

Les fiches techniques du Conservatoire botanique national DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES

CLÉ
TYPOLOGIQUE

Végétations des combes à neige alpines

Le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées développe depuis 2002 des actions de connaissance sur les habitats naturels et leurs communautés végétales. Afin de rendre cette connaissance accessible et d'avancer vers la réalisation d'une typologie des végétations de son territoire d'agrément, il produit des clés de travail comme aide à leur identification.

Cette clé typologique des végétations de combes à neige alpines est publiée ici en relation avec le suivi de leur évolution en cours depuis 2011 sur la chaîne des Pyrénées dans le cadre de l'Observatoire pyrénéen du changement climatique.



📍 Au premier plan, une combe à neige
sous le pic du midi de Bigorre (Hautes-Pyrénées)
© Gilles Couéron/CBNPMP

Préserver
la flore sauvage
des Pyrénées
et de Midi-Pyrénées





Que sont les combes à neige alpines ?



En montagne, la neige est un paramètre important dans l'organisation et la répartition des communautés d'êtres vivants. Avec l'altitude, elle devient un facteur écologique prédominant. Mettant la vie entre parenthèses pendant la plus grande partie de l'année, elle ne permet à la végétation qu'un très faible développement, lui laissant peu de temps et l'écrasant par son poids. A l'étage alpin, paysage de rochers, de pelouses et landines rases, les arbres et les arbustes ne peuvent survivre. La limite altitudinale inférieure de cet étage varie considérablement en fonction de la latitude, de l'exposition et de la position par rapport aux vents dominants. Elle se situe dans les Pyrénées entre 2200 et 2550 m.

Un cycle biologique très court

A cet étage, la composition et la distribution des végétations est intimement liée à la durée de la couverture neigeuse, elle-même subordonnée à la topographie, et ceci à l'échelle métrique. Sur les crêtes et versants abrupts, la neige ne peut s'accumuler ou est vite chassée par le vent, et les plantes sont soumises à de forts contrastes de température et d'humidité, avec des périodes de froid et de dessiccation intenses. Les versants nord, moins raides et masqués du soleil, les bas de versants et les combes (dépressions topographiques), où la neige s'accumule, sont à l'inverse occupés par des plantes écrasées 8 à 10 mois de l'année sous un épais manteau neigeux, parfois plus certaines années. Elles y sont protégées des températures les plus froides et le sol reste humide pendant toute la période de fonte. Elles ne disposent en revanche que de quelques mois, au mieux, pour accomplir la totalité de leur cycle biologique annuel (croissance, reproduction, dissémination des semences).

Ces plantes spécialisées constituent des communautés spécifiques dont la composition est bien connue. On les appelle, par extension, les végétations de combes à neige alpines.



› *Cardamino alpinae* – *Gnaphalietum supini* : une végétation acidophile, typique des combes à déneigement précoce.

© Gilles Corriol / CBNPMP

Le Saule herbacé, un minuscule arbrisseau, nain et rampant



› La canopée de ce Saule herbacé est ici surpassée en hauteur par des russules, ses champignons mycorhiziques.

© Gilles Corriol / CBNPMP

Le Saule herbacé (*Salix herbacea*) est une des plantes les plus typiques des combes à neige, à répartition arctico-alpine, c'est-à-dire de la toundra et des hautes montagnes de l'hémisphère nord. Il atteint une de ses limites méridionales au niveau des plus hauts massifs des Pyrénées. Même s'il s'agit d'une véritable espèce de saule, en réalité, il n'est pas un arbre mais un minuscule arbrisseau nain dont les rameaux rampent sous la surface de sol et dont seule l'extrémité, portant feuilles et fleurs, apparaît à l'air libre. Il présente des caractères communs avec les grands saules des plus basses altitudes : le fait d'être partagé en individus mâles et femelles distincts, ses fruits volatiles surmontés d'aigrettes d'aspect cotonneux, sa capacité de colonisation des terrains nus comme espèce pionnière et de vivre dans des sols gorgés d'eau, aidé en cela par la faculté de ses racines à s'associer à des champignons supérieurs. Il est capable de développer ses feuilles, de fleurir et fructifier en l'espace de quelques semaines, dès le retrait de la couche neigeuse. Il est en revanche peu compétitif : il trouve dans les combes à neige, là où beaucoup d'autres plantes ne peuvent survivre, les habitats où il peut réaliser son meilleur développement.



Là où la neige accumulée se retire lentement

Au printemps, avec le réchauffement des températures, la neige se retire progressivement des paysages de montagne. Elle libère rapidement et entièrement les plus basses altitudes. En revanche, sur les hauts sommets, son retrait s'étale sur un temps beaucoup plus long, jusqu'au cœur de l'été. Il se dessine dans le paysage un réseau de zones déneigées et enneigées qui produit un motif bien précis et reproductible d'une année à l'autre, bien que se produisant à des dates variables en fonction de la quantité de neige accumulée dans l'hiver et des températures de la saison printanière.

Ultimes végétations avant les glaciers

Le modelé de ce retrait est intimement lié à la topographie du terrain. Les zones les plus pentues et les plus exposées au vent sont déneigées en premier. Viennent ensuite les versants les plus ensoleillés. Puis les zones convexes. Les versants masqués du soleil, les secteurs confinés, les bas de versants et les zones concaves (combes), accumulant la neige, voient celle-ci se retirer plus lentement, plus tard, et ce d'autant plus que l'altitude est plus élevée et donc les températures plus froides. Dans les cas extrêmes, certaines années, la neige peut ne pas se retirer complètement de façon très localisée. Si elle persiste, s'accumulant d'année en année, on est alors dans le domaine de la formation des glaciers.



