The image is a book cover. The top half features a photograph of a forest with green trees and a large tree trunk in the foreground. The bottom half is a solid green color with white text. The text is centered and reads: "Contribution au prodrome des végétations de France : les forêts de conifères circumboréales ou montagnardes sur sols acides des classes des *Vaccinio – Piceetea* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 des *Junipero – Pinetea sylvestris* Rivas-Mart. 1965 et des *Roso pendulinae – Pinetea mugo* Theurillat in Theurillat et al. 1995". Below the text is a dotted line, followed by the authors' names: "GILLES THÉBAUD & CHARLES-ÉTIENNE BERNARD".

Contribution au prodrome des végétations de France : les forêts de conifères circumboréales ou montagnardes sur sols acides des classes des *Vaccinio – Piceetea* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 des *Junipero – Pinetea sylvestris* Rivas-Mart. 1965 et des *Roso pendulinae – Pinetea mugo* Theurillat in Theurillat et al. 1995

GILLES THÉBAUD & CHARLES-ÉTIENNE BERNARD

Contribution au prodrome des végétations de France : les forêts de conifères circumboréales ou montagnardes sur sols acides des classes des *Vaccinio – Piceetea* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 des *Junipero – Pinetea sylvetris* Rivas-Mart. 1965 et des *Roso pendulinae – Pinetea mugo* Theurillat in Theurillat et al. 1995

GILLES THÉBAUD & CHARLES-ÉTIENNE BERNARD

Par Gilles Thébaud &
Charles-Étienne Bernard
UNIVEGE-Herbiers CLF,
Université Clermont Auvergne,
3 Boulevard Lafayette 63000
Clermont-Ferrand ;
gilles.thebaud@uca.fr

Introduction

La Société française de phytosociologie nous a confié la déclinaison jusqu'au niveau de l'association végétale de la classe des *Vaccinio – Piceetea* du prodrome des végétations de France (PVF1, Bardat et al. 2004). Nous présentons ici les résultats de ce travail qui constitue une révision globale et élargie de la classe par rapport à la conception initiale du PVF1. Cette révision est le fruit d'une analyse d'ensemble des données disponibles principalement en Europe occidentale tempérée. Nous nous sommes aussi attachés au maximum à une mise en cohérence du synsystème proposé ici avec ceux mis au point dans les régions limitrophes (Europe centrale, Alpes, Pyrénées...), ce qui n'a pas été toujours facile, compte-tenu des différences de conceptions entre phytosociologues.

Ainsi, il nous a paru utile de communiquer en amont les résultats d'une synthèse bibliographique et ceux d'analyses numériques, ces deux aspects du travail ayant chacun permis d'étayer nos conclusions. Pour plus de clarté, la définition des abréviations utilisées dans le texte et les tableaux, est donnée ci-dessous.

Abréviations et conventions

Dans le texte :

« **C** » : taxon caractéristique d'unité phyto-sociologique de rang supérieur à l'association ;
« **D** » : taxon différentiel d'unité phytosociologique de rang supérieur à l'association (entre parenthèses) ;
« **incl.** », « **excl.** » : syntaxon dont la délimitation est entièrement incluse (exclue) dans un autre syntaxon, en général de même rang ;
p. p. : *pro parte* ; concerne un syntaxon dont la délimitation est incluse pour partie dans un autre.
Les autres abréviations se réfèrent à l'ICPN (Weber et al., 2000), en particulier :
« Nom orig » : (définition IV), « Pseudonyme », « Syn. nom. », « Syn. synt. », Nom corresp. (définition X), « Basionyme » (définition XI), etc.

Dans les tableaux :

Les taxons caractéristiques ou différentiels d'unités hiérarchiques de la classification sont indiqués en italique à la suite de ceux-ci et entre parenthèses pour les seconds.
« GTD », ou groupe de taxons différentiels, permettent la comparaison des syntaxons sur une base socio-écologique.



Synthèse bibliographique

Le synsystème initial du prodrome de 1939 et le PVF1

Braun-Blanquet (1926) définit l'ordre des *Rhodoreto - Vaccinietalia*, regroupant les landes subalpines acidiphiles. Pawlowski *et al.* (1928) nomment *Piceetalia excelsae* un ordre qui regroupe des forêts de conifères des Tatras, le *Piceion excelsae*, pessières montagnardes, alliance déjà définie par Luquet (1926), et le *Pinion mughi*, fourrés subalpins à *Pinus mugo* subsp. *mugo*.

C'est par fusion de ces deux ordres initiaux qu'est définie par Braun-Blanquet *in* Braun-Blanquet *et al.* (1939) dans le fascicule 6 du *prodrome des groupements végétaux de 1939* du comité international du prodrome phytosociologique, l'ordre des *Vaccinio - Piceetalia*, regroupant, selon une conception très large, les forêts résineuses et landes subalpines de répartition boréale, eurosibérienne et nord-américaine au sein de la classe des *Vaccinio - Piceetea* Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq. *et al.*, 1939.

Au sein de l'ordre des *Vaccinio - Piceetalia*, Braun-Blanquet *et al.*, définissent quatre alliances dont deux alliances de landes extrasyrvatiques, le *Loiseleurieto - Vaccinion* Braun-Blanq. & Jenny 1926 et le *Juniperion nanae* Braun-Blanq. 1939. Le « Pineto-Éricion Braun-Blanq. 1939 », est une troisième alliance, basiphile, des Alpes internes sèches, à Pin à crochets. Le *Vaccinio - Piceion* Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq. *et al.* 1939, quatrième alliance de l'ordre, correspond aux forêts de conifères (*Picea*, *Abies*, *Pinus*) et landes à *Vaccinium* acidiphiles euro-sibériennes boréomontagnardes à subarticosubalpines. Elle comprend plusieurs sous-alliances dont l'« *Abieto - Piceion* », plutôt montagnard, et le « *Rhodoreto - Vaccinion* » plutôt subalpin,

à côté d'autres plus nordiques. Chacune comporte des communautés acidiphiles sur substrat siliceux ou calcique.

Le synsystème retenu dans le PVF1 (Bardat *et al.*, 2004), développe une conception plus réduite de la classe des *Vaccinio - Piceetea*.

Il retient sur le territoire français la plupart des unités définies par Braun-Blanquet *et al.* (1939) sauf les pinèdes alpiennes basiphiles, devenues les *Erico - Pinetea* Horvat 1959, les landes subalpines, attribuées aux *Loiseleurio - Vaccinietea* Egger *ex* R. Schub. 1960, et les sapinières-pessières acidiclinales à calciphiles de l'*Abieto - Piceion* qui sont renvoyées pour partie aux *Fagetalia* [*Galio rotundifolii - Abietenion* (Oberd. 1962) Rivas-Mart. 1987]. Il rajoute aussi des unités non encore définies en 1939. La classe des *Vaccinio - Piceetea* est conçue dans le PVF1 comme une unité acidiphile et oligotrophile. Elle comprend quatre ordres principaux :

- Les *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957, pinèdes sèches acidiphiles nord-continetales (alliance du *Dicrano - Pinion*) ; ou des Alpes internes (*Deschampsio - Pinion*) ou des Pyrénées et du Massif central, (*Cytiso oromediterranei - Pinion sylvestris*) ; rajoutons que contrairement au PVF1, le PVF2 range les communautés acidiphiles de prémanteaux du *Cytision oromediterranei* dans la classe des *Cytiseteta scopario - striati* Rivas-Mart. 1975 ;

- Les *Sphagno - Betuletalia* Lohmeyer & Tüxen *in* Scamoni & H. Passarge 1959, forêts turficoles dominées par *Betula pubescens* ou *Pinus sylvestris*, assimilées à la seule alliance du *Betulion pubescentis* ;

- Les *Piceetalia excelsae* Pawl. *in* Pawl. *et al.* 1928 comprennent une alliance unique, le *Piceion excelsae* Pawl. *in* Pawl. *et al.* 1928 (=

Vaccinio – Piceion Braun-Blanq. *p.p.*), différenciée en trois sous-alliances : le *Vaccinio – Abietenion albae* Oberd. 1962, sapinières et sapinières-pessières montagnardes ; l'*Eu-Vaccinio-Piceenion* Oberd. 1957, pessières subalpines ou en îlots montagnards ; une troisième sous-alliance des communautés subalpines des Pyrénées et Alpes du sud, le *Rhododendro ferruginei – Abietenion albae* Rameau 1996 *nom. ined.* est retenue ;

- Le *Junipero alpinae – Pinetalia mugo* Boscaiu 1971, pinèdes à *Pinus mugo* subsp. *mugo* subalpines et continentales, à leur limite ouest dans notre territoire. À noter une ambiguïté dans le PVF1 : cet ordre semble aussi intégré dans les *Erico – Pinetea* ; il appartient donc à deux classes différentes.

Conceptions synsystématiques récentes

La quasi unanimité règne chez les auteurs européens pour placer dans les *Loiseleurio - Vaccinietea* les landes autrefois placées dans les *Vaccinio – Piceetea*. De même l'acceptation de la classe des pinèdes calciphiles alpines des *Erico – Pinetea* est généralisée. Les communautés de pinèdes climatophiles sèches centre-orientales sont en général placées dans les *Pyrolo-Pinetea* Korneck 1975. Ces deux dernières classes de pinèdes sèches, acidiphiles ou calciphiles sont toutefois parfois regroupées (Willner *et al.*, 2007). Les choses sont plus complexes pour les autres entités syntaxonomiques et doivent être vues dans le détail.

Les pinèdes acidiphiles à *Pinus sylvestris* (ordre des *Pinetalia* du PVF1)

Les communautés françaises sont « éclatées » dans deux ou trois classes.

Le *Dicrano – Pinion* [= *Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Oberd. 1957] est, comme dans le PVF1, le plus souvent rattaché aux *Vaccinio – Piceetea* (Passarge, 1978 ; Oberdorfer *et al.*, 1992 ; Theurillat *et al.*, 1995 ; Rodwell *et al.*, 2002 ; Chytrý *et al.*, 2013...). Parfois les forêts sur tourbe à *Pinus* ou *Betula*, sont rangées à l'intérieur de cette alliance (Oberdorfer *et al.*, 1992...) ou sont réunies avec elle au sein de la classe des *Betulo – Pinetea* (Scamoni & Passarge 1959 ; Bœuf, 2014).

Les pinèdes à pins sylvestres méridionales des Pyrénées sont rattachées à une classe oro- ou supraméditerranéennes, les *Junipero sabinae – Pinetea ibericae* Rivas-Mart. 1965 (ou *Pino – Juniperetea* selon Rodwell *et al.*, 2002).

Le *Deschampsio – Pinion* Braun-Blanq. 1961, souvent classé dans les *Vaccinio – Piceetea* et les *Pinetalia sylvestris* est rangé par Theurillat *et al.* (1995) avec les pinèdes sylvestres sèches plus continentales des *Pyrolo – Pinetea* Korneck 1975 ; l'alliance peut aussi rejoindre la classe plus méridionale des *Junipero sabinae – Pinetea ibericae* (Rivas-Martinez, 2011).

Les forêts sur tourbe à *Pinus* ou *Betula* (*Sphagno – Betuletalia* du PVF1)

Elles sont souvent rattachées aux *Vaccinio – Piceetea* sous forme d'alliances (*Vaccinio*

uliginosi – Pinion sylvestris dans Chytrý *et al.*, 2013) sous-alliance [*Piceo – Vaccinienion uliginosi* dans Oberdorfer *et al.* (1992), ou ordres (*Sphagno – Betuletalia* dans Theurillat *et al.*, 1995, *Vaccinio uliginosi – Pinetalia sylvestris* H. Passarge 1968, *Eriophoro – Piceetalia abietis* H. Passarge 1968)].

Par contre certains auteurs (Schubert *et al.*, 2001 ; Dengler *et al.*, 2004 ; Willner *et al.*, 2007...) retiennent pour ces communautés des classes individualisées, *Vaccinio uliginosi – Pinetea* H. Passarge & Hofmann 1968 et *Molinio – Betuletea pubescentis* H. Passarge & Hofmann 1968, cette dernière parfois rangée dans les *Alnetea glutinosae*. Bœuf (2014) les intègre dans la classe des *Betulo – Pinetea* Preising & Knapp in Knapp ex Scamoni & Passarge 1959 avec les pinèdes xéro-acidiphiles du *Dicrano – Pinion*.

Les forêts de conifères mésophiles montagnardes à subalpines à *Picea*, *Abies*, *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, *Larix*, *Pinus cembra*... (*Piceetalia* et *Piceion excelsae* du PVF1)

On ne retient en général qu'un seul ordre des communautés acidiphiles et oligotrophes, les *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. *et al.* 1928, avec une seule alliance, le *Piceion excelsae* Pawl. in Pawl. *et al.* 1928 (= *Vaccinio – Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. *et al.* 1939). A l'intérieur de celle-ci deux sous-alliances, sapinières-pessières montagnardes du *Vaccinio – Abietenion* et forêts de conifères subalpines ou spécialisées du *Vaccinio – Piceenion* sont assez généralement reconnues, mais leur signification et leurs limites ne sont pas toujours très claires. Passarge (1978) reconnaît cependant deux alliances au sein de cet ordre acidiphile, le *Vaccinio – Piceion* (= *Piceion excelsae*) et le *Luzulo – Piceion*, plus mésotrophe. Dans le PVF1 le *Rhododendro ferruginei – Abietenion albae* Rameau 1996 *nom. ined.* est retenu pour les communautés subalpines à sapins ou pins à crochets des Pyrénées et des Alpes du sud : il correspond pour partie à l'alliance du *Seslerio caeruleae – Pinion uncinatae* Vigo 1974, sous-alliance du *Rhododendro ferruginei – Pinenion uncinatae* Rivas-Mart. *et al.* 1991, définies auparavant par les auteurs ibériques.

Un ordre d'Europe centrale et septentrionale, les *Athyrio – Piceetalia* Hadač, non retenu dans le PVF1, regroupant des communautés riches en espèces, est admis par plusieurs auteurs (Passarge, 1978 ; Wallnöfer in Mucina *et al.*, 1993 ; Rodwell *et al.*, 2002 ; Juvan *et al.*, 2013...). Avec cet ordre la classe des *Vaccinio – Piceetea* admet des communautés plus exigeantes en matières nutritives et en bases ainsi que des communautés à *Picea* et *Abies* montagnardes et subalpines sur roche calcaire qui ne peuvent pas être classées, comme à l'ouest, dans les *Fagetalia* ou les *Erico – Pinetea*. Plusieurs alliances sont classées dans cet ordre. L'*Abieto – Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. *et al.* 1939, non reconnu par Oberdorfer *et al.* (1992) ou Chytrý *et al.* (2013) est pourtant retenu, sous forme d'alliance ou de sous-al-

liance, par plusieurs autres auteurs (Zupančič, 2007 ; Rodwell *et al.*, 2002 ; Willner *et al.*, 2007 ; Juvan *et al.*, 2013) en tant qu'entité montagnarde et mésotrophile, souvent sur roche calcaire (Braun-Blanquet *et al.*, 1939 ; Juvan *et al.*, 2013). De nombreuses associations sont décrites dans cette alliance par Willner & Grabherr (2007). Cependant dans les Alpes occidentales françaises beaucoup de pessières « calciphiles », soit subalpines et xéroclines, de composition floristique proche des pinèdes de pins à crochet des *Erico – Pinetea* (Maurienne, Bartoli, 1966, Queyras, Lavagne *et al.*, 1984), soit secondaires, dans les Préalpes ou Alpes intermédiaires et se substituant à la hêtraie-sapinière, appartiennent aux *Fagetalia* et à ranger dans le *Galio rotundifolii – Abietenion* (Oberd. 1962) Rivas-Mart. 1987. Le *Chrysanthemo rotundifolii – Piceion* (Krajina 1933) Březina & Hadač in Hadač 1962 est une alliance de haute altitude sur roche riche en bases, retenue par Wallnöfer in Mucina *et al.* (1993), Rodwell *et al.*, 2002 ; le *Calamagrostio variaie – Piceion* Horvat 1962 [ou sous-alliance *Calamagrostio variaie-Piceenion* (Horvat 1962) Exner & Willner] regroupe les communautés xérophiles sur roches carbonatées présentes à l'est des Alpes.

Les communautés à *Pinus mugo* subsp. *mugo* (*Junipero alpinae – Pinetalia mugo* du PVF1)

Ces fourrés subalpins orientaux, depuis Pawlowski *et al.* (1928) et Braun-Blanquet *et al.* (1939) sont souvent rangées dans les *Vaccinio – Piceetea* comme le fait le PVF1 (Oberdorfer *et al.*, 1992 ; Rodwell *et al.*, 2002 ; Willner *et al.*, 2007...). Une nouvelle classe est créée pour ces formations, suivant des critères essentiellement structuraux, les *Roso pendulinae – Pinetea mugo* Theurillat in Theurillat *et al.* 1995.

Conclusions

Sur le territoire français, qui n'est pas le barycentre de la classe des *Vaccinio – Piceetea*, il est important de tenir compte des synsystèmes proposés dans les régions limitrophes. D'autre part, compte-tenu de l'examen bibliographique précédent, il apparaît que le synsystème des *Vaccinio – Piceetea* du PVF1 renferme des ensembles différents qu'il est difficile de garder au sein d'une même et seule classe tout en préservant une cohérence avec les classifications des zones géographiques voisines.

Le synsystème espagnol de Rivas-Martinez (2011), qui comprend les Pyrénées françaises, semble à peu près complémentaire et compatible avec le synsystème des Alpes : une alliance pyrénéenne du *Seslerio – Pinion uncinatae* rangée dans les *Vaccinio – Piceetea* pour les pinèdes de pins à crochets et sapinières subalpines et une alliance sud-occidentale pour les pinèdes sylvestres pyrénéennes montagnardes plus sèches, le *Junipero hemisphaericae – Pinion sylvestris*, au sein des *Junipero sabinae – Pinetea ibericae*, classe à retenir pour ce prodrome mais

dont la délimitation avec celle des *Erico – Pinetea* ou des *Pyrolo – Pinetea* n'est pas claire, surtout concernant le sud des Alpes.

Parmi les auteurs plus orientaux, ayant notamment travaillé dans les Alpes, la classe continentale des *Pyrolo – Pinetea* est souvent retenue et présente dans les Alpes internes françaises, notamment représentée par l'alliance de l'*Ononido – Pinion*, placée dans les *Erico – Pinetea* dans le PVF1. L'alliance du *Deschampsio – Pinion* peut éventuellement lui être affectée (Theurillat *et al.*, 1995).

La classe des *Betulo – Pinetea*, proposée dans Scamoni & Passarge (1959) et réhabilitée par Bœuf (2014), n'est reprise par aucun autre auteur européen. Notamment l'alliance du *Dicrano – Pinion* est assez unanimement intégrée dans les *Vaccinio – Piceetea* ainsi que l'ordre des *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957.

Au sein des *Vaccinio – Piceetea*, les deux ordres des *Piceetalia* et des *Athyrio – Piceetalia* sont assez unanimement reconnus. Dans le grand groupe des *Piceetalia*, communautés acidiphiles et oligotrophiles, au moins deux principales sous-alliances sont bien admises aujourd'hui, et représentées en France, *Vaccinio – Piceenion* et *Vaccinio – Abietenion*. Il convient toutefois d'affiner leur caractérisation autrement que par la dominance d'*Abies* ou de *Picea*, comme cela est souvent fait.

L'ordre des *Athyrio – Piceetalia*, communautés mésotrophiles et plus riches en espèces, retenu par les auteurs d'Europe centrale, est à considérer en tant qu'entité dont la présence en France est probable, compte-tenu de l'existence, surtout dans les Alpes, mais aussi dans les Pyrénées, de forêts résineuses, mésotrophiles, parfois sur sols calcaires ou calciques ou s'accumule l'humus, en dehors de l'aire de *Fagus* (Gensac, 1966 ; Richard, 1975 ; Rivas-Martinez, 2011...).

L'ancienne sous-alliance de l'*Abieto – Piceion* Braun-Blanq. *et al.* 1939 correspond à une entité principalement répartie dans l'étage montagnard, mais très disparate. On y trouve des communautés sur roches calcaires ou siliceuses, oligotrophiles à mésotrophiles, s'étendant depuis les collines polonaises (*Abietetum polonicum*) aux Alpes du sud (*Piceetum transalpinum*), les « Mittelgebirge » la Suisse et les Alpes orientales. Il faut réserver cette alliance, sous le nom d'*Abieti – Piceion* (Braun-Blanq. 1939) Soó 1963, à l'instar de Rodwell *et al.* (2002), Willner *et al.* (2007), Juvan *et al.* (2013) à des communautés mésotrophiles, riches en espèces, ou sur roches calciques et bien la différencier du *Galio rotundifolii – Abietenion* (Oberd. 1962) Rivas-Mart. 1987, alliance des *Fagetalia*. Ainsi conçu l'*Abieti – Piceion* ne peut être présent en France, qu'en dehors de l'aire du hêtre, seulement dans les Alpes intermédiaires et internes.

Soulignons que, compte-tenu de nos délais de publication, l'importante synthèse de Mucina *et al.* (2016) concernant la végétation européenne n'a pu être intégrée dans ce paragraphe bibliographique

Limites et critères d'échantillonnage

Cette étude est limitée à l'Europe tempérée occidentale avec surtout des communautés de France (hors Corse), Suisse et Allemagne. Pour des raisons comparatives, on a intégré aussi, mais de manière moins exhaustive, des communautés plus orientales du domaine médio-européen de la région euro-sibérienne d'Autriche, République tchèque, Pologne, Slovaquie, et des communautés diverses limitrophes, de Belgique, Grande-Bretagne, Espagne.

La structure de la végétation est apparue comme un critère essentiel de sélection des types de végétation. En premier lieu figure la structure verticale. On n'a retenu que les végétations forestières. Cette position, assez largement partagée aujourd'hui, nous conduit à séparer, quand elles existent, les végétations dominées par des phanérophyles, au sein des associations de landes et à les placer dans les classes forestières en tant qu'associations à part, à l'instar de ce qui a été fait pour certaines associations pyrénéennes [*Rhododendro* – *Pinetum uncinatae* (Braun-Blanquet, 1948) Rivas-Mart. 1968] ou alpines [*Vaccinio* – *Pinetum cembrae* (Pallmann & Haffter, 1933) Oberd. 1962]. De même la classe des *Rosa pendulinae* – *Pinetea mugo* Theurillat in Theurillat et al. 1995 a été adoptée pour les fourrés subalpins à *Pin mugo*.

On a aussi sélectionné les végétations naturellement dominées par les conifères et non pas par les feuillus, communautés à bouleaux exceptées. Ceci en évitant les sylvo-faciés d'origine anthropique, parfois difficiles à cerner. L'existence d'une riche strate muscinée a aussi été prise en compte comme un élément caractéristique de la structuration des forêts de conifères. On souligne ici l'importance de la bryoflore terricole ou humicole pour la caractérisation des communautés comme critère fondamental pour ce type de phytocénose. Ainsi on a retenu dans l'alliance du *Luzulo luzuloidis* – *Piceion* plusieurs communautés de sapinières acidiphiles paucispécifiques, pourtant floristiquement proches, au niveau des angiospermes, de certaines hêtraies du *Luzulo* – *Fagion*. Les

phytosociologues se sont particulièrement attachés à relever les bryophytes dans les végétations des *Vaccinio* – *Piceetea*, comme le montre la grande majorité des travaux consultés : dans 251 syntaxons sur les 278 étudiés ici les bryophytes ont été relevés.

D'autres caractères structuraux et biologiques sont propres aux forêts de conifères de montagne, notamment celles dominées par les essences dryades : litière d'aiguilles acidifiante ; riche fonge ; mycorrhization des conifères et des *Vaccinium* ; canopée persistante limitant l'éclaircissement printanier favorable aux plantes vernalles ; déficit d'éclaircissement favorisant le parasitisme ou l'hémiparasitisme par perte de l'aptitude photosynthétique...

Parmi les caractères pédologiques on observe une difficulté, propre à rendre floue la délimitation des unités étudiées, par rapport aux autres classes de végétation : en montagne et sous climat froid une acidification de surface est favorisée, même sur des roches calciques ou carbonatées. La période de végétation réduite, entraîne un ralentissement des activités microbiologiques et une accumulation de matière organique, qui, en se dégradant lentement, libère des acides organiques, phénomène amplifié par les litières acidifiantes des conifères. Il s'ensuit une destruction du complexe argilo-humique puis la lixiviation sous l'action des fortes précipitations (Gobat et al., 2013) c'est à dire la migration vers le bas du profil des éléments fins, Fe, Al, cations qui s'accumulent en profondeur (podzolisation). Dans l'étage subalpin le processus de cryptopodzolisation (podzolisation cachée par les forts taux de MO) se généralise dans les communautés forestières claires des *Vaccinio* – *Piceetea*. On observe la présence de taxons acidiphiles en mélange avec des taxons calciphiles, élément fondamental à prendre en compte pour ce type de végétation. Ainsi de nombreuses communautés sur substrat calcique ou carbonaté, mais sur humus acide, des Alpes, des Pyrénées, du Jura, ont été prises en compte dans ce travail.

Méthodologie et processus d'analyse des données

Jeu de données : les colonnes de fréquence

Les données de bases analysées ici sont les colonnes de fréquences, au nombre de 282 au total, correspondant chacune à un syntaxon dont la source détaillée est donnée en annexe 1. Chaque colonne est représentée par au moins 5 relevés, où les espèces présentes sont affectées d'un coefficient variant de 1 à 5, correspondant aux cinq classes de fréquences, habituellement utilisées en phytosociologie dans les tableaux synoptiques. On a sélectionné des sous-unités

homogènes dans les tableaux des auteurs, souvent au niveau de la sous-association ou de la variante quand cela était possible. Le seul niveau de l'association intègre souvent une trop grande variation interne ce qui limite l'intérêt d'une analyse si l'on ne prend pas ces précautions. Ces données sont saisies et stockées dans la base de données TURBOVEG (Hennekens & Schaminée, 2001) puis exportées dans le logiciel JUICE (Tichý, 2002) pour analyse. Les analyses d'ordination sont réalisées avec M.V.S.P. (Multivariable statistical package, Kovach, ver 3.2, 2010).



L'analyse des colonnes de fréquence ne permet pas la prise en compte de l'abondance-dominance des taxons et de la structure de la communauté. Son intérêt est donc limité pour individualiser les associations végétales, pour lesquelles ces données sont aussi importantes que la simple composition floristique. La lecture précise, dans les travaux des auteurs, des descriptifs, commentaires et tableaux de relevés de base est indispensable pour apprécier plus précisément ces types de problèmes. On ne peut pas laisser aux seules analyses numériques le choix du classement définitif.

Analyses des données : colonnes et syntaxons

Une première phase d'analyse globale est réalisée, de type classification ascendante hiérarchique (CAH, Twinspan modified classification, Roleček *et al.*, 2009). Elle conduit à différencier plusieurs grandes sous-unités. À l'issue de cette première phase le même type d'analyse est effectué séparément au niveau de chaque sous-unité, conduisant à l'individualisation de clusters. Ceux-ci correspondent à des groupes de colonnes de composition floristique semblable. A ce niveau de l'analyse on effectue une modification manuelle de ces groupes dans Juice au sein du tableau synoptique obtenu : changement de place les uns par rapport aux autres ; permutation de colonnes de composition floristique intermédiaire, d'un groupe à l'autre. On obtient donc un tableau synoptique final et définitif, présentant les différentes unités du système hiérarchisé. Une analyse sans ou avec les cryptogames est testée. Les analyses sont pondérées par les classes de fréquence.

Des analyses canoniques des correspondances, (CCA, Ter Braak, 1986) sont ensuite réalisées, permettant de mettre en évidence la correspondance entre les groupes retenus et plusieurs variables, exprimées sous forme de flèches vectorielles et calculées à partir des valeurs des indices d'Ellenberg *et al.* (1992) pondérées par les classes de fréquences des taxons dans les colonnes. Cette méthode présente toutefois un inconvénient : les valeurs d'Ellenberg sont dépendantes des espèces, ce qui déforme l'analyse. Des valeurs de variables indépendantes des espèces seraient préférables, mais ceci est difficile, voire impossible, dans le cas de colonnes de fréquence.

En complément une analyse de type DCA (analyse des correspondances détendancée) est réalisée dans le but de donner une représentation graphique synthétique selon des gradients écologiques des principales alliances et sous-alliances (Fig. 2). Elle est réalisée sur 13 sets de relevés générés aléatoirement à partir des 282 colonnes de fréquences, selon la méthode développée par Tichý *et al.* (2012), adaptée au traitement statistique des tableaux synoptiques.

Sélection des espèces caractéristiques et différentielles

La sélection des taxons caractéristiques ou différentiels des différents niveaux hiérarchiques du synsystème, association, alliance, ordre a été réalisée en combinant les données issues de la bibliographie et les résultats d'analyses par calcul d'un indice de fidélité, le coefficient Phi (Chytrý *et al.*, 2002) permettant de déterminer des espèces dites «diagnostiques» montrant un certain niveau de fidélité à un cluster donné (tableaux 5 et 6).

Tableaux synoptiques

Les résultats définitifs sont exprimés au sein de tableaux synoptiques différentiels « diagonalisés » : on ordonne les groupes de colonnes correspondant aux différentes associations retenues et les groupes socio-écologiques de taxons qui les différencient (GTD, cf. tableau 1 à 4). Cette présentation sous forme de tableaux compacts est privilégiée car elle apporte une meilleure lisibilité de la composition floristique globale par rapport à une présentation classique, où espèces caractéristiques et différentielles de chaque niveau hiérarchique de la classification sont séparées.

Résultats : synsystème retenu

Les résultats de la synthèse bibliographique, ainsi que ceux des analyses statistiques développées ci-après, nous conduisent à retenir pour le territoire français un synsystème à trois classes. La classe des *Vaccinio – Piceetea* pour les pessières ou sapinières pessières montagnardes et pour les forêts mésophiles de conifères subalpines à *Picea*, *Abies*, *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, *Larix* et *Pinus cembra*. Celle des *Junipero sabinae – Pinetea ibericae* pour les pinèdes sud-occidentales à *Pinus sylvestris*, acidiphiles à acidiclinales, du sud du Massif central, des Pyrénées et du sud des Alpes. La classe de fourrés subalpins continentaux à pin mugo des *Roso pendulinae – Pinetum mugo*, à sa limite occidentale en France.

Résultats des analyses globales

Les résultats globaux de l'analyse canonique des correspondances (CCA) effectuée sur 282 syntaxons et 495 taxons vasculaires, sont exprimés dans la fig. 1. Elle met en évidence les liens entre les 12 principales alliances (ou sous-alliances) retenues et les principales variables écologiques.

Les trois alliances du *Betulion pubescentis* (A301), *Ledo – Pinion* (A302) et *Eriophoro – Piceion* (A303) sont regroupées à droite du plan factoriel, positivement corrélées au gradient d'humidité ; elles correspondent à l'ordre des *Sphagno – Betuletalia* (symboles en losanges ; le *Sorbo – Betulion* n'a pas été analysé ici). À côté de ce premier ensemble, le *Dicrano – Pinion sylvestris* (A401), alliance de basse altitude, se distingue, corrélée positivement à la température, correspondant à l'ordre des *Pinetalia sylvestris* (symbole en croix). Ces ensembles rentrent dans la classe des *Vaccinio – Piceetea*.

L'alliance du *Luzulo – Piceion abietis* (A101), au centre du plan factoriel, se rattache aux alliances hygrophiles précédentes mais correspond à des communautés monta-

Référentiels

La présentation générale de la publication suit les impératifs de la SFP pour la déclinaison du PVF2, donnés dans Bioret & Royer (2009) et dans Gaudillat & Louvel (2014), notamment la description lourde mais nécessaire des associations sous forme de fiches. Le référentiel taxonomique « *Taxref V5* », (collectif, 2013), du service du patrimoine naturel du Muséum national de Paris, a été utilisé. Les différentes associations végétales ont été référencées suivant la version française du code européen EUNIS (Louvel *et al.*, 2013) et suivant les cahiers d'habitats (Bensettiti *et al.*, 2001). Les noms des syntaxons, notamment les syntaxons validés ici, respectent le code international de nomenclature phytosociologique (Weber *et al.*, 2000).

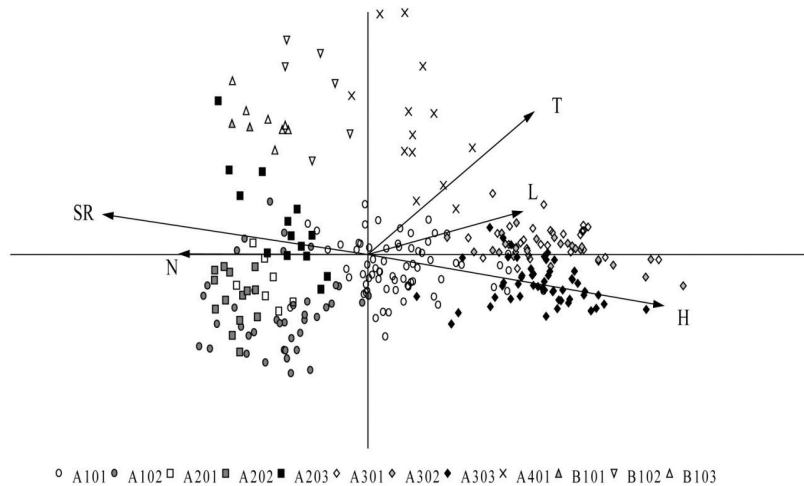
gnardes plus sciaphiles ; elle se différencie nettement d'une autre alliance, située dans le prolongement à gauche de l'axe des ordonnées, moins humide et plus froide que la précédente, le *Vaccinio – Piceion* (A102). Ces deux alliances appartiennent à l'ordre des *Piceetalia* (symboles en ronds). En continuité avec ce dernier, trois alliances, l'*Abieti – Piceion* (A201), le *Chrysanthemo rotundifolii – Piceion* (A202) et le *Seslerio caeruleae – Pinion uncinatae* (A203) occupent la partie gauche du plan factoriel, traduisant une position plus eutrophile et basiphile. Ces trois alliances forment l'ordre des *Athyrio-Piceetalia* (symboles en carrés) et rentrent aussi dans la classe des *Vaccinio – Piceetea*.

