleurio* – *Vaccinium microphylli*) ;

— *arenarietosum moehringioidis* Corriol subass. nov. hoc loco., *typus nominis* rel. 044 du tab. 3 in Klein 1979 (*Phytocoenol.* 5 (2) : 166) ; différenciée positivement par *Arenaria gothica* subsp. *moehringioides*, *Festuca glacialis*, *Pedicularis pyrenaica*, *Potentilla crantzii*, *Saxifraga moschata*, *Antennaria carpatica*, *Carex rupestris* et dans une moindre mesure *Plantago monosperma*, *Minuartia verna*, *Helictotrichon sedenense*, *Androsace vitaliana*, *Oxytropis campestris*, *Carex myosuroides*... (incl. la variante à *Elyna myosuroides* de Klein, 1979) ; sur roche mère plus riche en bases, à richesse floristique la plus élevée (19-29 taxons avec une moyenne de 24), transition vers les pelouses cryo-basiphiles du *Kobresion myosuroidis*.

Synchorologie

- association largement répartie dans les Pyrénées centrales et occidentales ;
- sous-associations ou variantes géographiques : -.

Axes à développer : -

CORINE biotopes : 36.341, Eur 27 : -, EUNIS : E4.3412.

Bibliographie

Carrillo E. & Ninot J. M., 1992 (tab. 53) ; Gruber M., 1975 (tab. 3 rel. 6) ; Klein J.-C., 1979 (tab. 3) ; Nègre R., 1968a, 1969a,b (rel. 360) ; Rivas-Martínez S., 1974 (4^{ème} tab.) ; Rivas-Martínez S. *et al.*, 1991b (tab. 43).

FICHE N° 15-02

Association : *Sempervivo montani* – *Arenarietum moehringioidis* Nègre 1968 (*Portugaliae Acta Biol., Sér., B 9* : 226) corr. Rivas Mart., T.E. Díaz, Fern.Gonz., Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002, figure 2.

Synonymes : *Saxifraga bryoidis* – *Minuartietum sedoidis* Carrillo & Ninot 1989 (*Fol. Bot. Misc., Sér. B, 6* : 105).

Unités supérieures : *Oreochloa blankae* – *Caricenion curvulae* Peyre & Font ex Corriol, *Festucion supinae* Braun-Blanq. 1948, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Le caractère rupicole de cette association pourrait poser la question de son rapprochement à des végétations de l'*Androsacion ciliatae* Rivas-Martínez 1988. A ce sujet, Rivas-Martínez *et al.* (2001, 2011) ont adopté une position ambiguë en subordonnant initialement le *Saxifraga bryoidis* – *Minuartietum sedoidis* Carrillo & Ninot 1989 à l'*Androsacion ciliatae* (inclus dans les *Caricetea curvulae*) et le *Sempervivo montani* – *Arenarietum moehringioidis* Nègre 1968 au *Festucion supinae* (Rivas-Martínez *et al.*, 2001 : 102), pour finalement passer sous silence le *Sempervivo* – *Arenarietum* et placer le *Saxifraga* – *Minuartietum* et l'*Androsacion ciliatae* dans les *Thlaspietea* (Rivas-Martínez *et al.*, 2011 : 238). Nos résultats montrent que ce syntaxon est bien caractérisé au sein des *Caricetea curvulae* avec une balance floristique très largement en faveur de cette classe, avec très peu de taxon des *Thlaspietea*. En conséquence, nous partageons l'avis de Carrillo & Ninot (1989, 1992) et Illa *et al.* (2006), de le rattacher au *Festucion supinae* où il s'insère sans difficulté dans notre tableau de synthèse.

Type nomenclatural (lectotype obligatoire) : rel. 273 (*lectotypus nominis*) in Nègre 1968b (*Portugaliae Acta Biol. 9* : 226-227).

Physionomie : pelouse rocailleuse ouverte, riche en chaméphytes en coussinets, vivement et richement fleurie de rose, jaune, blanc, verdâtre, de fleurs naines, à richesse spécifique assez faible (13-21 taxons pour une moyenne de 17), à optimum estival.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Saxifraga bryoides*, *Festuca borderei*, *Silene acaulis*, *Minuartia sedoides*, *Saxifraga moschata*, *Armeria alpina*, *Cerastium alpinum*, *Potentilla frigida*.

Synécologie : pelouse sur substrat rocheux, siliceux, notamment schisteux, ou fissuré par la gélifraction, exposée au vent et au gel, centrée sur l'étage alpin supérieur, principalement entre 2 400 et 3 000 m d'altitude (optimum autour de 2 650 m), où la pédogénèse est particulièrement ralentie ; d'inclinaison variable mais pouvant se trouver en situation très déclive, ou bien en position de crête, et dans ce cas présenter une déterminisme plus stationnel que strictement macro-climatique.

Variations

La variabilité n'est pas clairement floristiquement caractérisée sur la base des 22 relevés réunis ; toutefois, la classification met en évidence deux sous-groupes de relevés :

— un groupe à répartition centrale incluant notamment le relevé type de Nègre du *Sempervivo* – *Arenarietum*, tous les relevés du *Saxifraga bryoidis* – *Minuartietum sedoidis* de Carrillo & Ninot (1989) situés à l'ouest d'une ligne de partage constituée par le Val d'Aran et la Noguera Pallaresa, peut-être différencié par *Gentiana alpina*, *Agrostis alpina*, *A. rupestris*, *Pedicularis kernerii*...

— un groupe contenant des relevés situés à l'est de cette ligne de partage (Pallars Sobirà, Ariège, Andorre, Conflent), floristiquement plus pauvre, peut-être différencié par *Festuca airoides*, *Luzula lutea*...

Synchorologie

- association largement répartie dans les Pyrénées centrales et orientales ;
- sous-associations ou variantes géographiques : voir discussion dans « Variations ».

Axes à développer : variations sur l'axe est-ouest.

CORINE biotopes : 36.344, Eur 27 : -, EUNIS : E4.344.

Bibliographie

Carrillo E. & Ninot J. M., 1989 (tab. 1) ; Carrillo E. & Ninot J. M., 1992 (tab. 52 rel. 4) ; Nègre R., 1968b (rel. 273), Nègre R., 1969b (rel. p. 13).

FICHE N° 15-03

Association : *Leontodonto pyrenaici – Caricetum curvulae* Braun-Blanq. 1948 *nom. invers. propos.* [art. 10b, 42] (*Mon. Est. Pir. Inst. Esp. Edafol. Fisiol. Veg.* 9 : 216).

Synonymes : (inclus) *Luzulo – Festucetum supinae* Gruber 1975 (*Ecol. Medit., Marseille* 1 : 86) = *Hieracio pumili – Festucetum supinae* Braun-Blanq. 1948 *sensu* Gruber 1978 (il s'agit des mêmes relevés).

Dans leur catalogue, Rivas-Martínez et al. (2001 : 102) ont proposé d'inclure cette association au *Hieracio pumili – Festucetum supinae* Braun-Blanq. 1948, ceci sans présenter d'analyse des relevés. Compte-tenu de nos résultats nous préférons, comme Braun-Blanquet (1948) et Illa *et al.* (2006), conserver les deux associations indépendantes. Plusieurs arguments plaident en ce sens :

— regrouper tous les relevés dans la même association reviendrait à appauvrir considérablement la caractérisation du *Hieracio – Festucetum*, qui dans son aire restreinte est floristiquement bien caractérisée par la combinaison *Carex ericetorum* (V), *Thymus nervosus* (V), *Arenaria grandiflora* (IV), *Erigeron uniflorus* subsp. *aragonensis* (IV), *Silene ciliata* (IV), *Gentiana verna* (IV), *Lotus corniculatus* subsp. *alpinus* (IV), *Helictotrichon sedenense* (III), *Cerastium alpinum* (III), taxons se retrouvant de façon plus isolée surtout dans la sous-association *arenarietosum grandiflorae* du *Leontodonto – Caricetum* qui fait la transition avec le *Hieracio – Festucetum* ;

— la richesse floristique du *Hieracio – Festucetum* est nettement supérieure à celle du *Leontodonto – Caricetum* (29 en moyenne pour la première contre 20 pour la seconde d'après nos résultats, ce que confirme également ceux de Illa *et al.* (2006) ;

— notre traitement montre que le *Hieracio – Festucetum* au sens strict ainsi délimité est circonscrit à la partie la plus orientale des Pyrénées soumise à un macroclimat de régime méditerranéen (sécheresse estivale accentuée), ne dépassant pas la Cerdagne à l'ouest des Pyrénées françaises, alors que le *Leontodonto – Caricetum* a une répartition plus vaste ; il est probable que dans l'aire où les deux associations se rencontrent (partie la plus orientale des Pyrénées), jouent des compensations de facteurs, notamment une réserve en eau supérieure de certains sols excluant le *Hieracio – Festucetum*, ce que remarquait déjà Braun-Blanquet (1948) ;

— notre classification ascendante hiérarchique discrimine très nettement le *Hieracio – Festucetum*.