› Ces zones enneigées autour du lac Bleu de l'Adour correspondent, à quelques jours de fonte près, aux emplacements des végétations de combes à neige alpines.

© Gilles Corriol / CBNPMP

Sol basique ou sol acide, chacun sa végétation

Les végétations qui occupent les combes à neige de haute montagne sont très spécifiques. Certaines espèces telles le Saule herbacé (*Salix herbacea*) ou la Véronique des Alpes (*Veronica alpina*) sont indifférentes à la nature chimique du sol. En revanche, d'autres ne croissent que dans des sols acides ou au contraire alcalins (riches en bases). Ainsi les végétations de combes à neige ont une composition qui diffère si elles se développent sur roche siliceuse, acide, ou sur roche calcaire, basique.

Le Gnaphale couché (*Gnaphalium supinum*), la Cardamine des Alpes (*Cardamine alpina*) et le Carex des Pyrénées (*Carex pyrenaica*) sont caractéristiques des combes sur sol acide, tout comme la Potentille à tiges couchées (*Sibbaldia procumbens*), l'Orpin alpestre (*Sedum alpestre*) ou le Céraiste à trois styles (*Cerastium cerastoides*).



› Salicion herbaceae, une végétation alpine des combes à neige sur sol acide.

© Gilles Couéron / CBNPMP

Sur sol basique, on rencontre cette fois le Saule à feuilles émoussées (*Salix retusa*), le Carex à petites fleurs (*Carex parviflora*), la Véronique à tige sans feuille (*Veronica aphylla*), la Renoncule alpestre (*Ranunculus alpestris*), le Saule réticulé (*Salix reticulata*).

Au-delà de la nature des sols, d'autres paramètres influencent la composition des communautés végétales des combes à neiges : la durée d'enneigement et l'altitude en particulier. Certaines espèces existent aussi dans les végétations des Alpes, des Carpates, de la chaîne scandinave, etc.... D'autres, comme la Fétuque des glaciers (*Festuca glacialis*), le Pissenlit des Pyrénées (*Taraxacum pyrenaicum*), la Renoncule des Pyrénées (*Ranunculus pyrenaicus*) ou la Véronique nummulaire (*Veronica nummularia*) sont endémiques du massif pyrénéen.

Végétations des combes à neige alpines

Bâti à partir de la bibliographie et d'observations continues sur le terrain, cet outil se présente comme la clé dichotomique d'une flore dont les objets sont des types de communautés végétales au sens phytosociologique (syntaxons). Les critères utilisés dans les clés sont d'ordre écologique, physionomique, chorologique et floristique. Des correspondances avec les nomenclatures européennes de types d'habitats sont fournies.

Les clés sont thématiques, correspondant généralement à une ou quelques classes de végétation. La clé typologique des végétations de combes à neige alpines (classe des *Salicetea herbaceae*) bénéficie du travail de synthèse nationale réalisé dans le cadre de la déclinaison du *Prodrome des végétations de la France* au rang des associations végétales (Corriol & Mikolajczak, 2014 à paraître). On s'y reportera pour y trouver la bibliographie exhaustive sur les végétations concernées.

La partie dichotomique doit bien être considérée comme une aide à l'identification, pour les associations végétales celle-ci se faisant par la comparaison des tableaux originaux dont les relevés synthétiques sont fournis en fin de clé.

Corine Biotopes : 36.1

Comb. car. : combinaison caractéristique de taxons

Diff. : taxons différentiels par rapport à l'autre dichotomie

Syn. : synonymes syntaxonomiques



1 Végétations bryophytiques soumises à des enneigements extrêmement longs (déneigement en août), imbibition du sol permanente ; recouvrement végétal dense (90-100 %), souvent dominé par l'hépatique noirâtre *Anthelia juratzkana* et la mousse *Polytrichum sexangulare*, généralement sur de petites superficies peu inclinées ; altitudes 2200-2900 m, surtout en versant nord des Pyrénées centrales et orientales.

Etage alpin moyen et supérieur.

Taxons caractéristiques : *Anthelia juratzkana*, *Brachythecium glaciale*, *Kiaeria falcata*, *K. starkei*, *Pohlia drummondii*, *Polytrichum sexangulare*...

***Polytrichetum sexangularis* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926¹**

Corine Biotopes : 36.1111 ; EUNIS E4.111



1 *Polytrichetum sexangulare* : cette végétation de bryophytes est caractéristique des combes à très longue durée d'enneigement.

© Gilles Corriol / CBNPMP

1' Végétations vasculaires de combes à neige alpines.

Taxons caractéristiques de classe : *Salix herbacea*, *Veronica alpina*, *Sagina saginoides*, *Epilobium anagallidifolium*, *Taraxacum pyrenaicum* (diff. pyrénéenne).

***Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 19482**



1' *Salix herbacea* est un saule nain arctico-alpin présent sur les sols acides comme sur les sols basiques.

© Gilles Corriol / CBNPMP

¹ En situation d'enneigement moins extrême, remplacé par d'autres communautés de bryophytes, qui se superposent plus facilement à des végétations vasculaires des *Salicetalia herbaceae*, et où *Polytrichum juniperinum* se substitue à *P. sexangulare*. L'ensemble de ces végétations bryophytiques relève probablement d'une classe de végétation propre, qui reste à étudier plus précisément à une échelle géographique arctico-alpine.