En haut à gauche, en position plus sèche et plus chaude, figurent trois alliances de pinèdes à *Pinus sylvestris* : le *Deschampsio – Pinion* (B101), alliance montagnarde des Alpes, le *Junipero hemisphaericae – Pinion pyrenaicae* (B103), alliance pyrénéenne, et le *Goodyero repentis – Pinion sylvestris* (B102) du Massif central. Elles sont regroupées au sein de la classe des *Junipero sabinae – Pinetea ibericae* (symboles en triangles).

Les résultats d'une analyse des correspondances détendancée (DCA) réalisée sur 13 sets de données sont représentés dans la Fig. 2. Elle fait apparaître les 13 alliances et/ou sous-alliances principales (on a individualisé dans cette analyse les deux sous-alliances du *Luzulo luzuloidis – Piceion*), délimitées en quatre ordres, séparées en deux classes, le long de gradients principalement hydrique (axe 1 des abscisses), croissant de la gauche vers la droite, et thermique, croissant de bas en haut, (axe 2 des ordonnées).

Le synsystème des végétations forestières de conifères résultant de l'ancienne classe des *Vaccinio-Piceetea* du PVF1 est donc résumé comme suit (les syntaxons en gras sont présents sur le territoire français).

Fig. 1 - Plan factoriel selon les axes 1 et 2 de l'analyse canonique des correspondances réalisée sur 282 syntaxons et 495 taxons vasculaires pondérés par les classes de fréquence, présentant la projection points « syntaxons » regroupés par alliances (ou sous-alliances) et les principales variables écologiques, sous forme de flèches vectorielles : N : nutriments, H : humidité, L : lumière, T : température, SR : réaction acidobasique. Données transformées en racine carrée ; taxons présents moins de 3 fois enlevés ; valeurs propres sur les trois premiers axes : 0.588, 0.358, 0.297% ; pourcentages cumulés : 6.504, 10.466, 13.747%.



○ A101 ○ A102 □ A201 ■ A202 ◊ A203 ◊ A301 ◊ A302 × A303 × A401 △ B101 ▽ B102 △ B103

74A Classe **Vaccinio – Piceetea** Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939

74A.0.1 : ordre **Piceetalia excelsae** Pawl. in Pawl. et al. 1928

- A101 : alliance **Luzulo luzuloidis – Piceion abietis** H. Passarge 1978
- A1011 : sous-all. **Luzulo luzuloidis – Piceenion** H. Passarge 1978
- A1012 : sous-all. **Vaccinio – Abietenion** Oberd. 1962
- A102 : alliance **Vaccinio – Piceion** Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939
- A1021 : sous-all. **Vaccinio – Piceenion** Oberd. 1957

74A.0.2 : ordre **Athyrio – Piceetalia excelsae** Hadač 1962

- A201: alliance l'**Abieti – Piceion** (Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939) Soó 1964
- A202: alliance **Chrysanthemo rotundifolii – Piceion** (Krajina 1933) Březina & Hadač in Hadač 1962
- A203: alliance **Seslerio caeruleae – Pinion uncinatae** Vigo 1974
- A2031 : sous-all. **Arctostaphyllo uvae-ursi – Pinenion uncinatae sub-all. nov.**
- A2032 : sous-all. **Rhododendro ferruginei – Pinenion uncinatae** Rivas-Mart. et al. 1991
- A2033 : sous-all. **Seslerio caeruleae – Pinenion uncinatae** Vigo 1979

74A.0.3 : ordre **Sphagno – Betuletalia** Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959

- A301 : alliance **Betulion pubescentis** Lohmeyer & Tüxen ex Oberd. 1957
- A302 : alliance **Ledo – Pinion** (Tüxen 1955) H. Passarge 1978

- A303 : alliance **Eriophoro Piceion** H. Passarge 1968

- A3031 : sous-all. **Vaccinio uliginosi – Betulenion pubescentis** Bœuf & Renault in Bœuf 2014
- A3032 : sous-all. **Eriophoro vaginati – Piceenion abietis suball. nov.**
- A304 : alliance **Sorbo aucupariae – Betulion carpaticae** Bœuf 2014 prov.

74A.0.4 : ordre **Pinetalia sylvestris** Oberd. 1957

- A401 : alliance **Dicrano – Pinion sylvestris** (Libbert 1933) Oberd. 1957

74B : Classe **Junipero sabiniae – Pinetea ibericae** Rivas-Mart. 1965

74B.0.1 : Ordre **Junipero sabiniae – Pinetalia ibericae** Rivas-Mart. 1965

- B101 : alliance **Deschampsio – Pinion sylvestris** Braun-Blanq. 1961
- B102 : alliance **Goodyero repentis – Pinion sylvestris all. nov.**
- B103 : alliance **Junipero hemisphaericae – Pinion sylvestris** Rivas-Mart. 1983

74C Classe **Roso pendulinae – Pinetea mugo** Theurillat in Theurillat et al. 1995

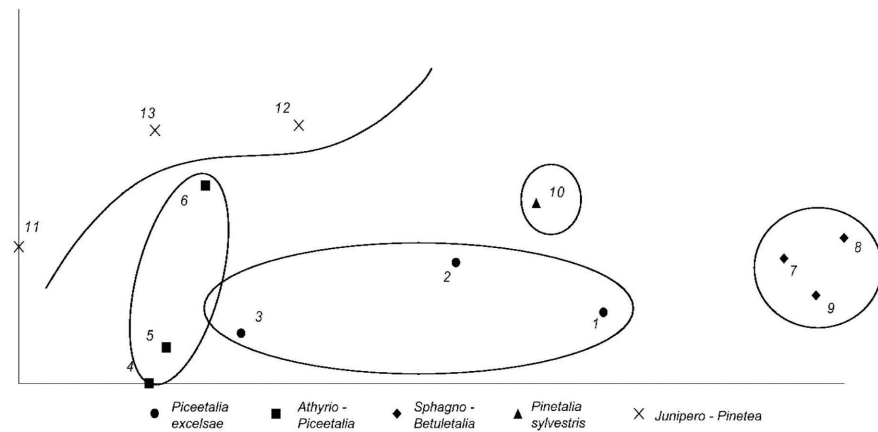
74C.0.1 : ordre **Junipero – Pinetalia mugo** Boşcaiu 1971

- C101 : alliance **Pinion mugo** Pawl. in Pawl. et al. 1928
- C1011 : sous-all. **Pinenion mugo** Theurillat in Theurillat et al. 1995
- C1012 : sous-all. **Rhododendro hirsuti – Pinenion mugo** Theurillat in Theurillat et al. 1995
- C102 : alliance **Epipactido atropurpureae – Pinion mugo** Stanisci 1997

Fig. 2 - Représentation graphique, selon les axes 1 et 2 du plan factoriel, des principales alliances et/ou sous-alliances ordres et classes résultant d'une analyse des correspondances détendancée (DCA réalisée sur 13 sets de données et 504 taxons pondérés par les classes de fréquence. Les alliances et sous-alliances sont regroupées par ordre. La courbe figure la séparation entre les classes des Junipero – Pinetea et des Vaccinio – Piceetea.

1 : Luzulo – Piceion, Luzulo – Piceenion abietis (1287 rel.) ; 2 : Luzulo – Piceion, Vaccinio – Abietenion (890 rel.) ; 3 : Vaccinio – Piceion (586 rel.), 4 : Abieti – Piceion (86 rel.) ; 5 : Chrysanthemo rotundifolii – Piceion (146 rel.) ; 6 : Seslerio – Pinion (133 rel.) ; 7 : Betulion pubescentis (463 rel.) ; 8 : Ledo – Pinion sylvestris (638 rel.) ; 9 : Eriophoro – Piceion (1028 rel.) ; 10 : Dicrano – Pinion sylvestris (167 rel.) ; 11 : Deschampsio – Pinion sylvestris (12 rel.) ; 11 : Pinion sylvestris (167 rel.) ; 12: Goodyero – Pinion sylvestris (107rel.) ; 13 : Junipero – Pinion pyrenaicae (115 rel.).

Données transformées en racine carrée ; espèces rares sous-pondérées. Valeurs propres des trois premiers axes : 0.397, 0.207, 0.044 % ; pourcentages cumulés 25.512, 38.821, 41.661 %.



Pessières naines sur permafrost au Creux du Vent (Jura suisse) - Photo J.-M. Gobat



74A *VACCINIO – PICEETEA* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. G. Sissingh & Vlieger 1939 (Syn. *Piceetea excelsae* Klika 1948 p.p.)

Typus: Vaccinio – Piceetalia Braun-Blanq. in Braun-Blanq. G. Sissingh & Vlieger 1939, *lectotypus* Jirásek 2002, Veg. Surv. Cz. Republ. 3 : 18.

Forêts de conifères circumboréales eurosibériennes, sur sol oligotrophe à mésotrophe, montagnardes à subalpines en Europe tempérée et s'étendant dans les plaines du nord et de l'est de l'Europe. L'optimum écologique de la classe correspond à des étés frais et des hivers froids avec une période de végétation réduite, sous climat continental (Wallnöfer in Mucina et al., 1993), avec des espèces caractéristiques d'humus acide et peu décomposé. Quatre ordres sont représentés en France dans cette classe. Les *Piceetalia excelsae*, ordre plutôt acidiphile et oligotrophile, les *Sphagno – Betuletalia*, forêts sur tourbe, les *Pinetalia sylvestris*, communautés acidiphiles sèches à pins sylvestre des plaines nord-orientales et les *Athyrio – Piceetalia*, pessières et pessières-sapinières riches en espèces, sur substrats plus riches en bases. D'autres ordres plus nordiques ou orientaux sont reconnus dans la classe, *Piceo obovatae – Pinetalia sibiricae* Ermakov 2013, *Calamagrostio purpureae – Piceetalia obovatae* Lapshina 2010 et *Ledo palustris – Laricetalia gmelinii* Ermakov in Ermakov & Alsynbayev 2004 jusqu'en Oural et Sibérie. La classe nord-américaine des *Linnaeo americanae – Piceetea marianae* Rivas-Mart. et al. 1999 relaie les *Vaccinio – Piceetea* en Amérique du nord.

Certaines associations, de répartition nordique ou orientale, plus éloignées du territoire d'Europe occidentale n'ont pas été traitées ici. Parmi les associations sur sols pauvres en base c'est le cas de l'*Equiseto sylvatici – Piceetum abietis* Šmarda 1950, de l'*Athyrio distentifolii – Piceetum abietis* Hartmann in Hartmann & Jahn 1967. De même de nombreuses associations basiphiles de l'*Abieti – Piceion*, présentes en Europe orientale (Wallnöfer in Mucina et al., 1993 ; Willner et al., 1993), ne sont pas prises en compte ici : *Carici albae – Abietetum*, *Ligustro – Piceetum*, *Cyclamini – Abietetum*, *Calamagrostio variaae – Piceetum*, *Laburno alpini – Piceetum*, *Adenostylo glabrae – Piceetum*, *Homogyno sylvestris – Piceetum*, *Anemono trifoliae – Abietetum*, *Pyrolo – Abietetum*. Enfin des associations à sapins, plus hygrophiles, présentes en France, sont placées dans le *Chaerophyllo hirsuti – Abietion albae* (Bœuf 2014) Renaux et al. 2015 des *Carpino betuli – Fagetea* Jakucs 1967, comme l'*Equiseto sylvatici – Abietetum albae* Moor 1952, le *Carici pendulae – Abietetum albae* et le *Blechno spicant – Abietetum albae* Billy ex Thébaud et al. 2014.

Nomenclature : Selon Kucera (2010) le nom de *Vaccinio – Piceetea* n'est pas validement publié car il n'est pas accompagné d'une diagnose suffisante (art. 2b, 8). En effet parmi les deux ordres subordonnés mentionnés dans la diagnose le *Gaulthiero – Piceetalia* est un *nomen nudum*, et les *Vaccinio – Piceetalia* n'obéissent pas aux règles d'union de deux syntaxons (art. 25). Cet auteur, propose d'utiliser à sa place le nom de « *Piceetea excelsae* Klika 1948 ». Cette opinion, reprise par Bœuf (2014) est contredite par Theurillat in Willner et al. (2015) pour lequel l'article 25 du code est à relier à l'article 29 et le nom de « *Vaccinio – Piceetea* » pourrait correspondre à un nom superflu mais reste valide ; d'autre part, selon Theurillat il n'y a pas de références bibliographiques dans Braun-Blanquet et al. (1939) se référant à la diagnose originale des *Piceetalia* et des *Rhododendro – Vaccinietalia* (« *Rhodoreto* ») et donc les alliances correspondantes ne doivent pas être considérées comme unies au sens de l'article 25. Ainsi les noms de *Vaccinio – Piceetalia* et *Vaccinio – Piceetea* sont validement publiés.

C et D: *Picea abies*, *Abies alba*, *Larix decidua*, (*Vaccinium myrtillus*), *V. vitis-idaea*, (*Listera cordata*), *Linnaea borealis*, *Maianthemum bifolium*, *Pyrola minor*, *Orthilia secunda*, (*Moneses uniflora*), (*Lycopodium annotinum*), (*Huperzia selago*), *Hylocomium splendens*, *Ptilium crista-castrensis*, (*Bazzania trilobata*), *Sphagnum girgensohnii*, *S. quinquefarium*, (*S. capillifolium*)

Ordre 1. *PICEETALIA EXCELSAE* Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928 [Syn. *VACCINIO* – *PICEETALIA* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. G. Sissingh & Vlieger 1939 p.p. (art. 29) ; *ABIETI* – *PICEENALIA ABIETIS* Rameau 1996 nom. ined. (art.1) et nom. inv. (art. 2b, 8) p.p.]

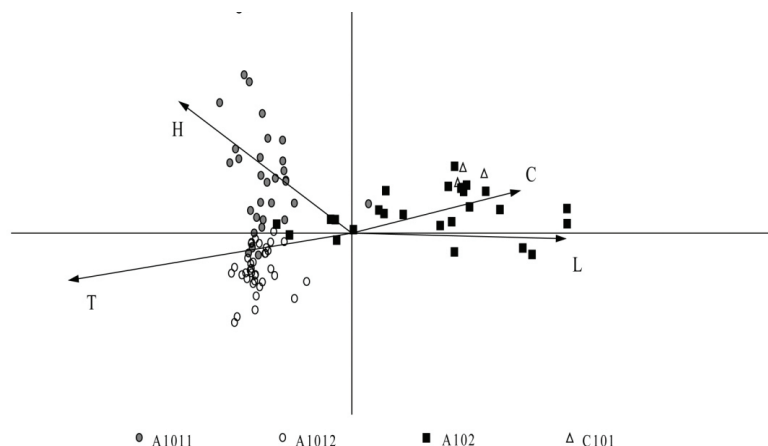
Typus: *Piceion excelsae* Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928 (art. 20), *lectotypus* Jirásek 2002, *Veg. Surv. Cz. Republ.* 3:19. Forêts résineuses mésophiles circumboréales et ouest-eurasiatiques à *Picea*, *Pinus*, *Abies*, *Larix*, pessières, sapinières, pessières-sapinières, pinèdes, plus rarement boulaies, plutôt acidiphiles et oligotrophiles. Présentes au nord depuis le plateau scandinave jusqu'aux basses plaines d'Europe orientale. Dans la zone médioeuropéenne l'ordre est présent dans les Alpes, les Carpates, la chaîne dinaride et dans le nord des Balkans. En France, extension essentiellement dans les massifs montagneux, Alpes, Pyrénées, Jura, Vosges et Massif central. Deux alliances sont distinguées ici au lieu de la seule alliance habituellement retenue parmi ces forêts acides, suite à notre analyse globale (Fig 1). On distingue une alliance plutôt montagnarde et sciaphile, surtout représentée dans les massifs préalpins et péri-alpins de l'Europe subatlantique à orientale, le *Luzulo luzuloidis* – *Piceion abietis* H Passarge 1978 (= *Piceion excelsae* Pawł. in Pawł. et al. 1928 p.p.) qui se distingue nettement d'une alliance à optimum montagnard supérieur ou subalpin, plus héliophile et cryophile, réservée aux Alpes intermédiaires et internes (et épisodique dans le Jura), le *Vaccinio* – *Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 s. str. (= *Piceion excelsae* Pawł. in Pawł. et al. 1928 p.p.).

C et D. : (*Picea abies*), (*Abies alba*), (*Vaccinium myrtillus*), (*Calamagrostis villosa*), (*Luzula luzuloides*), (*Listera cordata*), (*Dryopteris dilatata*), (*Blechnum spicant*), (*Lycopodium annotinum*), (*Huperzia selago*), (*Rhytidiadelphus loreus*), (*Plagiothecium undulatum*).

Résultats des analyses numériques partielles

Les résultats globaux de l'analyse canonique des correspondances (CCA) effectuée sur 110 syntaxons de l'ordre des *Piceetalia* et 341 taxons vasculaires, sont exprimés dans la fig. 3. Elle met en évidence l'opposition entre l'alliance du *Luzulo* – *Piceion* (graphismes ronds) et celle du *Vaccinio* – *Piceion* (A102, graphismes carrés). La première est plus humide, sciaphile et thermophile car cantonnée dans l'étage montagnard des massifs périalpins ; la seconde est plus cryophile, continentale et héliophile de par sa situation dans l'étage subalpin des Alpes intermédiaires ou internes. Les deux sous-alliances du *Luzulo* – *Piceion* se différencient principalement selon un gradient d'humidité : le *Vaccinio* – *Abietenion* (A1012) apparaît nettement moins hygrophile que le *Luzulo* – *Piceenion* (A1011). Le *Rhododendro ferruginei* – *Pinetum prostratae*, communauté des *Roso pendulinae* – *Pinetea mugo* (triangles), a été traité ici dans l'analyse. Il apparaît particulièrement cryophile et continental.

Fig. 3 -Plan factoriel selon les axes 1 et 2 de l'analyse canonique des correspondances réalisée sur 110 syntaxons des *Piceetalia excelsae* (incluant 3 syntaxons des *Roso* – *Pendulinetea*) et 341 taxons vasculaires, pondérés par les classes de fréquence, présentant la projection points « syntaxons », regroupés en sous-alliances, et les principales variables écologiques, sous forme de flèches vectorielles : H : humidité ; L : lumière ; T : température, ainsi que la continentalité. Données transformées en racine carrée ; valeurs propres sur les trois premiers axes : 0.491, 0.237, 0.187% ; pourcentages cumulés : 8.305, 12.314, 15.477%.



Alliance 1.1. **Luzulo luzuloidis – Piceion abietis** H. Passarge 1978 ; rec. 10c [syn., *Piceion excelsae* Luquet 1926 p.p., *Piceion excelsae* Pawł. in Pawł. et al. 1928 p. p. nom. illeg. (art. 31), *Vaccinio – Piceion* (Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 p.p. (type exclu), *Abieto – Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al., 1939 p.p.).

Lectotypus hoc loco : *Calamagrostio villosae – Piceetum* (Tx 1937) Hartmann 1953 (Hartmann & Jahn, 1967 : *Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen*. Fischer Stuttgart (p. 383 et 384, tab. 2 et 3)

Communautés forestières résineuses acidiphiles et oligotrophiles, dominées par *Picea abies* ou *Abies alba*, présentes principalement dans l'étage montagnard des massifs préalpains et péri-alpins (massifs hercyniens, « mittelgebirge », ouest des Carpates, Préalpes) de l'Europe subatlantique à orientale. En France les communautés du *Luzulo – Piceion* sont présentes dans les Alpes, le Jura, les Vosges, l'est du Massif central et très rares dans les Pyrénées. Les syntaxons de cette alliance sont présentés dans le tableau synoptique n°1. Deux sous-alliances peuvent être nettement distinguées : Le *Luzulo – Piceion* H. Passarge 1978, pessières ou pessières-sapinières édapho-hygrophiles et le *Vaccinio – Abietenion* Oberd. 1962, sapinières ou pessières-sapinières mésophiles et climatophiles. La distinction entre les deux sous-alliances est souvent basée sur des arguments d'essences dominantes et/ou leur aire d'extension (Oberdorfer et al., 1992 ; Passarge, 1978, Boëuf, 2014). Or ces deux sous-unités montrent des différences floristiques nettes, surtout d'ordre écologique. Les différents groupements de cette alliance figurent dans le tableau synoptique n°1.

Nomenclature : Le *Piceion excelsae* Luquet 1926 est considéré comme invalide dans le PVF1 du fait que *Picea excelsa* est absent de la liste d'espèces du tableau donné par Luquet (art. 3f). Or cet auteur donne une référence bibliographique directe non ambiguë d'un syntaxon de rang subordonné, appartenant à l'alliance, contenant *Picea excelsa* et validement publié. L'article 3b, ne peut donc pas être invoqué ; la diagnose originale, au sens de l'article 8 est donc suffisante. Le nom donné par Pawłowski et al. (1928) est, de ce fait, illégitime et doit être rejeté comme homonyme postérieur (art.31). En outre ce dernier nom est un synonyme hétérotypique du *Vaccinio – Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 que Willner & Grabherr (2007) proposent en *nomen conservanda*. On ne peut donc garder ce nom de *Piceion* Pawł. in Pawł. et al. 1928. De même le *Piceion* Luquet 1926 est un synonyme hétérotypique du *Vaccinio – Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939. Il recouvre des communautés disparates, calciphiles, montagnardes et subcontinentales comme son type (l'« *Abies alba-Picea excelsa* Assoziation » Szafer W., Pawłowski B. & Kulczynski 1923 des Tatras) qui relève de l'*Abieti – Piceion*, ou subatlantiques, acidiphiles comme l'association à *Abies alba* du Forez (= *Dryopterido dilatata – Abietetum albae*) ou mésotrophiles des *Carpino – Fagetea*, comme la même association dans les monts Dore (= *Poo chaixii – Abietetum albae* Renaux et al., 2014). Ce nom ne peut donc être choisi pour l'alliance acidiphile et oligotrophile décrite ici. Le *Luzulo – Piceion abietis* H. Passarge correspond le mieux à cette entité montagnarde et acidiphile en opposition au *Vaccinio – Piceion* subalpin.

C et D : (*Picea abies*), (*Abies alba*), (*Fagus sylvatica*), (*Dryopteris dilatata* (opt.)), (*D. expansa*), (*Plagiothecium undulatum*), (*Rhytidiadelphus loreus*), (*Bazzania trilobata*), (*Sphagnum quinquefarium*), (*S. girgensohnii*), (*Dicranodontium denudatum*), (*Polytrichastrum formosum*), (*Lepidozia reptans*).

> Sous Alliance.1.1.1. **Luzulo luzuloidis – Piceenion** H. Passarge 1978 ; rec. 10c [(sub *Eu-Luzulo – Piceion suball. nov.* Passarge 1978 (art. 34b et 41b) ; syn. *Vaccinio – Piceenion* Oberd. (1957) 1992 s. l. p.p.)

Communautés forestières dominées par *Picea abies* ou plus rarement *Abies alba*, matures et sciaphiles, topo-aérohygrophiles ou édaphohygrophiles, en enclave dans l'étage montagnard, de l'Europe subatlantique à continentale ou constituant des séries climatophiles montagnardes au nord des Alpes. Les différents syntaxons de cette alliance sont présentés dans le tableau synoptique n° 1.

C et D : (*Picea abies*), (*Listera cordata*), (*Bazzania trilobata*), (*Plagiothecium undulatum* (opt.)), (*Dicranodontium denudatum*), (*Sphagnum girgensohnii*), (*S. quinquefarium*), (*Ptilium crista-castrensis*), (*Lepidozia reptans*), (*Diplophyllum albicans*) ; optimum des bryophytes hyperacidiphiles sciaphiles et cryophiles.

•Groupe d'associations forestières matures turficoles

1. *Sphagno russowii – Piceetum abietis* ass. nov. prov. et stat. nov. hoc loco [basionyme *Piceetum hercynicum* Tüxen 1939 *subassoziation von Sphagnum robustum* U. Jensen 1961 (Jensen 1961, tab. 12); syn. synt. *Piceetum hercynicum* Tüxen 1937 in Braun-

Blanq. et al 1939 p.p.; nom corresp. *Piceetum excelsae sphagnetosum* Tüxen 1937 p.p.; excl. *Calamagrostio villosae – Piceetum* (Tüxen 1937) Hartm. 1953, *Vaccinio uliginosi – Piceetum* Tüxen ex U. Jensen 1961 in Preising H.E. Weber & Vahle 2003]. Pessière à sphaignes, édaphohygrophile, turficole, mature, hémisciaphile, en bordure des hauts-marais, dans le Harz, en Suisse. Tous ces travaux ne comportent que des tableaux synthétiques et nous n'avons accès à aucun relevé disponible pour une typification et une validation de ce syntaxon.

2. ***Betulo pubescentis – Abietetum albae*** Lemée ex Thébaud 2008 (Lemée, 1995, tab. 1, **F 74a-01**)
3. ***Sphagno girgensohnii – Piceetum*** Kuoch 1954 (Kuoch, 1954, tab. 13, **F 74a-02**)

Groupe d'associations de pessières, sapinières, pessières-sapinières des stations froides, topo-aérohygrophiles ou topo-aérocryophiles ou climatophiles de répartition plus septentrionale.

4. ***Lycopodio annotini – Abietetum albae*** Thébaud 2008 (Thébaud, 2008, tab. 1, **F 74a-03**)
5. ***Asplenio viridis – Piceetum abietis*** Kuoch 1954 (Kuoch, 1954, tab. 12, **F 74a-04**)
6. ***Sphagno quinquefarri – Abietetum albae*** Chipon et al ex Cartier Ritz Vernier & Bœuf in Bœuf 2014 (Bœuf, 2014, tab. VIII B, **F 74a-05**)
7. ***Bazzanio trilobatae – Piceetum*** Braun-Blanq. & Sissingh in Braun-Blanq. Sissingh & Vlieger 1939 (Braun-Blanquet et al, 1939, p. 32-33, **F 74-06**)
8. ***Soldanello montanae – Piceetum abietis*** Volk in Braun-Blanq. et al. 1939 (Braun-Blanquet et al., 1939, p. 31 et 32 ; non *Sphagno girgensohnii – Piceetum* Kuoch 1954). Tête de série topo-aérocryophile, de répartition nord-orientale, Alpes du nord, Sudètes.
9. ***Calamagrostio villosae – Piceetum abietis*** Schlüter 1966 (syn. synt. *Piceetum excelsae myrtilletosum sensu* Pawlowski et al. 1928 non Beger 1922). Tête de série climatophile montagnarde, de répartition nord-orientale, moyennes montagnes hercyniennes, Harz, Bavière, forêt de Bohême, Alpes du nord, Sudètes, Tatras.

> Sous Alliance 1.1.2. ***Vaccinio vitis-idaeae – Abietenion*** Oberd. 1962 rec. 10c [syn. *Luzulo – Abietenion* (Braun-Blanq. & Siss. 1939) H. Passarge 1978 p.p.; nom corresp. *Abieto – Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 p.p.]

Typus : *Vaccinio vitis-idaeo – Abietetum* Oberd. 1957 [(Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoziologie*, **10** (p. 507 et 508)]

Communautés forestières résineuses mésophiles, sapinières ou sapinières-pessières, dominées par *Abies alba*, collinéennes à montagnardes, têtes de séries climatophiles dans les massifs montagneux subatlantiques à subcontinentaux ou plus rarement séries topo-aérohygrophiles. En France, présentes surtout dans les Vosges, le Massif Central et les Alpes externes, sous forme de sapinières acidiphiles subatlantiques pauvres, plus rares dans les Pyrénées.

C et D. : *Abies alba*, (*Fagus sylvatica*), (*Prenanthes purpurea*), (*Blechnum spicant*), (*Dryopteris carthusiana*), (*Carex pilulifera*), *Luzula luzuloides*, (*L. pilosa*), (*Galium saxatile*), (*Rhytidadelphus loreus*), (*Thuidium tamariscinum*), (*Polytrichastrum formosum*).

10. ***Rhytidadelphus lorei – Abietetum albae*** Frehner ex Bœuf 2014 (Frehner 1963, tab. 4) [(nom orig. *Querco – Abietetum sphagnetosum* prov. Frehner 1963 *nom. inval.* (art. 3b) ; syn. synt ? *Carici brizoidis – Abietetum* Trinajstić 1974)]. Sapinière-pessière collinéenne à montagnarde de Suisse; à rechercher en France.
11. ***Vaccinio vitis-idaeae – Abietetum albae*** Oberd. 1957 (Oberdorfer 1957, p. 507-508 col. c, d, **F 74a-07**)
12. ***Luzulo luzuloides – Abietetum albae*** Oberd. 1957 (Oberdorfer, 1957, tab. p. 507 et 508 col. a, **F 74a-08**)
13. ***Bazzanio trilobatae – Abietetum albae*** Wraber (1953) 1958 (tab. in Wraber, 1958). Sapinières topo-aérohygrophiles, sciaphiles des pentes nord des étages montagnard inférieur à moyen des préalpes Slovènes. A rechercher en France.
14. ***Dryopterido dilatatae – Abietetum albae*** Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 (Thébaud, 2008, tab. 1; **F 74a-09**)
15. ***Dryopterido carthusianae – Abietetum albae*** (Nègre 1972) *stat. nov. hoc loco* (Nègre, 1972, tab. 4; **F 74a-10**)
16. ***Vaccinio myrtilli – Abietetum albae*** Zeidler 1953 *nom. invers. propos. et rec.* 10c [nom orig. *Abieto – Vaccinietum* Zeidler 1953 ; Zeidler (1953), tab. 4]. Pessière-sapinière à hêtres, acidiphile et oligotrophile, paucispécifique, de la base de l'étage montagnard en Allemagne orientale et République Tchèque. Cette forêt est placée dans le

Fagion par Zeidler et plus récemment par Chytrý *et al.* (2013). Dominée par l'Épicéa et présentant une strate muscinée très développée, très appauvrie en espèces du *Fagion*, elle est nettement structurée comme une phytocénose résineuse et, suivant la conception développée ici, a sa place dans les *Vaccinio – Piceetea*.

Alliance 1.2. **Vaccinio – Piceion** Braun-Blanq. in Braun-Blanq. Sissingh & Vlieger 1939 *s. str. et nom. conserv. propos.* Willner & Grabherr 2007. (syn. *Piceion excelsae* Pawl. in Pawl. *et al.* 1928 *p.p nom illeg* (art. 31), *Rhodoreto – Vaccinion* Braun-Blanq. 1926 *p.p.* ; non *Piceion excelsae* Luquet 1926)

Typus: *Piceetum subalpinum* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. *et al.* 1939 *nom. illeg.* (art. 34); *Lectotypus* Berg & Clausnitzer in Dengler *et al.* 2004 : 380.

Forêts résineuses climatophiles, plus rarement édaphoxérophiles, des étages montagnard supérieur et subalpin, acidiphiles à acidiclinales des parties intermédiaires et internes des hauts massifs européens, Alpes et Carpates, rares dans le Jura. Cette alliance correspond pour partie au *Rhododendro – Vaccinion* Braun-Blanq. 1926 *nom inval.* Le nom de *Rhododendro – Vaccinion* ne peut plus être utilisé que pour les landes subalpines des *Loiseleurio – Vaccinieta*. Le *Vaccinio – Piceion*, quoique conçue ici au sens strict, présente des communautés bien distinctes du *Luzulo luzuloidis – Piceion* H. Passarge 1978. Sur la base d'un échantillonnage plus ample il pourrait être différencié en plusieurs sous-alliances. On en reste ici à l'individualisation de trois groupes d'associations : groupe de haute altitude, groupe mésophile sciaphile et groupe xérocline et thermocline d'adret. Les différents syntaxons qui constituent cette alliance sont présentés dans le tableau synoptique n° 2. Les données du *Vaccinio – Piceion* ont été analysées avec celles des *Athyrio – Piceetalia* en raison de leur continuité floristique, liée à leur caractère subalpin (Fig 4 et 5).

Nomenclature. Ce nom de *Vaccinio – Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. *et al.* 1939 est un synonyme hétérotypique du *Piceion excelsae* Pawl. in Pawl. *et al.* 1928. Willner & Grabherr (2007) le proposent en *nomen conservanda* au détriment de ce dernier « qui est un nom trompeur suggérant un regroupement de toutes les pessières dans une seule alliance, ce qui n'est pas le cas dans les systèmes actuels ». Berg & Clausnitzer in Dengler *et al.* ont lectotypifié le *Vaccinio – Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. *et al.* 1939 par le *Piceetum subalpinum*. Cette typification nous incite à donner à ce nom d'alliance un sens plus réduit par rapport au nom initial de Braun-Blanquet : il s'agit d'une alliance à optimum subalpin par rapport au *Luzulo luzuloidis – Piceion abietis* H. Passarge 1978.

C et D : (*Picea abies*), (*Larix decidua*), *Pinus cembra*, (*Lonicera caerulea*), (*Rhododendron ferrugineum*), *Calamagrostis villosa*, *Melampyrum sylvaticum* (opt.), (*Homogyne alpina*), *Luzula luzulina*, (*Orthilia secunda*), (*Scorzonera pyrenaica*), *Huperzia selago*, (*Rhytidiadelphus triquetrus*), (*Hylocomium splendens*), *Barbilophozia lycopodioides*, *Peltigera aptosa*, (*Cetraria islandica*).