Unités supérieures : *Festucion airoidis* Peyre & Font 2011, *Festucion supinae* Braun-Blanq. 1948, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural désigné ici : rel. 1 du tab. 24 (*lectotypus nominis*) *in* Braun-Blanquet (1948).

Physionomie : pelouse rase et drue, généralement dense à 70-100 % de recouvrement, mais parfois plus écorchée et ouverte, dominée par les hémicryptophytes cespiteuses et les chaméphytes en coussinets, de couleur vert sombre, ternie des extrémités sèches des feuilles de *Carex curvula*, mais brillamment colorée du bleu intense des corolles de *Gentiana alpina* à floraison, accompagné des touches roses dues notamment à *Androsace carnea*, *Pedicularis pyrenaica*, *Trifolium alpinum* et aux *Armeria*, à richesse spécifique assez faible, mais variable selon les sous-associations et variantes (principalement entre 14 et 27 taxons en tenant compte des 87 relevés réunis, avec une moyenne de 20, mais nettement plus faible dans la forme type), à optimum en juillet (début d'été).

Combinaison caractéristique d'espèces : *Luzula spicata*, *Gentiana alpina*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Carex curvula* subsp. *curvula*, *Festuca airoides*, *Jasione crispa* subsp. *crispa*, *Minuartia recurva*, *Agrostis rupestris*, *Scorzoneroïdes pyrenaica* var. *pyrenaica*, *Androsace carnea*, *Euphrasia minima*.

Synécologie : pelouse des replats, dépressions ou faibles pentes en exposition fraîche, à sol acide, assez profond, ne subissant pas de dessiccation excessive en période estivale, répartie sur l'ensemble de l'étage alpin (principalement entre 2400 et 2800 m, avec un optimum autour de 2600 m).

Variations

— *typicum*, groupement central, sans les différentielles des sous-associations identifiées, différencié surtout négativement, à richesse spécifique réduite (principalement entre 13 et 20 taxons pour une moyenne de 16) ; deux variantes identifiées, une typique, à *Luzula lutea*, *Phyteuma globulariifolium* subsp. *pedemontanum*, *Erigeron uniflorus* subsp. *aragonensis*, *Sedum alpestre*, et une appauvrie, à *Minuartia sedoides* ;

— *arenarietosum grandiflorae* Corriol *subass. nov. hoc loco.*, *typus nominis* rel. 11 du tab. p. 3 *in* Baudière & Serve 1975 (*Colloq. Phytosoc.* 9-14 : 3) ; différenciée par *Arenaria grandiflora*, *Helictotrichon sedenense* et, en commun avec la variante typique du *typicum*, *Phyteuma globulariifolium* subsp. *pedemontanum* ; topographies plus exposées aux influences oro-méditerranéennes, à recouvrement plus important en chaméphytes, fait la transition vers le *Hieracio pumili – Festucetum supinae* ; deux variantes identifiées, une modale, à *Juncus trifidus*, *Luzula lutea*, *Euphrasia minima*, assez riche en espèces (22-29), correspondant à la var. à *Juncus trifidus* de Braun-Blanquet (1948), et une autre plus intensément soumise aux phénomènes périglaciaires, plus ouverte (parfois jusque 20 % de recouvrement seulement) et fortement appauvrie en espèces (10-22), correspondant au faciès dégradé du « groupement à *Carex curvula* » du tab. II de Baudière & Serve (1980) ;

— *oreochloetosum blankae* (Gruber 1975) Corriol *stat. nov. hoc loco.* (basionyme : *Luzulo – Festucetum supinae* Gruber *in* *Ecol. Medit., Marseille* 1 : 86), *lectotypus nominis* rel. 8 du tab. 3 *in* Gruber 1975 (*Ecol. Medit., Marseille* 1 : 87) ; différenciée positivement par *Oreochloa disticha* subsp. *blanka*, *Armeria alpina*, *Helictochloa versicolor*, *Sempervivum montanum*, *Trifolium alpinum*, *Sedum alpestre*, cette sous-association est la plus riche en espèces avec 22-38 taxons pour une moyenne de 29 ; influences oro-méditerranéennes plus atténuées, alors que les influences des Pyrénées centrales prennent le relais (position plus occidentale, en Ariège, ou topographie plus nivale dans les Pyrénées catalanes), altitudes un peu plus élevées en moyenne (2 500-2 900 pour une moyenne de 2 670 m) ; fait la transition avec le *Gentiano alpinae – Caricetum curvulae* ;

— *vaccinietosum microphylli* (Carrillo & Ninot 1992) Corriol *comb. nov. hoc loco* (basionyme : *Hieracio – Festucetum airoidis vaccinietosum microphylli* *in* *Flora I vegetació de les Valls d'Espot I de Boí*, I : 83), différenciée positivement par *Antennaria dioica*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Daphne cneorum*, *Plantago monosperma*, *Gentiana nivalis*, à richesse spécifique plus élevée que le type (17-26 taxons pour une moyenne de 22), l'altitude est dans la frange inférieure de l'association (2 100-2 670, centrée autour de 2400 m), enrichie en chaméphytes, notamment Ericacées, fait la transition avec des communautés chaméphytiques de crêtes ventées ; deux variantes identifiées, une à *Calluna vulgaris*, *Festuca nigrescens*, *Helictochloa versicolor*, *Carex sempervirens* subsp. *pseudotristis*, faisant la transition vers des landines du *Loiseleurio*

– *Vaccinon microphylli*, l'autre à *Carex myosuroides*, *Oxytropis campestris*, *Dryas octopetala*, *Thalictrum alpinum*, *Bistorta vivipara*, *Helictotrichon sedenense* sur roche mère à influences alcalines, faisant la transition vers des pelouses du *Kobresion myosuroidis* [cette dernière variante correspond au *Hieracio – Festucetum airoidis kobresietosum myosuroidis* Carrillo & Vigo in Carrillo & Ninot (1992 : 83) et inclut probablement aussi le *Hieracio – Festucetum airoidis dryadetosum octopetalae* Carrillo & Font in Carrillo *et al.* (2000 : 114) des Sierras pré-pyrénéennes].

Synchorologie

— Pyrénées orientales, limité côté français au Vicdessos (Ariège) à l'ouest, sauf pour la sous-association *oreochloetosum*, qui atteint le massif du Vallier (Gruber, 1978).

Axes à développer : -.

CORINE biotopes : 36.341, Eur 27 : -, EUNIS : E4.3412.

Bibliographie

Baudière A. & Serve L., 1975a (tab. 1 rel. 3, 4, 5, 7, 8, 11, 13, 15, 16), 1980 (tab. I & II) ; Braun-Blanquet J., 1948 (tab. 23 rel. 10) ; Carrillo E. *et al.*, 2000 (tab. 8) ; Carrillo E. & Ninot J. M., 1992 (tab. 51, tab. 52 sauf rel. 4) ; Gruber M., 1975 (tab. 3 sauf rel. 6), 1978 (tab. 36 sauf rel. 7) ; Vigo J. *et al.*, 2008 (tab. 41 rel. 1, 3, 4, 5, tab. 42 rel. 5, 6, 7, 8).