2 Végétations basophiles.

Taxons caractéristiques : *Salix retusa*, *Carex parviflora*, *Festuca glacialis*, *Veronica aphylla*, *Ranunculus alpestris*, *Salix reticulata*, *Gnaphalium hoppeanum*, *Soldanella alpina*, *Saxifraga androsacea*, *Potentilla brauneana*, *Carex ornithopoda* ssp. *ornithopodioides*.

Taxons différentiels (/Salicetalia) : *Pritzelago alpina*, *Persicaria vivipara*, *Thalictrum alpinum*, *Arenaria gothica* ssp. *moehringioides*, *Saxifraga oppositifolia*, *Gentiana verna*, *Trifolium thalii*, *Sedum atratum*, *Botrychium lunaria*, *Thymus nervosus*, *Bartsia alpina*, *Saxifraga aizoides*, *Carex capillaris*...

***Arabidion caeruleae* Br.-Bl. 1926 (*Arabidetalia caeruleae* Rübel ex Nordlhagen 1937)**

Corine Biotopes : 36.12 ; EUNIS E4.12



1

› *Veronica alpina* est une plante caractéristique des végétations de combes à neige alpines. Elle est indifférente au substrat.

© Gilles Corriol / CBNPMP

a Pelouse rase et ouverte, à faible richesse spécifique (8-15), pionnière, sur sol brut ou érodé, gorgé d'eau, sur roche mère calcaire, des plus hauts massifs des Pyrénées centrales.

Etage alpin supérieur et moyen, optimum au dessus de 2500 et jusqu'à 3000 m.

Comb. car. : *Ranunculus alpestris*, *Gnaphalium hoppeanum*, *Carex parviflora*, *Veronica nummularia*, *Epilobium anagallidifolium*, *Saxifraga praetermissa*, *Pritzelago alpina*, *Festuca glacialis*, *Taraxacum pyrenaicum*.

Diff. : *Veronica nummularia*, *Epilobium anagallidifolium*, *Saxifraga praetermissa*, *Linaria alpina*, *Poa minor*...



2

› *Festuca glacialis* : la présence de cette plante endémique des Pyrénées se limite aux sols basiques.

© Gilles Corriol / CBNPMP

***Veronico nummulariae – Ranunculetum alpestris* Corriol 2014**

Corine Biotopes : 36.121 ; EUNIS : E4.1211

a' Caractéristiques différentes ; chaméphytaies naines d'étagement variable ou pelouses n'atteignant pas l'étage alpin supérieur.

Diff. : *Persicaria vivipara*, *Soldanella alpina*, *Primula integrifolia*.....b



2

› *Salix retusa*, dioïque comme les autres saules, apparaît ici avec ses fleurs femelles.

© Gilles Corriol / CBNPMP

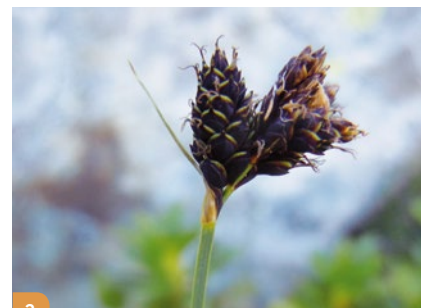
b Pelouse rase, ouverte, à chaméphytes rares ou absentes, sur sol assez évolué, enrichi en matière organique et décarbonaté en surface, issu de roche-mère calcaire ou calschisteuse. Enneigement moins long (dénigement en juin).

Etage alpin moyen et inférieur (2300-2600 m).

Comb. car. : *Carex parviflora*, *Gnaphalium hoppeanum*, *Sibbaldia procumbens*, *Potentilla brauneana*, *Saxifraga androsacea*, *Festuca glacialis*, *Soldanella alpina*, *Taraxacum pyrenaicum*, *Trifolium thalii*, *Plantago alpina*, *Pritzelago alpina*, *Gentiana verna*.

***Potentillo dubiae – Gnaphalietum hoppeanae* Br.-Bl. 1948²**

Corine Biotope : 36.121 ; EUNIS : E4.1211



2

› *Carex parviflora* est caractéristique des végétations de combes à neige sur sols calcaires.

© Françoise Laigneau / CBNPMP

b' Caractéristiques différentes ; chaméphytaies denses et verdoyantes à saules rampants.....C

C

Chaméphytaie luxuriante, verdoyante et brillante, fréquemment en gradins, à composante graminéoïde notable et forte richesse spécifique (16-35 pour une moyenne de 24), des versants, vires ou pieds de falaises ombragés ou confinés, froids, longuement enneigés.

Sol rocailleux, drainant ; roche mère calcaire.

Etage alpin inférieur et moyen, (2200)2300-2400(2500) m, sur l'ensemble des massifs calcaires de la chaîne pyrénéenne.

Comb. car. : *Salix reticulata*, *S. retusa*, *Primula integrifolia*, *Carex parviflora*, *Ranunculus alpestris*, *Veronica aphylla*, *Festuca glacialis*, *Silene acaulis*, *Gentiana verna*, *Bartsia alpina*, *Selaginella selaginoides*, *Carex myosuroides*, *C. capillaris*, *Alchemilla alpigena*.