> Sous-alliance 1.2.1. **Vaccinio – Piceenion** Oberd. 1957 [(sub *Eu-Vaccinio-Piceion* (art. 34b et 41b))]

Une seule sous-alliance est distinguée mais plusieurs sous-unités différenciées ci-dessous.

Groupe d'associations de pessières, forêts de mélèzes ou de pins cembro, héliophiles, climatophiles, surtout dans l'étage subalpin supérieur dans les Alpes internes, centrales et orientales (*Lonicero caeruleae – Pineenion cembrae suball. nov. prov.*). Ce groupe plutôt acidiphile à acidicline, est aussi plus mésophile que le *Junipero sabiniae – Laricenion* Theurillat in Theurillat *et al.* 1995 *prov.* (classe des *Pyrolo – Pinetea*) qui occupe le même étage dans les Alpes internes calcaires. Les deux premières associations sont spéciales aux Alpes sud-occidentales. D : *Pinus cembra*, *Larix decidua*, *Lonicera caerulea*, *Soldanella alpina*, *Scorzonera pyrenaica*, *Vaccinium uliginosum*...

17. **Festuco flavescens – Piceetum abietis** Lacoste *ass.nov. hoc loco* (Lacoste, 1975, *Phytocoenologia* 3 (2/3), tab. 28, **F 74a-11**)

18. **Festuco flavescens – Laricetum deciduae** Lacoste *ass. nov. hoc loco* (Lacoste, 1975, tab. 31, **F 74a-12**)

19. **Vaccinio – Pinetum cembrae** (Pallmann. & Haffter. 1933) Oberd. 1962 (Pallmann & Haffter, 1933, tab. 1, **F 74a-13**)



Groupe d'associations de pessières et pessières-sapinières climatophiles des ubacs des étages montagnard supérieur à subalpin ou topo-aérohygrophiles, acidiphiles oligotrophiles, chionophiles, sciaphiles, des Alpes septentrionales et orientales, externes et intermédiaires, depuis la Savoie et le Jura jusqu' au sud de l'Allemagne et au nord de la Suisse et de l'Autriche. D : *Listera cordata*, *Luzula luzulina*, *Lycopodium annotinum*, *Huperzia selago* ; autres fougères sciaphiles, *Gymnocarpium dryopteris*, *Dryopteris dilatata*, *Athyrium filix-femina*...

20. *Luzulo luzulinae* – *Piceetum abietis* (Braun-Blanq. 1936) Rivas-Mart. & Géhu 1978 (art. 39a) ; le nom de « *Luzulo luzulinae* – *Piceetum abietis* » est à notre connaissance le premier nom valide disponible donné comme synonyme du *Piceetum subalpinum* Braun-Blanq. (art. 39a), qui est un nom illégitime (art. 34). L'unique relevé donné par Rivas-Martinez & Géhu (tab. 44), provenant du Valais suisse, donc de la même région géographique que les relevés du tableau synoptique (art. 21a) est pris comme néotype de l'association. (syn. synt. *Piceetum subalpinum* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 nom. illeg. ; excl. *Piceetum subalpinum vaccinietosum vitis-idaea* et *pinetosum* Braun-Blanq. Pallmann & Bach, 1954 ; nom corresp. *Piceetum excelsae myrtilletosum* Beger 1922). Association des Alpes centrales et nord-orientales en stations froides, longuement enneigées et aérohygrophiles, décrite en Suisse dans les Grisons et le Valais. C et D : *Listera cordata*, *Luzula luzulina*, *Corralhorhiza trifida*, *Linnaea borealis*, *Moneses uniflora*, *Gymnocarpium dryopteris*.
21. ***Huperzio selaginis* – *Pinetum uncinatae*** J.-L. Richard 1961 (Richard, 1961, tab.7, **F 74a-14**)
22. ***Calamagrostio villosae* – *Abietetum albae*** ass. nov. et stat nov. hoc loco (Kuoch, 1954, tab. XV, **F 74a-15**)
23. *Homogyno alpinae* – *Piceetum abietis* Zukrigl 1973 : pessière-sapinière ou pessière subalpine acidiphile des Alpes septentrionales et orientales, Allemagne du sud, Autriche au dessus de 1400 m sur roches siliceuses. Elle constitue le centre de gravité des espèces des forêts résineuses (syn. synt. *Piceetum boreoalpinum* Oberd. 1950 ; non *Luzulo luzulinae* – *Piceetum abietis* (Braun-Blanq. 1936) Rivas-Mart. & Géhu 1978. Willner & Grabherr (2007) donnent le *Piceetum subalpinum* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 comme synonyme de cette association alors que le tableau 2 montre qu'elle s'en distingue nettement. Cette association toutefois occupe une position intermédiaire entre le *Vaccinio* – *Piceion* et le *Luzulo luzuloidis* – *Piceion*.
24. ***Alno alnobetulae* – *Piceetum abietis*** L. Richard ass. nov prov. (Richard, 1975, tab. XVI, XVI bis et XX, **F74a-16**)

Groupe d'associations de pessières ou pinèdes à *Pinus sylvestris* ou *P. cembra*, climato-philés ou édaphoxérophiles des adrets subalpins des Alpes intermédiaires ou internes (*Phyteumo betonicifolii* – *Piceenion abietis suball. nov. prov.*): Ce groupe est enrichi en taxons plus ou moins thermophiles du *Festucion variae*, avec une remontée altitudinale de taxons de basse altitude. D : *Pinus sylvestris* var. *engadinensis*, *Phyteuma betonicifolium*, *Cotoneaster integerrimus*, *Silene rupestris*, *Vaccinium vitis-idaea* (opt.), *Melampyrum nemorosum*, *Laserpitium halleri*, *Euphorbia cyparissias*, *Antennaria dioica*.

25. *Melampyro pratense* – *Pinetum engadinensis* Braun-Blanq. Pallmann & Bach ex et ass. nov. hoc loco. Lectotypus rel. 1, tab. XIV in Braun-Blanquet et al., 1954 : (nom orig. *Piceetum subalpinum pinetosum* prov. Braun-Blanq., Pallmann & Bach, 1954. – *Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalparks IV* (28), p.99). Communauté montagnarde xérophile des Alpes internes, dominée par *Pinus sylvestris* var. *engadinensis* Heer connue de l'Engadine en Suisse. C et D. : *Pinus sylvestris* var. *engadinensis*, *Melampyrum pratense*, *Goodyera repens*, *Antennaria dioica*.

26. *Cotoneastro integerrimae* – *Pinetum cembrae* Beguin & Theurillat 1982 (Beguin & Theurillat 1982, tab. 1, **F 74a-17**)

27. *Vaccinio vitis-idaeae* – *Piceetum abietis* (Braun-Blanq. et al. 1954) stat. nov. et nom. nov. hoc loco (Braun-Blanquet et al. 1954, tab XIII, **F 74a-18**)

Ordre 2. *ATHYRIO* – *PICEETALIA* Hadač 1962 (syn. nom. *Athyrieto* – *Piceetalia* Hadač 1962)

Typus : l'ordre est validement publié par Hadač (1962, **Übersicht der Höheren vegetationsseinheiten des Tatragebirges**, *Vegetatio*, **XI**, 1-2, 53). Parmi les trois alliances de l'ordre données par Hadač (1962), l'*Oxalidetum* – *Piceion* (Krajina. 1933) Březina. & Hadač est un synonyme postérieur homotypique du *Piceion* Pawl. in Pawl. et al. 1928 ; l'*Abietion* Březina & Hadač in Březina 1958 est un nom illégitime, homonyme postérieur de l'*Abietion* Issler 1931. Le *Chrysanthemo* – *Piceion* (Kraj.) Březina. & Hadač in Hadač 1962 est le nom valide légitime pouvant être choisi comme lectotype de l'ordre.

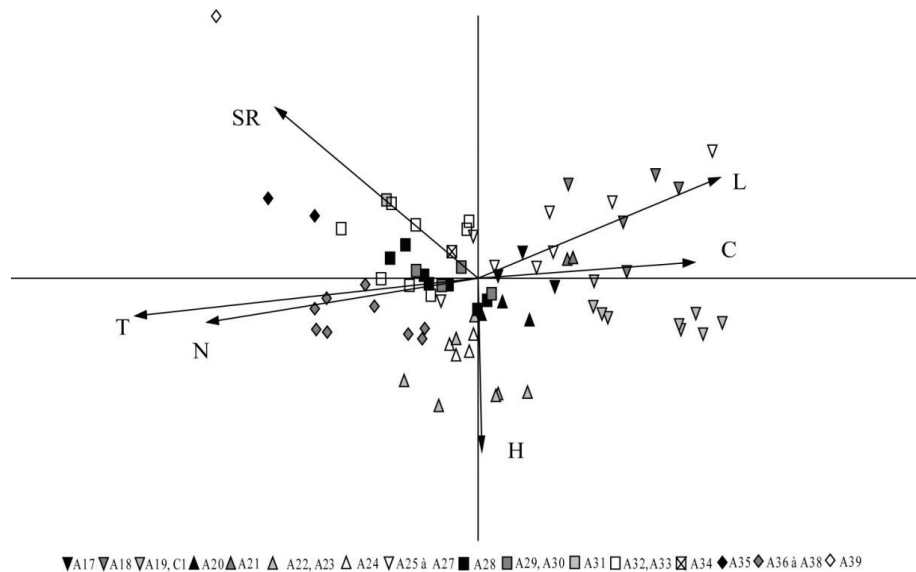
Communautés mésotrophiles mésophiles et riches en espèces, pessières, pessières-sapinières, sapinières, pinèdes de pins à crochets, sur substrat calcaire ou calcique ou roches siliceuses riches en bases. Les sols sont surtout des rendzines ou sols bruns ou allosols typiques profonds, plutôt riches en bases et en nutriments, à réaction peu acide, en général peu podzolisés. Les herbes dominent la strate herbacée et non les arbrisseaux nains, *Vaccinium* ou éricacées. L'optimum des groupements de cet ordre se situe dans les étages montagnard et su-

balpin des montagnes d'Europe centrale et septentrionale. Cet ordre est connecté aux forêts feuillues calcicoles des *Carpino* – *Fageteta*, avec parfois une délimitation difficile dans l'étage montagnard (Wallnöfer in Mucina et al., 1993). On distingue plusieurs alliances, dont trois sont présentes en France : l'*Abieti* – *Piceion*, surtout dans l'étage montagnard, le *Chrysanthemo rotundifolii* – *Piceion* dans les étages montagnard supérieur et subalpin. Le *Seslerio caeruleae* – *Pinenion uncinatae* des Pyrénées peut être rattaché à cet ordre comme le suggère le tableau 2. En effet cette alliance, qui comporte des communautés calciphiles, est aussi plus riche en taxons mésophiles et mésotrophiles subalpins que le *Vaccinio* – *Piceion*. Les différents syntaxons qui constituent cet ordre sont présentés dans le tableau synoptique n° 2.

C et D. : *Daphne mezereum*, *Lonicera alpigena*, *L. nigra*, *Rosa pendulina*, (*Lilium martagon*), (*Fragaria vesca*), *Anemone hepatica*, (*Viola reichenbachiana*), (*Melica nutans*), (*Phyteuma spicatum*), (*Homogyne alpina*), (*Melampyrum sylvaticum*), (*Luzula luzulina*), *Orthilia secunda*, *Valeriana montana*, *V. tripteris*, (*Veronica urticifolia*), *Athyrium distentifolium*, *Polystichum lonchitis*.

Fig. 4 - Plan factoriel selon les axes 1 et 2 de l'analyse canonique des correspondances réalisée sur 74 syntaxons des alliances du *Vaccinio - Piceion* et des *Athyrio - Piceetalia* et 391 taxons (sans les cryptogames) pondérés par les classes de fréquence, présentant la projection points « syntaxons », regroupés en 24 associations végétales, et les principales variables écologiques, sous forme de flèches vectorielles : H : humidité ; L : lumière ; T : température ; SR : réaction acido-basique ; N : nutriments ; C : continentalité.

Les codes des associations végétales sont ceux de l'ordre croissant dans la liste. (l'analyse intègre 3 syntaxons correspondant au *Vaccinio - Pinetum cembrae mugetosum* relevant en réalité de la classe des *Roso - Pinetea mugos*) ; données transformées en racine carrée ; valeurs propres des trois premiers axes : 0.280, 0.273, 0.192% ; pourcentages cumulés : 5.776, 11.411, 15.372 %.



Résultats des analyses numériques partielles

Les communautés du *Vaccinio - Piceion* ont été intégrées ici dans l'analyse avec celles des *Athyrio - Piceetalia* de façon à éclaircir les liens écologiques et floristiques de cette alliance subalpine avec les communautés plus basiphiles ou mésotrophiles appartenant aux alliances de l'*Abieti - Piceion*, du *Chrysanthemo rotundifolii - Piceion* et du *Seslerio - Pinion uncinatae*.

La figure 4 montre la correspondance entre les 24 associations individualisées dans les quatre alliances et les 6 variables tirées des indices d'Ellenberg ; chaque graphisme représente une association, de A17 à A39, et un même type de graphisme représente une alliance : triangle, associations du *Vaccinio - Piceion* (A17 à A27) ; carrés, association de l'*Abieti - Piceion* (A28) ou du *Chrysanthemo rotundifolii - Piceion* (A29 à A34) ; losanges : associations du *Seslerio - Pinion uncinatae*

(A35 à A39).

Les associations du *Vaccinio - Piceion* (triangles), situées à droite du plan factoriel, plus acidiphiles et oligotrophiles, s'opposent nettement à celles des *Athyrio - Piceetalia* (autres graphismes), plus basiphiles et mésotrophiles. Parmi les premières, les associations subalpines supérieures (A18, A19, C1) des Alpes internes à Mélèze, Pin cembro ou Pin mugos, apparaissent sans surprise comme les plus continentales, les plus héliophiles et les plus cryophiles, à droite du plan factoriel. En bas du plan figurent les associations les plus aérohygrophiles correspondant au centre de gravité du *Vaccinio - Piceion*, sur les ubacs de la partie nord des Alpes, avec notamment l'*Homogyno - Piceetum* (A23). Parmi les *Athyrio - Piceetalia*, les associations pyrénéennes du *Seslerio - Pinion uncinatae* (losanges), à gauche du plan factoriel, se différencient de celles des Alpes, *Abieti - Piceion* et du *Chrysanthemo - Piceion*, comme les plus thermophiles.

Alliance 2.1. **Abieti – Piceion** (Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939) Soó 1963 s. str. (nom corresp. : *Abieti – Piceenion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. 1939, *Galio rotundifolii – Abietion* (Oberd. 1962) p.p. nom. inval. (art 2b); non *Abietion albae* Issler 1931)

Typus: *Piceetum montanum* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 (Prodromus der Pflanzengesellschaften. Klasse der *Vaccinio – Piceetea*, 6 (p.14) lectotypus in Willner & Grabherr (2007).

Pessières et pessières-sapinières mésophiles, riches en espèces, surtout développées dans l'étage montagnard des montagnes médioeuropéennes à subcontinentales. En France cette alliance est moins représentée qu'en Europe centrale car elle est remplacée par les hêtraies-sapinières des *Fagetalia*, en particulier par l'alliance du *Galio rotundifolii – Abietion albae* (Oberd. 1962) Rivas-Mart.1987 dans toute la zone des Préalpes et Alpes externes à intermédiaires ainsi que dans les Pyrénées. Reconnue seulement par une association de sapinière-pessière des Alpes intermédiaires sudoccidentale (*Piceetum transalpinum* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939), depuis la Suisse jusqu'en Maurienne.

Nomenclature : le nom d'*Abieti – Piceion* (Braun-Blanq. 1939) Soó 1963 est proposé en *nomen conservanda* par Willner & Grabherr (2007) par rapport à l'*Abietion* Issler 1931, nom peu usité, typifié par l'*Abietetum* Issler 1926 qui recouvre des communautés des *Fagetalia*. Les communautés initiales recensées par Braun-Blanquet dans la sous-alliance « *Abieto – Piceion* » Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 correspondent pour la plupart à des pessières ou pessières-sapinières en position medio-européennes à subcontinentales et ne correspondent pas à celles de l'*Abietion* Issler 31. Par contre elles recouvrent pour partie le *Galio rotundifolii – Abietenion* Oberd. 1962.

C et D : (*Abies alba*), (*Lonicera nigra*), *Saxifraga cuneifolia*, (*Luzula nivea*), (*Prenanthes purpurea*), (*Galium rotundifolium*), (*Orthilia secunda*), *Moneses uniflora*, (*Mnium spinosum*), *Isoetium alopecuroides*, (*Brachytheciastrum velutinum*).

28. **Melampyro sylvatici – Abietetum albae** (Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al., 1939) nom. nov. hoc loco. (Braun-Blanquet et al., 1939, tab. P. 16, **F 74a-19**)

Alliance 2.2. **Chrysanthemum rotundifolii – Piceion** (Krajina 1933) Březina & Hadač in Hadač 1962 (syn. nom. *Chrysanthemion rotundifolii* Krajina 1933 (art. 29) ; syn. synt. *Athyrio alpestris – Piceion* T. Sýkora 1971).

Typus: *Piceeto – Chrysanthemetum rotundifolii* Krajina 1933 (Die Pflanzengesellschaften des Mlynica-Tales in den Vysoké Tatry (Hohe Tatra), Sonderabdruck aus Beihefte zum Bot. Centralbl., LI, Abt. II p. 145)

Pessières et pessières-sapinières des étages montagnard supérieur et subalpin, riches en arbustes et différenciées par des herbes subalpines mésotrophiles et/ou calciphiles. En France elles sont présentes uniquement dans les Alpes intermédiaires ou internes à climat continental et sec, en dehors de l'aire du hêtre.

C et D. : *Laburnum alpinum*, (*Lonicera alpigena*), *Aconitum lycoctonum*, (*Chaerophyllum villarsii*), (*Hieracium prenanthoides*), *Clematis alpina*, *Bellidiastrum michelii*, *Rubus saxatilis*, *Veronica urticifolia*, (*Geranium sylvaticum*), *Aquilegia vulgaris*, (*Saxifraga rotundifolia*), (*Imperatoria ostruthium*), (*Phyteuma ovatum*), (*Lilium martagon*), (*Viola biflora*), (*Euphorbia dulcis*).

29. **Adenostylo alliariae – Piceetum** Zukrigl 1973 (Zukrigl, 1973, p. 145f, **F 74A-20**)
30. **Valeriano trypteridis – Piceetum abietis** Gensac ass. nov. hoc loco (Gensac, 1967, tab. XI, **F 74A-21**)
31. **Calamagrostio variae – Abietetum albae** Bartoli ass. nov. prov. (Bartoli, 1966, tab. V, **F 74A-22**)
32. **Laburno alpini – Abietetum albae** (Barbero & Bono 1970) nom. nov. hoc loco (tab. 3, **F 74A-23**).
33. **Veronica urticifoliae – Abietetum albae** Lavagne ass. nov. hoc loco (Lavagne, 1968, tab. 6, **F 74A-24**)
34. **Vaccinio myrtilli – Betuletum pendulae** Nègre 1950 (Nègre 1950, tab. IV, **F 74A-25**)

Alliance 2.3. **Seslerio caeruleae – Pinion uncinatae** Vigo 1974 (syn. *Pinion uncinatae* Rivas-Mart. & Costa 1998 p.p., *Rhodoreto – Vaccinion* Braun-Blanq. 1926 p.p nom. nud., *Juniperion nanae* Braun-Blanq. 1939 in Braun-Blanq. et al., 1939 p.p. ; nom corresp. *Rhododendro ferruginei – Abietenion albae* Rameau 1996 p.p. nom. ined.).

Holotypus : *Pulsatilla alpinae* – *Pinetum uncinatae* Vigo 1974, Doc. Phytosoc. 7-8 : 53.

Communautés forestières subalpines pyrénéennes à *Pinus mugo* subsp. *uncinata* et/ou *Abies alba*, *Juniperus communis* subsp. *nana*, acidiphiles à acidiclinales, sur roches siliceuses ou calcaires hygroclinales à xéroclinales ; essences arborescentes alpines comme *Picea abies*, *Larix decidua*, *Pinus cembra* absentes. Elle constitue l'essentiel des forêts subalpines pyrénéennes.

Cette alliance forestière, qui résulte d'une division du *Rhodoreto – Vaccinion* Braun-Blanq. 1926 pour individualiser les forêts climatophiles subalpines pyrénéennes à *Pinus mugo* subsp. *uncinata* ou *Abies alba*, comprend trois sous-alliances dont une nouvelle, plutôt xérophile, les deux autres plus mésophiles et chionophiles.

C et D : *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, (*Juniperus communis* subsp. *nana*), *Rhododendron ferrugineum*, (*Daphne mezereum*), (*Festuca eskia*), (*Polystichum lonchitis*), *Cruciata glabra*, *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis*, (*Rhytidadelphus triquetrus*).

> Sous-alliance 2.3.1. **Seslerio caeruleae-Pinenion uncinatae** Vigo 1979

Typus s.-All. cf. All.

Communautés forestières à *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, climatophiles, acidiclinales sur substrats calcaires ou calciques et humus acide, mésophiles et chionophiles des ubacs subalpins.

C et D : *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, (*Daphne mezereum*), (*Ranunculus tuberosus*), (*Sesleria caerulea*), *Pulsatilla alpina* subsp. *fontqueri*, (*Homogyne alpina*), *Moneses uniflora*, *Valeriana montana*, *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis* (opt.), *Hieracium cordifolium*, (*Lilium martagon*), *Cruciata glabra*, (*Carex montana*), (*Prunella grandiflora*)

35. ***Pulsatilla fontqueri* – Pinetum uncinatae** Vigo 1974 (Vigo, 1974, tab. en annexe, **F 74a-26**)

> Sous-alliance 2.3.2. **Rhododendro ferruginei – Pinenion uncinatae** Rivas-Mart. et al. 1991 (syn. *Rhodoreto – Vaccinion* Braun-Blanq. 1926 p.p. nom. nud., *Rhododendro ferruginei – Abietenion albae* Rameau 1996 nom. ined.)

Holotypus : *Rhododendro ferruginei* – *Pinetum uncinatae* (Braun-Blanq. 1948) Rivas-Mart. 1968, *Publ. Inst. Biol. Apl.* 44 : 18

Communautés forestières climatophiles subalpines, acidiphiles à acidiclinales et chionophiles, oligomésotrophiles à mésotrophiles, pinèdes à *Pinus mugo* subsp. *uncinata* ou sapinières-pinèdes à *Abies alba* et *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, en ubac. En France uniquement présente dans les Pyrénées où elle est répandue.

C et D : *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, (*Abies alba*), *Rhododendron ferrugineum*, (*Daphne mezereum*), (*Rosa pendulina*), *Gentiana burseri*, *Conopodium majus*, (*Stellaria holostea*), (*Dryopteris dilatata*), (*Gymnocarpium dryopteris*).

36. ***Rhododendro ferruginei* – Abietetum albae** (Braun-Blanq. 1939) Braun-Blanq. 1948 (Braun-Blanquet et al., 1939, tab. p. 43, **F 74a-27**)

37. ***Rhododendro ferruginei* – Betuletum pendulae** Nègre 1972 (Nègre, 1972, tab. I, **F 74a-28**)

38. ***Rhododendro ferruginei* – Pinetum uncinatae** (Braun-Blanq. 1948) Rivas-Mart. 1968 (Rivas-Martinez 1968, tab. 4, **F 74a-29**)

> Sous-alliance 2.3.3. **Arctostaphylo uvae-ursi – Pinenion uncinatae suball. nov.**

Holotypus hoc loco: Arctostaphylo uvae-ursi – Pinetum uncinatae Rivas-Mart. 1968.

Pinèdes climatophiles subalpines acidiphiles à acidiclinales et xérophiles d'adrets à *Pinus mugo* subsp. *uncinata* et petits buissons xéroclines : *Cotoneaster integerrima* et *Arctostaphylos uva-ursi*. Une seule association forestière décrite jusqu'ici. Rivas-Martinez (2011) intègre cette association dans la sous-alliance plus mésophile *Rhododendro ferruginei – Pinenion uncinatae*. Or sa forte individualisation floristique et écologique, bien marquée par les résultats d'analyses, plaident pour la différenciation au moins au niveau d'une sous-alliance.

C et D : *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, *Juniperus communis* subsp. *nana*, (*Rhamnus alpina*), (*Viburnum lantana*), *Arctostaphylos uva-ursi*, *Cotoneaster integerrimus*, (*Festuca paniculata*).

39. **Arctostaphylo uvae-ursi – Pinetum uncinatae** Rivas-Mart. 1968 (Rivas-Martinez 1968, tab. 5, **F 74a-30**)

Ordre 3. *SPHAGNO-BETULETALIA PUBESCENTIS* W.Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H.Passarge 1959 ; rec 10c, [(= *Sphagno – Betuletalia* W.Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H.Passarge 1959 ; syn. synt. *Vaccinietalia uliginosi* W.Lohmeyer & Tüxen in Tüxen 1955 *nom. nud.* (art. 2b, 8) ; nom corresp. *Vaccinio uliginosi – Piceenalia abietis* Rameau in Rameau, Mansion & Dumé 1993 *nom. inval.* (Art. 3b), *Vaccinio uliginosi – Piceenalia abietis* Rameau 1996 *nom. ined.* (art. 1) ; incl. *Vaccinio uliginosi – Pinetea* H. Passarge 1968 ; incl. *Molinio – Betuletea* H. Passarge 1968]

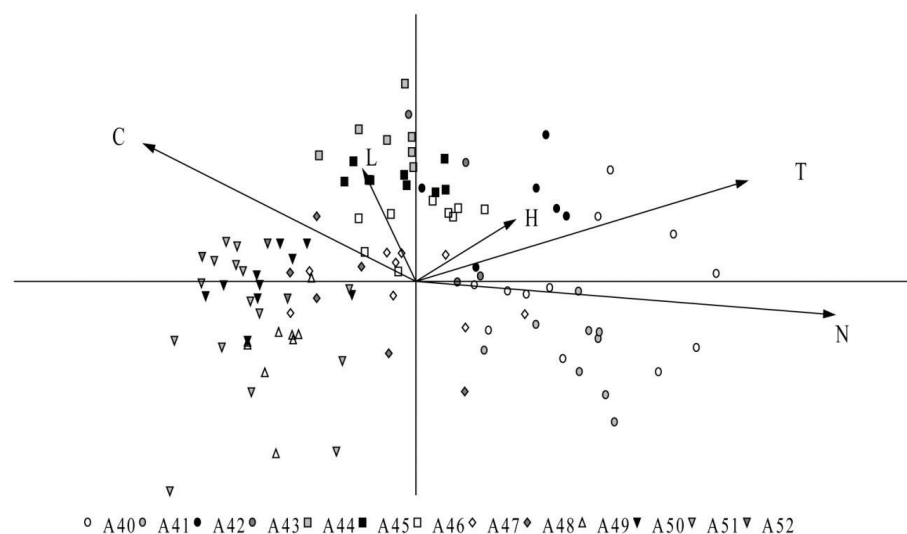
Typus: Betulion pubescentis W.Lohmeyer & Tüxen ex Oberd. 1957, *holotypus* in Scamoni & Passarge (1959), *Arch. für Forstwesen* 8 (5): 393

Communautés forestières surtout édaphohygrophiles, ou ombrotrophiles, acidiphiles, plutôt hémihéliophiles par rapport aux forêts sur tourbe matures à *Picea* ou *Abies* présentées dans le *Luzulo luzuloidis – Piceion*. Boulaies, pinèdes, pessières... Sur histosols acides, plus rarement sur sols organominéraux hydromorphes acides et très humides.

Cet ordre comprend 4 alliances et deux sous-alliances. Le *Betulion pubescentis* est conçu ici comme une alliance regroupant des communautés turficoles hydro-minérotrophiles depuis les domaines atlantiques à subcontinentaux. Le *Ledo – Pinion* est une alliance nord-continentale, ombro-minérotrophile plutôt planitiaire à collinéenne. Elle n'est pas présente en France mais, étant

donnée l'imbrication des associations qui y ont été décrites avec celles du *Betulion* et pour avoir une vue d'ensemble plus cohérente de ces communautés, elle est décrite ici avec ses associations incluses dans le tableau 3. *L'Eriophoro – Piceion* est une alliance ombrotrophile, à optimum montagnard à subalpin, subatlantique à continentale. Le *Sorbo – Betulion* est une alliance des sorbaies-boulaies sur versants rocheux ou coulées de blocs, donnée à titre provisoire (Bœuf, 2014). Ce dernier auteur propose un découpage de ces trois alliances sur des bases principalement chorologiques et secondairement écologiques. On adopte ici la position inverse : le *Betulion pubescentis* correspond aux communautés minérotrophiles, *L'Eriophoro- Piceion* aux communautés ombrotrophiles ; elles comportent chacune des communautés subatlantiques et plus continentales. Le *Ledo – Pinion* correspond à des communautés ombro-minérotrophiles, liées aux systèmes planitaires particuliers aux plaines nord-orientales. Les

Fig. 5 - Plan factoriel selon les axes 1 et 2 de l'analyse canonique des correspondances réalisée sur 108 syntaxons de l'ordre des Sphagno – Betulealia et 264 taxons, présents plus d'une fois, pondérés par les classes de fréquence, présentant la projection points « syntaxons », regroupés en 13 associations végétales, et les principales variables écologiques, sous forme de flèches vectorielles : H. : humidité ; L : lumière ; T : température ; SR : réaction acido-basique ; N : nutriments ; C : continentalité. Les codes des associations végétales sont ceux de la liste dans le texte. Données transformées en racine carrée ; valeurs propres sur les trois premiers axes : 0.367, 0.166, 0.147% ; pourcentages cumulés : 8.949, 12.997, 16.579%.



différents syntaxons de cet ordre sont présentés dans le tableau 3.

C et D : *Betula pubescens* subsp. *pubescens* et subsp. *glutinosa*, (*Pinus sylvestris*), (*Molinia caerulea*), *Vaccinium uliginosum* subsp. *uliginosum*, (*V. oxycoccos*), (*Eriophorum vaginatum*), (*Andromeda polifolia*), *Polytrichum commune*, *Sphagnum flexuosum*, *S. angustifolium*, (*S. palustre*), (*S. russowii*), *S. girgensohnii*.

Résultats des analyses numériques partielles

La figure 5 montre les résultats d'une analyse canonique des correspondances réalisée sur 108 syntaxons de l'ordre des Sphagno – Betulealia et 264 taxons. Une nette séparation apparaît entre les trois alliances, qui sont, de gauche à droite, le long d'un gradient croissant de teneurs en nutriments, le groupe des communautés de l'Eriophoro – Piceion (triangles ou losanges) strictement ombrotrophes, les communautés du Ledo – Pinion (carrés), ombrominérotrophes et celles, oligominérotrophes du Betulion *pubescentis* (cercles).

Parmi les communautés de l'Eriophoro – Piceion, les quatre associations de l'Eriophoro – Piceion (triangles, A49 à A52), se distinguent par leur position plus continentale (surtout le *Sphagno magellanici* – *Pinetum mugo*, A51) par rapport à celles du *Vaccinio uliginosi* – *Betulenion*, (losanges, A47 et A48). Elles sont aussi moins thermophiles que celles, de moindre altitude, du *Betulion pubescentis* (ronds) ou du *Ledo – Pinion* (carrés).

Les associations du *Betulion pubescentis* (A40 à A43) apparaissent très hygrophiles et, liées aux eaux phréatiques, traduisent de meilleures teneurs en nutriments.

Les associations du *Ledo – Pinion* (A44 à A46) ont une position plus continentale et se différencient entre elles selon un gradient d'éclairement lié à une maturation du boisement, avec le *Vaccinio uliginosi* – *Betuletum* (A46) moins héliophile.

Alliance 3.1. **Betulion pubescentis** W.Lohmeyer & Tüxen ex Oberd. 1957 [(syn. *Betulion pubescentis* W. Lohmeyer & Tüxen in Tüxen 1955 p.p. nom. inval. (art. 2b, 8, 9), *Betulion pubescentis* W. Lohmeyer & Tüxen 1955 in Scamoni & H. Passarge 1959 p.p., *Eriophoro – Betulion* H. Passarge 1968 p.p. nom. superf. (art. 22), *Quercion roboris-sessiliflorae* (Malcuit 1929) Braun-Blanq. 1932 p.p. in Tüxen 1937)]

Typus : *Holco mollis – Betuletum pubescentis* (Tüxen 1937) Oberd. 1957 (*Pflanzensoziologie* **10**, p. 386)

Boulaies ou boulaies-pinèdes, hydrominérotrophiles, oligotrophiles à oligomésotrophiles, hémihéliophiles, plus ou moins pionnières, rarement climatophiles, sur histosols ou sols organominéraux des étages planitiaire à montagnard, atlantique à subcontinental.

C et D : *Betula pubescens* subsp. *pubescens* (opt.), *Salix aurita*, (*Alnus glutinosa*), (*Viola palustris*), (*Juncus effusus*), (*Agrostis canina*), (*Carex rostrata*), (*C. nigra*), *Sphagnum palustre*, (*S. fimbriatum*), (*S. flexuosum*).

40. **Sphagno palustris – Betuletum pubescentis** Mériaux Schumacker Tombal & de Zuttere 1980 ex Bœuf 2014 (Noirfalise et al., 1971, tab. 1; **F 74a-31**)
41. **Potentillo erectae – Betuletum pubescentis** Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014, p. 263; **F 74a-32**]
42. *Carici rostratae – Betuletum pubescentis* (Steffen 1931) H. Passarge 1978 [syn. synt. Passarge & Hofmann (1968) *sub centro Carici Betuletum* tab. 33, g. p. 192] ; boulaie minérotrophile des plaines du nord-est de l'Allemagne.
43. **Holco mollis – Betuletum pubescentis** (Tüxen 1937) Oberd. 1957 [(Oberdorfer (1957), tab. p. 386 et 387, c; **F 74a-33**)]

Alliance 3.2. **Ledo – Pinion** (Tüxen 1955) H. Passarge 1978 (syn. *Eriophoro – Betulion pubescentis* H. Passarge 1968 p.p. ; incl. *Sphagno – Betulion pubescentis* H. Passarge 1968, *Pleurozio – Betulion pubescentis* H. Passarge 1968, *Eriophoro – Pinion sylvestris* H. Passarge 1968, *Pleurozio – Pinion sylvestris* H. Passarge 1968, *Uliginosi – Pinion sylvestris* H. Passarge 1968).