FICHE N° 15-04

Association : *Hieracio pumili – Festucetum supinae* Braun-Blanq. 1948 (*Mon. Est. Est. Pir. Inst. Edaf. Ecol. Fis. Veg.* **9** : 204), figure 3.

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Festucion airoidis* Peyre & Font 2011, *Festucion supinae* Braun-Blanq. 1948, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural (lectotype désigné par Carrillo *et al.* 2000 : 114) : rel. 5 du tab. 23 in Braun-Blanquet (1948).

Physionomie : pelouse rase et drue, généralement dense, à 70-100% de recouvrement, dominée par les denses touffes à feuilles filiformes de *Festuca airoides*, parfois aussi *Juncus trifidus* ou *Carex ericetorum*, vite jaunies par la sécheresse estivale, à richesse spécifique élevée (principalement entre 23 et 33 taxons), mais à floraison plutôt discrète (touches roses de *Androsace carnea*, *Pedicularis pyrenaica* et *Silene acaulis*, jaunes de *Pilosella breviscapa* et *Euphrasia minima*, le bleu intense *Gentiana alpina* étant nettement moins représenté que dans les associations précédentes), à optimum en début d'été.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Festuca airoides*, *Pilosella breviscapa*, *Carex ericetorum* var. *approximata*, *Juncus trifidus*, *Luzula spicata*, *Jasione crispa* subsp. *crispa*, *Thymus nervosus*, *Pedicularis pyrenaica*, *Minuartia recurva*, *Erigeron uniflorus* subsp. *aragonensis*, *Silene ciliata*, *Lotus corniculatus* subsp. *alpinus*, *Euphrasia minima*, *Gentiana verna*, *Armeria muelleri* (ce dernier bien que de faible fréquence, déjà retenu par Braun-Blanquet (1948) comme caractéristique, semble particulièrement lié à cette association végétale).

Synécologie : pelouse des hauts plateaux alpins faiblement inclinés, hors des zones d'accumulation de neige, soumises aux influences climatiques méditerranéennes, à ensoleillement important, déneigement précoce et dessiccation estivale rapide, à sol acide, riche en matière organique (humus brut) et assez profond, principalement entre 2300 et 2650 m, avec un optimum autour de 2500 m ; elle constitue le climax climatique local de cet étage de végétation.

Variations : -.

Synchorologie

— association strictement restreinte aux Pyrénées orientales, du Canigou jusqu'à la Cerdagne, côté français.

Axes à développer

— répartition à compléter en dehors du massif du Puigmal ;

— identifier le nom à utiliser pour la fétuque éponyme et proposer le cas échéant un *nom. mut.* intégrant également la mutation de *Hieracio pumili*- en *Hieracio breviscapi*- déjà proposée par Rivas-Martínez *et al.* (2002 : 262).

CORINE biotopes : 36.343, Eur 27 : -, EUNIS : E4.3431.

Bibliographie

Baudière A. & Serve L., 1975a (tab. 1, rel. 1, 2, 6, 9, 10, 12, 14) ; Braun-Blanquet J., 1948 (tab. 23, sauf rel. 10) ; Vigo J. *et al.*, 2008 (tab. 42, rel. 1, 3, 4, 10).

FICHE N° 15-05

Association : *Arenario grandiflorae* – *Festucetum yvesii* Baudière & Serve 1975 *nom. mut. propos.* (Actes 96^e Congr. Nat. Soc. Savantes, Paris : 98).

Synonyme : *Arenario grandiflorae* – *Festucetum durissimae* Baudière & Serve 1975 (art. 45).

Unités supérieures : *Festucenion airoidis* Peyre & Font 2011, *Festucion supinae* Braun-Blanq. 1948, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural désigné ici : rel. 4 du tab. 1 (*lectotypus nominis*) in Baudière & Serve (1975b : 98).

Physionomie : pelouse rase et drue, discontinue, ouverte, à 10-100% de recouvrement, formant des banquettes ou des guirlandes, très pauvre en espèces (généralement entre 7 et 11 taxons pour une moyenne de 9), à floraison discrète, dominée par *Festuca yvesii*, à optimum en début d'été.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Festuca yvesii*, *Minuartia recurva*, *Thymus nervosus*, *Pilosella breviscapa*, *Ranunculus parnassifolius* subsp. *parnassifolius*.

Synécologie : pelouse des croupes ventées et pentes inférieures à 30° soumises aux vents dominants, bien exposées au soleil et à déneigement précoce, en conséquence intensément soumise à des phénomènes périglaciaires (gélifraction de la roche schisteuse sous-jacente, gélifluxion et cryoturbation des sols), à dessiccation estivale rapide, à sol acide, constitué de matériaux de granulométrie assez fine, principalement entre 2300 et 2550 m ; elle constitue un climax stationnel très contraint.

Variations : à côté d'un faciès typique différencié par *Jasione crispa* subsp. *crispa*, *Arenaria grandiflora* et *Helictotrichon sedenense*, il existe un faciès notable à *Festuca airoides*, plus fermé, différencié négativement ou peut-être par *Linaria alpina* (correspond au stade de substitution de la pelouse à *Festuca supina* par les faciès à *F. durissima* de Baudière & Serve, 1975c).

Synchorologie

— association restreinte au Pyrénées orientales, décrite en Cerdagne du massif du Puigmal.

Axes à développer : répartition et variations en dehors de la localité type.

Malgré un appauvrissement floristique, notamment en taxons de classe, ces pelouses montrent une assez bonne représentation en taxons du *Festucion supinae* et du *Festucenion airoidis* où elles s'insèrent bien dans notre tableau ; en conséquence, et en l'absence d'une meilleure alternative, nous en conservons l'acception classique adoptée par Carrillo & Ninot (1992), Rivas-Martínez & Costa (1998), Rivas-Martínez *et al.* (2001, 2011), Illa *et al.* (2006), Peyre & Font (2011).

CORINE biotopes : 36.343, Eur 27 : -, EUNIS : E4.3431.

Bibliographie

Baudière A. & Serve L., 1975b (tab. 1), 1975c (tab. 7).

FICHE N° 15-06

Association : Groupement à *Ranunculus xluizetii* et *Carex ericetorum* var. *approximata*

Synonymes : (inclus) *Hieracio pumili* – *Festucetum supinae* Braun-Blanq. 1948 sensu Baudière & Serve (1975c) et *Hieracio pumili* – *Festucetum supinae silenetosum acaulis* Baudière & Serve 1975.

Unités supérieures : *Festucion airoidis* Peyre & Font 2011, *Festucion supinae* Braun-Blanq. 1948, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural : si l'association était confirmée, le 9^e relevé en partant de la gauche (relevés non numérotés) dans le tab. 1 in Baudière & Serve (1975c : 15) serait un bon candidat.

Physionomie : pelouse rase, drue et dense, mais formant un réticule dans une matrice constituée de sol minéral très peu végétalisé (cette dernière, constituée d'un cailloutis cryoturbé, est occupée par des communautés végétales apparentées à celles des éboulis siliceux alpins du *Senecionetum leucophyllae violetosum lapeyrousiana* de Braun-Blanquet, 1948 : 69), de couleur vert terne, pauvre en espèces (généralement entre 10 et 16 taxons pour une moyenne de 13), à floraison peu spectaculaire, dominée par *Festuca airoides*, *Carex ericetorum* var. *approximata*, peu après la fonte des neiges (fin de printemps à début d'été), correspondant à la floraison des renoncules blanches.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Carex ericetorum* var. *approximata*, *Festuca airoides*, *Pilosella breviscapa*, *Thymus nervosus*, *Luzula spicata*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Antennaria carpatica*, *Bellardiochloa variegata*, *Silene acaulis*, *Ranunculus xluizetii*, *R. parnassifolius* subsp. *parnassifolius*, *R. pyrenaicus*.