Diff. : *Salix reticulata*, *Selaginella selaginoides*, *Carex myosuroides*, *Gentiana nivalis*, *Alchemilla alpigena*, *Oxytropis campestris*, *Antennaria carpatica*, *Sesleria caerulea*...

***Primulo integrifolia* – *Salicetum reticulatae* Corriol 2014**

Corine Biotopes : 36.122 ; EUNIS : F2.12111

Variations reconnues :

typicum, différenciée par *Salix herbacea*, *Soldanella alpina*, *Helictotrichon sedenense*...

dryadetosum octopetalae Corriol 2014, différenciée par *Dryas octopetala*, *Salix pyrenaica*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *boscii*... faisant la transition avec les chaméphytaies psychrophiles subalpines des *Seslerietalia*.

C'

Chaméphytaie verdoyante, moins luxuriante, à richesse spécifique moyenne (16-22 pour une moyenne de 16), des combes et versants longuement enneigés, à exposition froide, des sols issus de roche mère carbonatée, mais un peu plus développés, et parfois moins drainants que la précédente, restants frais toute la saison de végétation, qui est courte (déneigement en juillet).

Etage alpin moyen (optimum à 2500 m) sur l'ensemble des hauts massifs calcaires la chaîne pyrénéenne.

Comb. car. : *Salix retusa*, *Carex parviflora*, *Persicaria vivipara*, *Festuca glacialis*, *Salix herbacea*, *Omalotheca supina/hoppeana*³.

***Salici herbaceae* – *Ranunculetum alpestris* Chouard 1943 (syn. : *Carici parviflorae* - *Salicetum retusae* (Br.-Bl. 1948) Rivas-Mart. 1969)**

Corine Biotopes : 36.122 ; EUNIS : F2.12111

Variations reconnues :

typicum, modale, différenciée par *Soldanella alpina*, *Saxifraga oppositifolia*, *Saxifraga androsacea*, *Veronica alpina*, *Taraxacum pyrenaicum*, *Carex ornithopoda* ssp. *ornithopodioides*, *Sagina saginoides* ;

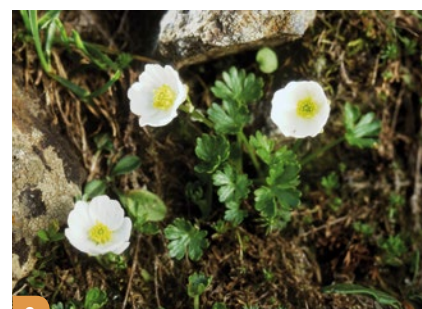
arenarietosum purpurascens Corriol 2014, différenciée par *Arenaria purpurascens*, *Silene acaulis*, *Thalictrum alpinum*, *Carex curvula* ssp. *rosae*, *Erigeron uniflorus*, *Armeria alpina*, *Saxifraga moschata*, *Plantago alpina*, *Gentiana verna*, *Minuartia verna*, faisant la transition avec les pelouses alpines cryophiles des *Carici rupestris* – *Kobresietea* ;



2

› *Persicaria vivipara* entre en association ectomycorhizienne avec les champignons supérieurs, symbiose qui lui est probablement utile pour coloniser les habitats de haute montagne.

© Gilles Corriol / CBNPMP



2

› *Ranunculus alpestris* est une plante très caractéristique des végétations de combes à neige sur des sols issus de roche mère calcaire.

© Gilles Corriol / CBNPMP



2

C

› Présent sur les seuls sols riches en bases, *Salix reticulata* est un saule aux feuilles velues et profondément réticulées.

© Gilles Corriol / CBNPMP

³ A préciser, car la détermination respective de ces deux taxons peut poser problème et les deux déterminations existent dans la bibliographie.

caricetosum bicoloris (Benito 2003) Corriol 2014, différenciée par *Scorzoneroides duboisii*, *Carex bicolor*, *C. viridula* var. *elator*, faisant la transition vers les végétations de bas-marais alpin du *Leontodonto duboisii* – *Caricetum bicoloris* Benito 2003.

2' Végétations acidophiles.

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

Taxons différentiels (*/Arabidetalia*) : *Agrostis rupestris*, *Alopecurus alpinus*, *Carex curvula* ssp. *curvula*, *Epilobium anagallidifolium*, *Leucanthemopsis alpina*, *Nardus stricta*, *Poa supina*, *Saxifraga stellaris* ssp. *robusta*, *Euphrasia minima*.

***Salicion herbaceae* Br.-Bl. 1926 (*Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. 1926)**
Corine Biotopes : 36.111 ; EUNIS E4.11 (except. E4.111) et F2.111

a Chaméphytaies verdoyantes souvent denses à *Salix herbacea* fréquemment dominant, à long enneigement (dénégement en juillet) et sol souvent humifère.....b

a' Hémicryptophytaies plus ou moins ouvertes, à *Salix herbacea* rarement présent (et dans ce cas à déneigement plus précoce, en juin), sols souvent peu évolués.....c

b Végétation très chionophile, à bilan hydrique très favorable pendant toute la saison de végétation, à richesse spécifique relativement élevée (10-20) pour une moyenne de 15.

Etage alpin d'une grande partie des Pyrénées (extension à l'ouest à préciser).

Comb. car. : *Salix herbacea*, *Gnaphalium supinum*, *Sibbaldia procumbens*, *Primula integrifolia*, *Gentiana alpina*, *Carex pyrenaica*, *Scorzoneroides pyrenaica*, *Luzula alpino-pilosa*.