Typus : *Ledo – Pinetum* de Kleist 1929 nom. invers. propos. Clausnitzer in Berg et al. 2004.

Boulaies ou pinèdes ombrominérotrophiles à ombrotrophiles des plaines et collines nord-orientales : nord est de l'Allemagne, Pologne. Absent de France. Plus rarement sur sols organominéraux oligotrophes ou podzosols à gley comme le « *Pinetum silvestris uliginosum* » Dziubaltowski 1928, association qui pourrait être rattachée à l'alliance ou à celle du *Dicrano – Pinion*.

C et D : (*Betula pendula*), (*Frangula dodonei*), *Ledum palustre*, (*Aulacomnium palustre*), (*Sphagnum cuspidatum*), (*Pohlia nutans*), bonne représentation des phanérophytes planitiales : *Populus tremula*, *Quercus robur*, rareté des taxons montagnards.

44. *Eriophoro (vaginati) – Betuletum (pubescentis)* Hueck 1931, rec. 10c [Hueck (1931), tab.12]. Pinède ou pinède-boulaie à *Pinus sylvestris* et à *Betula pubescens* à sphaignes des stades jeunes ombrotrophiles : *Eriophorum vaginatum*, (*E. angustifolium*), *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, *Sphagnum recurvum coll.*, *Aulacomnium palustre*.
45. *Ledo – Pinetum* (De) Kleist 1929 nom. invers. propos. Clausnitzer in Dengler et al. 2004 [de Kleist (1929), tab.3]. Pinède ou pinède-boulaie ombrominérotrophile à *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens*, *B. pendula*, *Populus tremula*, *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium vitis-idaea*, (*Sphagnum cuspidatum*).
46. *Vaccinio uliginosi – Betuletum pubescentis* Libbert 1933 [(Libbert, 1933, tab. 30) [incl. *Sphagno – Betuletum pubescentis* (Libb. 33) H. Passarge & Hofmann, 1968, *Polytricho Sphagno Betuletum* et *Maianthemo Sphagno Betuletum*, *Ledum – Regionale* race] ; cette communauté est rattachée pour partie au *Lysimachio vulgaris – Quercetum roboris* H. Passarge & Hofmann 1968. Boulaie ou boulaie-pinède subocéanique à subcontinentale à *Betula pubescens*, *B. pendula* et *Pinus sylvestris*, ombrotrophile humifiée de stades évolués à *Luzula pilosa*, *Deschampsia flexuosa*, *Pohlia nutans*,

Oxalis acetosella, *Leucobryum glaucum*, *Hypnum cupressiforme* s.l.. Elle est à rechercher en France. Dengler et al (2004) ont typifié cette association de façon à en faire un synonyme syntaxonomique du *Ledo – Pinetum* ; mais le relevé, choisi non judicieusement, en fait au contraire un groupement distinct de cette association.

Alliance 3.3. ***Eriophoro vaginati – Piceion abietis*** H. Passarge 1968 ; rec. 10c, (syn. *Sphagnion medii* Kästner & Flössner 1933 p.p. ; incl. *Vaccinio uliginosi – Piceion* Preisling et al. 2003, *Uliginosi – Piceion abietis* H. Passarge 1968, *Pleurozio – Piceion abietis* H. Passarge 1968)

Typus : *Eriophoro – Mugetum uncinatae* M. Kästner & Flössner 1933 em. H. Passarge 1968 ; *holotypus* in Passarge (1968) *Feddes Repert.*, 77 (1) : 77

Pinèdes ou pessières sur tourbe, plus rarement boulaies à *Betula pubescens*, ombrotrophes à ombrominérotrophes, hémihéliophiles à hémisciaphiles, formant des têtes de séries édaphohydrophiles ou des stades postpionniers, présents depuis l'étage collinéen (dans le nord de l'Europe) jusqu'aux étages montagnard supérieur et subalpin, localisées dans les montagnes subatlantiques à subcontinentales. Communautés occupant principalement des hauts-marais et tourbières bombées ; plus rarement sur sols organominéraux oligotrophes.

C et D : (*Picea abies*), (*Eriophorum vaginatum*), *Vaccinium uliginosum* subsp. *uliginosum* (opt.), *V. vitis-idaea*, (*Calluna vulgaris*), (*Sphagnum magellanicum*), (*S. rubellum*), (*S. angustifolium*), *S. russowii*, (*S. fallax*), (*Polytrichum strictum*), (*Calypogeia sphagnicola*). Taxons des stades ombrotrophes turfigènes actifs, jeunes ou plus évolués, et taxons boréomontagnards à subalpins bien représentés. Présence de différentielles du *Luzulo luzuloidis – Piceion* : *Dicranodontium denudatum*, *Bazzania trilobata*.

> Sous-alliance 3.3.1. ***Vaccinio uliginosi – Betulenion pubescentis*** Bœuf 2014 [syn. *Piceo – Vaccinienion uliginosi* Siebert in Oberd. et al. 1992 p.p. nom inval. (art. 5, art. 17)]

Typus : *Sphagno magellanici – Betuletum pubescentis* (Noirfalise et al., 1971) Bœuf et al. in Bœuf 2014

Boulaies, pinèdes à bouleaux pubescents, boulaies à pins sylvestres, des stades ombrotrophes actifs à inactifs, principalement montagnardes (étage submontagnard dans le nord). Localisation dans la partie ouest de l'aire de l'alliance. Ardennes, Massif central, Forêt-Noire, Jura, Vosges.

C et D : (*Betula pubescens* subsp. *pubescens*), (*Eriophorum vaginatum*), *Sphagnum capillifolium*.

47. ***Sphagno capillifolii – Pinetum sylvestris*** Issler ex Muller, Thébaud, Bœuf & Renaux in Bœuf 2014 [Muller (1986), tab. 4, **F 74a-34**]

48. ***Sphagno magellanici – Betuletum pubescentis*** (Noirfalise et al. 1971) Bœuf, Renaux & Thébaud in Bœuf 2014 [Noirfalise et al. (1971) tab. I, **F. 74a-35**]

> Sous-alliance 3.3.2. ***Eriophoro vaginati – Piceenion abietis suball. nov. hoc loco***

Typus s.-All. cf. All.

Pinèdes à pins de montagne, *Pinus mugo* subsp. *uncinata* et subsp. *mugo*, *Px uliginosa*, pessières sur tourbe, hémihéliophiles à hémisciaphiles, sur hauts-marais ombrotrophes, plus ou moins actifs, des étages montagnard (supérieur) à subalpin des montagnes subatlantiques à continentales.

C et D : (*Picea abies*), *Pinus x uliginosa*, (*P. mugo* subsp. *uncinata* et subsp. *mugo*) ; *Melampyrum pratense* subsp. *paludosum*, *Cladonia* plur. sp. ; optimum du contingent boréomontagnard du *Sphagnion magellanici* : (*Andromeda polifolia*), (*Sphagnum magellanicum*), (*S. rubellum*), (*Leiomylia anomala*), (*Dicranum undulatum* = *D. bergeri*), et boréosubalpin : (*Empetrum nigrum*), (*Trichophorum cespitosum* subsp. *cespitosum*), (*Sphagnum fuscum*).

49. ***Sphagno magellanici – Piceetum abietis*** Bick ex Bœuf 2014 (Bick, 1985, tab. 18; **F 74a-36**)

50. ***Pinetum rotundatae*** M. Kästner & Flössner 1933 *corr.* Mucina in Steiner 1993. (Kästner & Flössner, 1933, tableau XIX, p. 330, **F 74a-37**)
51. ***Sphagno magellanici – Pinetum mugo*** Hadač, Jezek & Březina 1969 (Hadač, Jezek & Březina, 1969 p. 488-489) : Fourrés à pins mugo sur tourbières subalpines avec *Pinus mugo* subsp. *mugo*, *P. x uliginosa*, *Sphagnum magellanicum*, *Cetraria islandica*, *Leilomeila anomala*, *Carex pauciflora*
52. ***Vaccinio uliginosi – Piceetum*** (Tüxen ex Jensen) Preising in Preising H.E. Weber & Vahle 2003 [Jensen (1961), tab. 92]. (= *Piceeto – Vaccinietum uliginosi Tüxen 1955 nom. inval.* ; excl. *Piceetum hercynicum* Tüxen 1939 subassociation von *Sphagnum robustum* U. Jensen 1961) : pessières turficoles héliophiles pionnières du nord de l'Europe : *Picea abies*, *Trichophorum cespitosum*, *Sphagnum russowii*, *S. rubellum*.

Alliance 3.4. ***Sorbo aucupariae – Betulion pubescentis*** Bœuf 2014 *prov.*

Boulaies pubescentes boréomontagnardes édapho-aérohygrophiles sur blocs, hyperacidiphiles, à sphaignes et cladonies. À notre connaissance aucune des associations de l'alliance n'est validée. On ne peut donc ici valider l'alliance (à typifier éventuellement par le *Sphagno capillifoliae – Betuletum carpaticae* Cartier Ragué & Bœuf in Bœuf 2014 quand cette association sera mieux étudiée et validée).

C et D. : *Betula pubescens* subsp. *glutinosa* (*Sorbus aucuparia*), *Dryopteris expansa*, (*Sphagnum quinquefarium*), (*S. capillifolium*)

53- *Sphagno capillifoliae – Betuletum carpaticae* Cartier Ragué & Bœuf in Bœuf 2014 *ass. nov. prov.* (Bœuf, 2014, p. 300, **F 74a-38**)

54- *Betulo carpaticae – Sorbetum aucupariae* W. Lohmeyer & Bohn 1972 *nom. inval.* (Lohmeyer & Bohn, 1972, **F 74a-39**)

Ordre 4. *PINETALIA SYLVESTRIS* Oberd. 1957 (syn. *Vaccinio – Pinetalia* Scamoni & H. Passarge 1959 ; *Vaccinio – Piceetalia* Knapp 1942 *p.p. nom. ined.* ; nom corresp. *Pinenalia sylvestris* Rameau 1996 *p.p. nom. nud.* (art. 2b, 8) et *nom. ined.*, *Vaccinio – Pinenalia sylvestris p.p.* Rameau Mansion & Dumé 1993 *prov.*)

Typus : *Pinion* Libbert. 1933, *holotypus* in Oberdorfer (1957), *Pflanzensoziologie*, 10: 361

Pinèdes ou pinèdes mixtes à Pin sylvestre, riches en mousses et cladonies, têtes de séries édaphoxérophiles, oligotrophiles et acidiphiles circumboréales, euro-sibériennes ; présentes surtout dans les plaines et basses montagnes d'Europe du nord.

Cet ordre n'est représenté en France que par une seule alliance à sa limite nord-est, le *Dicrano – Pinion*. L'alliance du *Festuco – Pinion* H. Passarge 1968 est placée dans la classe des pinèdes continentales, les *Pyrolo – Pinetea* ; les végétations plus méridionales pyrénéennes ou du sud du Massif central citées dans le PVF1 sous le nom de *Cytision oromediterranei – Pinenion sylvestris* Rameau *prov.* sont rattachées à la classe des *Junipero – Pinetea*. Le *Deschampsio – Pinion* des Alpes

internes est placé ici dans cette dernière classe à titre provisoire, mais trouverait mieux sa place dans les *Pyrolo – Pinetea*. Les différents syntaxons de l'ordre sont présentés dans le tableau 4. Les analyses numériques ont été réalisées sur un échantillonnage regroupant les communautés de cette alliance et celles de la classe des *Junipero – Pinetea sylvestris* en raison des résultats de l'analyse globale qui les ont rapprochés ; elles sont présentées dans le chapitre qui concerne cette dernière classe.

C et D : *Pinus sylvestris* (opt.), (*Quercus robur*), (*Cytisus ratisbonensis*), (*Rumex acetosella*), *Festuca ovina* coll., (*Carex ericetorum*), (*Polytrichum piliferum*), *Chimaphila umbellata*, *Lycopodium complanatum*, (*Monotropa hypopitys*), (*Corynephorus canescens*), *Dicranum polysetum*, *D. spurium*, *Leucobryum glaucum*, (*Scleropodium purum*).

Alliance 4.1. **Dicrano – Pinion sylvestris** (Libbert 1933) Matuszkiewicz
1962 *nom. conserv. propos.*

[syn. *Pinion medioeuropaeum* Libbert 1933 *nom. illeg.* (art. 34), *Pinion* (Libbert 1933) Oberd. 1957 ; *Pinion sylvestris* Preising & Knapp in Knapp 1942 *nom. ined* (art. 1), *Pinion* Oberd. 1949 *nom. inval.* (art. 2b, 2d, 3b, 8).

Typus : *Pinetum sylvestris neomarchicum* Libbert 1933, *lectotypus* in Husová 2002, *Veg Surv. Cz Republ.* 3 : 20

Communautés euro-sibériennes, planitiales à montagnardes, à leur limite sud-occidentale dans le massif vosgien. D'autres groupements plus nordiques et subcontinentaux comme le *Pinetum sylvestris uliginosum* Dziubaltowski 1928 pourraient être intégrés dans cette alliance.

Nomenclature. Le nom de « *Dicrano – Pinion* », nom superflu (art. 22), est proposé en *nomen conservanda* (Theurillat, communication personnelle) bien que celui de *Pinion* (Libbert 1933) Oberdorfer 1957 soit antérieur.
C et D. All. cf Ord.

55. **Cladino – Pinetum sylvestris** Juraszek 1928 *nom. invers. propos.* Berg et al. 2004 (Juraszek, 1928, tab. 2, **F 74a-40**)

56. **Vaccinio myrtilli – Pinetum sylvestris** Juraszek 1928 *nom. invers. propos.* Berg et al. 2004 (rec. 10c) (Juraszek 1928, tab. 4, **F 74a-41**)

57. **Empetro nigri – Pinetum sylvestris** Libbert & Sissingh in Libbert 1940 *nom. invers. propos.* in Berg et al., 2004

Tableau 1
Luzulo – Piceion (Piceetalia)

69 colonnes,
199 espèces ;
taxons présents
moins de 3 fois non
mentionnés dans le
tableau (sauf
certaines caracté-
ristiques ou diffé-
rentielles d'associa-
tions)
Groupes de taxons
différentiels (GTD)
I - Bryophytes
humicoles acidi-
philes, mésophiles,
hémisciaphiles à
hémihéliophiles ;
II - Ombrotrophes
turfcloles plutôt
héliophiles (surtout
Sphagnum magel-
lanici) ;
III - Hydrominérotro-
philes turfcloles ;
IV - Hyperacidi-
philes, mésophiles
aérohygrophiles,
sciaphiles à hémis-
ciaphiles ;
V - Taxons à opti-
mum subalpin ou
septentrional ;
VI - Acidiphiles xé-
roclines, héliophiles
à hémihéliophiles,
oligotrophiles ;
VII - Forêtiers mé-
sophiles sciaphiles ;
VIII - Forêtiers
mésophiles hémihé-
liophiles, arbustes
pionniers ou
nomades

Classe Ordre Alliance Sous-alliance Association code Sous-ass. et sous-unités n° syntaxon définitif Engrés:territoire Français nb relevés (total/2023) bryophytes identifiés (O/N) type	74A VACCINIO - PICEETEA et 7A01 PICEETALIA EXCELSAE A101 LUZULO - PICEION ABIETIS										74A VACCINIO - PICEETEA et 7A01 PICEETALIA EXCELSAE A101 LUZULO - PICEION ABIETIS									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16				
<i>Dicranum majus</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Lophozia ventricosa</i> I	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Cephaelis bicuspidata</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Pellium alliare</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Polytrichum strictum</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Eriophorum vaginatum</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Calypogeia neciosa</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Sphagnum russowii</i> II	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Aulacomnium pulstre</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Sphagnum recurvum</i> coll.	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Sphagnum magellanicum</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Betula pubescens</i> (incl. xaurata)	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Molinia caerulea</i> III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Sphagnum gigneshnii</i> (CI) (A1.1)	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Polytrichum commune</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Sphagnum pulstre</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Listera cordata</i> (CI) (O1)	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Pellium crista-castrensis</i> CI (A1.1)	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Dicranodontium denudatum</i> A11	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Lepidozia reptans</i> (A11) IV	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Pleurozia caerulea</i> (A11) O A11	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Sphagnum quinquefolium</i> (CI) (A11)	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Rhyidiadelphus triquetrus</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Hemogyne alpina</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Galium aparine</i> (CI) (A1.2)	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Lychnis viscaria</i> (CI) (A1.2)	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Solidago virgaurea</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Dicranella heteromalla</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Calluna vulgaris</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Pinus sylvestris</i> VI	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Leucobryum glaucum</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Melampyrum pratense</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Carex pilulifera</i> (S.A12)	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Luzula luzuloides</i> s.l. (O) S.A12	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Athyrium filix-femina</i> (S.A12)	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Prenanthes purpurea</i> (S.A12)	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Rubus idaeus</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Acer pseudoplatanus</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Galium saxatile</i> (S.A12)	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				
<i>Polygonatum ventricatum</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III				

Suite Tableau 1
Luzulo – Piceion (Piceetalia)

Classe Ordre Alliance Sous-alliance	74A VACCINIO - PICEETEA et 74A01 PICEETALIA EXCELSAE										74A VACCINIO - PICEETEA et 74A01 PICEETALIA EXCELSAE																																																							
	A101 LUZULO - PICEION ABIETIS					A101 LUZULO - PICEION ABIETIS					A1012 Vaccinio vitis-idaea-Abietionis albae					A1012 Vaccinio vitis-idaea-Abietionis albae																																																		
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16																																		
Association code																																																																		
Sous-sax et sous-unités																																																																		
n° syntaxon définitif																																																																		
En grisés: territoire français																																																																		
nb relevés (total 2273)	26	81	11	7	5	13	13	14	16	7	6	15	5	7	17	13	40	44	52	28	7	186	8	12	5	75	7	197	285	14	129	7	24	7	17	7	68	41	67	28	22	17	16	5	12	13	11	11	99	12	82	12	10	73	11	78	9	12	12	20	24	16	15	10	36	5
bryophytes identifiés (O/N)																																																																		
type																																																																		
<i>Potentilla erecta</i>																																																																		
<i>Corylus avellana</i>																																																																		
<i>Polioptila nana</i>																																																																		
<i>Juncus effusus</i>																																																																		
<i>Quercus robur</i>																																																																		
<i>Carex brizoides</i>																																																																		
<i>Scapania nemorea</i>																																																																		
<i>Luzula multiflora</i>																																																																		
<i>Carex curta</i>																																																																		
<i>Lysimachia nemorum</i>																																																																		
<i>Viola sylvestris</i> coll.																																																																		
<i>Pyrola minor</i> Cl.																																																																		
<i>Berberis aquifolium</i>																																																																		
<i>Campylopus flexuosus</i>																																																																		
<i>Phytolacca spicata</i>																																																																		
<i>Ornithoglossum vulgatum</i>																																																																		
<i>Halicus mollis</i>																																																																		
<i>Luzula nivea</i>																																																																		
<i>Rumex acetosella</i>																																																																		
<i>Plegiothecum nemorale</i>																																																																		
<i>Calypogeia fissa</i>																																																																		
<i>Poa nemoralis</i>																																																																		
<i>Anthriscum odoratum</i>																																																																		
<i>Fragaria vesca</i>																																																																		
<i>Milium horum</i>																																																																		
<i>Meshringia trinervis</i>																																																																		
<i>Salix aurita</i>																																																																		
<i>Sambucus nigra</i>																																																																		
<i>Anemone nemorosa</i>																																																																		
<i>Polypodium vulgare</i> et <i>interject.</i>																																																																		
<i>Bazzania tricerata</i>																																																																		
<i>Rhytidia elyphus squarrosus</i>																																																																		
<i>Epidium montanum</i>																																																																		
<i>Crepis paludosa</i>																																																																		
<i>Lycopodium clavatum</i>																																																																		
<i>Dicranum fuscaceum</i>																																																																		
<i>Campanula rotundifolia</i>																																																																		
<i>Nardus stricta</i>																																																																		
<i>Caltha palustris</i>																																																																		
<i>Carex sylvatica</i>																																																																		
<i>Lonicera periclymenum</i>																																																																		
<i>Hieracium lachnanii</i>																																																																		

Suite Tableau 2

Vaccinio – Piceion (suite Piceetalia) et Athyrio – Piceetalia

Classe Ordre	PICEETALIA EKESIAE (suite)				ATHYRIO – PICEETALIA				Seslerio – Pinetia uncinatae																
	Vaccinio – Piceion		Vaccinio – Piceion (suite)		Plyreimo – Piceion pruv		Abiet – Piceion		Chrysanthemo – Piceion		A2031		A2032		A2033										
Alliance	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	30	31	32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39		
Sous-alliance	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Association	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Sous-association sous-unité	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
n° syntaxon définif	6	5	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10
Eng. nat. territoire français	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
nb. relevés (total 918)	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10
bryophytes identifiés (VN)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
type	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
<i>Pinus maritima affinis</i>																									
<i>Sphagnum glareosum</i>																									
<i>Isotricum oleaceoides</i> AIB																									
<i>Heracium umbrosum</i>																									
<i>Knautia integrifolia</i>																									
<i>Sphagnum capillifolium</i>																									
<i>Thymus spicatus</i>																									
<i>Heracium isohetali</i>																									
<i>Actaea spicata</i>																									
<i>Polytrichum alpinum</i>																									
<i>Carex tereticaulis</i>																									
<i>Plagiobothrum denticulatum</i> s.l.																									
<i>Senecio ovestis</i> s.l.																									
<i>Meibomia trinervis</i>																									
<i>Prunella grandiflora</i>																									
<i>Buxus sempervirens</i>																									
<i>Callipappus fissa</i>																									
<i>Gentiana purpurea</i>																									
<i>Euphorbia cyparissias</i>																									
<i>Geranium rostratum</i>																									
<i>Betula pubescens</i> s.l.																									
<i>Saxifraga paniculata</i>																									
<i>Monarda hypoplysis</i>																									
<i>Thuidium tamariscinum</i>																									
<i>Galium odoratum</i>																									
<i>Panicum abeyum longifolium</i>																									
<i>Knautia maxima</i>																									
<i>Ribes alpinum</i>																									
<i>Colymba grandiflora</i>																									
<i>Atrichum undulatum</i>																									
<i>Festuca heterophylla</i>																									
<i>Ptilidium caeruleum</i>																									
<i>Sphagnum speciosum</i>																									
<i>Thuidium montanum</i>																									
<i>Rhodiola rosea intermedium</i>																									
<i>Lactuca campestris</i>																									
<i>Carex flacca</i>																									
<i>Agrostis alpestris</i>																									
<i>Campanula rotundifolia</i>																									
<i>Plantago bifida</i>																									
<i>Hydrophyllum macrantherum</i>																									

Suite Tableau 2

Vaccinio – Piceion (suite Piceetalia) et Athyrio – Piceetalia

Classe/Ordre	PICEETALIA EXCELSAE				C				PICEETALIA EXCELSAE (suite)				ATHYRIO – PICEETALIA				Seslerio – Ptilon uncinatae							
	Vaccinio – Piceion				C01				Vaccinio – Piceion (suite)				Chrysanthemum – Piceion				A2032							
Alliance	A17	A18	A19	C01	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39
Sous-alliance																								
Association																								
n° syntaxon définif																								
Engrais: territoire français																								
nb. relevés (total/918)																								
bryophytes identifiés (V/N)																								
type																								
<i>Vidua hirsuta</i>																								
<i>Sorbus mougeoti</i>																								
<i>Populus tremula</i>																								
<i>Milium marginatum</i>																								
<i>Plagiomnium undulatum</i>																								
<i>Coleopter lanuginosus</i>																								
<i>Lonicera xylosteum</i>																								
<i>Rhizomnium punctatum</i>																								
<i>Ranunculus adonis</i>																								
<i>Trifolium pratense</i>																								
<i>Silene vulgaris</i>																								
<i>Luzula lutea</i>																								
<i>Calypogeia mesicaria</i>																								
<i>Gentiana verna</i>																								
<i>Rubus fruticosus</i>																								
<i>Centaurea montana</i>																								
<i>Berberis vulgaris</i>																								
<i>Gentiana azurea</i>																								
<i>Phleum alpinum</i>																								
<i>Galium anisaphyllum</i>																								
<i>Geopis terrahit</i>																								
<i>Hieracium species</i>																								
<i>Lepidocla repens</i>																								
<i>Salix hastata</i>																								
<i>Trichostema nudiflora</i>																								
<i>Euphorbia hyemalis</i>																								
<i>Carex maritima</i>																								
<i>Festuca A5</i>																								
<i>Pseudorchis alba</i>																								
<i>Pyrola chlorantha</i>																								
<i>Lamium galeobdolon</i>																								
<i>Gentiana parviflora</i>																								
<i>Carex pilulifera</i>																								
<i>Cirsium eschscholae</i>																								
<i>Trisetum hyemalis</i>																								
<i>Rhynchospora</i>																								
<i>Potentilla grandiflora</i>																								
<i>Adiantum alpinum</i>																								
<i>Digitalis lutea</i>																								
<i>Primula caerulea</i>																								
<i>Decodon undulatum</i>																								
<i>Berberis vulgaris</i>																								
<i>Hieracium junceum</i>																								
<i>Luzula multiflora</i>																								

Tableau 3
Sphagno – Betuletalia

108 colonnes, 216 espèces; taxons présents moins de 3 fois non mentionnés dans le tableau (sauf certaines caractéristiques ou différentielles d'associations; p = présence sans mention de la fréquence) Groupes de taxons différentiels (GTD): I - Hygrophiles à hydroclines hémihéliophiles à hémisciaphiles des sols organominéraux anoxiques (gley), dont taxons de basse altitude (Alnetea glutinosae...); II - Mésophiles acidoclinales hémihéliophiles à hémisciaphiles dont taxons de basse altitude; III - Hydrophiles à mésohygrophiles, oligomésotrophiles, héliophiles à hémihéliophiles; (Caricion nigrae et Juncion acutiflori...); IV - Hydrophiles à mésohygrophiles: mésotrophiles; (Molinietalia, Calthion...); V - Phanérophytes de basse altitude; VI - Taxon boréo-continental: Ledum palustre; VII - Mésophiles oligotrophiles, acidiphiles, humicoles; VIII - Ombrotrophiles turfcloles des stades actifs, (Sphagnion magellanicum...); IX - Mésophiles à hydroclines, hyperacidiphiles oligotrophiles, sciaphiles, humicoles; (Vaccinio-Piceetea...); X - Boréomontagnards à subalpins; XI - Taxons constants ou très fréquents.

Classe Océane	71A VACCINIO - PICEETA 71A03 SPHAGNO-BETULETALIA PUBESCENS										71A VACCINIO - PICEETA 71A03 SPHAGNO-BETULETALIA PUBESCENS																												
	A301 Betulion pubescentis					A302 Ledo - Rhion					A303 Vaccinio-Myrsin					A304 Empetro-Piceion																							
Alliance	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52
<i>Urtica dioica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Sparganium angustifolium</i> (A1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Scirpus palustris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Lyngbya obscura</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1																																					

74B JUNIPERO – PINETEA SYLVESTRIS Rivas-Mart. 1965 *nom. invers. propos.* Mucina *et al.* 2016 (*Pino – Juniperetea* Rivas-Mart. 1965 ; syn. *Pulsatillo – Pinetea sylvestris* E. Schmid *ex Oberd.* 1992 ; *Pyrolo – Pinetea* Korneck 1975 p.p.)

Holotypus : *Junipero sabinae – Pinetalia ibericae* Rivas-Mart. 1965 *in* Rivas-Mart. *et al.*, 2011, p. 352

Bois de *Pinus sylvestris* endémiques et fruticées à *Juniperus*, climatophiles ou édaphoxérophiles ou postpionnières de reconquête, acidiphiles à calciphiles, supra-orotempérées à méso-oruméditerranéennes, dont le centre de gravité est la péninsule ibérique, de distribution ouest-méditerranéenne et alpino-pyrénéenne (Rivas-Martinez *et al.*, 2011). Ces communautés sont interprétées comme des peuplements relictuels issus des végétations périglaciaires depuis l'Holocène. Cette classe comprend un seul ordre représenté en France, qui regroupe trois alliances : le *Goodyero repentis – Pinion sylvestris* pour le Massif central, en limite nord de la classe, le *Junipero hemisphaericae – Pinion sylvestris* présent dans les Pyrénées et le *Deschampsio – Pinion* des Alpes internes. L'intégration au sein de cette classe de cette dernière alliance, située au carrefour des *Vaccinio – Piceetea* des *Pyrolo – Pinetea* et des *Junipero – Pinetea*, est faite ici à titre provisoire. Elle s'appuie sur les positions de certains auteurs comme Rivas-Martinez (2011). Theurillat *et al.*, (1995) penchent pour son rattachement aux pinèdes orientales des *Pyrolo – Pinetea*, classe non recensée en France par le PVF1 et qui serait à proposer dans le cadre du PVF2 sur la base d'une restructuration globale des classes des *Erico – Pinetea* et *Junipero – Pinetea*, travail qui dépasse notre cadre d'étude. Les différents syntaxons de la classe sont présentés dans le tableau 4, avec ceux des *Pinetalia*.

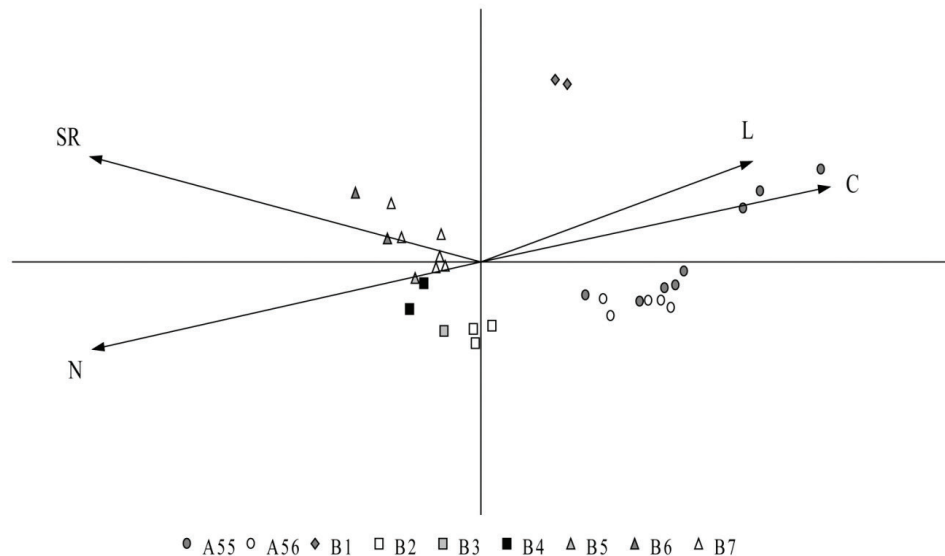
C et D : *Pinus sylvestris* (*P. sylvestris* var. *ibericae*, var. *catalaunicae*, var. *pyrenaicae*, race d'Auvergne), *Juniperus sabina*, (*J. communis* subsp. *communis*), *J. communis* subsp. *hemisphaerica* et subsp. *intermedia*, *Monotropa hypopitys*.

Résultats d'analyses numériques partielles

Ces communautés ont été analysées avec celles de l'alliance du *Dicrano – Pinion*, suite aux résultats de l'analyse globale.

La figure 6 montre les résultats d'une analyse canonique des correspondances réalisée sur 30 syntaxons de l'alliance du *Dicrano – Pinion* et de la classe des *Junipero – Pinetea* et 240 taxons vasculaires. Elle montre une nette séparation entre les groupements des plaines nord-orientales de l'alliance du *Dicrano – Pinion*, *Cladino – Pinetum sylvestris* (A55) et *Vaccinio myrtilli – Pinetum sylvestris* (A56) d'une part, présents dans le nord-est de la France, et les groupements plus méridionaux et subatlantiques du Massif central et des Pyrénées, *Goodyero repentis – Pinion sylvestris* et *Junipero hemisphaericae – Pinion sylvestris* (B2 à B7). Les premiers apparaissent plus héliophiles, acidiphiles, oligotrophiles et continentaux que les seconds. Cette analyse tranche nettement pour un rapprochement des communautés du Massif central avec celles des Pyrénées au sein de la classe des *Junipero – Pinetea*. Le *Deschampsio – Pinion* (B1) se singularise nettement, loin de ces alliances, prenant une position médiane.

Fig. 6 - Plan factoriel selon les axes 1 et 2 de l'analyse canonique des correspondances réalisée sur 30 syntaxons de l'alliance du Dicrano – Pinion et de la classe des Junipero – Pinetea et 240 taxons vasculaires, pondérés par les classes de fréquence, présentant la projection points « syntaxons », regroupés en 8 associations végétales, et les principales variables écologiques, sous forme de flèches vectorielles : L : lumière ; SR : réaction acido-basique ; N : nutriments ; C : continentalité. Les codes des associations végétales correspondent à ceux de la liste dans le texte. Données transformées en racine carrée. Valeurs propres sur les trois premiers axes : 0.487, 0.317, 0.191% ; pourcentages cumulés : 13.718, 22.653, 28.032%.