Synécologie : cette pelouse reconnue du massif du Puigmal semble être une variante écologique extrême (notamment du point de vue de l'activité des phénomènes périglaciaires) du *Hieracio pumili* – *Festucetum supinae* auquel Baudière & Serve (1975c) la rattachaient. L'analyse floristique l'en sépare pourtant par l'appauvrissement important, notamment en taxons des unités supérieures, et une combinaison originale, avec les deux renoncules à fleurs blanches et leur hybride, ce qui pourrait justifier la création d'une association nouvelle.

Variations : -.

Synchorologie

— groupement restreint au Pyrénées orientales, relevé en Cerdagne du massif du Puigmal.

Axes à développer

— répartition et variation en dehors du massif du Puigmal : les 23 relevés que nous rattachons à ce groupement sur la base de nos analyses proviennent tous de Baudière & Serve (1975c), sur un tout petit territoire constitué par le plateau alpin de la Serra de Gorra blanc, à 2450 m ; notre classification le positionne à côté de l'association précédente, tout en le montrant plus saturé en taxons des *Caricetea curvulae* et unités inférieures ; il serait souhaitable de confirmer son existence ailleurs et d'en compléter l'échantillon de relevés avant d'en valider éventuellement un nom.

CORINE biotopes : 36.343, Eur 27 : -, EUNIS : E4.3431.

Bibliographie

Baudière A. & Serve L., 1975c (tab. 1 & 2).

FICHE N° 15-07

Association : *Saxifraga bryoides* – *Festucetum halleri* Mikolajczak *ass. nov. hoc loco*.

Groupement n° 9 in Mikolajczak *et al.* (2014). Tab. 2 *hoc loco*.

Synonymes : -.

Unités supérieures : *Caricion curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural désigné ici : rel. 663616 de la BD Flore© du CBNA, groupement n° 9 in Mikolajczak *et al.* 2014 (*Doc. Phytosociol.*, série 3, 1) : 07/08/2008, Jean-Charles Villaret, Saint-Christophe-en-Oisans, France, 2330 m, exposition nord-est, pente 20°, surface 25 m², recouvrement herbacé 20%, « *Végétation herbacée pionnière à Saxifraga bryoides et Luzula lutea, colonisant une moraine à éléments fins au niveau d'une pente douce (20°)* ») ; *Saxifraga bryoides* 2, *Senecio incanus* 1, *Gnaphalium supinum* 1, *Luzula lutea* 1, *Lotus corniculatus* subsp. *alpinus* 1, *Veronica alpina* +, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* +, *Silene acaulis* subsp. *bryoides* +, *Sedum alpestre* +, *Salix herbacea* +, *Rhododendron ferrugineum* +, *Rhinanthus glacialis* +, *Poa alpina* +, *Plantago alpina* +, *Minuartia sedoides* +, *Luzula spicata* +, *Leucanthemopsis alpina* +, *Juncus trifidus* +, *Festuca halleri* subsp. *halleri* +, *Euphrasia minima* +, *Epilobium dodonaei* subsp. *fleischeri* +, *Cardamine resedifolia* +.

Physionomie : pelouse rase ouverte, en moyenne de 30 % de recouvrement et d'une diversité de 20 taxons, sans réel type biologique dominant. *Salix herbacea* et *Saxifraga bryoides* y sont souvent bien représentés tout comme *Festuca halleri* en petites touffes dispersées.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Leucanthemopsis alpina*, *Saxifraga bryoides*, *Festuca halleri*, *Silene acaulis*, *Minuartia sedoides*, *Senecio incanus*, *Erigeron uniflorus*, *Sedum alpestre*, *Gnaphalium supinum*, *Salix herbacea*.

Synécologie : pelouse pionnière à déterminisme stationnel, située entre (2 300) 2 400-2 900 (3 000) m d'altitude, colonisant les éboulis stabilisés, les moraines inactives sur substrat acide cristallin. Les facteurs écologiques discriminants sont la quasi-absence de sol et les situations plutôt longuement enneigées (systèmes nival et intermédiaire). Une lente succession végétale, associée à une pédogenèse, confère très progressivement à cette végétation un caractère physionomique davantage fermé.

Variations

— présence régulière mais en quantité très variable d'espèces transgressives des éboulis siliceux des *Androsacetalia alpinae*.

Synchorologie

— massifs cristallins des Alpes du Nord d'altitude élevée : Tarentaise, Vanoise, Oisans, Belledonne, Briançonnais, Grandes-Rousses.

Axes à développer :

— poursuite de l'étude des groupements pionniers très nombreux dans les Alpes au niveau des moraines d'anciens systèmes glaciaires, des pieds d'escarpements rocheux et des éboulis.

CORINE biotopes : 36.34, Eur 27 : 6150, EUNIS : E4.34.

Bibliographie

Mikolajczak A. *et al.*, 2014.

Rel. inclus dans la colonne 8 tirée de Mikolajczak *et al.* (2014, groupement n°9) : principalement des relevés inédits du Conservatoire Botanique National Alpin, de Lucien Richard et de Pierre Gensac.

FICHE N° 15-08

Association : *Carici myosuroidis* – *Festucetum halleri* (Braun-Blanq. 1926) Mikolajczak *stat nov. hoc loco*, figure 4.

Basionyme : *Caricetum curvulae elynetosum* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (Vegetations-entwicklung und bodenbildung in der alpinen Stufe des Zentralalpen (Klimaxgebiet des *Caricion curvulae*). *Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 284)

Synonymes :

— incl. *Elyno-Avenochloetum* Gensac 1979 *nom. inval.* (art. 5) ;

— *Caricetum curvulae elynetosum* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* **63** (2) : 284) *sensu* Braun-Blanq. 1954 *p.p.* (la conception de Braun-Blanquet de 1954 est élargie par rapport à sa conception originale de 1926, incluant des relevés sur des substrats moins acides et comportant des espèces basiphiles).

Unités supérieures : *Caricion curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural désigné ici : rel n° 7 du tab. XIV in Braun-Blanquet & Jenny, 1926 (*Mém. Soc. Helv. Sci. Nat.*, 265 : 1926, lieu-dit Crap Nair ob Cierfs, Saint-Moritz, Grisons, Suisse, 2 400 m, surface 100 m², pente 5°, orientation ouest, exposé au vent : *Carex myosuroides* 4, *Helictochloa versicolor* 1, *Achillea moschata* +, *Agrostis alpina* +, *Anemone vernalis* +, *Antennaria carpatica* +, *Antennaria dioica* +, *Carex curvula* subsp. *curvula* +, *Carex ericetorum* +, *Euphrasia minima* +, *Festuca halleri* +, *Hieracium glanduliferum* +, *Koeleria hirsuta* +, *Luzula lutea* +, *Minuartia recurva* +, *Minuartia sedoides* +, *Phyteuma hemisphaericum* +, *Phyteuma globulariifolium* subsp. *pedemontanum* +, *Polygonum viviparum* +, *Potentilla frigida* +, *Salix serpyllifolia* +, *Saxifraga bryoides* +, *Saxifraga exarata* +, *Silene acaulis* subsp. *excava* +, *Veronica bellidioides* +.

Physionomie : pelouse rase, à recouvrement moyen de 70 %, dominée par des hémicryptophytes cespiteuses comme *Festuca halleri* ou *Carex myosuroides* dont les feuilles fines, piquantes et coriaces virent rapidement au brun-jaunâtre durant la saison de végétation. Les plantes en coussinets et les lichens sont aussi très bien représentées tandis que les petites dicotylédones se font discrètes. Les surfaces occupées sont souvent petites, en imbrication avec des pelouses des modes intermédiaire et nival.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Festuca halleri*, *Phyteuma globulariifolium* subsp. *pedemontanum*, *Hieracium* gr. *pili-ferum*, *Luzula lutea*, *Helictochloa versicolor*, *Silene acaulis*, *Campanula scheuchzeri*, *Pachypleurum mutellinoides*, *Antennaria carpatica*, *Carex myosuroides*, *Sempervivum montanum*, *Polygonum viviparum*, *Veronica bellidioides*, *Carex curvula* subsp. *rosae*, *Festuca quadriflora*, *Erigeron uniflorus*, *Carex parviflora*, *Salix herbacea*.