Diff. : *Primula integrifolia*, *Gentiana alpina*, *Armeria alpina*, *Scorzoneroides pyrenaica*, *Luzula alpino-pilosa*, *Oreochloa elegans*.

***Primulo integrifoliae* – *Salicetum herbaceae* Corriol 2014**

Corine Biotopes : 36.112 ; EUNIS F2.111

Variations reconnues :

typicum, modale, différenciée par *Cardamine alpina*, *Sedum alpestre*, *Cerastium cerastoides*, *Plantago alpina*, *Alchemilla fissa*, *Geum montanum*, *Epikeros pyrenaicus*...

***oreochloetosum elegantis* Corriol 2014**, différenciée par *Oreochloa elegans*, *Agrostis rupestris*, *Leucanthemopsis alpina*, *Carex curvula* ssp. *curvula*, *Nardus stricta*, *Euphrasia minima*, *Phyteum hemisphaericum* et un appauvrissement des taxons des *Salicetea herbaceae*, fait la transition avec les pelouses alpines cryophiles du *Festucion supinae*, plus vite déneigées.



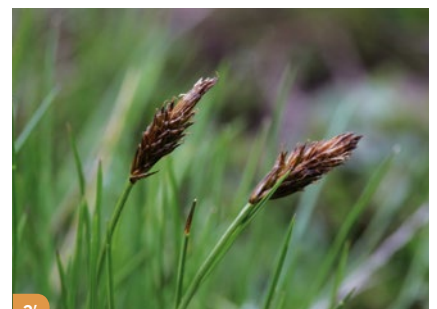
2' > Végétation de combe à neige alpine sur sol calcaire, *Salici herbaceae* - *Ranunculetum alpestris caricetosum bicoloris* est très rare dans les Pyrénées françaises.

© Gilles Corriol / CBNPMP



2' > Les feuilles du *Gnaphalium supinum* sont cotonneuses.

© Gilles Couëron / CBNPMP



2' > Les fleurs mâles et femelles de *Carex pyrenaica*, plante monoïque, sont sur le même épi. Les mâles sont au sommet.

© Gilles Couëron / CBNPMP



2' > *Sibbaldia procumbens* est une rosacée naine, artico-alpine, des combes à neige sur sol acide.

© Françoise Laigneau / CBNPMP

b'

Végétation très chionophile, mais à bilan hydrique peut-être moins favorable en saison estivale ou soumise à un climat local plus sec⁴, à faible richesse spécifique (10 en moyenne).

Etage alpin (2300-2800 m), des Pyrénées orientales et centrales.

Comb. car. : *Salix herbacea*, *Gnaphalium supinum*, *Sibbaldia procumbens*, *Sagina saginoides*, *Carex pyrenaica*.

Anthelio juratzkanae - Salicetum herbaceae Br.-Bl. 1948

Corine Biotopes : 36.1112 ; EUNIS F2.111

Variation possible⁵ :

ranunculetosum alpestris Rivas-Martínez & al. 1991, différenciée par *Ranunculus alpestris*, *Soldanella alpina*, *Festuca glacialis*..., ferait la transition avec l'association basophile du *Salici herbaceae* – *Ranunculetum alpestris*...

c

Végétations pionnières, à faible richesse spécifique (8 ou moins en moyenne), des bordures ou zones de retrait récente des glaciers, à microclimat très froid, à *Luzula alpino-pilosa*.....d

c'

Végétations non aussi pionnières, plus saturées, à richesse spécifique moyenne ≥ 10 , à enneigement modéré (dénneigement en juin) ou à enneigement plus prolongé, mais alors nette dessiccation estivale, à *Luzula alpino-pilosa* absente ou alors richesse spécifique plus élevée encore.

Diff. : *Carex pyrenaica*, *Sedum alpestre*, *Agrostis rupestris*, *Trifolium alpinum*, *Plantago alpina*, *Oreochloa elegans*.....e

d

Végétation colonisatrice de jeunes moraines glaciaires, drainantes, dominée par *Luzula alpino-pilosa*.

Etage alpin moyen et supérieur des Pyrénées centrales.

Comb. car. : *Luzula alpino-pilosa* ssp. *candollei*, *Alchemilla fissa*, *Sibbaldia procumbens*, *Veronica alpina*, *Pritzelago alpina*.

Diff. : *Sibbaldia procumbens*, *Cardamine alpina*, *Alchemilla fissa*, *Pritzelago alpina*, *Oxyria digyna*...

Alchemillo fissae – Luzuletum candollei Rivas-Martínez & al. 2002

Corine Biotopes : 36.111 ; EUNIS E4.113

d'

Végétation de petites cuvettes à fond plat, rabotées par les glaciers, sur verrous granitiques, gorgées d'eau.

Décrit de l'étage alpin moyen des Pyrénées centrales.

Comb. car. : *Cerastium cerastoides* (= *C. trigynum*), *Epilobium anagallidifolium*, *Veronica alpina*, *Gnaphalium supinum*, *Saxifraga stellaris* ssp. *robusta*, *Luzula alpino-pilosa*...

Diff. : *Cerastium cerastoides*, *Saxifraga stellaris* ssp. *robusta*, *Epilobium anagallidifolium*...



2'

› Autre plante naine arctico-alpine présente sur les sols acides : *Cardamine alpina*, une crucifère.