Ordre 1. *JUNIPERO – PINETALIA SYLVESTRIS* Rivas-Mart. 1965 *nom. invers. propos.* Mucina *et al.* 2016 (*PINO – JUNIPERETALIA* Rivas-Mart. 1965 (art. 10c, 42), *ASTRAGALLOMONSPESSULANI – PINETALIA SYLVESTRIS* Oberd. *in* Theurillat *et al.* 1995)

Lectotypus: *Junipero sabinae – Pinion ibericae* Rivas Goday *ex* Rivas Goday & Borja 1961 (Rivas-Martinez *et al.*, 2011, p. 352)

Communautés de pinèdes climatophiles ou édaphoxérophiles à *Pinus* et fruticées de *Juniperus* de distribution sud-occidentale.
C et D : *Pinus sylvestris*, *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*, subsp. *commu-*

nis, subsp. *intermedia*, (*Amelanchier ovalis*), (*Cytisus oromediterraneus*), (*Genista pilosa*), (*Veronica officinalis*, (*Dianthus hyssopifolius*), (*Monotropa hypotipys*), (*Pyrola minor*), (*Galium rotundifolium*), (*Orthilia secunda*), (*Viola hirta*), (*Pleurozium schreberi*), (*Hylocomium splendens*), *Homalothecium sericeum*, (*Scleropodium purum*)

Alliance 1.1. *Deschampsio flexuosae – Pinion sylvestris* Braun-Blanq. 1961

Holotypus : *Deschampsio flexuosae – Pinetum sylvestris* Braun-Blanq. 1961, „Die inneralpine Trockenvegetation“ *Geobot. Sel.*, 1: 47

Pinèdes climatophiles acidiphiles à *Pinus sylvestris*, xéroclines à xérophiles et thermoclines à thermophiles d'adrets, à l'étage montagnard des Alpes internes.

Cette alliance n'est connue que d'une association décrite initialement au moyen d'un seul relevé, présente dans les Alpes internes et méridionales. Cette association, reconnue en Haute-Maurienne par Bartoli (1966), présente une grande individualité floristique et elle est appauvrie en taxons forestiers mésophiles par rapport aux deux alliances suivantes. Elle est placée ici à titre provisoire dans les *Junipero – Pinetea*.

C et D : *Pinus sylvestris*, *P. sylvestris* var. *engadinensis*, (*Amelanchier ovalis*), *Minuartia laricifolia*, *Melampyrum velebiticum*, (*Hieracium peleterianum*), (*Phyteuma betonicifolium*), (*Silene nutans*), (*Sedum rupestre*), (*Antennaria dioica*), (*Berberis vulgaris*), (*Hieracium bifidum*)

1. ***Deschampsio flexuosae* – *Pinetum sylvestris*** Braun-Blanq. 1961 (Braun-Blanquet, 1961, p.47, **F 74b-01**)

Alliance 1.2. ***Goodyero repentis* – *Pinion sylvestris* all. nov. hoc loco** (nom corresp. *Cytiso oromediterranei* – *Pinenion sylvestris* Rameau in Bensettiti et al. 2001 p.p. nom. inval. (art. 2b, 8)

Holotypus : *Diantho monspessulani* – *Pinetum sylvestris* Billy ex Thébaud C. Roux C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 (Thébaud et al., 2014, *Guide d'identification des végétations du nord du Massif central*, Presses universitaires Blaise Pascal : 181)

Communautés édaphoxérophiles ou de substitution, collinéennes à montagnardes, subatlantiques, surtout en climat d'abri et éventuellement climatophiles dans la zone interne du Massif central. L'alliance se situe au nord-ouest de l'aire de la classe et de l'ordre.

Les pinèdes du Massif central, correspondent pour beaucoup à des communautés de substitution (Billy, 1997 ; Lathuillère et al., 2015), en dynamique vers des chênaies-hêtraies, hêtraies ou des sapinières. Dans la zone interne du Massif central, correspondant au Velay et sud-Forez, il existe selon Ozenda (1985) des pinèdes climatophiles. La présence du Pin sylvestre y est d'ailleurs attestée avant la période anthropique (Janssen, 1990). D'autre part, dans les nombreux secteurs collinéens ou montagnards en climat d'abri, sec et continental, des conditions stationnelles particulièrement xériques (affleurements rocheux des vallées internes, cheires et cônes de scories ...) maintiennent des pinèdes relativement stables (Billy, 1997 ; Lathuillère et al., 2015). Au sein de *Pinus sylvestris*, qui représente l'un des taxons d'« Abiétacée » le plus anciennement différencié selon de Ferré (1952), les populations autochtones du Massif central appartiennent à la race du Pin d'Auvergne décrite par les forestiers ou botanistes (Luquet, 1926 ; Guinier, 1956 ; diagnose dans d'Alverny, 1911). Dans le Massif central cette essence peut ainsi constituer des phytocénoses d'indigénat analogues à celles mises en évidence dans les Vosges (Müller, 2000). Sur la base des trois syntaxons décrits par Billy, et de relevés non publiés, une alliance spéciale au Massif central est proposée, traduisant des configurations phytogéographique, floristique et écologique originales, dont les liens floristiques sont plus étroits avec les *Junipero* – *Pinetalia* méridionaux qu'avec la classe des *Vaccinio* – *Piceetea* et l'ordre des *Pinetalia*, comme le montrent le tableau synoptique 4 et les résultats d'analyses statistiques. *Goodyera repens* est une bonne caractéristique de l'alliance car elle est dans le Massif central strictement inféodé au Pin sylvestre, alors que dans les autres massifs elle préfère d'autres essences résineuses. Ce fait avait d'ailleurs déjà été remarqué par Braun-Blanquet & Luquet in Luquet (1926).

C et D : *Pinus sylvestris* race d'Auvergne, (*Sorbus aria*), (*Ilex aquifolium*), *Juniperus communis* subsp. *communis*, (*Cytisus oromediterraneus*), (*Genista pilosa*), *Goodyera repens*, (*Orthilia secunda*), (*Galium rotundifolium*), *Hieracium praecox*, (*H. pilosella*), *Dianthus hyssopifolius* subsp. *hyssopifolius*, (*Epipactis helleborine*), (*Sedum rupestre*), (*Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*), (*Teucrium scorodonia*)

2. ***Teucro scorodoniae* – *Pinetum sylvestris*** Billy ex Thébaud et al. 2014 (Billy, 1997, tab. 321-322, **F 74b-02**)

3. ***Prenantho purpureae* – *Pinetum sylvestris*** Billy ex Thébaud et al. 2014 (Billy, 1997, tab. p. 321-322, **F 74b-03**)

4. ***Diantho monspessulani* – *Pinetum sylvestris*** Billy ex Thébaud et al. 2014 (Billy, 1997, tab. 323-324, **F 74b-04**)

Alliance 1.3. ***Junipero hemisphaericae – Pinion sylvestris*** Rivas-Mart. 1983 [syn. *Junipero hemisphaericae – Pinion pyrenaicae* Rivas-Mart. 1983 *nom. inval.* (art. 3g) ; incl. *Junipero intermediae – Pinenion pyrenaicae* Rivas-Mart. 1943 (nom corresp.), *Festuco gautieri – Pinenion sylvestris* Rivas-Mart. 1968 ; nom corresp. *Cytiso oromediterranei – Pinenion sylvestris* Rameau in Bensettiti et al. 2001 *p.p.nom.inval.* (art. 2b, 8)]

Typus : *Veronico officinalis – Pinetum pyrenaicae* Rivas-Mart. 1968 ; *holotypus* in Rivas-Martinez et al. (2011), *Itinera geobotanica*. N. S. **18** (1)

Communautés à pins sylvestres endémiques, *Pinus sylvestris* var. *pyrenaica* et var. *catalaunica*, à genévrier (*Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* et subsp. *intermedia*) et buis (*Buxus sempervirens*) pyrénéennes, thermophiles, de répartition méridionale (subméditerranéenne) et subcontinentale. Alliance vicariante, selon Rivas-Martinez et al. (2011) de l'alliance alpine du *Deschampsio – Pinion*. Les pinèdes de pins à crochet calcicoles des Alpes du sud ne sont pas traitées ici mais plutôt dans la classe des *Erico carnea* – *Pinetea sylvestris*. D'autres associations espagnoles, comme le *Pinetum uncinato – Pyrenaicae* Rivas-Mart. et al. 2002, l'*Arctostaphyllo crassifoliae – Pinetum catalaunicae* O. Bolòs 1967, le *Buxo sempervirentis – Pinetum catalaunicae* (O. Bolòs 1967) Rivas-Mart. & J.M. Álvarez 2011, ne sont pas traitées ici car plus éloignées du territoire français.

Nomenclature. Le nom de *Junipero hemisphaericae – Pinion pyrenaicae* Rivas-Mart. 1983 corrigé par Rivas-Martinez selon l'art. 43 n'est pas valide (art. 3g) car sa signification taxonomique n'est pas claire (*Pinus pyrenaica* = *P. nigra* subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco, 1943 ou = *P. sylvestris* var. *pyrenaica*).

C et D : *Pinus sylvestris* var. *pyrenaica* et var. *catalaunica*, *Buxus sempervirens*, *Cytisus oromediterraneus*, (*Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*), *Cruciata glabra*, (*Anemone hepatica*), *Veronica officinalis*, (*Prunella hastifolia*), (*Galium pumilum* subsp. *marchandii*), (*Viola hirta*), *Pyrola chlorantha*, *Festuca gautieri*, (*Homalothecium sericeum*).

5. ***Galio rotundifolii – Pinetum sylvestris*** Gruber 1997 (Gruber, 1997, tab. p. 17, **F 74b-05**)
6. ***Polygalo calcareae – Pinetum sylvestris*** (Vigo 1974) Rivas-Mart. 1983 (Vigo, 1974, tab. en annexe, **F 74b-06**)
7. ***Veronico officinalis – Pinetum sylvestris*** Rivas-Mart. 1968 (Rivas-Martinez, 1968, tab. 6, **F 74b-07**)
8. *Echinosparto horridi – Pinetum pyrenaicae* Rivas-Mart. 1987 (Rivas-Martinez, 1987, tab.) : communauté climatophile thermophile calcicole prépyrénéenne aragonaise.
9. *Goodyero repentis – Pinetum sylvestris* Benito et al. in Benito 2006 (Benito et al., 2006, tab. 3) : communauté climatophile calcicole des hautes Pyrénées aragonaises.
10. *Teucrio pyrenaici – Pinetum pyrenaicae* Rivas-Mart. 2011 *nom. inval.* (art. 3b) (Rivas-Martinez, 2011, rel. p. 471) : communauté climatophile des Pyrénées centrales calcicoles espagnoles.

Tableau 4
Dicrano – Pinion et Junipero – Pinetea

30 colonnes, 212 espèces ; taxons présents moins de 3 fois non mentionnés dans le tableau (sauf certaines caractéristiques ou différentielles d'associations) Groupes de taxons différentiels (GTD) : I - Oligotrophiles acidiphiles à hyperacidiphiles, héliophiles à hémihéliophiles avec taxons plutôt planitaires continentaux (Melampyrion pratensis, Koelerio – Corynephoroseta...); II - Orophytes continentaux alpins surtout thermophiles d'adret ; III - Xérophiles et méso-xérophiles hémihéliophiles d'ourlets et pelouses ; IV - Neutroclines à basiphiles, mésophiles, thermo-clines ; V - Acidiphiles à taxons plutôt subatlantiques, héliophiles et hémihéliophiles (surtout Melampyro – Holcetea mollis) ; VI - Mésophiles, mésotrophiles à nitroclines, hémihéliophiles à hémiscaphiles ; VII - Orophytes montagnardes à subalpines chionophiles avec contingent méridional pyrénéen ; VIII - Autres taxons méridionaux.

Classes	Ordres	Alliances	Associations	Sous-ass. et sous-unités	N° syntaxon définitif	En grisé: territoire français	nb_relevés (total 401)	bryophytes identifiés (y/n)	type	74A VACCINIO - PICEETA										74B JUNIPERO - PINETEA																																																																																																																																																																																																									
										74A04 PINETALIA SYLVESTRIS					74A05 PINETALIA SYLVESTRIS					74B01 JUNIPERO - PINETALIA					74B02 JUNIPERO - PINETALIA																																																																																																																																																																																																				
										Dicrano - Pinion					Goodyero - Pinion					Junipero - Pinion																																																																																																																																																																																																									
										A55					A56					B101					B1					B2					B3					B4					B5					B6					B7																																																																																																																																																																						
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38																																																																																																																																																																														

Suite Tableau 4

Dicrano - Pinion et Junipero - Pinetea

Classes	74A VACCINIO - PICEETEA										74B JUNIPERO - PINETEA									
	74A04 PINETALIA SYLVESTRIS					Dicrano - Pinion					74B01 JUNIPERO - PINETALIA					Junipero - Pinion				
Ordres	A55		A56		B101		B2		B3		B4		B5		B6		B7			
Alliances	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
Associations	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Sous-ass. et sous-unités	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
N° syntaxon définitif	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1		
En grisé: territoire français	5	6	7	21	8	7	5	18	14	23	8	25	20	6	6	16	17	25		
nb_relevés (total 401)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
bryophytes identifiés (y/n)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
type	oui								type	oui			oui					?		
<i>Gytisus scoparius</i> V																				
<i>Holcus mollis</i>																				
<i>Lonicera periclymenum</i>																				
<i>Ilex aquifolium</i>																				
<i>Prunus avium</i>																				
<i>Genista pilosa</i> (O1)																				
<i>Hieracium murorum</i>																				
<i>Veronica officinalis</i> (O1)																				
<i>Fragaria vesca</i>																				
<i>Abies alba</i>																				
<i>Viola sylvestris</i> coll.																				
<i>Vicia sepium</i>																				
<i>Poa nemoralis</i>																				
<i>Fraxinus excelsior</i>																				
<i>Lactuca muralis</i>																				
<i>Stellaria holostea</i> VI																				
<i>Corylus avellana</i>																				
<i>Lonicera xylosteum</i>																				
<i>Rubus idaeus</i>																				
<i>Pyrola minor</i> CL1 (O)																				
<i>Lotus corniculatus</i>																				
<i>Ranunculus tuberosus</i>																				
<i>Pyrola chlorantha</i> (Al)																				
<i>Rosa pendulina</i>																				
<i>Valeriana montana</i>																				
<i>Rhododendron ferrugineum</i>																				
<i>Moneses uniflora</i> (C1) VII																				
<i>Cotoneaster integerrimus</i>																				
<i>Pinus mugo</i> subsp. <i>uncinata</i>																				
<i>Festuca gautieri</i> s.l. (Al)																				
<i>Anemone hepatica</i> (Al)																				
<i>Cruciata glabra</i> Al																				
<i>Buxus sempervirens</i> Al VIII																				
<i>Juniperus communis</i> s. <i>hemisp.</i> O (Al)																				
<i>Prunella hastifolia</i> (Al)																				
<i>Pinus sylvestris</i> C12 O	V	V	III	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Calluna vulgaris</i>																				
<i>Deschampsia flexuosa</i>																				
<i>Juniperus communis</i> s. <i>com.</i> (C12)																				
<i>Quercus petraea</i>																				
<i>Vaccinium myrtillus</i> (C1)																				
<i>Pleurozium schreberi</i>	I	III	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Dicranum scoparium</i>																				

Suite Tableau 4

Dicrano – Pinion et Junipero – Pinetea

Classes	74A VACCINIO - PICEETEA										74B JUNIPERO - PINETEA										
	74A04 PINETALIA SYLVESTRIS					Dicrano - Pinion					Goodyero - Pinion			Junipero - Pinion							
Ordres	A55		A56		B101		B2		B3		B4		B5		B6		B7				
Alliances	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3		
Associations	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Sous-ass. et sous-unités	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
N° syntaxon définitif	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	
En grisé: territoire français	5	6	7	21	8	7	5	18	14	23	8	25	20	6	6	16	17	25	14	18	
nb_relevés (total 401)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
bryophytes identifiés (y/n)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
type	oui								type	oui			oui						?	?	
<i>Galium rotundifolium</i> (O)
<i>Geranium robertianum</i>
<i>Briza media</i>
<i>Danthonia decumbens</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>
<i>Rubus fruticosus</i>
<i>Vicia cracca</i>
<i>Primula veris</i>
<i>Ribes alpinum</i>
<i>Luzula pilosa</i>
<i>Rumex acetosa</i>
<i>Pimpinella saxifraga</i>
<i>Potentilla erecta</i>
<i>Achillea millefolium</i>
<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Viola hirta</i> (O)
<i>Avenula pratensis</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>
<i>Hieracium peltaterianum</i>
<i>Epilobium montanum</i>
<i>Hieracium sabaudum</i>
<i>Knaulia arvensis</i>
<i>Phyteuma spicatum</i>
<i>Chimaphila umbellata</i> O
<i>Hypochaeris radicata</i>
<i>Polygala calcarea</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>
<i>Quercus pubescens</i>
<i>Rhamnus alpina</i>
<i>Cytisus oromediterraneus</i> (O)A1
<i>Potentilla micrantha</i>
<i>Polytrichastrum formosum</i>
<i>Carex flacca</i>
<i>Pohlia nutans</i>
<i>Moehringia trinervia</i>
<i>Silene vulgaris</i>
<i>Luzula multiflora</i>
<i>Luzula campestris</i>
<i>Scorzonera humilis</i>
<i>Luzula forsteri</i>

74C ROSO PENDULINAE – PINETEA MUGO

Theurillat in Theurillat et al. 1995 (*Vaccinio – Piceetea* Braun-Blanq. 1939 in Braun-Blanq. et al. 1939 p.p.)

Typus : *Junipero – Pinetalia mugo* Boşcaiu 1971 in Theurillat et al., 1995, *Coll. Phytosoc.*, XXIII : 228.

Fourrés subalpins prostrés à pins de montagne (*Pinus montana* s. l., en particulier *Pinus mugo* subsp. *mugo* et *P. x uliginosa*), de répartition orientale en Europe, Alpes centrales et orientales, Carpates... En France ces communautés sont très rares et à leur limite occidentale. Elles sont présentes dans les Alpes maritimes, à proximité de l'Italie. Non loin de là, les communautés italiennes du Trentin ont été étudiées dans le détail sur les plans phytosociologique et écologique (Minghetti, 1996 ; Minghetti et al., 1997). Des localités isolées existent aussi dans la Vésubie, l'Ubaye et le Briançonnais. Ces fourrés occupent des stations primaires sur substrat rocheux à partir desquelles ils colonisent les territoires pastoraux abandonnés. Dans l'étage subalpin, l'arbuste est souvent planté, comme par exemple dans le Massif central (Mézens, Puy de Dôme...) où il peut se conduire comme une espèce invasive concurrençant les communautés subalpines autochtones.

Cette classe comprend un seul ordre, les *Junipero – Pinetalia mugo* Boşcaiu 1971, qui comprend deux alliances en France, le *Pinion mugo* pour les Alpes du nord, l'*Epipactido atropurpureae – Pinion mugo* Stanisci 1997 présent dans l'Apennin et les Alpes du sud. Le *Pinion mugo* regroupe deux sous-alliances, le *Pinenion mugo* Theurillat in Theurillat et al. 1995 acidiphile et le *Rhododendro hirsuti – Pinenion mugo* Theurillat in Theurillat et al. 1995 calciphile. Cette dernière n'est pas présente en France.

Ces communautés de fourrés, ou brousses, sont traditionnellement rangées dans des classes forestières comme les *Vaccinio – Piceetea* ou les *Erico – Pinetea*. On adopte ici la position de Theurillat et al. (1995) qui en font une classe à part selon des considérations structurales. La classe et la sous-alliance *Pinenion mugo* sont intégrées dans le tableau 2 avec les groupements du *Vaccinio – Piceion*.

Ordre 1. *JUNIPERO – PINETALIA MUGO* Boşcaiu 1971 [syn. *Junipero – Pinetalia mugo* Boşcaiu 1971 **em.** Theurillat, Aeschimann, P.Küpfer & Spichiger 1995 (art. 47) ; incl. *Rhododendro hirsuti – Pinetalia mugo* Rameau in Bensettiti et al. 2001] *Typus* : *Pinion mugo* Pawl. in Pawl. Sokolowski & Wallich 1928 ; *lectotypus* in Willner & Grabherr, 2007 (Die Wälder und Gebüsche Österreichs, band 1 : 240)

Alliance 1.1. ***Pinion mugo*** Pawl. in Pawl., Sokolowski & Wallisch 1928 [syn. *Pinion mughi* Pawl. in Pawl. et al. 1928 (art. 41a, 41b)]

Typus : *Pinetum mughi carpaticum* Pawl. in Pawl., Sokolowski & Wallich 1928 ; *holotypus* in Pawl. et al., 1928 (*Bull. Intern. Acad. Pol. Sci.*, VII, 2: 255)

Alliance ayant son optimum dans les Alpes du nord. Les communautés acidiphiles françaises se rattachent à cette alliance.

C et D : *Pinus mugo* subsp. *mugo*, *P. x uliginosa*, (*Rhododendron ferrugineum*), (*Juniperus communis* subsp. *nana*), (*Lonicera coerulea*), (*Rosa pendulina*), (*Homogyne alpina*), (*Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*), *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, (*Valeriana tripteris*)

> Sous-Alliance 1.1.1. ***Pinenion mugo*** Theurillat in Theurillat, Aeschimann, P.Küpfer & Spichiger 1995

Typus s.-All. = *Typus* All.

Communautés acidiphiles, plutôt chionophiles et mésophiles en ubac, en mélange avec *Rhododendron ferrugineum*, à leur limite dans les Alpes françaises jusqu'aux Alpes maritimes (vallée de la Royat).

D : (*Pinus cembra*), (*Calamagrostis villosa*), (*Deschampsia flexuosa*), (*Astrantia minor*), (*Scorzonera pyrenaica* subsp. *helvetica*), (*Juncus trifidus*), (*Campanula scheuchzeri*), (*Lycopodium annotinum*), (*Huperzia selago*).

1. ***Rhododendro ferruginei – Pinetum prostratae*** Zöttl. 1951 (Zöttl. 1951, tab. 44/7; **F 74c-01**)

Alliance 1.2. ***Epipactido atropurpureae – Pinion mugo*** Stanisci 1997

Typus: *Polygalo chamaebuxi – Pinetum mugo* Stanisci 1997

Communautés calciphiles présente dans les Apennins et Alpes du sud. Les communautés françaises des Alpes maritimes se rapprochent plus de celles des Apennins que de la sous-alliance calciphile plus nordique du *Rhododendro hirsuti – Pinenion mugo* Theurillat in Theurillat, Aeschimann, P.Küpfer & Spichiger 1995 (Theurillat, communication personnelle).

C et D : *Pinus mugo*, *Silene multicaulis*, *Epipactis atropurpurea*, *Valeriana montana*, *Moneses uniflora*.

2. ***Daphno mezerei – Pinetum mugo*** (Bono, Barbero & Poirion 1967) *nom nov.* (Bono et al., tab. A, p. 63 sub *Pinetum mughi ligusticum*) (**F. 74c-02**)

Fig. 7 - Diagramme écologique de dispersion des associations forestières de conifères sur sol acide en Europe tempérée occidentale (type de représentation d'après Bugnon et al., 1981 et Simonnot et al., 1982).

Toutes les associations non présentes en France n'ont pas été reportées sur le diagramme. Les variables prises en compte sont les suivantes :

- 1/. Réaction acido-basique du sol : trois quartiers de cercle individualisés : Ac (de 1 à 2) : sols acides (avec cortège d'acidiphiles seules) ; CaB (de 3 à 4) : sols calciques ou basiques [avec humus épais et acide et combinaison de taxons acidiphiles et calciphiles (ou basiphiles) dans le cortège] ; CaB/Ac (de 2 à 3) : sols intermédiaires, faiblement acides ou neutres, cortèges dominants d'acidiphiles ou neutromésophiles ;
- 2/. Étagement de la végétation (intègre la variable température) : cercles concentriques de l'intérieur vers l'extérieur : étage planitiaire à collinéen ; étages montagnard inférieur et moyen ; étages montagnard supérieur à subalpin moyen ; étage subalpin supérieur ;
- 3/. Température : à l'intérieur de chacun des quartiers du 1/et pour chaque étage : un sous-quartier chaud (T+) et un sous-quartier froid (T-) ; intègre l'exposition (adret, ubac) et la latitude (nord de la zone tempérée : Vosges, Jura, nord des Alpes et du Massif central sud de la zone tempérée : sud des Alpes et du Massif central, Pyrénées) ;
- 4/. Humidité édaphique (humidité atmosphérique seule non prise en compte) : à l'intérieur de chaque sous-compartiment précédent : h : sol humide à inondé ; m : conditions moyennes d'humidité, sols profonds bien drainés ; s : sols secs à très secs et rocheux ;
- 5/. Continentalité : extension géographique de la communauté au sein de l'Europe tempérée figurée par une graduation de gris : gris clair : communautés de répartition plutôt occidentale, Vosges, Massif central, Jura, Alpes françaises et Pyrénées ; gris foncé : communautés de répartition plutôt orientale ;
- 6/. Caractère zonal ou azonal des communautés selon la taille des ellipses : petites ellipses : communautés azonales, édaphophiles ou de faible extension ; grandes ellipses : communautés zonales, climatophiles ou de grande extension.

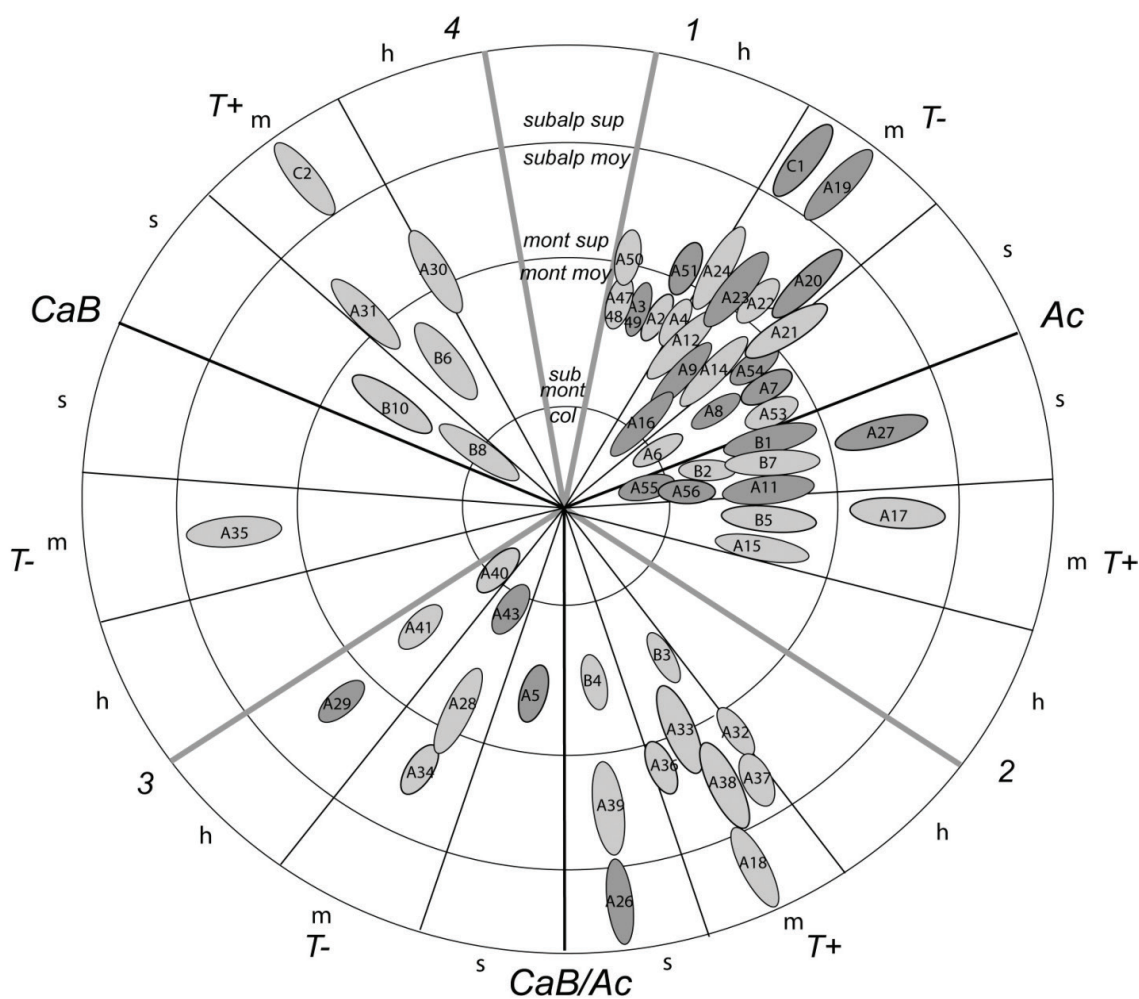


Tableau 5

Espèces diagnostiques vasculaires des 13 alliances (ou sous-alliances) étudiées sur la base du calcul des indices de fidélité (coefficient Phi; Chytrý et al., 2002). En grisé indices > 30.

n° groupe nb colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Dryopteris dilatata</i>	30,3	36,5	4,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Abies alba</i>	17,9	32,7	---	20,6	17,9	7,9	---	---	---	---	---	---	---
<i>Fagus sylvatica</i>	13,3	32,3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	30,5	---
<i>Luzula luzuloides s. l.</i>	---	31,2	18	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Pinus cembra</i>	---	---	47,3	---	2,9	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Homogyne alpina</i>	---	---	41,9	3,5	20,5	20,6	---	---	---	---	---	---	---
<i>Larix decidua</i>	---	---	39,8	15	27,6	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Lonicera caerulea</i>	---	---	37,8	---	1,2	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Calamagrostis villosa</i>	8,7	---	33,6	17	4,3	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Campanula scheuchzeri</i>	---	---	33,8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Scorzoneroides pyrenaica</i>	---	---	30,2	---	---	---	---	---	---	---	---	0,1	---
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	---	---	2,7	63,9	13,3	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Polypodium vulgare (incl. interjectum)</i>	---	---	---	39,6	---	---	---	---	---	---	---	---	15,5
<i>Luzula nivea</i>	---	---	---	38,7	24	---	---	---	---	---	33,4	---	2,9
<i>Lonicera nigra</i>	---	---	---	32,2	27,2	9,1	---	---	---	---	---	---	---
<i>Hieracium murorum</i>	---	---	13,7	32	15,6	---	---	---	---	---	6,2	7,8	18,1
<i>Veronica urticifolia</i>	---	---	---	46,7	48,2	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	---	---	23	54,3	38,6	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Prenanthes purpurea</i>	---	6,9	5,4	40,6	35,5	1,3	---	---	---	---	---	---	---
<i>Orthilia secunda</i>	---	---	6,1	39,6	30,8	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Euphorbia dulcis</i>	---	---	---	---	51,1	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Geranium sylvaticum</i>	---	---	6,3	1,9	47,1	1,4	---	---	---	---	---	---	---
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	---	---	---	---	44,7	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Aconitum lycoctonum s. l.</i>	---	---	---	---	44	1,8	---	---	---	---	---	---	---
<i>Lonicera alpigena</i>	---	---	---	7,6	43,7	0,7	---	---	---	---	---	---	---
<i>Phyteuma ovatum</i>	---	---	---	---	42,7	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Adenostyles alliariae s. l.</i>	---	---	---	---	41,9	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Viola biflora</i>	---	---	7,8	---	41,6	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Lactuca alpina</i>	---	---	---	0,5	41,1	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Aquilegia vulgaris</i>	---	---	---	---	40,6	1,2	---	---	---	---	---	---	---
<i>Clematis alpina</i>	---	---	0,4	17,4	39	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Hieracium prenanthoides</i>	---	---	---	3,7	34,6	---	---	---	---	---	32,8	---	---
<i>Bellidistram michelii</i>	---	---	3,9	---	33,9	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Imperatoria ostruthium</i>	---	---	10,3	---	33,2	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Rubus saxatilis</i>	---	---	2,6	21,4	32,7	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Astrantia major</i>	---	---	---	---	30,8	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Valeriana tripteris</i>	---	---	6	1,6	30,8	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Lilium martagon</i>	---	---	---	---	30,4	13,6	---	---	---	---	---	---	1,4
<i>Pinus mugo s. uncinata</i>	---	---	---	---	---	63,6	---	---	14,8	---	---	---	7
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	---	---	24	---	7,2	51,9	---	---	---	---	---	---	0,1
<i>Juniperus communis s. nana</i>	---	---	18,2	---	2,8	37,4	---	---	---	---	---	---	---
<i>Festuca eskia</i>	---	---	---	---	---	34,8	---	---	---	---	---	---	1,3
<i>Daphne mezereum</i>	---	---	---	---	7	30,3	---	---	---	---	---	---	1,7
<i>Juncus effusus</i>	---	---	---	---	---	---	45,8	7,5	---	---	---	---	---
<i>Molinia caerulea</i>	0	---	---	---	---	---	49,7	22,4	17,9	---	---	---	---
<i>Carex rostrata</i>	---	---	---	---	---	---	34,2	---	0,7	---	---	---	---
<i>Salix aurita</i>	---	---	---	---	---	---	31,8	5,4	0,5	---	---	---	---
<i>Alnus glutinosa</i>	---	---	---	---	---	---	30,9	---	---	---	---	---	---
<i>Agrostis canina</i>	---	---	---	---	---	---	30,7	---	---	1,9	---	---	---
<i>Betula pubescens (incl. glutinos aurata)</i>	---	---	---	---	---	---	49,6	45,4	12,7	---	---	---	---
<i>Ledum palustre</i>	---	---	---	---	---	---	---	67	---	---	---	---	---
<i>Frangula dodonei</i>	---	---	---	---	---	---	18,3	32,1	6,7	4,5	---	---	---
<i>Eriophorum vaginatum</i>	---	---	---	---	---	---	0,2	39,7	51,6	---	---	---	---
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	---	---	---	---	---	---	---	38,3	38,1	---	---	---	---
<i>Vaccinium uliginosum</i>	---	---	7	---	---	0,8	---	19,9	48,8	---	---	---	---
<i>Calluna vulgaris</i>	---	---	---	---	---	---	---	3,4	31	28,6	---	0,4	8,6
<i>Pinus mugo (inc s. mugo et rotundata)</i>	---	---	13,8	---	---	---	---	---	30,1	---	---	---	---
<i>Carex ericetorum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	31,7	---	---	---
<i>Rumex acetosella</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	30,6	---	---	---
<i>Festuca ovina</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	32,8	31,2	13,4	---
<i>Hieracium peleterianum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	83,8	---	---
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	75	---	---
<i>Minuartia laricifolia</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	61,8	---	---
<i>Hieracium bifidum</i>	---	---	0,5	---	---	---	---	---	---	---	58,4	---	---
<i>Ononis spinosa</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	57,3	---	---
<i>Melampyrum velebeticum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	49	---	---
<i>Trifolium alpestre</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	56,5	---	---
<i>Euphorbia cyparissias</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	45,9	---	---
<i>Anthyllis vulneraria</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	41,4	---	---
<i>Saponaria ocyroides</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	40,9	---	---
<i>Berberis vulgaris</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	40,3	---	---
<i>Pinus sylvestris</i>	---	---	---	---	---	---	---	15	---	28,9	31,6	31,6	28,2
<i>Hieracium praecox</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	76	---	---
<i>Goodyera repens</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	58,1	---
<i>Hieracium pilosella</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	11,1	---	50,8	---
<i>Teucrium scorodonia</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	43,7	8,9
<i>Brachypodium pinnatum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	40,6	12,5
<i>Quercus petraea</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	14,6	---	39,1	7,9
<i>Genista pilosa</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	33,7	15,3
<i>Epipactis helleborine</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	32,7	---
<i>Dianthus hyssopifolius</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	31,4	2,7
<i>Cruciata glabra</i>	---	---	---	---	---	19,5	---	---	---	---	---	---	74,3
<i>Juniperus communis s. communis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	28	52,6
<i>Juniperus communis s. hemisphaerica</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	48,7
<i>Buxus sempervirens</i>	---	---	---	---	2,6	1,7	---	---	---	---	---	---	48,6
<i>Galium pumilum s. marchandii</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	39,3
<i>Festuca gautieri s. l.</i>	---	---	---	---	---	22,1	---	---	---	---	---	---	39,3
<i>Viola hirta</i>	---	---	---	---	---	12,8	---	---	---	---	---	---	35,1
<i>Prunella hastifolia</i>	---	---	---	---	---	0,3	---	---	---	---	---	---	35
<i>Polygala calcarea</i>	---	---	---	---	---	2,6	---	---	---	---	---	---	37,8
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	37,5
<i>Pyrola chlorantha</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	34

Vaccinio – Piceetea : Groupe 1 : A1011 (*Luzulo – Piceion*) ; Groupe 2 : A1012 (*Vaccinio – Abietenion*) ; Groupe 3 : A102 (*Vaccinio – Piceion*) ; groupe 4 : A201 (*Abieti – Piceion*) ; groupe 5 : A202 (*Chrysanthemo rotundifolii – Piceion*) ; groupe 6 : A203 (*Seslerio caeruleae – Pinenion uncinatae*) ; groupe 7 : A301 (*Betulion pubescentis*) ; groupe 8 : A302 (*Ledo – Pinion*) ; groupe 9 : A303 (*Eriophoro vaginati – Piceion abietis*) ; groupe 10 : A401 (*Dicrano – Pinion sylvestris*).