Synécologie : pelouse alpine climacique située entre (2 300)2 400-2 800(2 900) m d'altitude, sur sols acides développés riches en matière organique (souvent matelas épais d'humus sur roches moutonnées), des stations exposées au vent et au froid du système thermique froid dit cryophile (convexités, crêtes rocheuses, paysages moutonné en fond de vallée glaciaire). Elle constitue un vicariant sur silice des pelouses des crêtes calcaires des *Carici rupestris* – *Kobresietea myosuroidis*, avec lesquelles elle partage un certain nombre d'espèces : *Minuartia verna*, *Agrostis alpina*, *Antennaria carpatica*, *Carex rupestris*, *Pachypleurum mutellinoides*, *Carex myosuroides*, *Erigeron uniflorus*, *Minuartia sedoides*...

L'exposition au soleil est variable et non déterminante. Vicariant écologique du *Festucetum halleri*, ce dernier se développant sur sols peu évolués.

Variations : cette association représente le pôle le plus acidiphile des pelouses des crêtes ventées sur sols riches en humus. Les groupements intermédiaires entre les deux classes des *Caricetea curvulae* et des *Carici - Kobresietea* sont très fréquents sur le terrain.

Synchorologie

— association principalement présente en Maurienne et Tarentaise où les paysages périglaciaires de roches moutonnées sont fréquents ;

— observations plus rares dans les parties cristallines des massifs de l'Oisans (Écrins), de l'Ubaye et du Mercantour (Guinochet, 1938 ; Lazare, 1977).

Axes à développer : -.

CORINE biotopes : 36.34, Eur 27 : 6150, EUNIS : E4.34.

Bibliographie

Barbero M., 1970, 1972 ; Braun-Blanquet J., 1954 ; Braun-Blanquet J. & Jenny H., 1926 ; Gensac P., 1979 ; Guinochet M., 1938 ; Mikolajczak A. *et al.*, 2014 ; Reynier P., 1987.

Rel. bibliographiques inclus dans la colonne 9 tirée de Mikolajczak *et al.* (2014, groupement n°7): rel. 3, 4, 6, 8, 9 tab. 3 in Braun-Blanquet (1954) ; rel. 3, 7 tab 78b in Guinochet (1938) ; rel. 610, 602, 605, 613, 614 tab. 'Caricetum curvulae Br. Bl. 1926 elynetosum', rel. 293, 294, 295, 296 tab. 'Caricetum curvulae Br. Bl. 1926 groupements intermédiaires' in Reynier (1987), rel. 251, 219, 212, 213 tab. 'Caricetum curvulae Br. Bl. 1926 trisetosum subspicatum' in Reynier (1987).

FICHE N° 15-09

Association : *Festucetum halleri* Braun-Blanq. 1926 (*Mém. Soc. Helv. Sci. Nat.*: 263), figure 5.

Synonymes :

— incl. *Festuco – Curvuletum* Gensac 1979 *nom. inval.* (art. 5).

Unités supérieures : *Caricion curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural désigné ici : rel n° 1 du tab. XII in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926 (*Mém. Soc. Helv. Sci. Nat.*: 265)

Physionomie : pelouse rase, souvent écorchée, de recouvrement moyen de 50 % et relativement diversifiée (26 espèces en moyenne), dominée par les touffes de *Festuca halleri*, entre lesquelles prennent place les nappes clairsemées de *Juncus trifidus*.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Festuca halleri*, *Juncus trifidus*, *Luzula lutea*, *Hieracium* gr. *piliferum*, *Helictochloa versicolor*, *Minuartia sedoides*, *Sempervivum montanum*, *Senecio incanus*, *Phyteuma globulariifolium* subsp. *pedemontanum*, *Veronica bellidioides*, *Saxifraga bryoides*.

Synécologie : pelouse alpine climacique située entre (2 200) 2 400-2 800 (3 000) m d'altitude, établie sur des sols superficiels pauvres en matière organique dérivés de substrats très acides cristallins, en situation froide très exposée au vent et au déneigement (sommets, crêtes, cols, croupes locales), très souvent imbriquée avec des landines des *Loisleurio – Vaccinietae*.

Variations

— variante de l'étage alpin inférieur plus chaud avec *Silene rupestris*, *Sempervivum montanum*, *Primula hirsuta*, *Agrostis rupestris* ;

— race des Alpes du Sud avec *Poa glauca*, *Oreochloa selserioides* (vérifier la chorologie des espèces) ;

— race des Alpes de Savoie et du Dauphiné avec *Potentilla frigida*, *Eritrichium nanum* ;

— race des massifs frontaliers de Savoie avec *Minuartia recurva* et *Valerianella celtica*.

Synchorologie

— tous les massifs cristallins des Alpes françaises au-dessus de 2 200 m : association très répandue.

Axes à développer : -.

CORINE biotopes : 36.34, Eur 27 : 6150, EUNIS : E4.342.

Bibliographie

Barbero M., 1970, 1972 ; Braun-Blanquet J. & Jenny H., 1926 ; Gensac P., 1979 ; Guinochet M., 1938 ; Lazare J.-J., 1972, 1977 ; Mikolajczak A. *et al.*, 2014 ; Molinier R. & Pons A., 1955 ; Reynier P., 1987 ; Roux G., 1967 ; Royer J.-M., 1968.

Rel. bibliographiques inclus dans la colonne 10 tirée de Mikolajczak *et al.* (2014, groupement n°6): rel. 34 tab. 7 in Roux (1967) ; rel. 2, 3, 5, 7, 10, 12, 14 tab. 67a in Guinochet (1938) ; rel. 270, 271, 272, 273, 903, 902, 280, 281, 282, 901, 900 tab. 'Caricetum curvulae Br. Bl. 1926 *typicum*' in Reynier (1987), rel. 2 tab. 3 in Lippmaa (1933). Les relevés du tab. 4 '*Festucetum halleri*' in Molinier & Pons (1955) sont à rapprocher du *Trifolio alpini – Bellardiochloetum variegatae* Dalmas 1972, association plus thermophile de l'étage subalpin supérieur sur schistes lustrés (Mikolajczak *et al.*, 2014).

FICHE N° 15-10

Association : *Senecioni incani* – *Caricetum curvulae* Oberd. 1959 (*Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* XVIII (1): 137), figure 6.

Synonymes :

- incl. *Oreochloa distichae* – *Caricetum curvulae* Braun-Blanq. 1913 *em.* Rivas Mart. & Géhu 1978 ;
- incl. *Oreochloa seslerioidis* – *Caricetum curvulae* (Braun-Blanq. 1969) Theurillat 1996 (= *Caricetum curvulae alpinum typicum* var. *meridionale* Guin. 1938 ;
- incl. *Tanaceto* – *Curvuletum* Gensac 1979.

Unités supérieures : *Caricion curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural désigné ici : lectotype défini par Theurillat 1996 [col. 34 de son tab. 1 = relevé n° 25 du tab. 4 de Oberdorfer (1959)].

Physionomie : pelouse rase et drue, généralement dense à 75-100 % de recouvrement, mais parfois plus écorchée et ouverte, dominée par les hémicryptophytes cespitueuses et les chaméphytes en coussinets, de couleur vert sombre, ternie des extrémités sèches des feuilles de *Carex curvula*. Les capitules jaunes de *Senecio incanus*, les inflorescences rose foncé de *Trifolium alpinum* et localement les colonies de *Gentiana alpina* d'un bleu éclatant sont les éléments colorés les plus marquants. La richesse spécifique est relativement élevée avec une moyenne de 25 espèces.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Carex curvula* subsp. *curvula*, *Scorzoneroides pyrenaica* var. *helvetica*, *Leucanthemopsis alpina*, *Helictochloa versicolor*, *Plantago alpina*, *Potentilla aurea*, *Nardus stricta*, *Trifolium alpinum*, *Senecio incanus*, *Homogyne alpina*, *Veronica bellidioides*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Salix herbacea*.