© Françoise Laigneau / CBNPMP



⁴ Déterminisme à préciser, peut être considéré comme un appauvrissement de la précédente association.

⁵ Sous-association encore mal circonscrite par manque de relevés.

***Cerastio trigyni* – *Mniobryetum albicantis* Nègre 1972**

Corine Biotopes : 36.111 ; EUNIS E4.113

e Végétation plus ou moins ouverte, vert-grisâtre, à enneigement modéré, à courte dessiccation estivale, à richesse spécifique assez faible (autour de 10), sauf pour les variantes plus chionophiles (17 en moyenne).

Etage alpin moyen et inférieur (2300-2650 m), d'une grande partie des Pyrénées, hormis la plus orientale soumise aux influences du macroclimat méditerranéen.

Comb. car. : *Gnaphalium supinum*, *Cardamine alpina*, *Carex pyrenaica*, *Sibbaldia procumbens*, *Cerastium cerastoides*.

Diff. : *Sibbaldia procumbens*, *Epilobium anagallidifolium*, *Alchemilla fissa*.

***Cardamino alpinae* – *Gnaphalietum supini* Rivas-Martínez 1969** (syn. : *Carici pyrenaicae* – *Cardaminetum alpinae* (Rivas-Martínez 1969) Rivas-Martínez & al. 1991)

Corine Biotopes : 36.1113 ; EUNIS E4.112

Variations reconnues :

typicum, faiblement différenciée par *Epilobium anagallidifolium*, *Galium cespitosum*, *Trifolium alpinum* et un certain appauvrissement en taxons des *Salicetea herbaceae* ;

luzuletosum alpino-pilosae Rivas-Martínez 1969, différenciée par *Sedum alpestre*, *Scorzoneroide pyrenaica*, *Luzula alpino-pilosa*, *Primula integrifolia*, *Alchemilla fissa*, *Salix herbacea*... fait la transition vers le *Primulo integrifoliae* – *Salicetum herbaceae*, à plus long enneigement ;

geetosum montani prov.⁶, différenciée par *Geum montanum*, *Murbeckiella pinnatifida*, *Plantago alpina*, *Trifolium alpinum* pourrait faire la transition, vers des pelouses subalpines des *Festucetalia spadiceae*.

e' Végétation ouverte (autour de 50 %), rougeâtre par le *Sedum*, à enneigement variable (pouvant être long), à assèchement estival marqué et répété, soit du fait du macroclimat sous influences méditerranéennes dans la partie la plus orientale de la chaîne, soit du fait des conditions topoclimatiques dans les Pyrénées centrales.

Etage alpin moyen et inférieur (2250-2600 m), des Pyrénées orientales avec irradiations dans les Pyrénées centrales.

Comb. car. : *Sedum candollei*, *Gnaphalium supinum*, *Cardamine alpina*, *Carex pyrenaica*, *Arenaria biflora*, *Alopecurus alpinus* (ces deux derniers de fréquence assez faible).

Diff. : *Sedum candollei*, *Arenaria biflora*.

***Gnaphalio supini* - *Sedetum candollei* Br.-Bl. 1948**

Corine Biotopes : 36.1113 ; EUNIS E4.112

Variations reconnues :

typicum, modale, différenciée par *Cerastium cerastoides*, *Plantago alpina*, *Poa alpina* et une fréquence plus élevée de *Carex pyrenaica* ;

agrostietosum rupestris Corriol 2014, différenciée par *Agrostis rupestris*, *Oreochloa elegans*, *Murbeckiella pinnatifida*, *Leucanthemopsis alpina*, *Scorzoneroide pyrenacia*..., fait la transition vers le *Trifolio alpini* – *Phleetum gerardii* Br.-Bl. 1948, plus vite déneigé.



2' e' > *Epilobium anagallidifolium* au premier plan, *Cardamine alpina* en fruit au second, deux plantes que l'on trouve aussi au pied des éboulis longuement enneigés.

© Gilles Corriol / CBNPMP



2' e' > Végétation acidiphile se limitant à l'est des Pyrénées, *Gnaphalio supini* – *Sedetum candollei* est sujette à une dessiccation estivale.

© Gilles Corriol / CBNPMP



2' e' > Sa présence se limite aux combes à neige les plus orientales des Pyrénées : *Sedum candollei* est une plante grasse à floraison vive.

© Gilles Corriol / CBNPMP

Cette clé typologique a été rédigée par Gilles Corriol, coordinateur du pôle connaissance du Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées.

Bibliographie

CORRIOL G. & MIKOLAJCZAK A. 2014. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Salicetea herbaceae* Braun-Blanquet 1948. *J. Bot. Soc. bot. France*, à paraître.

⁶ Description à préciser.