Junipero – Pinetea : Groupe 11 : B101 (*Deschampsio – Pinion*) ; groupe 12 : B102 (*Goodyero repentis – Pinion sylvestris*), groupe 13 : B103 (*Junipero hemisphaericae – Pinion pyrenaicae*).

Tableau 6

Espèces diagnostiques cryptogamiques de 12 alliances ou sous-alliances étudiées sur la base du calcul des indices de fidélité (coefficient Phi; Chytrý et al., 2002). En grisé indices > 20.

n° groupe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
nb colonnes	33	34	30	7	10	11	30	25	52	13	2	6
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	47,2	---	---	---	---	---	4,8	---	2	---	---	---
<i>Dicranodontium denudatum</i>	38,7	---	---	---	---	---	---	---	6,9	---	---	---
<i>Lepidozia reptans</i>	36,2	1	---	---	---	---	---	2	---	---	---	---
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	22,5	0,7	5,8	---	---	---	---	---	5,2	2,2	---	---
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	32,6	13,7	---	---	---	---	---	---	0,1	---	---	---
<i>Diplophyllum albicans</i>	26,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Plagiothecium undulatum</i>	35,6	14,2	4,3	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Polytrichastrum formosum</i>	35,1	52	11,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	42,8	34,9	2,8	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Bazzania trilobata</i>	38,5	20,7	---	---	---	---	---	---	4,3	---	---	---
<i>Plagiothecium laetum</i>	---	33,4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Thuidium tamariscinum</i>	10,3	27,6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Peltigera aphthosa</i>	---	---	16,5	14,1	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Cetraria species</i>	---	---	25,5	---	---	2,5	---	---	9,1	0,8	---	---
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	5,1	---	29,5	4,4	2,9	---	---	---	---	---	---	---
<i>Hylocomium splendens</i>	10,6	9,2	22,7	22,2	3,4	12,3	---	---	---	---	---	3,8
<i>Isoetecium alopecuroides</i>	---	---	---	48,2	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Mnium spinosum</i>	---	---	4	41,4	2,9	---	---	---	---	---	---	---
<i>Peltigera canina</i>	---	---	---	21,2	6,5	---	---	---	---	---	---	---
<i>Brachytheciastrum velutinum</i>	---	---	---	25,7	10,6	---	---	---	---	---	---	---
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	---	---	23,6	38,8	28,8	12,3	---	---	---	---	---	---
<i>Sphagnum palustre</i>	7,4	---	---	---	---	---	44,5	18,9	---	---	---	---
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	---	---	---	---	---	---	35,9	---	---	---	---	---
<i>Polytrichum commune</i>	13,5	---	---	---	---	---	25,1	33,3	9,5	---	---	---
<i>Sphagnum recurvum coll.</i>	---	---	---	---	---	---	28,1	37,1	27,7	---	---	---
<i>Pohlia nutans</i>	---	---	---	---	---	---	---	27,7	2,6	---	---	---
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	---	---	---	---	---	---	---	21,8	---	---	---	---
<i>Aulacomnium palustre</i>	---	---	---	---	---	---	3,6	37,4	21,6	---	---	---
<i>Sphagnum magellanicum</i>	2,7	---	---	---	---	---	---	0,8	61,3	---	---	---
<i>Polytrichum strictum</i>	---	---	---	---	---	---	---	10,6	44	---	---	---
<i>Sphagnum capillifolium</i>	10,1	---	2,3	---	---	---	---	6,7	33,2	---	---	---
<i>Sphagnum rubellum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	25,6	---	---	---
<i>Sphagnum russowii</i>	15,2	---	---	---	---	---	---	---	22,6	---	---	---
<i>Dicranum polysetum</i>	---	---	---	---	---	---	---	6,1	8,9	53,5	---	---
<i>Pleurozium schreberi</i>	5,4	6,4	14,6	---	---	---	---	6,9	17,6	23,9	---	---
<i>Dicranum spurium</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	36,3	---	---
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3,4	20,3	---	---	---	---	---	2,3	---	23,7	---	---
<i>Cladonia species</i>	---	---	10	---	---	---	---	---	9,9	49,6	---	---
<i>Campylopus flexuosus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	34	---	---
<i>Cornicularia aculeata</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	19,5	---	---
<i>Polytrichum piliferum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	18,8	14,3	---
<i>Homalothecium sericeum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15,7

Vaccinio – Piceetea : Groupe 1 : A1011 (*Luzulo – Piceenion*) ; Groupe 2 : A1012 (*Vaccinio – Abietenion*) ; Groupe 3 : A102 (*Vaccinio – Piceion*) ; groupe 4 : A201 (*Abieti – Piceion*) ; groupe 5 A202 (*Chrysanthemo rotundifolii – Piceion*) ; groupe 6 A203 (*Seslerio caeruleae – Pinion uncinatae*) ; groupe 7 : A301 (*Betulion pubescentis*) ; groupe 8 : A302 (*Ledo – Pinion*) ; groupe 9 A303 (*Eriophoro vaginati – Piceion*) ; groupe 10 : A401 (*Dicrano – Pinion sylvestris*).

Junipero – Pinetea : Groupe 11 : B101 (*Deschampsio – Pinion*) ; groupe 12 : B103 (*Junipero hemisphaericae – Pinion pyrenaicae*).

Fiche N°74A-01

Association

Betulo pubescentis* – *Abietetum albae Lemée ex Thébaud 2008 [Rev. Sc. Nat. d'Auvergne **70** (2006) : 78].

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Betulo pubescentis* – *Abietetum albae* Lemée 1995 *nom. inval.* ; noms corresp. *Mastigobryo* – *Piceetum betuletosum pubescentis sensu* Bick 1985 *Sphagnum magellanicum*-Variante forme locale, *Mastigobryo* – *Piceetum sensu* Kalis 1984 *betuletosum pubescentis Sphagnum magellanicum*-Variante et *Sphagnum palustre*-Variante et *typicum* Inops-Variante (Kalis, 1984).

Unités supérieures

Luzulo – *Piceenion* H. Passarge 1978, *Luzulo* – *Piceion* H. Passarge 1978, *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. et al., 1928.

Holotypus nominis

rel. 3, tab. 1, p. 28 in Lemée (1995) ; typifié par Thébaud (2008).

Physionomie

Sapinière à bouleaux pubescents, riches en bryophytes dans les écosystèmes tourbeux ombrotrophes ou ombrominérotrophes.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Betula pubescens* subsp. *pubescens*, *Molinia caerulea*, *Sphagnum russowii*, *S. magellanicum*, *S. girgensohnii*, *Polytrichum commune*, *Dicranodontium denudatum*, *Ptilium crista-castrensis*. Taxons turficoles et humicoles.

Synécologie

Communauté turficole, hémisciaphile à sciaphile, acidiphile et oligotrophile à caractère subatlantique, des pourtours des tourbières bombées.

Syndynamique

Tête de série édaphohygrophile montagnarde turficole ombrotrophe et ombrominérotrophe des complexes tourbeux ; dans le Massif central succède aux boulaies pionnières ou postpionnières hygrominérotrophiles (*Potentillo erectae* – *Betuletum pubescentis*), ombrotrophiles (*Sphagno magellanicum* – *Betuletum pubescentis*) ou aux pinèdes postpionnières ombrotrophiles (*Sphagno capillifolii* – *Pinetum sylvestris*).

Synchorologie

Communauté à caractère boréocontinental en enclave dans le domaine subatlantique. Massif central, Vosges alsaciennes (Bœuf, 2014). Vosges francomtoises (Ferrez et al., 2011). Un *Sphagno* – *Abietetum* Zoller 1956 *nom. inval.* (Art. 2b) est mentionnée dans les Vosges francomtoises sous le nom de *Sphagno palustre* – *Abietetum albae* Zoller 1956 par Ferrez et al., (2011) ; suivant la composition floristique donnée par Zoller et la synécologie donnée par Ferrez et al. on peut l'assimiler au *Betulo pubescentis* – *Abietetum albae* en attendant des études complémentaires de ce groupement.

Variations

Trois sous-associations ont été décrites.

74a.01.1 : ***bazzanietosum trilobatae*** subsp. *nov. prov.*, hygrosiaphile et humicole, typique des secteurs de transition sur sols organominéraux, présente dans les Vosges, différenciée par l'optimum de bryophytes sciaphiles humicoles comme *Dicranodontium denudatum*, *Plagiothecium undulatum*, *Bazzania trilobata*, *Plagiochila asplenoides*...

74a.01.2 : ***typicum*** Thébaud et al. 2014 ; sous-association hygrocline à mésohygrophile, occupant différentes situations topographiques dans les complexes tourbeux, notamment en contexte ombrosoligène et soligène, sur histosols ou sols organominéraux, enrichis en argiles ; deux variantes y sont distinguées : variante type et variante mésohygrophile appauvrie en bryophytes mésophiles.

74a.01.3 : ***polytrichastretosum formosi*** Thébaud et al. 2014 ; *lectotypus* rel. GT747 p. 92 in

Thébaud *et al.*, 2014. Sous-association asséchée et humifiée, particulièrement oligotrophile, présente sur la pente de bordure des tourbières ombrotrophes ; constitue aussi un stade de maturité, sciaphile et mésophile, dans les complexes tourbeux : taxons différentiels : *Blechnum spicant*, *Luzula sylvatica*, *Thuidium tamariscinum*, *Sphagnum palustre*.

Commentaires

Les sapinières des Vosges affiliées par Kalis, Bick au « *Mastigobryo – Piceetum* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. *et al.* (= *Bazzanio trilobatae – Piceetum*) » se rattachent en réalité au *Betulo – Abietetum*. La première association, correspond en effet à des pessières hygrosiaphiles sur blocs plus ou moins ventilés.

La découverte et la description du *Betulo – Abietetum* (Lemée, 1995 ; Thébaud & Lemée, 1995 ; Thébaud 2008) est venue enrichir la classe des *Vaccinio – Piceetea* de nouvelles communautés à *Abies alba* situées en dehors de l'aire naturelle actuelle de *Picea abies*. Lemée (1995) a en outre montré à partir d'études polliniques et des macrorestes que la présence d'*Abies alba* dans les tourbières du nord du Massif central coïncide avec son apparition précoce dans ce massif. Certaines tourbières où végète actuellement le *Betulo – Abietetum* représenteraient ainsi un des foyers anciens de dissémination de l'espèce dans cette région.

Correspondance

CORINE Biotopes : 44.A41 ; **Eur 27** : 9410 et 91D0* ; **Cahiers d'habitats** : 9410-8 (*bazzanietosum* et *typicum*) et 91 D0*-4 (*polytrichastretosum*) ; **EUNIS** : G3.E51

Bibliographie

Kalis (1984), Bick (1985), Lemée (1995), Thébaud & Lemée (1995), Bensettiti *et al.* (2001), Thébaud (2008) ; Ferrez *et al.* (2011) ; Boeuf (2014), Thébaud & Skrzypczak (2017) ; Thébaud *et al.* (2014).

Fiche N°74A-02

Pessière à sphaigne (*Sphagno girgensohnii-Piceetum abietis*) dans le Massif du Jura, Burtignère - J.-M. Gobat

Sol podolisé sur calcaire sous la pessière à sphaigne et Blechnes (*Sphagno-Piceetum blechnetosum*), massif du Jura - J.-M. Goba



Association

Sphagno girgensohnii – *Piceetum abietis* Kuoch 1954, rec. 10c (*Mitteil. Schweiz. Forstl. Versuchs. XXX: 227*).

Synonymes et noms correspondants

Basionyme *Sphagno* – *Piceetum thuidietosum* Kuoch 1954 ; syn. synt. *Sphagno* – *Piceetum* Richard 1961 (art. 31, note 1), association à *Picea excelsa* et *Equisetum sylvaticum* Moor 1942 *nom. inval.* ; excl. *Soldanello montanae* – *Piceetum abietis* Volk in Braun-Blanquet et al. 1939 (Chytrý et al., 2013), *Mastygobryo* – *Piceetum sensu auct. non* Braun-Blanquet & Sissingh in Braun-Blanquet et al. 1939, *Sphagno* – *Piceetum* Zukrigl. 1973.

Unités supérieures

Luzulo – *Piceenion* H. Passarge 1978, *Luzulo* – *Piceenion* H. Passarge 1978, *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. et al., 1928.

Typus nominis

Association validée par le tableau 13 in Kuoch (1954). A lectotypifier ?

Physionomie

Pessière à sphaignes sur sols tourbeux plats ou en faible pente.

Combinaison caractéristique d'espèces

Picea abies, *Equisetum sylvaticum*, *Melampyrum sylvaticum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Listera cordata*, *Sphagnum girgensohnii*, *Hylocomium umbratum*, *Polytrichum commune*, *Plagiochila asplenioides*, *Sphagnum capillifolium*, *Ptilium crista-castrensis*. Taxons turfiques et humicoles.

Synécologie

Pessière turficole, hémisciaphile à sciaphile, acidiphile et oligotrophile, sur histosols en bordure des hauts-marais ombrotrophes ou sur sols hydromorphes marneux tourbescents.

Syndynamique

Tête de série édaphohygrophile succédant aux pinèdes de pins à crochets (*Pinetum rotundatae* Kästner & Flössner 1933), éventuellement dans le contexte de tourbières drainées.

Synchorologie

Groupe montagnard du Jura et des Préalpes suisses.

Variations

74a.02.1 : ***betuletosum pubescentis*** J.-L. Richard 1961 : [*lectotypus hoc loco* : rel. 12, tab. 8 (Richard, 1961)], communautés oligotrophes en pourtour des hauts-marais ombrotrophes et tourbières bombées. *Betula pubescens*, *Polytrichum commune*.

74a.02.2: ***thuidietosum tamariscifolii*** Kuoch 1954. Sous-association présente dans les Préalpes suisses.

74a.02.3 : ***blechnetosum*** J.-L. Richard 1961 (*lectotypus hoc loco* : rel.15, tab. 8 (Richard, 1961)). Communauté plus hygrocline sur sols hydromorphes marneux décalcifiés tourbescents : *Blechnum spicant*, *Equisetum sylvaticum*.

Commentaires

Willner & Grabherr (2007) considèrent que le *Sphagno girgensohnii* – *Piceetum* Kuoch 1954 est un synonyme du *Soldanello montanae-Piceetum* Volk in Braun-Blanq. *et al.* 1939 décrit en forêt de Bavière. En effet Kuoch conçoit son association d'une manière très large, incluant l'association de Volk mais aussi le *Mastygobryo* – *Piceetum*. Richard (1961), en entente avec Kuoch, plaide pour l'individualisation de l'association des Préalpes

et du Jura. En effet ce groupement montre des différences avec le *Soldanello* – *Piceetum* (cf tab. 1), qui est une association plus orientale, notamment l'absence des espèces caractéristiques, *Soldanella montana* et *Calamagrostis villosa*, la présence de *Fagus*, *Blechnum*, *Betula pubescens* et de plusieurs bryophytes humicoles sciaphiles... On retiendra donc cette option ici ainsi que le nom de *Sphagno girgensohnii* – *Piceetum* Kuoch 1954 même si Willner & Grabherr considèrent qu'il s'agit d'un nom superflu.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.213 et 44.A41 ; **Eur 27** : 9410 et 91D0* ; **Cahiers d'habitats** : 9410-6 (*blechnetosum*) et 91D0*-4 (*betuletosum*) ; **EU-NIS** : G3.1B3 et G3.E51

Bibliographie

Moor (1942), Kuoch (1954), Guinochet (1955), Richard J.-L. (1961), Bensettiti *et al.* (2001), Ferrez *et al.* (2011).

Fiche N°74A-03

Association

Lycopodio annotini – Abietetum albae Thébaud 2008 (*Rev. Sc. Nat. d'Auvergne* **70** : 77).

Synonymes et noms correspondants

syn. nom. *Lycopodio annotini – Abietetum albae* ass. nov. prov. Thébaud 1988 *nom. ined.* et *nom. inval.*, *Lycopodio annotini – Abietetum albae* Thébaud & Lemée 1995 *nom. inval.*

Unités supérieures

Luzulo – Piceenion H. Passarge 1978, *Luzulo – Piceenion* H. Passarge 1978, *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. et al., 1928.

Holotypus nominis

rel. 240, tab. 1Aa, p. 86 (Thébaud, 2008).

Physionomie

Sapinière à Lycopodes, riche en bryophytes.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Vaccinium myrtillus*, *Lycopodium annotinum*, *Huperzia selago*, *Blechnum spicant*, *Rubus hirtus*, *Prenanthes purpurea*, *Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella* ; riche cortège de bryophytes acidiphiles sciaphiles, *Plagiothecium undulatum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Sphagnum quinquefarium* ; rareté des taxons turficoles.

Synécologie

Sapinière acidiphile, oligotrophile et aérohygrophile, sur podzosol ou podzosol ocrique, des hautes vallées confinées, froides et humides au-dessus de 1200 m.

Syndynamique

Tête de série topo-aérohygrophile dans les fonds de hautes vallées confinées aux expositions nord.

Synchorologie

Rare surtout monts du Forez ; présent aussi ponctuellement en Margeride et dans les Bois-Noirs (Massif central cristallin).

Variations

Variante type, hygrocline, pauvre en phanérogames et riche en bryophytes. Variante mésophile, hémihéliophile à *Maianthemum bifolium*, *Luzula pilosa*.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.254; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410-7 ; **EUNIS** : G3.1F4

Bibliographie

Thébaud (1988), Thébaud (2008)

Pessière à doradille verte (*Asplenio viridis-Piceetum abietis*), massif du Jura - J.-M. Gobat



Association

Asplenio viridis – *Piceetum abietis* Kuoch 1954, rec. 10c (Ann. Inst. Féd. de Recherches Forestières XXX: 225).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Asplenio* – *Piceetum* Kuoch 1954 ; syn. synt. *Listera cordata* – *Hylocomium umbratum* – *Assoziation* (Luquet) Braun-Blanq. & Vliieger in Braun-Blanq. et al. 1939 nom. illeg. (art. 29b) ; *Hylocomieto* – *Piceetum* Moor 1947.

Unités supérieures

Luzulo – *Piceenion* H. Passarge 1978, *Luzulo* – *Piceion* H. Passarge 1978, *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. et al., 1928.

Lectotypus nominis

rel. 16, tab. 12: in Kuoch (1954). Lectotypifié par Willner & Grabherr (2007).

Physionomie

Pessière moussue, rabougriée et

claire, sur éboulis à blocs stabilisés.

Combinaison caractéristique d'espèces

Picea abies, *Lonicera nigra*, *Rosa pendulina*, *Orthilia secunda*, *Adenostyles alliariae*, *Prenanthes purpurea*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Asplenium viride*, *A. trichomanes*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum sylvaticum* ; riche cortège de bryophytes acidiphiles et sciaphiles ; rareté des taxons turficoles.

Synécologie

Pessière cryophile, aérohygrophile et acidiphile à calciphile, sur humus brut, des éboulis fixés et des pentes à blocs calcaires, plus ou moins condensarogènes, aux étages montagnard moyen à supérieur.

Syndynamique

Tête de série topo-aérohygrophile et topo-aérocryophile.

Synchorologie

Présent dans le Jura, les Préalpes du nord, le Vercors.

Variations

74a.04.1 : **typicum** Richard 1961 : sur éboulis fixés plus ou moins tourbeux avec trous à glace ; *Listera cordata*, *Hylocomiastrum umbratum*.

74a.04.2 : **caricetosus digitatae** Richard 1961 : xérocline et thermocline sur pentes mieux exposées ou altitudes inférieures : de nombreuses différentielles dont beaucoup de calciphiles : *Carex digitata*,

Valeriana montana, *Corallorrhiza trifida*, *Convallaria majalis*, *Epipactis atrorubens*, *Ctenidium molluscum*... Sous-unité très différenciée de la précédente, à placer vraisemblablement dans l' *Adenostylo alliariae* – *Piceetum abietis* Zukrigl. 1973 et les *Athyrio* – *Piceetalia*.

Commentaires

Cette association, dans le tableau initial de Kuoch, regroupe des relevés plus paucispécifiques et acidiphiles, qui correspondent à l'association typique et au lectotype et des relevés plus riches en espèces et plus calciphiles. L'association se différencie nettement, notamment par son cortège de taxons des hautes herbes et fourrés subalpins, du *Bazzanio trilobatae* – *Piceetum* (Schmidt & Gaisberg) Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 et du *Sphagno quinquefariei* – *Abietetum albae* Chipon et al. ex Cartier Ritz Vernier & Bœuf in Bœuf 2014, occupant des niches écologiques proches, mais moins alticoles, sur des éboulis montagnards froids, plus ou moins ventilés et condensarogènes à blocs. La validité du nom de Kuoch est à vérifier par rapport à celle des synonymes antérieurs cités ici.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.215 ; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410-1 ; **EUNIS** : G3.1B5

Bibliographie

Braun-Blanquet et al. (1939), Moor (1954), Kuoch (1954), Richard (1961), Bensettiti et al. (2001), Ferrez et al. (2011).

Fiche N°74A-05

Association

Sphagno quinquefariei – Abietetum albae Chipon *et al.* ex Cartier, Ritz, Vernier & Bœuf in Bœuf 2014.

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Sphagno quinquefariei – Abietetum albae* Chipon *et al.* 1994 *prov. nom. inval.* (art. 3b) ; syn. synt. *Bazzanio – Abietetum* Rameau 1987 *nom. inval.* (art. 2b) ; noms corresp. *Mastigobryo – Piceetum sensu* Kalis 1984 *typicum inops*-Variante, *Ptilium*-Variante et *Dryopteris dilatata*-Variante.

Unités supérieures

Luzulo – Piceenion H. Passarge 1978, *Luzulo – Piceenion* H. Passarge 1978, *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. *et al.*, 1928.

Holotypus nominis

rel 7, tab. VIII b (Bœuf, 2014).

Physionomie

Sapinières, riches en bryophytes, des pentes pierreuses et éboulis.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula sylvatica*, *Bazzania trilobata*, *Sphagnum quinquefarium*, *Plagiochila asplenoides*, *Scapania nemorea*, *Dicranella heteromalla* ; absence de taxons turfiques ; grande richesse en bryophytes.

Synécologie

Groupe submontagnard aérohyrophile et sciophile (sur sol minéral) des pentes pierreuses et des éboulis gréseux ou granitiques colmatés, non ventilés. Synécologie du groupement étudiée en détail par Bœuf (2014).

Syndynamique

Tête de série topo-aérohyrophile.

Synchorologie

Vosges, Massif central (rare, Bois-Noirs) ; vicariant subatlantique du *Bazzanio trilobatae*

– *Piceetum abietis* plus oriental et du *Bazzanio – Abietetum* Wraber 1953 slovène.

Variations

74a.05.1 : **typicum** : sur blocs gréseux apparents : *Dicranodontium denudatum*, *Plagiothecium undulatum*.

74a.05.2 : **melampyretosum pratense** Cartier & Ritz in Bœuf 2014 ; *holotypus* rel. 15, tab. VIII B in Bœuf 2014. Sur blocs altérés à interstices comblés : *Melampyrum pratense*.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.253 ; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410-2 ; **EUNIS** : G3.1F3

Bibliographie

Kalis (1984), Rameau (1987), Chipon *et al.* (1994), Bensettiti *et al.* (2001), Bœuf (2014), Thébaud, C. Roux, Bernard & Delcoigne (2014).

Association

Bazzanio trilobatae – Piceetum abietis (Schmidt & Gaisberg 1936) Braun-Blanq. & Sissingh in Braun-Blanq. *et al.* 1939 *nom. mut.* Willner *et al.*, 2007 (*Prodromus der Pflanzengesellschaften* 6 : 32).

Synonymes et noms correspondants

syn. nom. *Mastigobryo – Piceetum* J. & M. Bartsch 1940 ; syn. synt. *Mastigobrieto – Piceetum* (Schmid & Gaisberg 1936) Braun-Blanq. & Sissingh in Braun-Blanq. *et al.* 1939; excl. *Mastygobryo – Piceetum sensu auct. Bohem.*

Unités supérieures

Luzulo – Piceenion H. Passarge 1978, *Luzulo – Piceion* H. Passarge 1978, *Piceetalia excelsae* Pawł. in Pawł. *et al.*, 1928.

Neotypus nominis

rel. 2, tab. 20 in J. & M. Bartsch (1940), cité par Willner *et al.* (2007).

Physionomie

Pessière riche en bryophytes des pentes pierreuses et éboulis de blocs.

Combinaison caractéristique d'espèces

Picea abies, *Lycopodium annotinum*, *Listera cordata*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Bazzania trilobata*, *Sphagnum quinquefarium*, *S. girgensohnii*, *S. capillifolium*, *Polytrichum commune*. Taxons humicoles avec quelques taxons turficoles ombrotrophiles.

Synécologie

Groupe de l'étage montagnard, hygrosclérophile, cryophile et paratourbeux des pentes pierreuses et des éboulis à blocs, plus ou moins ventilés, où elle peut former des tourbières condensarogènes.

Syndynamique

Tête de série topo-aérohigrophile ou topo-aérocryophile.

Synchorologie

Répartition subocéanique/subcontinentale, Préalpes, Jura, Forêt-Noire... L'association a été reconnue en France dans les Vosges.

Variations

74a.06.1 : **typicum** Seibert in Oberdorfer 1992, seule sous-association reconnue en France (Bœuf, 2014).

74a.06.2 : *pyroletosum* Seibert in Oberdorfer 1992, plus xérocline et plus riche en espèces, sur gneiss, partie sud de la Forêt-Noire.

Commentaires

Le *Bazzanio – Piceetum* (ou *Mastygobryo – Piceetum sensu auct. Bohem. non Braun-Blanq. & Sissingh in Braun-Blanq. et al.* 1939) est une pessière sur tourbe dont les conditions stationnelles sont très différentes. Elle correspond au *Sphagnum girgensohnii – Piceetum* (A3). Les sous-unités turficoles héliophiles et ombrotrophiles à *Sphagnum magellanicum* ou à *Vaccinium uliginosum* du *Bazzanio – Piceetum* Braun-Blanq. & Sissingh in Braun-Blanq. *et al.* 1939, maintes fois mentionnées dans la littérature relèvent du *Sphagnum magellanicum – Piceetum abietis* Bick ex Bœuf 2014 (A49, tab. 3), pessière montagnarde postpionnière médio-européenne ou du *Vaccinium uliginosum – Piceetum* (Tüxen ex Jensen 1961) Preising in Preising, H.E. Weber & Vahle 2004 (A52, tab. 3), pessière du Harz et des plaines septentrionales.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.253 ; **Eur 27** : 9410 ; **Ca-hiers d'habitats** : 9410-2 ; **EUNIS** : G3.1F3

Bibliographie

Braun-Blanquet *et al.* (1939), Dierssen (1984), Oberdorfer (1992), Feldmeyer-Christe (1990), Steiner (1992), Bœuf (2014).

Fiche N°74A-07

Association

Vaccinio vitis-idaeae – Abietetum albae Oberd. 1957, rec. 10c (*Pflanzensoziologie* **10** : 507).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Vaccinio (vitis-idaeo) – Abietetum* (Reinhold 1944) Oberd. 1957 ; syn. synt. *Pineto – Abietetum* Reinhold 1944, *Melampyro – Abietetum* Oberd. 1957 ; *Luzulo – Piceetum sensu* Oberd. 1950 non Braun-Blanq. & Sissingh. in Braun-Blanq. et al. 1939.

Unités supérieures

Vaccinio – Abietenion Oberd. 1962, *Luzulo – Piceion abietis* H. Passarge 1978, *Piceetalia excelsae* Pawł. et al., 1928.

Typus nominis

Communauté validée par un tableau synoptique. Á lectotypifier ?

Physionomie

Sapinière ou sapinière-pessière à *Pinus sylvestris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*, paucispécifique, aux expositions favorables et climats d'abri.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Melampyrum pratense*, *Pleurozium schreberi*, *Bazzania trilobata*. Rareté des fougères et taxons aérohygrophiles.

Synécologie

Communauté acidiphile et mésophile à xérocline, sur roches gréseuses podzolisées, aux étages submontagnard à montagnard moyen, dans les moyennes montagnes du nord de l'Europe, sous climat d'abri, à caractère subcontinental.

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Communauté d'affinités subcontinentale et nordique souvent en climat d'abri. Présence dans les moyennes montagnes du sud de l'Allemagne, Forêt-Noire, Forêt de Bavière... En France, elle est mentionnée dans les Vosges (Bœuf 2014) sous une forme peu typique, proche du *Luzulo – Abietetum*. Communauté rare et peu étudiée en France ; à rechercher éventuellement dans la partie centre-orientale du Massif central.

Variations

Plusieurs sous-unités ont été décrites en Allemagne, dont les sous-associations *typicum* (74a.07.2), *leucobryetosum* (74a.07.1) et *oxalidetosum*. Dans les Vosges c'est cette dernière, plus aérohygrophile, qui est représentée d'après Bœuf (2014).

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.132 ; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410-9 ; **EUNIS** : G3.1321

Bibliographie

Oberdorfer (1957), Oberti (1990), Oberdorfer et al. (1992), Bürger-Arndt (1994), Bœuf (2014).

Association

Luzulo luzuloidis – Abietetum albae Oberd. 1957, rec. 10c (*Pflanzensoziologie* **10** : 507).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. : *Luzulo – Abietetum* Oberd. 1957 ; syn. synt. *Picea excelsa – Luzula nemorosa* – Ass. (Schmidt & Gaisberg 1936) Braun-Blanq. & Sissingh in Braun-Blanq. *et al.* 1939 p. p. (= *Luzulo – Piceetum* Braun-Blanq. & Sissingh. in Braun-Blanq. *et al.* 1939), *Fageto – Piceetum* Oberd. 1938 p.p.

Unités supérieures

Vaccinio – Abietenion Oberd. 1962, *Luzulo – Piceion abietis* H. Passarge 1978, *Piceetalia excelsae* Pawł. *et al.*, 1928.

Typus nominis

Communauté validée par un tableau synoptique. À lectotypifier ?

Physionomie

Sapinière ou sapinière-pessière à *Luzula luzuloides*, paucispécifique, faisant la transition entre la hêtraie à *Luzula luzuloides* et les pessières.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Acer pseudoplatanus*, *Luzula luzuloides*, *L. sylvatica*, *Prenanthes purpurea*, *Blechnum spicant*, *Vaccinium myrtillus*, *Athyrium filix-femina*. Présence de taxons aérohygrophiles.