Synécologie : pelouse alpine climacique située entre (2 000) 2 200-2 800 (3 000) m d'altitude (optimum autour de 2 500 m), sur sols acides peu évolués, issus de matériaux siliceux rabotés par les glaciers, en situation bien drainée (replats bien drainés, bombements, crêtes). Elle occupe les situations dites intermédiaire, évitant les pentes fortes, les zones très exposées au vent et les zones à forte accumulation de neige favorables aux végétations du *Salicion herbaceae* (mode nival). Le microclimat estival frais favorise la formation d'un sol riche en matière organique brut (humus).

Variations

- *typicum* Theurillat 1996 : étage alpin moyen dans les endroits stabilisés, occupe les plus grandes surfaces, espèces d'ordre et d'alliance très bien représentées ;
- *nardetosum strictae* Theurillat 1996 (*typus* défini par Theurillat 1996 : rel. 22 du tab. 3 in Oberdorfer 1959) : transition vers les nardaies subalpines, différenciée par *Nardus stricta*, *Trifolium alpinum*, *Gentiana acaulis*, *Arnica montana* ;
- *salicetosum herbaceae* Theurillat 1996 (*typus* défini par Theurillat 1996 : rel. 450 du tab. IV in Gensac 1977) : transition vers les combes à neige, différenciée par *Salix herbacea*, *Alchemilla pentaphyllea*, *Gnaphalium supinum*, *Sibbaldia procumbens* ;
- *loiseleurietosum procumbentis* Theurillat 1996 inval. (pas de type défini par Theurillat 1996) : transition vers des landes, différenciée par *Loiseleuria procumbens* ;
- *elynetosum* Theurillat 1996 inval. : transition vers une situation exposée (pas de type défini par Theurillat 1996), différenciée par *Carex bipartita*, *Minuartia verna* ;
- race géographique des Alpes internes de la Savoie, différenciée par *Minuartia recurva*, *Viscaria alpina*, *Valeriana celtica*.

Synchorologie

- fréquent dans l'ensemble des massifs cristallins des Alpes du Nord : Mont-Blanc, Tarentaise, Maurienne, Belledonne, Grandes-Rousses, Écrins ;
- très rare dans les massifs cristallins des Alpes du Sud : Mercantour.

Axes à développer : -.

CORINE biotopes : 36.341, Eur 27 : 6150, EUNIS : E4.3411.

Bibliographie

Gensac P. 1977, 1979 ; Guinochet M., 1938 ; Lazare J.-J., 1977 ; Mikolajczak A. *et al.*, 2014 ; Oberdorfer E., 1959 ; Rivas-Martínez S. & Géhu J.-M., 1978 ; Theurillat J.-P., 1996.

Rel. bibliographiques inclus dans la colonne 11 tirée de Mikolajczak *et al.* (2014, groupement n°8) : nombreux relevés de P. Gensac, L. Richard, R. Delpech dont l'attribution à une référence n'a pas pu être réalisé. Les rel. 2, 3, 4, 5, 6, tab. 78a in Guinochet (1938) ont été rapprochés a posteriori à cette association après correction et attribution à *Carex curvula* subsp. *curvula* des mentions de *Carex curvula* s.l. du tableaux 78a de Guinochet (1938).

FICHE N° 15-11

Association : *Junco jacquinii* – *Festucetum violaceae* Mikolajczak *ass. nov hoc loco*.

[Groupement n° 10 de Mikolajczak *et al.* (2014)]. Tableau 3 *hoc loco*.

Synonymes :

— incl. *Potentillo-Festucetum* Gensac 1979 *nom. inval.* (art. 5) ;

— incl. *Gentianello-Festucetum* Gensac 1979 *nom. inval.* (art. 5).

Unités supérieures : *Caricion curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural désigné ici : rel. 660669 de la BD Flore© du CBNA, groupement n° 10 in Mikolajczak *et al.* 2014 (*Doc. Phytosoc.*, série 3, 1:341) : 28/08/2008, A. Mikolajczak, Termignon, col de la Rocheure, 2860 m, France, exposition sud, pente 15°, surface 20 m², recouvrement herbacé 80 %, « *Festucetum halleri* sur des petits replats sur rochers (sommet de versant plat) ») ; *Juncus jacquinii* 3, *Potentilla aurea* 2, *Sempervivum montanum* 1, *Geum montanum* 1, *Veronica bellidioides* 1, *Anthoxanthum odoratum* subsp. *nipponicum* 1, *Festuca violacea* subsp. *violacea* 1, *Phleum alpinum* subsp. *rhaeticum* 1, *Poa alpina* 1, *Cirsium spinosissimum* +, *Scorzoneroïdes pyrenaica* var. *helvetica* +, *Gnaphalium supinum* +, *Senecio incanus* +, *Campanula scheuchzeri* subsp. *scheuchzeri* +, *Gentianella campestris* +, *Pulsatilla alpina* +, *Luzula alpino-pilosa* +, *Luzula spicata* +, *Agrostis rupestris* +, *Euphrasia minima* +.

Physionomie : pelouse à recouvrement moyen proche de 90 %, dominée par deux monocotylédones, *Juncus jacquinii* (hémicryptophyte rhizomateux foment des nappes) et *Festuca violacea* (hémicryptophyte cespiteux), qui confèrent une teinte verte assez franche tout au long de la saison de végétation. Le cortège floristique assez riche (33 espèces en moyenne) est cependant peu coloré en été puisque la majeure partie des espèces fleurissent discrètement au printemps, à la fonte de neige.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Potentilla aurea*, *Geum montanum*, *Festuca violacea*, *Plantago alpina*, *Euphrasia minima*, *Campanula scheuchzeri*, *Sempervivum montanum*, *Myosotis alpestris*, *Juncus jacquinii*, *Alopecurus alpinus*, *Androsace obtusifolia*, *Soldanella alpina*.

Synécologie : pelouse alpine climacique située entre (2 200) 2 400-2 800 (3 000) m d'altitude (optimum autour de 2 500 m), sur sols acides profonds issus de substrats sédimentaires légèrement acides (schistes lustrés) ou sur sols colluvionnés de bas de versant sur substrat cristallin, rarement desséchés en saison de végétation. Elle occupe souvent des situations bien enneigées, mais se retrouve aussi en exposition chaude sur schistes lustrés (meilleure capacité de rétention en eau). Cette association peut être considérée comme l'association vicariante du *Senecioni incani* – *Caricetum curvulae* (F 15-10) sur schistes lustrés. L'acidité peu marquée du sol explique la présence de quelques espèces alcalinophiles comme *Myosotis alpestris* et *Soldanella alpina*.

Variations : -.

Synchorologie

— actuellement en Tarentaise et en Maurienne (Savoie) dans les zones de schistes lustrés et certains secteurs cristallins des Alpes internes.

Axes à développer : -.

CORINE biotopes : 36.34, Eur 27 : 6150, EUNIS : E4.34, E4.414.

Bibliographie

Gensac P., 1979 ; Mikolajczak A. *et al.*, 2014.

Rel. bibliographiques inclus dans la colonne 12 tirée de Mikolajczak *et al.* (2014, groupement n°10): nombreux relevés de P. Gensac, L., R. Delpech dont l'attribution à une référence n'a pas pu être réalisée.

FICHE N° 15-12

Association : *Hieracio glacialis – Caricetum sempervirentis* (Guin. 1938) Mikolajczak *stat. nov hoc loco*.

Basionyme : *Festucetum halleri caricetosum sempervirentis* Guin. 1938 (*Commun. Stat. Int. Géobot. Médit. Montpellier* 59 : 370).