Tableau synthétique de la classe des *Salicetea herbaceae* dans les Pyrénées

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Veronico nummulariae - Ranunculetum alpestris	Assoc. à Salix herbacea et Ranunculus alpestris Chouard 1943	Salici herbaceae - Ranunculetum alpestris typicum	Salici - Ranunculetum arenarietosum purpurascens	Potentilla dubiae - Gnaphalietum hoppeani	Primulo integrifoliae - Salicetum reticulatae typicum	Primulo - Salicetum reticulatae dryadetosum	Alchemilla fissae - Luzuletum candollei	Anthelio - Salicetum herbaceae	Primulo integrifoliae - Salicetum herbaceae typicum	Primulo - Salicetum herbaceae oreochloetosum	Cardamino - Gnaphalietum luzuletosum alpinopilosae	Cardamino - Gnaphalietum typicum	Gnaphallo - Sedetum candollei agrostietosum rupestre	Gnaphallo - Sedetum candollei typicum	Cerasio trigyni - Miniobryetum albicanis
Nombre de relevés	13	?	11	17	11	13	13	11	23	16	21	14	23	23	13	3
Veronica nummularia	V	.	+	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Saxifraga praetermissa	III	.	.	I	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Linaria alpina	II	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	+	r	.	.
Poa minor	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria purpurascens	.	.	.	IV	.	II	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex curvula *rosae	.	.	.	IV	.	II	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erigeron uniflorus	+	.	+	III	.	II	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Helictotrichon sedenense	.	.	+	I	.	III	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca rubra / nigrescens	.	.	+	+	+	II	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis alpestris	.	.	.	+	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex sempervirens	.	.	.	+	.	I	+	.	.	+	r	.	r	.	.	.
Astragalus alpinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryas octopetala	.	.	.	+	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix pyrenaica	.	.	+	.	.	+	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria * boscii	.	.	+	+	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago monosperma	.	.	+	.	.	.	II	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Carex ornithopoda *ornithopoda	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pedicularis rosea *allionii	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxytropis halleri	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinguicula alpina	.	.	.	.	.	.	II	.	+	.	r	.	.	.	.	.
Alchemilla colorata	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Selaginella selaginoides	.	.	.	+	.	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana nivalis	+	.	+	.	.	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex myosuroides	.	.	.	+	+	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alchemilla alpigena	.	.	.	I	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxytropis campestris	.	.	+	.	.	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Antennaria carpatica	.	.	.	+	+	I	II	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sesleria caerulea *caerulea	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla crantzii	.	.	.	.	+	+	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabidetalia caeruleae																
Salix retusa	II	IV	V	V	I	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex parviflora	III	IV	IV	V	IV	V	IV	I	I	II	r	.	.	.	.	.
Festuca glacialis	IV	V	IV	III	III	III	II	.	I	+	.	.	I	.	II	.
Ranunculus alpestris *alpestris	V	V	+	III	III	IV	IV	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Veronica aphylla	II	III	II	II	II	II	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix reticulata	+	IV	II	+	I	V	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium hoppeanum	IV	.	II?	?	IV	?	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Soldanella alpina	.	IV	IV	I	III	IV	II	.	.	+	I	+	.	.	.	.
Saxifraga androsacea	.	II	III	.	III	II	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Potentilla brauneana	.	IV	+	.	III	I	II	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Pritzelago alpina *alpina (d)	V	IV	IV	II	IV	II	III	III	I	+	r	.	.	.	.	.
Persicaria vivipara (d)	+	V	V	V	IV	V	V	.	I	I	I	.	.	.	.	.
Silene acaulis (d)	III	V	II	V	I	IV	IV	.	r	II	+	.	.	.	.	.
Thalictrum alpinum (d)	.	III	II	IV	I	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria gothica *moehringioides (d)	.	IV	I	II	.	II	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Saxifraga oppositifolia (d)	II	.	IV	I	.	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana verna (d)	+	.	+	III	III	IV	IV	.	r	+	.	.	r	.	.	.
Trifolium thalii (d)	+	.	+	.	V	I	.	.	I	.	.	.	.	.	+	.
Sedum atratum (d)	I	.	II	.	+	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Carex ornithopoda *ornithopodioides	.	.	III	+	I	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.