Synécologie

Communauté hyperacidiphile et mésophile, sur roches gréseuses et sols podzolisés, de l'étage montagnard moyen des moyennes montagnes du nord de l'Europe, à climat subatlantique, surtout aux expositions défavorables. En France, présence dans les Vosges.

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Association à caractère subatlantique et nordique, présente dans les Vosges et dans les moyennes montagnes du nord de l'Europe, en transition entre les hêtraies subatlantiques et les pessières.

Variations

74a.08.1 : **luzuletosum sylvaticae** Oberd. 1957 : hydrocline et aérohygrophile.

74a.08.2 : **oxalidetosum** Storm 1996, plus scia-phile.

74a.08.3 : **typicum** Oberd. 1957 : mésophile.

Un « sous type » à *Polytrichum commune* a été identifié dans les Vosges (Bœuf 2014) sur réductisol stagnique à hydromor ; les communautés vosgiennes (74a.08.4) se différencient par *Festuca altissima* et *Digitalis purpurea*.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.132 ; **Eur 27** : 9110 ; **Cahiers d'habitats** : 9110-4 ? ; **EUNIS** : G3.1321

Bibliographie

Braun-Blanquet *et al.* (1939), Oberdorfer (1957), Kalis (1984), Hubert (1986), Oberti (1990), Oberdorfer *et al.* (1992), Bürger-Arndt (1994), Storm (1996), Bœuf (2014).

Fiche N°74A-09

Association

Dryopterido dilatatae – Abietetum albae Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 [Thébaud et al. (2014) *Guide d'identification des végétations du nord du Massif central* : 182].

Synonymes et noms correspondants

Noms correspondants : *Vaccinio myrtilli – Abietetum albae* ass. nov. prov. sensu Thébaud 1988 non Zeidler 1953 nom. ined. nom. inval. et nom. illeg. ; *Myrtillo – Abietetum* tipische-Variante Kuoch 1954 nom. illeg. ; *Carici piluliferae – Abietetum albae* Renaux et al. 2015 p.p.nom. superf. (art. 25, 27c, 29c) ; non *Dryopterido (pseudo-mas) – Abietetum* Košir 1964 ; non *Dryopterido – Abietetum* Ellenberg & Klötzli 1972 nom. inval. (art. 2b, 7).

Unités supérieures

Vaccinio – Abietenion Oberd. 1962, *Luzulo – Piceion abietis* H. Passarge 1978, *Piceetalia excelsae* Pawł. et al., 1928.

Lectotypus nominis

rel. 010, tab. 1 p. 86 in Thébaud (2008), typifié par Thébaud et al., 2014.

Physionomie

Sapinière à *Vaccinium myrtillus* et *Fagus* subordonnée, appauvrie en phanérogames, développant une riche strate muscinée.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Sorbus aria*, *Lonicera nigra*, *Ilex aquifolium*, *Rubus hirtus*, *Vaccinium myrtillus*, *Prenanthes purpurea*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *D. x deweveri*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Hylocomnium splendens*.

Synécologie

Communauté hyperacidiphile, mésophile et oligotrophile, se développant surtout sur podzo-

Physionomie du *Dryopterido dilatatae – Abietetum albae* - Nord-Forez, 42, Massif-central ; G. Thébaud, UNIVEGE



sols ocriques et roches granitiques, blocs morainiques et aux étages montagnard moyen et supérieur, plus particulièrement aux expositions défavorables.

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Communauté subatlantique montagnarde du Massif central oriental cristallin : monts du Forez, massif du Pilat, Margeride, Vivarais, Livradois, Beaujolais, montagne Bourbonnaise ; jusqu'en Suisse occidentale (Kuoch, 1954) ; plus rare à l'ouest dans les montagnes volcaniques. Cette communauté constitue le vicariant méridional du *Luzulo luzuloidis – Abietetum*.

Variations

74a.09.01 : **avenelletesum flexuosae** Thébaud *et al.* 2014, *lectotypus* rel. 690 tab. 1 in Thébaud (2008) (syn. synt. : *Vaccinio myrtilli* – *Abietetum albae sensu* Thébaud 2008 *avenelletesum flexuosae*, incl. *hieracietosum nitidicaulis* Billy 1997 *nom. inval.*, *Carici piluliferae* – *Abietetum albae typicum* Renaux *et al.* 2014 *nom. superf.*, *Dryopterido* – *Abietetum galietosum rotundifolii* prov. Thébaud *et al.* 2014 ; noms correspondants incl. *Vaccinio* – *Abietetum sensu* Billy 1997 var. à *Pteridium*, *Piceetum montanum galietosum sensu* Billy 1997 : optimum de *Deschampsia flexuosa* et *Hieracium murorum*, *Veronica officinalis*, *Melampyrum pratense*, moins aérohygrophile et moins alticole et plus appauvrie que le type. Cette sous-association est difficile à distinguer floristiquement de sylvo-faciès à Sapin de hêtraies acidiphiles (*Deschampsia* – *Fagetum*) ; elle peut correspondre, selon Billy, à d'anciennes plantations sur substrat volcanique ; une variante de basse altitude à *Pteridium* se différencie.

74a.09.02 : **typicum** Thébaud *et al.* 2014 : (syn. *Carici piluliferae* – *Abietetum dryopteridetosum* Renaux *et al.* 2015 *nom. superf.*) plus aérohygrophile et alticole ; correspond à des communautés climatophiles ; *Oxalis acetosella*, *Athyrium filix-femina*, *Rhytidiadelphus loreus*.

Renaux *et al.* (2015) définissent un sylvo-faciès à *Pinus sylvestris* correspondant à des stades antérieurs de colonisation d'anciennes landes.

Commentaires

L'existence d'une association végétale acidiphile et climatophile dominée par *Abies alba*, est avérée par de nombreux travaux (Luquet 1926, Thébaud, 1988 et 2008, Billy, 1997, Thébaud *et al.*, 2014). Les justifications floristiques, synécologiques, pédologiques, structurelles et palynologiques (Jansen, 1990, Argant & Cubizolle, 2005...) ont été données en détail par Thébaud. La difficulté réside dans la délimitation phytosociologique de la sous-association *avenelletesum*, très proche de communautés issues de plantations ou de sylvo-faciès à *Abies* de la hêtraie acidiphile et paucispécifique comme le soulignent Renaux *et al.* (2015). Pour ces hêtraies du *Luzulo* – *Fagion* et leurs sylvo-faciès résineux

les noms de *Deschampsia flexuosae* – *Fagetum* Lemée *ex* Thébaud *et al.* 2014 et de *Carici piluliferae* – *Abietetum* Renaux *et al.* 2015 ne conviennent malheureusement pas : le premier est illicite (art. 36) et l'autre superflu (art. 25, 27c, 29c) ; il conviendra de trouver un nom satisfaisant.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.132 ; **Eur 27** : 9110 ; **Cahiers d'habitats** : 9110-4 ? ; **EUNIS** : G3.1321

Bibliographie

Kuoch (1954), Thébaud (1988, 2008), Thébaud & Lemée (1995), Billy (1997), Thébaud *et al.* (2014), Renaux *et al.* (2015)

Fiche N°74A-10

Association

Dryopterido carthusianae* – *Abietetum albae (Nègre 1972) *stat nov. hoc loco* (basionyme *Polysticho – Abietetum thuidietosum* Nègre, 1972, *Veröff. Geobot. Inst. Rübél*, **49**, p. 23) (rec. 10c).

Synonymes et noms correspondants

Basionyme *Polysticho – Abietetum thuidietosum* Nègre 1972 ; non *Dryopterido (pseudo-mas) – Abietetum* Košir 1964, non *Dryopterido (dilatae) – Abietetum albae* Ellenberg & Klötsly 1972.

Unités supérieures

Vaccinio – Abietenion Oberd. 1962, *Luzulo – Piceion abietis* H. Passarge 1978, *Piceetalia excelsae* Pawł. et al., 1928.

Lectotypus nominis

hoc loco : rel. n° 741, tab. 4 in Nègre (1972).

Physionomie

Sapinière à fougères pauvre en espèces et riche en bryophytes.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Anemone hepatica*, *Dryopteris carthusiana*, *D. filix-mas*, *Galium rotundifolium*, *G. odoratum*, *Thuidium tamariscinum*, bryophytes et fougères nombreuses.

Synécologie

Versants septentrionaux et expositions froides entre 1000 et 1800 m, où les semis de hêtres ont des difficultés à s'implanter (Nègre, 1972).

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Sapinière montagnarde subatlantique pyrénéenne ; bassin de l'One ; à rechercher ailleurs dans les Pyrénées.

Variations

74a-10-01 : ***typicum*** *subass. nov. hoc loco* (syn. nom. *thuidietosum* Nègre 1972).

Plusieurs autres sous-associations sont définies par Nègre : *mnietosum*, *fagetosum*, *quercetosum*. On ne retient pas ici ces sous-associations, plus neutroclines et plus riches en espèces, qui relèvent du *Galio rotundifolii – Abietion* et, sous forme de sous-associations ou variantes, d'une autre association déjà existante dans cette alliance (*Galio – Abietetum* Rivas-Martinez 1968 *p.p.*) ou à décrire.

Commentaires

On a retenu ici comme type de l'association un relevé appartenant à la sous-association *thuidietosum*, qui devient ainsi synonyme de la sous-association *typicum*. Il s'agit de la sous-unité la plus pauvre, la plus acidiphile et celle qui comporte le plus d'espèces des *Vaccinio – Piceetea*. D'après Nègre cette sous-unité se distingue nettement des trois autres sous-unités, plus riches en espèces des *Quercu – Fagetea*. Nègre souligne l'éventualité d'un dédoublement ultérieur de ces deux ensembles, ce que nous réalisons ici, dans le cadre de cette déclinaison.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.113 ; Eur 27 : - ; **EUNIS** : G3.113

Bibliographie

Nègre (1972), Rivas-Martinez (1968), Rivas-Martinez et al. (2011).

Association

Festuco flavescens* – *Piceetum abietis Lacoste, *ass.nov. hoc loco Phytocoenologia* 3 (2/3), p. 238).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Piceetum subalpinum myrtilletosum sensu* Lacoste 1975 non Braun-Blanq. *et al.* 1954 ; nom corresp. pessière mésophile (*Piceetum subalpinum myrtilletosum sensu* Bartoli 1966 non Braun-Blanq. *et al.* 1954).

Unités supérieures

Vaccinio – Piceenion abietis Oberd. 1957 ; *Vaccinio – Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. *et al.* 1939 ; *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. *et al.* 1928.

Holotypus nominis

hoc loco : rel. 263 tab. 28 p. 297 in Lacoste (1975).

Physionomie

Pessière fermée à dominance de myrtilles et luzules et à riche strate bryophytique.

Combinaison caractéristique d'espèces

Picea abies, *Luzula luzulina*, *L. nivea*, *Festuca flavescens*, *Soldanella alpina*, *Vaccinium myrtilus*, *Ranunculus breyninus* Crantz, *Melampyrum sylvaticum*.

Synécologie

Communauté acidiphile à acidicline, mésophile et chionophile des versants d'ubac de l'étage subalpin moyen des Alpes sud-occidentales sur roches siliceuses (alt. moy. 1916m)

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Étage subalpin moyen des Alpes intermédiaires à internes sud-occidentales, Haute-Maurienne, Tinée...

Variations

Lacoste décrit deux formes de cette pessière : une forme typique, acidiphile et une forme plus riche en espèces, en transition vers l'*Abieti – Piceion*. Bartoli distingue une sous-association type sur schistes lustrés et une sous-association à *Saxifraga cuneifolia* sur houillères.

Commentaires

Cette pessière subalpine se distingue nettement du *Piceetum subalpinum* Braun-Blanq. *et al.* 1939 décrit plus au nord des Alpes, renommé ici *Luzulo luzulinae – Piceetum abietis* Rivas-Mart. & Géhu (1978), beaucoup plus riche en boréocontinentales et plus pauvre en orophytes centroméridionales, dont elle représente le vicariant méridional. L'opportunité est donnée ici à Lacoste de nommer cette nouvelle association. Il conviendra donc de la citer comme suit: *Festuco flavescens – Piceetum abietis* Lacoste in Thébaud & C.-E. Bernard.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.2 ; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410.3 ; **EUNIS** : G3. 1

Bibliographie

Bartoli (1966), Lacoste (1975).

Fiche N°74A-12

Association

Festuco flavescens* – *Laricetum deciduae

Lacoste *ass. nov. hoc loco* (Lacoste, *Phytocoenologia* 3 (2/3), p. 253).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Rhodoreto – Vaccinietum cembretosum sensu* Lacoste 1975 *non* Pallmann & Haffter 1933 (pseudonyme) ; noms corresp. *Rhodoreto – Vaccinietum sensu* Lavagne 1964 (pseudonyme) *laricetosum nom. inval.* ; incl. *Rhodoreto – Vaccinietum laricetosum* et *cembretosum sensu* Lavagne *et al.* 1984, *Rhodoreto – Vaccinietum alchemilletosum* Lacoste 1975.

Unités supérieures

Vaccinio – Piceenion abietis Oberd. 1957 ; *Vaccinio – Piceion* Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq. *et al.* 1939 ; *Piceetalia excelsae* Pawl. *in* Pawl. *et al.* 1928.

Holotypus nominis

hoc loco rel. 274, tab. 31 p. 302 et 303 *in* Lacoste (1975).

Physionomie

Forêt claire dominée par le Mélèze ou le Pin à crochets, à strate arbustive riche en *Rhododendron ferrugineum* et strate herbacée en *Festuca flavescens*.

Combinaison caractéristique d'espèces

Larix decidua, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Festuca flavescens*, *Soldanella alpina*, *Ranunculus breynianus*, *Campanula scheuchzeri*, *Poa alpina*, *Persicaria vivipara*.

Synécologie

Versants frais sur pentes aux expositions défavorables de l'étage subalpin moyen à supérieur, entre 1900 et 2300 m, sur podzols et roches siliceuses à calciques.

Syndynamique

Tête de série climatophile (*typicum*, *alchemilletosum*) ou stade postpionnier (*deschampsietosum*) après abandon pastoral, de la série.

Synchorologie

Étage subalpin moyen et supérieur dans les Alpes internes sud-occidentales, Tinée, Queyras, Ubaye.

Variations

Plusieurs sous-associations sont décrites :

74a.12.01 : ***deschampsietosum flexuosae*** Lavagne *subass. nov. hoc loco*, *holotypus* rel. 319, tab. 11 *in* Lavagne (1968) : alt. 1960m, exp. N, pente 20°, rec. 100%, substrat flysch; Strate arbor. et arbus. : *Larix decidua* 4, *Abies alba* + ; strate herb. : *Deschampsia flexuosa* 1, *Anthoxanthum odoratum* 1, *Festuca flavescens* 1, *Scorzoneroides pyrenaica* 1, *Ranunculus aduncus* 1, *R. breynianus* 1, *Solidago virgaurea* +, *Homogyne alpina* 1, *Hieracium murorum* 1, *Luzula sylvatica* 1, *Vaccinium myrtillus* +, *Oxalis acetosella* 1, *Sesleria caerulea* 2, *Phyteuma orbiculare* 1, *Alchemilla alpina* L. 2, *Trifolium montanum* 1, *Hieracium umbrosum* 1, *Chaerophyllum hirsutum* +, *Anemone hepatica* 1, *Soldanella alpina* +, *Veronica chamaedrys* 1, *Galium parisiense*; Strate musc. *Rhytidadelphus triquetrus* 2 ; [nom orig. association à *Deschampsia flexuosa* et *Anthoxanthum odoratum* Lavagne 1968 *nom. ined.* (art. 1) et série supérieure du Mélèze et du Pin cembro]. Forêt de Mélèze ou Pin à crochets liée à l'abandon de pratiques pastorales et à une sylviculture à courte période de révolution (Lavagne, 1968).

74a.12.02 : ***alchemilletosum hoppeanae*** Lacoste *comb. nov. hoc loco* (basionyme *Rhodoreto – Vaccinietum alchemilletosum* Lacoste, 1975.- *Phytocoenologia*, 3 (2/3) p. 258) *holotypus* rel. 290, tab. 31p. 302 et 303 *in* Lacoste (1975) : *Alchemilla hoppeana*, *A. hybrida*, *Persicaria vivipara*, *Antennaria dioica*, *Sesleria caerulea*, calciphile; présente en Tinée.

74a.12.03 : ***typicum*** *subass. nov. hoc loco* (nom orig. *Rhodoreto – Vaccinietum cembretosum sensu* Lacoste 1975 *non* Pallmann & Haffter 1933).

Suite Fiche N°74A-12

74a.12.04 : **sorbetosum chamaemespili** Lavagne *subass. nov. hoc loco, holotypus* rel. n° 318, tab. 12 in Lavagne (1968) : alt. 2100 m, exp. N, pente 35°, rec. 100 %, substrat flysch ; strate arbor. : *Larix decidua* 3, *Pinus cembra* 1, *Picea abies* 1, *Sorbus aucuparia* + ; strates arbus. et herbacée ; *Rhododendron ferrugineum*, *Luzula sylvatica* subsp. *sieberi*, *Vaccinium uliginosum* +, *V. myrtillus* 2, *V. vitis-idaea* +, *Clematis alpina* 1, *Sorbus chamaemespilus* +, *Geranium rivulare* 1, *Homogyne alpina* 1, *Juniperus communis* subsp. *nana* 2, *Lonicera nigra* 1, *Rosa pendulina* +, *Ribes petraeum* +, *Salix hastata* 1, *S. glauca* L. 1, *Imperatoria ostruthium* +, *Pedicularis rostrato-spicata* 1, *Valeriana tripteris* +, *Carex ferruginea* subsp. *tenax* 1, *Deschampsia flexuosa* 1, *Festuca flavescens* 2, *Ranunculus breyninus* Crantz +, *Sesleria caerulea* +, *Androsace lactea* +, *Daphne mezereum* +, *Gentiana verna* +, *Lotus corniculatus* +, *Myosotis alpestris* +, *Lathyrus vernus* 1, *Persicaria vivipara* +, *Salix reticulata* +, *Trollius europaeus*. [nom orig. *Rhodoreto* – *Vaccinietum laricetosum* sous-association à *Sorbus chamaemespilus* et *Geranium rivulare* Lavagne 1968 *nom. ined., inval.* (art. 1, 2b, art. 7)] : silicicole à calciphile, sur schistes lustrés, dans le Queyras et dans l'Ubaye: *Hylotelephium anacamperos*, *Salix hastata*, *Sorbus chamaemespilus*, *Geranium rivulare*.

Commentaires

Les forêts de Mélèze et Arolle de haute-Maurienne rattachées par Bartoli (1966) au *Rhodoreto* – *Vaccinietum cembretosum* ont une composition floristique intermédiaire entre le *Festuco flavescens* – *Laricetum deciduae* et le *Rhododendro ferruginei* – *Pinetum cembrae* décrits ici. Elles ont été toutefois rattachées à cette dernière association car plus proches floristiquement et plutôt dominées par l'arolle. On donne ici l'opportunité à Lacoste de nommer cette nouvelle association et de la typifier à partir d'un relevé de son étude de 1975 ainsi qu'à Lavagne de valider les deux sous-associations concernées. Il conviendra donc de la citer comme suit : *Festuco flavescens* – *Laricetum deciduae* Lacoste in Thébaud & Bernard.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.331, 42.34 ; **Eur 27** : 9420 ; **Cahiers d'habitats** : 9420-1 et 9420-6 ; **EUNIS** : G.3.23 et G.3.24

Bibliographie

Lavagne (1968), Lacoste (1975), Lavagne *et al.* (1984), Bensettiti *et al.* (2001)

Fiche N°74A-13

Association

Vaccinio – Pinetum cembrae (Pallmann & Haffter, 1933) Oberd. 1962 (Pallmann & Haffter, 1933, *Bull. Soc. Bot. suisse* **42**(2), p. 397).

Synonymes et noms correspondants

Basionyme *Rhodoreto – Vaccinietum cembretosum* Pallmann & Haffter 1933 ; syn. synt. *Vaccinio – Cembretum* (Pallmann & Haffter 1933) Oberd. 1962; noms corresp. *Rhodoreto – Vaccinietum cembretosum* Braun-Blanq. *et al.*, 1954, noms corresp. incl. pineraie de pins cembro à *Calamagrostis villosa* Bartoli 1966, pineraie de pin cembro à *Rhododendron ferrugineum* Bartoli 1966, cembraie-mélézéin Richard 1975.

Unités supérieures

Vaccinio – Piceenion abietis Oberd. 1957; *Vaccinio – Piceion* Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq. *et al.* 1939; *Piceetalia excelsae* Pawl. *in* Pawl. *et al.* 1928.

Lectotypus nominis

hoc loco : rel. 13, tab. I *in* Pallmann & Haffter 1933.

Physionomie

Pinède clairière et rabougrie à Arolle sur landes subalpine à *Rhododendron* et aïrelles.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus cembra, *Lonicera caerulea*, *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea*, *Calamagrostis villosa*, *Gentiana punctata*, *Scorzonoides pyrenaica* subsp. *helvetica*, *Linnaea borealis*, *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*.

Synécologie

Communauté acidiphile et mésophile des versants d'ubacs de l'étage subalpin moyen dans la zone centrale et orientale des Alpes.

Syndynamique

Tête de série climatophile ; présence de stades dynamiques plus jeunes à *Larix*.

Synchorologie

Zone centrale et orientale des Alpes. En France la sous-association type est présente en Haute-Savoie (Richard, 1975); la sous-association *calamagrostietosum villosae* est présente en Haute-Maurienne (Bartoli, 1966) ; la sous-association *pinetosum mugii*, à sa limite occidentale en France, n'a pas été retenue ici et a été intégrée au *Rhododendro – Pinetum prostratae* Zöttl 1951.

Variations

De nombreuses sous-associations ont été décrites par Mayer (1974). Elles ont été passées en revue par Beguin & Theurillat (1982). On retiendra les suivantes, dont la présence en France de certaines reste à confirmer.

74a.13.01 : **calamagrostietosum** (Pallmann & Haffter 1933) L. Richard 1968 (syn. nom. *Rhodoreto-Vaccinietum calamagrostietosum* Pallmann & Haffter 1933; syn. synt. *Rhododendro – Cembretum calamagrostietosum* L. Richard 1968 ; nom corresp. pineraie de pins cembro à *Calamagrostis villosa* Bartoli 1966) ; lectotypus *hoc loco* : rel. 20, tab. 1 *in* Pallmann & Haffter, 1933 (*sub Rhodoreto – Vaccinietum calamagrostidetosum.*-Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin. *Bulletin de la Société botanique Suisse*, **42** (2), p. 403 et tab. I) ; optimum de *Calamagrostis villosa*.

74a.13.02 : **typicum** (Pallmann & Haffter 1933) *subass. nov. hoc loco* (nom orig. *Rhodoreto-Vaccinietosum cembretosum* Pallmann & Haffter 1933 ; nom corresp. cembraies-mélézéins Richard 1975).

Suite Fiche N°74A-13

74a.13.03 : *juniperetosum nanae* L. Richard 1968 (syn. synt. *Rhododendro – cembretosum juniperetosum* L. Richard 1968) ; sous-association plus sèche à *Juniperus communis* subsp. *nana* (citée par Beguin & Theurillat, 1982). Une sous-association « *adenostyletosum alliariae* » est citée dans les Alpes par Bensettiti *et al* (2001) ; il s'agit de cembraie, mélézéins sur mégaphorbiaie.

Commentaires

Le *Vaccinio – Pinetum cembrae*, est une communauté forestière résultant de la remontée d'une sous-association forestière du *Rhododendro – Vaccinietum* au niveau hiérarchique supérieur (*stat. nov.* art. 27b). La plupart des auteurs récents ont adopté ce point de vue. Elle résulte aussi d'une combinaison plaçant la sous-association forestière *calamagrostidetosum* du *Rhododendro – Vaccinietum* dans celle-ci. En conséquence le *Rhododendro – Vaccinietum* devient une association strictement asylvatique.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.3321 ; **Eur 27** : 9420 ; Cahiers d'habitats : 9420.1, 9420.2 et 9420.3; EUNIS : G3.23

Bibliographie

Pallmann & Haffter (1933), Braun-Blanquet *et al.* (1939), Braun-Blanquet *et al.* (1954), Bartoli (1966), Mayer (1974), Richard L. (1975), Béguin & Theurillat (1982), Bensettiti *et al.* (2001).

Fiche N°74A-14

Pinède subalpine de pins à crochets
(*Huperzio selaginis-Pinetum uncinatae typicum*)
au crête de la neige dans le massif du Jura - J.-M. Gobat



Epicéas nains sur permafrost au creux du van
dans le massif du Jura
(*Huperzio selaginis-Pinetum salicetosum*) - J.-M. Gobat



Association

Huperzio selaginis – Pinetum uncinatae J.-L. Richard 1961 (Beitr. zur geobot. Landesaufn. Schweiz **38**, p. 87).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Lycopodio – Muge-tum* J.-L. Richard 1961 ; syn. synt. incl. *Tofieldio – Piceetum Moor* 1954 p. p. ; nom corresp. Zwergfichtenwald Moor & Schwarz 1957.

Unités supérieures

Vaccinio – Piceenion abietis Oberd. 1957 ; *Vaccinio – Piceion Braun-Blanq.* in Braun-Blanq. et al. 1939 ; *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. et al. 1928.

Lectotypus nominis

hoc loco : rel. n° 21, tab. 7 h. t. in J.-L. Richard, (1961).

Physionomie

Pinède à *Pinus mugo* subsp. *uncinata* ou pessière rabougries sur végétation de lande subal-

pine à strate cryptogamique fournie.

Combinaison caractéristique d'espèces

Picea abies, *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, *Sorbus chamaemespilus*, *Rhododendron ferrugineum*, *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Sesleria caerulea*, *Huperzia selago*, *Hylocomium splendens*, *Bazzania tricrenata*, *Cetraria islandica*.

Synécologie

Communauté cryophile subalpine sur humus brut de type mor ou permafrost.

Syndynamique

Tête de série édaphocryophile.

Synchorologie

Chaîne du Jura, pentes nord et anciens cirques glaciaires autour du Crêt de la Neige. Présent aussi dans les Préalpes calcaires d'après Bensettiti et

al. (2001), Beauges, Chartreuse.

Variations

Deux sous-associations existent.

74a.14.01 : ***salicetosum retusae*** J.-L. Richard 1961, *lectotypus hoc loco* rel. n° 9, tab. 7 h.t. in Richard (1961) ; (= *Tofieldio – Piceetum Moor* p.p.), *Salix retusa*, *Betula pubescens*, *Soldanella alpina* sur bas de pentes d'éboulis exposés au nord, sur permafrost.

74a.14.02 : ***typicum*** J.-L. Richard 1961 sur pentes escarpées exposées au nord et ventées ; riche en cryptogames.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.41 ; **Eur 27** : 9430* ; **Cahiers d'habitats** : 9430*-9 et 9430*-10 ; **EU-NIS** : G3.31.

Bibliographie

Moor (1954), Moor & Schwarz (1957), Richard (1961), Bensettiti et al. (2001).

Association

Calamagrostio villosae – Abietetum albae (Kuoch 1954) *ass. nov. et nom. nov. hoc loco (sub Rhododendro – Abietetum, Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißstanne*. Konkordia, Zürich, 128p. : p. 234).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Rhododendro – Abietetum sensu* Kuoch 1954 non Braun-Blanq. 1948 (pseudonyme).

Unités supérieures

Vaccinio – Piceenion abietis Oberd. 1957 ; *Vaccinio – Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 ; *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. et al. 1928.

Holotypus nominis

rel. 46, tab. 15 h. t. in Kuoch (1954).

Physionomie

Sapinière subalpine à hêtre, rhododendron et myrtille.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Larix decidua*, *Fagus sylvatica*, *Rhododendron ferrugineum*, *Calamagrostis villosa*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Saxifraga cuneifolia*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*.

Synécologie

Sapinière acidiphile de l'étage subalpin inférieur en ubac entre 1400 et 1750 m.

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

L'association est décrite dans les Alpes du Tessin en Suisse. Elle est vraisemblablement présente en Savoie dans les massifs favorables au développement du Sapin et du Hêtre. Richard L. (1975) mentionne dans le massif de la Tournette des sapinières subalpines à Rhododendron et dans le Valais suisse (Vallée de Champeix).

Commentaire

Kuoch (1954), exprime les liens étroits existant entre sa communauté et l'association pyrénéenne décrite par Braun-Blanquet (1948) sous le nom d'*Abieto – Rhodoretum*, à laquelle il la rattache, tout en soulignant les caractères propres et l'endémisme du groupement des Alpes. Il y a une ambiguïté et on ne sait pas si le nom donné par Kuoch doit être considéré comme un pseudonyme ou un homonyme tardif et s'il répond aux règles des noms rejetés ou à celle des nouveaux syntaxons (art. 46j), et, au bénéfice du doute, on propose ici un nouveau syntaxon et un nouveau nom. Notre travail montre en tous cas qu'il s'agit d'une communauté bien différente de celle de Braun-Blanquet.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.1332 ; **Eur 27** : 9410 ; **Ca-hiers d'habitats** : 9410-11 ; **EUNIS** : G3.1332

Bibliographie

Braun-Blanquet et al. (1939), Braun-Blanquet (1948), Kuoch (1954), Richard (1975), Bensettiti et al. (2001).

Fiche N°74A-16

Association

Alno alnobetulae – Piceetum abietis L. Richard
ass. nov. prov. (Ann. Centre Univ. Savoie Sci nat.
Tome spécial, p. 58, 59, 64).

Synonymes et noms correspondants

Noms corresp. incl. pessières à myrtille riches en *Blechnum spicant* L. Richard 1975 (tab. XVI bis), pessière-sapinière faciès à myrtille et *Saxifraga cuneifolia* L. Richard 1975 (tab. XVI), pessière-sapinière faciès à *Prenanthes* L. Richard 1975 (tab. XX); pessière à myrtille et *Blechnum spicant* L. Richard 1975 (tab. XV).

Unités supérieures

Vaccinio – Piceenion abietis Oberd. 1957 ; *Vaccinio – Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 ; *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. et al. 1928.

Typus nominis

Aucun relevé n'est publié pour cette association; on dispose uniquement de tableaux synoptiques ; elle ne peut être validée ici.

Physionomie

Pessières-sapinières ou pessières.

Combinaison caractéristique d'espèces

Picea abies, *Abies alba*, *Alnus alnobetula*, *Salix appendiculata*, *Blechnum spicant*, *Vaccinium myrtillus*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Prenanthes purpurea*, *Oreopteris limbosperma*, *Oxalis acetosella*. Importance des fougères ; composition floristique intermédiaire entre le *Vaccinio – Piceion* et le *Luzulo luzuloidis – Piceion*.

Synécologie

Communautés des étages montagnard supérieur et subalpin, acidiphiles, mésophiles à hy-

groclines et aérohygrophiles sur sols décalcifiés, moraines ou roches cristallines ; à toute exposition sauf en adret.

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Présent dans les zones intermédiaires et internes de la Haute-Savoie.

Variations

On distingue principalement les sous-unités suivantes : pessières-sapinières à *Vaccinium myrtillus* et *Prenanthes* ou *Blechnum spicant* de l'étage montagnard supérieur de la zone interne ; pessières subalpines à *Vaccinium myrtillus*. En outre de nombreux faciès sont décrits par Richard (1975).

Commentaire

Cette communauté semble originale par rapport à toutes les pessières ou pessières-sapinières des Alpes françaises plus méridionales, par son caractère aérohygrophile (richesse en fougères) dans le contexte climatique du nord des Alpes occidentales françaises, particulièrement humides. Toutefois ses liens avec d'autres sapinières-pessières sont à approfondir, avec des relevés intégrant les bryophytes.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.211 ; **Eur 27** : 9410 ; **Chiers d'habitats** : 9410-3 ; **EUNIS** : G3.1B1

Bibliographie

Richard L. (1975), Bensettiti et al. (2001).

Forêt rocheuse à Pin cembro et cotoneaster (*Cotoneastro-Pinetum cembrae*, *locus classicus*) ; Riederhorn, entre 2150 et 2230 m, sur gneiss, Riederalp, Valais, Suisse) - J.-P. Theurillat



Association

Cotoneastro integerrimae* – *Pinetum cembrae Beguin & Theurillat 1982 (*Candollea* 37 (2) : 350).

Synonymes et noms correspondants

Nom corresp. incl. *Junipero* – *Arctostaphyletum sensu* Bartoli 1966 non Braun-Blanq. et al. 1939 *cembretosum* Bartoli 1966 *nom. inval.* (art. 3b).

Unités supérieures

Vaccinio – *Piceenion abietis* Oberd. 1957 ; *Vaccinio - Piceion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 ; *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. et al. 1928.

Holotypus nominis

rel. n° 6, tab. 1 in Beguin & Theurillat 1982.

Physionomie

Pinède claire à Arolle, à strate herbeuse et *Cotoneaster* sur affleurements rocheux.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus cembra, *Cotoneaster integerrimus*, *Saxifraga paniculata*, *Valeriana tripteris*, *Silene rupes-tris* *Veronica fruticans*, et chasmophytes.

Synécologie

Couloirs rocheux subalpins, aux expositions chaudes, entre 2000 et 2400 m.

Syndynamique

Tête de série édaphoxérophile conduisant par dégradation d'après Béguin & Theurillat à

une lande de type *Junipero* – *Arctostaphylletum*.

Synchorologie

Association décrite dans le Valais suisse et en Haute-Maurienne.

Variations

Deux sous-associations principales sont individualisées par Beguin & Theurillat ; la première est à rechercher en France.

74a.17.01 : *festucetosum varia* Beguin & Theurillat 1982 : il s'agit de la sous-association typique, acidiphile à *Festuca varia*.