Synonymes :

— *Festucetum halleri caricetosum sempervirentis* Guin. 1938 *p.p.* (la sous-association de Guinochet 1938 est assez large et englobe à la fois des végétations sur grès d'Annot et des végétations sur substrats sédimentaires carbonatés peu acides ; ces dernières comprennent de nombreuses espèces des *Festuco-Seslerietea* et ne sont pas retenues dans le traitement proposé).

— Association à *Carex sempervirens* Lippmaa 1933 (*Acta Inst. Horti Bot. Tartuensis* 3 : Tabl. 3 p. 33) *nomen illeg.* (art 31).

— incl. *Festucetum halleri potentilletosum pedemontanae* Braun-Blanq. 1969

La partie retenue du *Festucetum halleri caricetosum sempervirentis* Guin. 1938 correspond aux relevés réalisés sur sous-sol gréseux (grès d'Annot, rel. I à V). L'analyse de Mikolajczak *et al.* (2014) confirme ce que Lazare (1972) et Briane *et al.* (1977) indiquaient déjà à propos du caractère 'intermédiaire' de ce syntaxon, en altitude (alpin inférieur et moyen) et en substrat, présent sur des roches très acides (granites, quartzites, certains gneiss, ...) et mixtes dits amphotères (nombreux types de gneiss notamment). Limité dans les Alpes maritimes à ces grès d'Annot, ce syntaxon est en réalité très répandu dans le reste des Alpes françaises.

Unités supérieures : *Caricion curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926, *Caricetalia curvulae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & H. Jenny 1926.

Type nomenclatural désigné ici : rel I du tab. n° 67b in Guinochet 1938 (*Commun. Stat. Int. Géobot. Médit. Montpellier* 59 : 370).

Physionomie : pelouse à recouvrement moyen proche de 90 %, dominée par deux monocotylédones cespitueuses, *Nardus stricta* et *Carex sempervirens*, qui prennent rapidement une teinte fauve pendant la saison de végétation. Le cortège floristique peu diversifié (25 espèces en moyenne) est cependant assez coloré tout au long de la saison où se succèdent les floraisons de *Geum montanum*, *Trifolium alpinum*, *Scorzoneroides pyrenaica* var. *helvetica* et divers *Hieracium*.

Combinaison caractéristique d'espèces : *Carex sempervirens* subsp. *sempervirens*, *Antennaria dioica*, *Pilosella glacialis*, *Potentilla grandiflora*, *Trifolium alpinum*, *Agrostis rupestris*, *Luzula spicata*, *Juncus trifidus*, *Geum montanum*.

Synécologie : pelouse alpine climacique, située entre (1 900) 2 000-2 600 (2 700) m d'altitude, située à la charnière des étages subalpin et alpin, installée sur une large gamme de sols profonds à légèrement superficiels, acides ou acidifiés. Elle est très souvent pâturée et peut occuper de larges surfaces tant que la pente n'est pas trop forte ni l'exposition trop chaude. Classée dans le *Caricion curvulae*, elle possède néanmoins des affinités écologiques et floristiques avec les pelouses du *Nardion strictae* et avec celles du *Festucion variae*.

Variations

— *typicum* (col. 18 du tableau 1) : cortège floristique assez pauvre ;

— variante sur schistes lustrés légèrement acides (col. 19 du tableau 1) : Alpes du Sud surtout, avec *Veronica allionii*, *Androsace vitaliana*, *Dianthus pavonius* ;

— variante thermophile avec *Potentilla grandiflora*, *Cerastium arvense* subsp. *strictum*, *Thymus gr.serpyllum*.

Synchorologie

— s'observant dès 2000 m, cette association est extrêmement répandue dans les massifs cristallins des Alpes françaises et sur schistes lustrés acides.

Axes à développer : -.

CORINE biotopes : 36.34, Eur 27 : 6150, EUNIS : E4.34, E4.31.

Bibliographie

Barbero M., 1970, 1972 ; Briane J.-P. *et al.*, 1977 ; Guinochet M., 1938 ; Lazare J.-J., 1972, 1977 ; Lippmaa T., 1933 ; Mikolajczak A. *et al.*, 2014 ; Reynier P., 1987 ; Verger, J.-P. 1974.

Rel. bibliographiques inclus dans la colonne 13a tirée de Mikolajczak *et al.* (2014, groupement n°18): rel. 3, 16, 48 tab. 6 '*Festucetum halleri nardetosum*' in Roux (1967) ; rel. B, A, 39 tab. '*Festucetum halleri caricetosum sempervirentis*' in Verger (1974) ; rel. 1, 214, 17, 20, 36, 37, 44, 45, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85 tab. '*Festucetum halleri deschampsietosum*' in Reynier (1987) ; rel. 3 tab. 3 in Lippmaa (1933) ; rel. 1, 5, 7 tab. 3 in Molinier & Pons (1955) ; rel. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13 tab. 67b, rel. 1, 4, 8, 6, 9, 11, 13 tab. 67a in Guinochet (1938).

Rel. bibliographiques inclus dans la colonne 13b tirée de Mikolajczak *et al.* (2014, groupement n°19): rel. 5, 8, 11, 125, 126, 127, 15, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 307, 32, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 98, 99 tab. '*Festucetum halleri deschampsietosum*' in Reynier (1987).

Remerciements

Nous sommes reconnaissants à Bruno de Foucault et Jean-Jaques Lazare pour leur relecture détaillée et les compléments apportés. Nous remercions aussi Olivier Argagnon et Emmanuel Catteau (CBN Bailleul) pour leurs relectures et compléments, ainsi que ce dernier et

Cécile Vignau (CBNPMP) pour leur aide bibliographique, enfin Laurent Seytre et Pierre-Marie Le Henaff (CBNMC) pour leurs informations sur les communautés auvergnates.

Nous remercions également Françoise Laigneau et Thomas Sanz qui ont mis à notre disposition leurs talents de photographes.