	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Botrychium lunaria</i> (d)	.	.	II	I	II	II	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus nervosus</i> / <i>polytrichus</i> (d)	.	.	+	I	I	I	II	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Bartsia alpina</i> (d)	.	.	+	I	.	III	III	.	.	I	r	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus</i> gr. <i>montanus</i> (d)	.	.	I	+	II	+	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga aizoides</i> (d)	I	.	+	.	.	+	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex capillaris</i> (d)	.	I	.	.	I	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex rupestris</i> (d)	.	.	+	I	.	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium cinereum</i> (d)	.	.	+	I	+	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Draba aizoides</i> (d)	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxytropis neglecta</i>	.	.	+	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Minuartia verna</i> (d)	.	.	.	II	+	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola biflora</i> (d)	.	.	+	.	+	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxyria digyna</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla fissa</i>	.	.	+	.	I	.	.	V	.	II	.	II	+	.	.	.
<i>Epikeros pyrenaeus</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	II	.	.	.	+	.	.
<i>Luzula lutea</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana alpina</i>	.	.	+	+	.	I	.	.	.	IV	IV	.	r	I	.	.
<i>Pedicularis pyrenaica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	r	I	I	.	.	.	.	.
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	II	.	.	+	+	.
<i>Doronicum grandiflorum</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Homogyne alpina</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Galium cespitosum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.
<i>Sedum candollei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	I	II	I	V	V	.
Salicetalia herbaceae																
<i>Gnaphalium supinum</i>	II?	?	II?	III?	.	II?	II?	III	V	V	V	V	V	V	V	3
<i>Sibbaldia procumbens</i>	.	IV	+	I	IV	+	I	V	IV	V	IV	IV	IV	II	II	.
<i>Cardamine alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	III	II	IV	I	V	V	IV	V	.
<i>Carex pyrenaica</i>	.	.	.	+	.	.	.	I	III	V	III	V	V	III	V	.
<i>Luzula alpinopilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	V	.	II	III	IV	I	I	+	2
<i>Sedum alpestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V	II	V	II	II	I	.
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	II	II	.	II	II	+	V	3
<i>Agrostis rupestris</i> (d)	.	.	.	.	.	+	II	.	II	I	IV	.	I	IV	I	.
<i>Leucanthemopsis alpina</i> (d)	II	.	.	.	.	+	.	II	+	II	III	.	.	II	.	.
<i>Nardus stricta</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	II	II	II	I	II	.
<i>Trifolium alpinum</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	I	I	I	.	.	II	II	II	.
<i>Geum montanum</i> (d)	.	.	+	+	.	+	I	.	r	II	r	II	II	r	.	.
<i>Oreochloa elegans</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	V	II	I	III	I	.
<i>Alopecurus alpinus</i> (d)	.	.	.	.	I	.	.	.	+	+	r	.	+	II	I	.
<i>Ranunculus pyrenaeus</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	II	+	I	.	+	II	.	.	.
<i>Euphrasia minima</i> (d)	.	.	.	II	+	I	.	.	I	II	III	.	r	r	.	.
<i>Carex curvula</i> * <i>curvula</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	II	II	r	I	.	.
<i>Luzula spicata</i> ss. <i>lato</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	r	II	r	.	.	+	.	.
<i>Murbeckiella pinnatifida</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	III	III	II	.
<i>Saxifraga stellaris</i> * <i>robusta</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	I	r	.	3
<i>Arenaria biflora</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	.	.	II	II	.
<i>Poa supina</i> (d)	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I	r	.	II	.
<i>Cardamine resedifolia</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	r	.	.
<i>Phleum alpinum</i> * <i>rhaeticum</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	r	.	.
<i>Alchemilla pentaphylla</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Salicetea herbaceae																
<i>Salix herbacea</i>	II	V	III	III	III	IV	I	I	V	V	V	II	r	r	+	1
<i>Veronica alpina</i>	II	.	III	+	II	I	II	V	III	V	III	V	IV	II	III	3
<i>Sagina saginoides</i>	+	V	II	+	II	+	.	.	II	II	II	+	.	.	.	.
<i>Taraxacum pyrenaicum</i> (d)	IV	.	III	I	V	.	II	II	II	I	.	.	+	.	I	.
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	IV	.	.	.	+	.	.	.	I	I	.	II	III	+	I	3
<i>Poa alpina</i>	IV	V	IV	IV	II	V	III	I	IV	IV	III	.	I	I	III	.
<i>Primula integrifolia</i>	+	IV	II	III	II	IV	IV	I	I	IV	IV	III	+	I	.	.
<i>Scorzoneroideis pyrenaica</i> * <i>pyrenaica</i>	.	.	II	I	+	II	II	II	+	III	IV	IV	I	II	I	.
<i>Armeria alpina</i>	+	.	.	III	.	II	II	II	r	III	II	II	II	I	.	.
<i>Plantago alpina</i>	I	.	.	III	V	II	II	.	+	II	.	+	II	I	IV	.
<i>Saxifraga moschata</i>	II	.	+	III	II	+	+	I	+	I	I	.	.	.	+	.
<i>Lotus alpinus</i>	II	.	.	I	+	II	+	.	I	+	.	+	r	.	.	.
<i>Minuartia sedoides</i>	I	.	+	+	.	I	.	.	r	I	I	.	.	.	.	.
<i>Polygala alpina</i> (d)	.	.	+	.	.	.	I	.	r	+	r	.	r	I	.	.
<i>Carex macrostylon</i>	.	.	+	+	II	+	.	.	.	.	.	.	r	r	+	.
<i>Campanula</i> gr. <i>scheuchzeri</i> (d)	.	.	.	+	.	II	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
etc...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.



Une fiche technique

«Protocole de suivi - Evolutions des végétations des combes à neige alpines dans les Pyrénées» est téléchargeable sur www.cbnmpmp.fr



Le film

«Etudier l'évolution des végétations en altitude» est accessible sur vimeo ou sur www.cbnmpmp.fr

Conservatoire botanique national DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES

Vallon de Salut - BP. 315 - 65203 Bagnères-de-Bigorre Cedex.
Tél. : 05 62 95 85 30 contact@cbnmpmp.fr

www.cbnmpmp.fr

L'Observatoire pyrénéen du changement climatique

Le climat change, les Pyrénées s'adaptent

L'Observatoire pyrénéen du changement climatique, créé par la Communauté de travail des Pyrénées vise à suivre et comprendre le phénomène du changement climatique dans le massif, à engager des études et réflexions afin d'identifier les actions pouvant en réduire les impacts et permettre une adaptation à ses effets.

Les premières actions engagées (2011-2014) ont répondu à un projet développé entre les membres de la Communauté de travail des Pyrénées et 11 organismes partenaires dans le cadre du programme européen transfrontalier POCTEFA (projet OPCC EPA 235/11), financé à 65% par les fonds FEDER.

Un réseau de suivi des végétations des combes à neige alpines a été mis en place en Andorre, en Espagne et en France. Objectif : mettre en perspective sur le long terme les conditions d'enneigement, de température et d'hygrométrie du sol, avec la composition floristique de ces végétations et le comportement d'une espèce spécialisée : le Saule herbacé.



Ils cofinancent le volet biodiversité de l'Observatoire pyrénéen du changement climatique :