BIBLIOGRAPHIE

- Barbero M., 1970 – Les pelouses orophiles acidophiles des Alpes maritimes et ligures, leur classification phytosociologique : *Nardetalia strictae*, *Festucetalia spadiceae* et *Caricetalia curvulae*. *Ann. Fac. Sci. Marseille* **43 B** : 173-195.
- Barbero M., 1972 – Études phytosociologiques et écologiques comparées des végétations orophiles alpine, subalpine et mésogéenne des Alpes maritimes et ligures. Thèse, Univ. Provence (Marseille), CNRS AO 1385. 2 vol., 418 p., pl. + fig.
- Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boulet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004 – Prodrôme des végétations de France. *Patrimoines naturels* (publications scientifiques du Muséum, Paris) **61** : 1-171.
- Baudière A. & Serve L., 1975a – Les groupements à *Carex curvula* All. subsp. *curvula* des Pyrénées orientales et leur interprétation phytogéographique. *Colloq. Phytosoc.* **9-14** : 1-8.
- Baudière A. & Serve L., 1975b – Les groupements à *Festuca durissima* (Hack.) Rouy du massif du Puigmal et leur signification phytogéographique. *Actes du 96^e congrès national des Sociétés savantes*, Paris : 91-111.
- Baudière A. & Serve L., 1975c – Les groupements végétaux du Pla de Gorra-blanc (massif du Puigmal – Pyrénées orientales). Essai d'interprétation phytosociologique et phytogéographique. *Naturalia Monspel.*, Sér. Bot., **25** : 5-21.
- Baudière A. & Serve L., 1980 – Les groupements à *Carex curvula* All. du Touzal-Colomé (Massif du Carlitt, Pyrénées-Orientales) et leur intérêt biogéographique. *Misc. Papers* **19** : 37-56.
- Braun-Blanquet J. & Jenny H., 1926 – Vegetations-Entwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe ders Zentralalpen (Klimaxgebiet des *Caricion curvulae*). *Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges.* **63** (2) : 184-349.
- Braun-Blanquet J., 1930 – Zentralalpen und Tatra, eine pflanzensoziologische Parallele. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* **6** : 81-123.
- Braun-Blanquet J., 1948 – La végétation alpine des Pyrénées-Orientales. *Mon. Est. Pir. Inst. Esp. Edafol. Fisiol. Veg.* **9** : 1-306.
- Braun-Blanquet J., 1954 – La végétation alpine et nivale des Alpes françaises. *Commun. Stat. Int. Géobot. Médit. Montpellier* **125** : 26-96.
- Braun-Blanquet J., 1969 – Die Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. *Bischofberger*, Chur, 100 p.
- Briane J.-P., Lazare J.-J. & Salanon R., 1977 – *Le traitement des très grands ensembles de données en analyse factorielle des correspondances – Proposition d'une méthodologie appliquée à la phytosociologie*. Département de Mathématiques, Université de Nice, Campus Valrose, 38 p. + 25 tab. & fig.
- Carrillo E. & Ninot J.M., 1989 – El *Saxifraga - Minuartietum sedoidis*, una nova associació del *Festucion airoidis*. *Fol. Bot. Misc.* **6** : 103-107.
- 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.
- Carrillo E., Carreras J., Font X., Ninot J.M., Soriano I. & Vigo J., 2000 – La vegetació de les serres prepirinenques compreses entre els rius Segre i Llobregat 4-Pastures alpines i subalpines. *Bull. Soc. Linn. Provence* **51** : 95-120.
- Corriol G., 2008 – Essai de clé typologique des groupements végétaux de Midi-Pyrénées et des Pyrénées françaises. I - Introduction et pelouses acidophiles (*Nardetea* et *Caricetea curvulae*). *Monde Pl.* **495** : 3-13.
- Foucault B. (de), 2012 – Contribution au prodrôme des végétations de France : les *Nardetea strictae* Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas Mart. 1963. *J. Bot. Soc. Bot. France* **59** : 241-344.
- Gamisans J., 1978 – La végétation des montagnes corses, cinquième partie. *Phytocoenol.* **4** (4) : 377-432.
- Gensac P., 1977 – Les groupements végétaux à *Carex curvula* All. dans le massif de la Vanoise, *Trav. Sci. Parc Natl. Vanoise* **8** : 67-94.
- 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 Natl. Vanoise* **10** : 111-243.
- Gillet F., Foucault B. (de) & Julve P., 1991 – La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts. *Candollea*, **46** : 315-340.
- Gruber M., 1975 – Les pelouses du *Festucion eskiae* et du *Festucion supinae* des Pyrénées ariégeoises et catalanes. *Ecol. Médit., Marseille* **1** : 79-91.
- Gruber M., 1978 – *La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales*. Thèse, Université Aix-Marseille, 1 vol. 305 p. + 1 vol. fig. & tabl.
- Guinochet M., 1938 – Étude sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes). *Commun. Stat. Int. Géobot. Médit. Montpellier* **59** : 1-458.
- Illa E., Carrillo E. & Ninot J. M., 2006 – Patterns of plant traits in Pyrenean apine vegetation. *Flora* **201** : 528-546.
- Julve P., 1988 – Réflexions sur la structure et la dynamique des lisières forestières. Conséquences sur le synsystème. *Colloq. Phytosoc.* **14** : 55-79.
- Klein J.-C., 1979 – Application de l'analyse factorielle des correspondances à l'étude phytosociologique de l'étage alpin des Pyrénées centrales. *Phytocoenol.* **5** (2) : 125-188.
- Küpfer P., 1974 – Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* **23** : 1-322 + 10 pl.
- Lazare J.-J., 1972 – *Le problème du Festucetum halleri du bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes)*. Essai d'interprétation par la méthode de l'analyse factorielle des correspondances. Mémoire D.E.A., Univ. Paris XI – Orsay, 1 vol., 46 p.
- Lazare J.-J., 1977 – Clé de détermination des associations végétales des étages alpin et subalpin du bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes). *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* **100** : 61-83.
- Lippmaa T., 1933 – Aperçu général sur la végétation autochtone du Lautaret (Hautes-Alpes). *Acta Inst. Horti Bot. Tartuensis* **3** (3) : 1-108.
- 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. Phytosoc.* **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*). *Doc. Phytosoc.*, série 3, **1** : 337- 348.

- Molinier R. & Pons A., 1955 – Contribution à l'étude des groupements végétaux du Lautaret et du versant sud du Galibier (Hautes-Alpes). *Bull. Soc. Sci. Dauphiné* **69** (5) : 1-19.
- Nègre R., 1968a – Course phytosociologique au Seil de la Baque. *Ann. Fac. Sci. Marseille* **31** : 149-155.
- Nègre R., 1968b - La végétation du bassin de l'One (Pyrénées centrales). *Portugaliae Acta Biol., Sér. B*, **9** : 196-290.
- Nègre R., 1969a – Le *Gentiano* - *Caricetum curvulae* dans la région luchonnaise (Pyrénées centrales). *Vegetatio* **18** (1-6) : 167-202.
- Nègre R., 1969b – La végétation du bassin de l'One, 2 – Les pelouses. *Portug. Acta Biol.* **X** (1-4): 1-137.
- Oberdorfer E., 1959 – Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen. *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* **XVIII** (1): 117-143.
- Ozenda P., 1985 – *La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen*. Masson, Paris, 322 p.
- Peyre G. & Font X., 2011 – Syntaxonomic revision and floristic characterization of the phytosociological alliances corresponding to subalpine and alpine grasslands of the Pyrenees and Cantabrian Mountains (classes *Caricetea curvulae*, *Carici-Kobresietea*, and *Festuco-Seslerietea*). *Pl. Biosyst.* - **145**, suppl.1 : 220-232.
- Reynier P., 1987 – Étude phytosociologique et éco-pédologique des étages alpin et subalpin supérieur sur les schistes lustrés des Alpes cottiennes françaises. Thèse 3^e cycle, Université scientifique et médicale Joseph Fourier, Grenoble I, 276 p.
- Rivas-Martínez S. & Géhu J.-M., 1978 – Observations syntaxonomiques sur quelques végétations du Valais Suisse. *Doc. Phytosoc.*, NS, **3** : 371-423.
- Rivas-Martínez S., 1969 – La vegetación de la alta montaña española. V Simposio de la Flora Europaea, Publ. Univ. Sevilla : 53-90.
- Rivas-Martínez S., 1974 – Los pastizales del *Festucion supinae* y *Festucion eskiae* (*Juncetea trifidi*) en el Pireneo central. *Collect. Bot., Barcelona* **9** (1) : 5-23.
- Rivas-Martínez S., Báscones J.C., Díaz T.E., Fernández-González F. & Loidi J., 1991 – Vegetación del Pireneo occidental y Navarra. *Itin. Geobot.* **5** : 5-456.
- 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., Díaz T.E., Prieto J.A., Loidi J. & Penas A., 1984 – *Los Picos de Europa : la vegetación de la alta montaña cantábrica*. Ed. Leonesas, León, 295 p.
- Rivas-Martínez S. & coautores, 2011 – Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España. Parte II. *Itin. Geobot.* **18** (1) : 5-424.
- Roux G., 1967 – Un essai d'application de l'analyse factorielle à un problème de phytosociologie. D.E.S. Biol. Vég., Univ. Paris XI – Orsay, 1 vol., 43 p.
- Royer J.-M., 1968 – Étude phytosociologique de l'étage alpin sur le versant nord du Galibier. *Bull. Sci. Bourgogne* **25** : 105-123.
- Theurillat J.-P., 1996 – Les pelouses à *Carex curvula* subsp. *curvula* (*Caricion curvulae*) des Alpes. *Diss. Bot.* **258** : 267-294.
- Tichý L., 2002 – Juice, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci.* **13** : 451-453.
- Tison J.-M. & Foucault (de) B. (coord.), 2014 – *Flora Gallica Flore de France*. Biotope, Mèze, 1196 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, Thèse mémoire, 136 p.
- Vigo J., Ferré A., Illa E. & Font X., 2008 – Session de phytosociologie de la Société botanique du Centre-Ouest, juin 2007, Sant Joan de les Abadesses. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **39** : 301-406.