74a.17.02 : ***arctostaphyletosum uvae-ursi*** Beguin & Theurillat 1982 (syn. synt. *Junipero* – *Arctostaphyletum cembretosum* Bartoli 1966. *nom. inval.* art. 3b) ; communauté moins xérophile et plus basiphile, présente en haute-Maurienne, faisant la transition avec les cembraies mésophiles.

Une troisième sous-association, à *Dryas octopetala*, présente sur roches calcaires, connue seulement de deux relevés, est décrite par ces auteurs.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.33 ; **Eur 27** : 9420 ; **Cahiers d'habitats** : 9420-4 ; **EUNIS** : G3.23

Bibliographie

Bartoli (1966), Béguin & Theurillat (1982), Bensettiti et al. (2001).

Fiche N°74A-18

Association

Vaccinio vitis-idaeae – Piceetum abietis (Braun-Blanq. et al. 1954) *stat. nov. et nom. nov. hoc loco* (sub *Piceetum subalpinum vaccinietosum vitis-idaea*, Braun-Blanq., Pallmann & Bach, 1954 - . *Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalparks IV* (28) : 94).

Synonymes et noms correspondants

Basionyme *Piceetum subalpinum vaccinietosum vitis-idaeae* Braun-Blanq. et al. 1954 *nom. illeg.* (art. 34) ; noms corresp. pessière subalpine d'adret L. Richard 1975, pessière xéro-ophile Bartoli 1966, incl. pessière mesoxérophile montagnarde d'adret L. Richard 1975, pessière à Silène Gensac 1967 ; excl *Piceetum subalpinum aposeridetosum* Braun-Blanq. & Richard 1949.

Unités supérieures

Vaccinio – Piceenion abietis Oberd. 1957 ; *Vaccinio – Piceenion* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 ; *Piceetalia excelsae* Pawl. in Pawl. et al. 1928.

Lectotypus nominis

rel. n° 7, tab. XIII h. t. in Braun-Blanquet et al. (1954).

Physionomie

Pessières subalpines claires à *Sorbus aucuparia* et à *Vaccinium vitis-idaea*, en adrets.

Combinaison caractéristique d'espèces

Picea abies, *Vaccinium vitis-idaea*, *Deschampsia flexuosa*, *Laserpitium halleri*, *Lotus corniculatus*, *Calluna vulgaris*, *Campanula barbata*.

Synécologie

Communauté acidiphile subalpine d'adret, xérocline à xéro-ophile, entre 1800 et 2000 m ; sur sols secs à rocheux, sur rankosols à moder ou podzosols ocriques jeunes ou podzosols peu évolués.

Syndynamique

Tête de série climatophile ou édaphoxérophile.

Synchorologie

Suisse, Haute-Maurienne, Savoie, Alpes moyennes, intermédiaires et internes. Les communautés françaises de Savoie et de Haute-Maurienne se différencient sous forme d'une race sud-occidentale, sans *Linnaea borealis* et *Luzula luzuloides* et avec *Luzula nivea*.

Variations

Plusieurs sous-associations peuvent être individualisées.

74a.18.01 : ***silenetosum rupestris*** subass. nov. *hoc loco, holo-typus* rel. 6, tab. XIII in Gensac (1967) (nom corresp. pessière à Silène Gensac 1967). Pessière plus ou moins ouverte avec *Pinus* subordonné sur végétation herbeuse riche en lichens ; *Silene rupestris*, *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina*, *Polytrichum juniperinum*.

74a.18.02 : ***typicum*** subass. nov. *hoc loco* (nom corresp. pessières subalpines d'adret Richard 1975, pessières xéro-ophiles Bartoli 1966).

74a.18.03 : ***coryletosum avelanae*** subass. nov. prov. (nom corresp. série mésoxérophile de l'Épicéa montagnarde d'adret Richard 1975 ; aucun relevé n'est disponible pour valider cette sous-association) : communauté montagnarde plus thermophile à *Corylus avellana*, *Betula pendula*, *Juniperus communis* subsp. *communis*.

Commentaire

Le *Piceetum subalpinum vaccinietosum vitis-idaeae* Braun-Blanq. et al. 1954 est ici remonté au niveau d'une association (*stat. nov.* art. 27d) et un *nomen novum* est donné ainsi qu'un lectotype choisi dans le tableau d'origine décrivant cette sous-association. Valablement publiée, celle-ci correspond en outre à une subdivision d'une association au nom illégitime (*Piceetum subalpinum*, art. 34) et employé très souvent dans la littérature avec des interprétations différentes il pourrait être proposé en *nomen ambiguum*.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.214 ; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410-5 ; **EUNIS** : G3.1B4

Bibliographie

Braun-Blanquet & Richard 1949, Braun-Blanquet. et al. (1954), Bartoli (1966), Gensac (1967), Richard L. (1975)

Association

Melampyro sylvatici – Abietetum albae (Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Sissingh & Vlieger 1939) *nom. nov. hoc loco (sub Piceetum transalpinum Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al., 1939. - Prodrômus der Pflanzengesellschaften Klasse der Vaccinio – Piceetea. Comité international du Prodrôme Phytosociologique, 6, p. 16).*

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Piceetum transalpinum* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 *nom. illeg.* (art. 34) ; syn. synt. : *Piceetum transalpinum* Braun-Blanq. et al. 1954 ; noms corresp. pessière à Mélampyre Gensac 1967, sapinière à Épicéa Bartoli 1968, faciès type et faciès à *Saxifraga cuneifolia*, *Abietetum albae melampyretosum* Kuoch 1954 *Saxifraga cuneifolia*-Variant ; incl. pessière à Myrtille Gensac 1967 ; *non Melampyro (pratense) – Abietetum Oberd.* 1957.

Unités supérieures

Abieti – Piceion (Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939) Soó 1963 ; *Athyrio – Piceetalia* Hadač 1962.

Neotypus nominis

hoc loco rel. 10, tab. XI h. t. in Braun-Blanquet et al., 1954.

Physionomie

Sapinière, sapinière-pessière ou pessière à *Abies*, plus rarement pessière, à fort recouvrement herbacé et musciné.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Picea abies*, *Melampyrum sylvaticum*, *Veronica urticifolia*, *Luzula nivea*, *Prenanthes purpurea*, *Saxifraga cuneifolia*, *Lactuca muralis*, *Polypodium vulgare*, *Rubus saxatilis*, *Mnium spinosum*, *Isoetium alopecuroides*.

Synécologie

Communauté acidiphile à acidiline, mésophile à xérocline, oligomésotrophile à mésotrophile des sols siliceux peu profonds. En France elle occupe des stations froides sur pentes en ubac de l'étage montagnard jusqu'à l'étage subalpin inférieur où l'Épicéa y devient dominant. Elles sont observées sur roches siliceuses, schistes, grès houillers, quartzite... ; sur brunisols lessivés peu évolués à humus de type moder sous les sapinières ou rankosols ou podzosols à moder ou mor (Bartoli, 1966).

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Association répartie dans l'étage montagnard moyen à supérieur, sur les versants d'ubac, plus particulièrement dans les Alpes intermédiaires et méridionales de la Suisse, Tarentaise, Haute-Maurienne.

Variations

74a.19.01 : **typicum** *subass. nov. hoc loco* : optimum d'*Abies alba* par rapport à *Picea abies* ; versants d'ubac de l'étage montagnard supérieur (alt. moy. 1400 m) en Maurienne ; elle est relayée dans le subalpin par la sous-association suivante. Deux variantes sont différenciées :

- variante à *Saxifraga cuneifolia* (nom corresp. *Abietetum albae melampyretosum* Kuoch 1954 *Saxifraga cuneifolia*-Variant, sapinière à Épicéa Bartoli 1968 faciès à *Saxifraga cuneifolia* ; *Piceetum transalpinum* Braun-Blanq. et al. 1954 et Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939) ;
- variante type (nom corresp. sapinière à Épicéa Bartoli 1968, faciès type).

74a.19.02 : **piceetosum abietis** *subass. nov. hoc loco, holotypus* rel.6, tab. VII p. 462 et 463 in Gensac (1967) ; nom corresp. pessière à Mélampyre Gensac 1967 ; incl. pessière à Myrtille Gensac 1967 : *Picea abies*, *Homogyne alpina*, taxons subalpins ; rareté ou absence d'*Abies alba* ; se développe dans des conditions plus froides et

Suite Fiche N°74A-19

plus sèches que la précédente, de l' étage montagnard supérieur à l'étage subalpin (alt. moy. 1610 m) en Tarentaise.

Les variantes ou faciès calciphiles à *Carex alba* individualisés par Bartoli et Kuoch ne sont pas retenus ici car très différents floristiquement et à rattacher au *Calamagrostio variaie* – *Abietetum albae* Bartoli 1966 *ass. nov. prov.*

Commentaires

La sapinière reconnue en Maurienne a été rattachée fort justement par Bartoli à *l'Abietetum albae melampyretosum* décrit par Kuoch en Suisse ; ce syntaxon, tout au moins la « *Saxifraga cuneifolia*–Variante », est un synonyme du *Piceetum transalpinum* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al., 1939. Cette dernière association est un nom illicite (art. 34) qui doit être rejeté. Elle n'a pas, à notre connaissance, été renommée valablement et nous donnons donc un nom nouveau ainsi qu'un néotype pris dans le *Piceetum transalpinum* de Braun-Blanquet et al., 1954.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.131 ; Eur 27 : 9430 ; **EU-NIS** : G3.131

Bibliographie

Braun-Blanquet et al. (1939), Braun-Blanquet et al. (1954), Kuoch (1954), Bartoli (1966), Gensac (1967)

Association

Adenostylo alliariae – Piceetum Zukrigl 1973

Synonymes et noms correspondants

syn.incl. *Adenostylo alliariae – Abietetum* Kuoch 1954 ; noms corresp. Sapinière à épicéas faciès à *Adenostyles* Bartoli 1966, *Piceetum subalpinum adenostyletosum sensu* Bartoli 1966, pessière à hautes herbes L. Richard 1973 ; non *Adenostylo alliariae – Piceetum* Hartmann 1953.

Unités supérieures

Chrysanthemo rotundifolii – Piceion (Krajina 1933) Březina & Hadač in Hadač 1962 ; *Athyrio – Piceetalia* Hadač 1962.

Lectotypus nominis

rel. p. 145 f in Zukrigl (1973); lectotypifié par Willner & Zukrigl. (1999) p. 153.

Physionomie

Sapinière, sapinière-pessière ou pessière à strate herbacée dominée par les hautes herbes de mégaphorbiaies

Combinaison caractéristique d'espèces

Picea abies, *Lonicera alpigena*, *Alnus alnobetula*, *Melampyrum sylvaticum*, *Luzula sylvatica*, *Anemone hepatica*, *Rubus saxatilis*, *Adenostyle alliariae*, *Lactuca alpina*, *Saxifraga rotundifolia*, *Viola biflora*, autres taxons des *Mulgedio – Aconitetea*. Absence de *Fagus* ; rareté des taxons des *Carpino – Fagetalia*.

Synécologie

Hauts versants humides à enneigement long de l'étage subalpin entre 1700 et 2000 m sur sols bruns non gleifiés (drainage par la pente).

Syndynamique

Tête de série édaphohygrophile. Parfois en contact avec l'aulnaie verte.

Synchorologie

Communauté répandue dans les Alpes, Suisse, Autriche, Bavière... En France décrite dans les vallées des Alpes internes de Savoie, haute Maurienne, Tarentaise, Chamonix.

Variations

En France deux types de communautés existent : une communauté dominée par *Abies alba* (Maurienne, Bartoli, 1966), correspondant à l'*Adenostylo alliariae – Abietetum* Kuoch 1954 et une dominée par *Picea abies* d'où le Sapin est absent (vallée de Chamonix, Richard, 1975 ; Tarentaise, Gensac, 1969). Le groupement décrit par Gensac apparaît très enrichi en taxons de pelouses et de lisières, ce qui semble lié surtout à une étape dynamique ou des relevés hétérogènes, mais ne justifie pas une sous-association. Les syntaxons décrits en France rentrent dans la sous-association *typicum* de l'*Adenostylo alliariae – Piceetum* Zukrigl 1973, différenciée dans Willner & Grabherr 2007.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.2122 ; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410-4 ; **EUNIS** : G3.1B22

Bibliographie

Bartoli, 1966 ; Gensac, 1969, Kuoch, 1954 ; Richard, 1975 ; Mucina *et al.*, 1993 ; Willner & Grabherr, 2007.

Fiche N°74A-21

Association

Valeriano trypteridis – Piceetum abietis Gensac *ass. nov. hoc loco* (Gensac, 1967, *Rev. gén. Bot.* **74**: p. 474).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. Pessière à valériane Gensac 1967 ; *Piceetum montanum valerianetosum* Gensac 1967 *nom. inval.* (art. 3b)

Unités supérieures

Chrysanthemo rotundifolii – Piceion (Krajina 1933) Březina & Hadač *in* Hadač 1962 ; *Athyrio – Piceetalia* Hadač 1962.

Holotypus nominis

hoc loco : rel. 8, tab. XI p. 475 *in* Gensac (1967)

Physionomie

Pessière herbuse, riche en espèces

Combinaison caractéristique d'espèces

Picea abies, *Lonicera alpigena*, *Daphne mezereum*, *Valeriana trypteris*, *V. montana*, *Rubus saxatilis*, *Calamagrostis varia*, *Clematis alpina*, *Orthilia secunda*, *Melampyrum sylvaticum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Prenanthes purpurea*, *Melica nutans*, *Carex sylvatica*, *C. digitata*, *Veronica urticifolia*, *Adenostyles alliariae*, *Lactuca alpina*, *Viola biflora*, *Calamagrostis varia*, *Bellidiastrum michelii*, *Polygala chamaebuxus*. Grande richesse en espèces.

Synécologie

Entre 1450 et 1850 m ; caractère neutrobasiophile, hydrocline et nitrocline sur roche mère calcaire ou calcique.

Syndynamique

Tête de série climatophile de l'étage montagnard supérieur à l'étage subalpin inférieur sur roche-mère calcique.

Synchorologie

Communauté décrite en Savoie (Tarentaise) ; se rapproche de l'*Adenostylo alliariae – Piceetum* Zukrigl 1973 mais s'en différencie par l'abondance des orophytes sud-européens, *Phyteuma ovatum*, *Saxifraga cuneifolia*, *Luzula nivea*, *Anemone hepatica*, *Festuca flavescens*, l'absence de *Calamagrostis varia*, *Luzula luzuloïdes*, et un caractère moins hygrophile et plus calciphile.

Variations

Variante plus riche en *Abies alba* dans la frange altitudinale inférieure d'après Gensac

Commentaires

L'opportunité est donnée ici à Gensac de valider ce nom. Il doit être cité sous la forme *Valeriano trypteridis – Piceetum abietis* Gensac *in* Thébaud & C.-E. Bernard.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.222 ; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410-4 ; **EUNIS** : G3.1C2

Bibliographie

Gensac, 1969 ;

Association

Calamagrostio variae – Abietetum albae Bartoli 1966 *ass. nov. prov.* (Bartoli, 1966 ; p. 605)

Synonymes et noms correspondants

Nom corresp. *Abietetum albae melampyretosum* Kuoch 1954 faciès à *Carex alba*, sapinière à Épicéa faciès à *Carex alba* Bartoli 1966.

Unités supérieures

Chrysanthemo rotundifolii – Piceion (Krajina 1933) Březina & Hadač *in* Hadač 1962 ; *Athyrio – Piceetalia* Hadač 1962.

Typus nominis

Groupe connu de 8 relevés dans le tableau V de Bartoli (1966) et des relevés du tableau X de Kuoch.

Physionomie

Sapinière ou sapinière-pessière rabougrie à *Carex alba*.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Picea abies*, *Melampyrum sylvaticum*, *Prenanthes purpurea*, *Luzula nivea*, *Calamagrostis varia*, *Bellidiastrum michelii*, *Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus*, *Carex alba*, *C. digitata*, *C. ferruginea*, *Valeriana montana*, *Rhytidadelphus triquetrus*.

Synécologie

Sur roches carbonatées à l'étage montagnard supérieur à subalpin des Alpes occidentales, xérocline.

Syndynamique

En contact avec les communautés calciphiles à *Pinus mugo* subsp. *à uncinata* des *Erico – Pinetea* dont elle représente peut-être une étape dynamique ultérieure...

Synchorologie

Alpes occidentales intermédiaires et internes calcaires : Suisse, Savoie (Haute-Maurienne).

Commentaires

On a séparé ici cette communauté calciphile du *Melampyro sylvatici – Abietetum* plus acidiphile avec lequel elle était réunie par Bartoli (*sub Abietetum albae melampyretosum sensu* Bartoli 1966). Les liens sont à éclaircir entre cette sapinière-pessière et d'autres communautés montagnardes ou subalpines calciphiles plus orientales (*Adenostylo glabrae – Piceetum* Zukrigl 1973, *Homogyne sylvestris – Piceetum* prov. Willner & Grabherr 2007, *Calamagrostio albae – Piceetum* Schweingruber 1972...) avec lesquels elle présente des points communs.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.121 ; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410-12 ; **EUNIS** : G3.121

Bibliographie

Kuoch, 1954 ; Bartoli, 1966.

Fiche N°74A-23

Association

Laburno alpini – Abietetum albae (Barbero & Bono 1970) *nom. nov. hoc loco* (sub *Rhododendro – Abietetum sud-occidentale* Barbero & Bono, 1970, *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel*, Zürich **43**, p. 155).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Rhododendro – Abietetum sud-occidentale* Barbero & Bono 1970 *nom. illeg.* (art. 31 et 34) ; *non Rhododendro – Abietetum* Kuoch 1954 ; *non Abieto-Rhodoretum* Braun-Blanq. 1948.

Unités supérieures

Chrysanthemo rotundifolii – Piceion (Krajina 1933) Březina & Hadač in Hadač 1962 ; *Athyrio – Piceetalia* Hadač 1962.

Lectotypus nominis

hoc loco : rel. 5, tab. 3 in Barbero & Bono, 1970.

Physionomie

Sapinière à rhododendrons.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Rhododendron ferrugineum*, *Alnus alno-betula*, *Laburnum alpinum*, *Rosa pendulina*, *Festuca flavescens*, *Luzula sylvatica* subsp. *sieberi*, *Homogyne alpina*, *Veronica urticifolia*, *Clinopodium grandiflorum*, *Polystichum lonchitis*.

Synécologie

Ubac de l'étage subalpin inférieur.

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Étage subalpin inférieur des Alpes maritimes jusqu'au Briançonnais ; vicariant du *Rhododendro – Abietetum sensu* Kuoch 1954 du nord des Alpes.

Variations

Deux faciès sont mentionnés par Barbero & Bono : un faciès à *Festuca flavescens* sur les pentes drainées et sèches et un faciès mésohygrophile à *Milium effusum* aux expositions plus fraîches.

Commentaires

Cette communauté s'individualise nettement par rapport aux sapinières à rhododendrons décrites des Pyrénées (Braun-Blanquet, 1948 ; Vigo, 1979 ; Rivas-Martinez, 1968...) en raison de la présence de taxons des *Mulgedio – Aconitetea* et de *l'Alnion alnobetuli*, et d'espèces strictement alpiennes. De même les différences sont nettes, avec celles situées plus au nord dans des Alpes (Kuoch, 1954) en raison de son caractère moins acidiphile, plus mésotrophile et thermophile.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.1333 ; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410.11 ; **EUNIS** : G3.1333

Bibliographie

Braun-Blanquet (1948), Kuoch (1954), Cadel & Gilot (1963), Barbero & Bono (1970), Bensettiti *et al.* (2001).

Association

Veronico urticifoliae – Abietetum albae Lavagne *ass. nov. hoc loco* (Lavagne, 1968, *La végétation forestière de l'Ubaye et des pays de Var.* Thèse université Aix-Marseille, p. 170).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. association à *Prenanthes purpurea* et *Veronica urticaefolia* Lavagne 1968 *nom. ined.* ; syn. synt. *Veronico urticifoliae – Abietetum albae* Rameau 1996 *nom. nud. et nom. ined.* ; nom. corresp. sapinières du Queyras (Lavagne *et al.*, 1984), *Abietetum sud-occidentale* faciès à *Saxifraga cuneifolia* et *Festuca flavescens* Barbero & Bono 1970 *nom. illeg.* (art. 34), *Abietetum sud-occidentale sensu* Bresset 1975 *non* Barbero & Bono, variante typique, *Abietetum albae austro-occidentale sensu* Lacoste 1975 *non* Barbero & Bono *p.p.* ; incl. pessière du Queyras Lavagne *et al.* 1984, pessière à Myrtille Lavagne 1968 (*Piceetum subalpinum* sous-ass. à *Festuca flavescens*).

Unités supérieures

Chrysanthemo rotundifolii – Piceion (Krajina 1933) Březina & Hadač *in* Hadač 1962 ; *Athyrio – Piceetalia* Hadač 1962.

Holotypus nominis

rel. n° 280, tab. 6 p. 172 (Lavagne, 1968) : Alt. : 1750 ; Exp. : N-NW ; pente : 15° ; rec. 95% ; substrat : flysch ; Strate Arbor. : *Abies alba* 3, *Picea abies* 2 ; strate arbus. : *Abies alba* 3, *Picea abies* 2, *Laburnum alpinum* 1 ; strate herb. : *Prenanthes purpurea* 1, *Veronica urticifolia* +, *Oxalis acetosella* 1, *Maianthemum bifolium* 1, *Lathyrus vernus* 1, *Euphorbia dulcis* 2, *Anemone hepatica* 1, *Viola sylvestris* coll. 1, *Aquilegia vulgaris* +, *Homogyne alpina* +, *Hieracium murorum* 1, *Melampyrum sylvaticum* 2, *Veronica officinalis* +, *Vaccinium myrtillus* +, *Aconitum lycoctonum* coll., *Chaerophyllum hirsutum* +, *Phyteuma halleri* +, *Clematis alpina* +, *Gentiana lutea* 1, *Lilium martagon* 1, *Soldanella alpina* +, *Luzula nivea* 1, *Phyteuma orbiculare* 1, *Alchemilla hoppeana* +, *Dactylorhiza maculata* +, *Leucanthemum vulgare* 1, *Campanula scheuchzeri* 1, *Deschampsia flexuosa* 1, *Ranunculus aduncus* 1, *Solidago virgaurea* 1, *Laburnum alpinum* 1.

Physionomie

Sapinière à épicéas ou sapinière-pessière ou pessière à Myrtille avec présence de hautes herbes.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Picea abies*, *Vaccinium myrtillus*, *Veronica urticifolia*, *Aquilegia vulgaris*, *Aconitum lycoctonum*, *Rubus saxatilis*, *Phyteuma ovatum*, *Prenanthes purpurea*, *Hieracium prenanthoides*, *H. murorum*, *H. argilaceum*, *Euphorbia dulcis*, *Melampyrum sylvaticum*, *Trochiscanthes nodiflora* ; cortège floristique assez riche avec taxons du *Calamagrostion*.

Synécologie

Communauté mésophile à hygrocline, acidocline à basicline, mésotrophile, surtout aux expositions nord ou intermédiaires des étages montagnard supérieur à subalpin inférieur des Alpes sud-occidentales (alt. moy. 1700m).

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Communauté de l'étage montagnard supérieur à subalpin inférieur des Alpes internes méridionales, Briançonnais, Queyras, Ubaye, Tinée, Vésudbie, Alpes maritimes...

Variations

74a.24.01 : **seslerietosum caeruleae** Lavagne *subass. nov. prov.*, (noms corresp. pessières du Queyras Lavagne *et al.*, 1984, *Piceetum subalpinum* sous-association à *Festuca flavescens* Lavagne 1968). Pessières au caractère subalpin accentué par rapport aux autres sous-associations (alt. moyenne 1890 m) ; Ubaye, Queyras, sur roche calcaire ou flysch ; cette sous-association représente une transition avec la pessière subalpine de type *Festuco flavescentis – Piceetum* ; elle est plus calciphile et plus riche en hautes herbes : *Sesleria caerulea*, *Soldanella alpina*, *Luzula luzulina*.

Suite Fiche N°74A-24

74a.24.02 : **typicum** Lavagne *subass. nov. hoc loco* (nom corresp. Association à *Prenanthes purpurea* et *Veronica urticaefolia* Lavagne 1968 *nom. ined.*, sapinières du Queyras Lavagne *et al* 1984). Acidicline, répandue dans les vallées des Alpes méridionales internes, Ubaye, Queyras, Briançonnais.

74a.24.03 : **saxifragetosum cuneifoliae** *subass. nov. hoc loco, holotypus* rel. 53, tab. II h.t. in Bresset (1975) : (nom corresp. *abietetum sudoccidentale sensu* Bresset 1975 typique et variante thermophile, *Abietetum sud-occidentale* Barbero & Bono 1970 *p.p.*, *Abietetum albae – austro-occidentale sensu* Lacoste 1975 *p.p.*) : communauté à *Saxifraga cuneifolia*, *Festuca flavescens*, acidiphile à acidicline, appauvrie par rapport à la précédente, sur brunisols acides, roche-mère siliceuse; Tinée, Vésubie, Alpes maritimes. D'après les travaux de Bresset (1975) on peut distinguer deux variantes dans cette sous-association, la variante typique et une variante thermophile, appauvrie en caractéristiques, différenciée par *Sesleria cylindrica*.

Commentaires

Le nom de l'association à *Prenanthes purpurea* et *Veronica urticifolia* de Lavagne (1968) est invalide (art. 1). Aucun nom légitime et validement publié n'existe concernant ce syntaxon. Une nouvelle association est donc proposée, holotypifiée à partir d'un relevé publié par Lavagne en 1968. L'opportunité est ici proposée à cet auteur de la valider (rec. 39a), à citer comme suit : *Veronico urticifoliae – Abietetum albae* Lavagne in Thébaud & C.-E. Bernard. Barbero & Bono 1970 décrivent un *Abietetum sud-occidentale* (*nom illegit.* art. 34) qui se rapproche de l'association de Lavagne ; mais le tableau de relevés de ces auteurs est hétérogène, regroupant des relevés riches en espèces et constitués de taxons neutro-mésophiles et calciphiles ou mésohygrophiles et des relevés plus pauvres et acidiclinales. Bresset (1975) sous ce même nom différencie deux variantes qu'elle juge très différentes. Une variante mésohygrophile, riche en espèces des

Mulgedio – Aconitetea, correspondant au faciès mésohygrophile de Barbero & Bono, constitue une communauté à part, des *Fagetalia*, sous le nom de *Saxifraga rotundifoliae – Abietetum albae* (Barbero & Bono 1970) *nom. nov. hoc loco*, typus rel. 9, tab. 2 in Barbero & Bono (1970) (sub *Abietetum sud-occidentale* Barbero & Bono, 1970.- *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* **43**: 140-168).

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.111 ; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410.10 ; **EUNIS** : G3.111

Bibliographie

Lavagne (1968), Barbero & Bono (1970), Bresset (1975), Lacoste (1975), Lavagne *et al.* (1984), Rameau (1996), Gégout *et al.* (2007).

Association

Vaccinio myrtilli – Betuletum pendulae Nègre 1950 (*Phyton* 2, p. 38), rec. 10b.

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Vaccinio – Betuletum* Nègre 1950.

Unités supérieures

Chrysanthemo rotundifolii – Piceion (Krajina 1933) Březina & Hadač in Hadač 1962 ; *Athyrio – Piceetalia* Hadač 1962.

Typus nominis

Seul un tableau synoptique est fourni par l'auteur. A néotypifier.

Physionomie

Boulaie à Pin à crochets et à arbustes de la rhodoraie ou de la junipéraie naine ; à tapis de Myrtille.

Combinaison caractéristique d'espèces

Betula pendula, *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Cotoneaster integerrimus*, *Vaccinium myrtilus*, *Hieracium prenanthoides*, *Pyrola rotundifolia*.

Synécologie

Communauté acidiphile à acidiline subalpine, entre 1500 et 2000 m sur granite, dans le massif Meije-Ecrins-Pelvoux.

Syndynamique

Tête de série climatophile succédant à la rhodoraie dans certaines conditions stationnelles, fonds de vallée, plus basse altitude, expositions nord.

Synchorologie

Décrite uniquement dans l'Oisans.

Commentaire

Il s'agit de formations anciennement soumises à la coupe et abandonnées dans les années précédant l'étude de Nègre. L'état, la structure et la composition floristique actuels de ces formations originales seraient à reprendre.

Correspondance

CORINE Biotopes : 41.B31 ; Eur 27 : NC ; **EUNIS** : G1.9131

Bibliographie

Nègre (1950).

Fiche N°74A-26

Association

Pulsatillo fontqueri* – *Pinetum uncinatae Vigo 1974 corr. Carreras et al. 1995 (Vigo, 1974, Doc. Phytosoc. 7-8, p. 52).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Pulsatillo alpinae* – *Pinetum uncinatae* Vigo 1974 (art. 43).

Unités supérieures

Sesleria caeruleae – *Pinenion uncinatae* Vigo 1979 ; *Sesleria caeruleae* – *Pinion uncinatae* Vigo 1974 ; *Athyrio* – *Piceetalia* Hadač 1962.

Holotypus nominis

rel. 10 tab. h. t. in Vigo (1974).

Physionomie

Pinède à Pin à crochets et Pulsatille des Alpes.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus mugo subsp. *uncinata*, *Pulsatilla alpina* subsp. *fontqueri*, *Festuca gauthieri*, *Moneses uniflora*, *Hieracium cordifolium*, *Valeriana montana*, *Sesleria caerulea*.

Synécologie

Étage subalpin des Pyrénées sur roche calcaïque, en ubac enneigé.

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Pyrénées uniquement.

Variations

74a.26.01 : ***deschampsietosum flexuosae*** *subbass. nov. prov. et comb. nov. prov.* [sub *Saxifrago* – *Rhododendretum seslerietosum* Vigo (1979) *nom. inval.* (art. 2b, 3o, 5), Les forêts de conifères des Pyrénées catalanes essai de révision phytocoenologique. Doc. Phytosoc. Lille **IV**, p. 934] ; nom corresp. *Rhododendro* – *Pinetum uncinatae abietosum* variante à *Sesleria caerulea* Rivas-Mart. 1968] plus acidiphile que le type, sur sols calcaires décalcifiés. *Vaccinium myrtillus*, *Prenanthes purpurea*, *Rhododendron ferrugineum*, *Deschampsia flexuosa*. Aucun relevé n'est disponible pour une lectotypification.

74a.26.02 : **typicum**.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.425 ; **Eur 27** : 9430* ; **Cahiers d'habitats** : 9430*-5 ; **EUNIS** : G3.325

Bibliographie

Vigo (1974 et 1979), Rivas-Martinez et al. (2011).

Association

Rhododendro ferruginei – Abietetum albae (Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939) Braun-Blanq. 1948 (rec. 10c) (*estudios pirenaicos Instituto español de edafologia ecologia y fisiologia vegetal Barcelona*, p. 250).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Rhododendron ferrugineum-Listera cordata* Assoziation Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 *nom. illeg.* (art. 29b), *Abieto – Rhodoretum* Braun-Blanq. 1948 (art. 10b et 42); *syn. synt. Homogyno alpinae – Abietetum* Gruber 1978 *nom. ined. et inval.* (art. 1) ; *nom corresp. Rhododendro ferruginei – Pinetum uncinatae abietosum* Rivas-Martinez 1968], sapinières à *Pinus mugo* subsp. *uncinata* (Bresset, 1986).

Unités supérieures

Rhododendro ferruginei – Pinenion uncinatae Rivas-Mart. et al. 1991; *Seslerio caeruleae – Pinion uncinatae* Vigo 1974 ; *Athyrio – Piceetalia* Hadač 1962.

Neotypus hoc loco

rel. 168, tab. 2 p. 206 in Rivas-Martinez et al. (1991).

Physionomie

Sapinières subalpines à Rhododendron.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *Pyrola minor*, *Luzula nivea*, *Anemone hepatica*, *Polystichum lonchitis*, *Gymnocarpium dryopteris*.

Synécologie

Communauté chionophile de l'étage subalpin inférieur des Pyrénées, en ubac.

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Pyrénées, assez répandu.

Variations

74a.27.01 : **betuletosum pubescentis** *comb nov. hoc loco* [basonyme *Rhododendro ferruginei – Pinetum uncinatae betuletosum pubescentis* Rivas-Mart. (1968) 1987 *corr.* 1991 in Rivas-Martinez et al. (1991), *Vegetacion del Pirineo occidental y Navarra. Itinera Geobot* 5, p. 205]. *Lectotypus hoc loco* : rel. 24, tab. 4 in Rivas-Martinez, (1968a). *Syn. nom. Rhododendro – Pinetum uncinatae betulo – blechnetosum* (O. Bolós & Montserrat 1960) Rivas-Mart. 1968 *nom illeg.* (art. 34c) ; *nom orig. Saxifrago – Rhodoretum betulo-blechnetosum* O. Bolos & Montserrat 1960 *nom. ined.* (art. 1) et *nom. illeg.* (art. 34c). *Sous climat humide atlantique* : *Betula pubescens*, *Blechnum spicant*, *Euphorbia hyberna*, *Lonicera nigra*.

74a.27.02 : **typicum** *subass. nov. hoc loco* (*nom corresp. Rhododendron ferrugineum-Listera cordata* Assoziation Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939)

Commentaires

Le nom de *Abieto – Rhodoretum* est donné par Braun-Blanquet (1948, p. 250) pour une association de sapinière à Rhododendron pyrénéenne qu'en 1939 il avait nommée « *Rhododendron ferrugineum-Listera cordata* Assoziation », validement publiée, en fournissant un tableau synoptique. Dans le travail de 1948 il mentionne pour cette association le nom *d'Abieto – Rhodoretum*, cependant, comme Braun-Blanquet

Suite Fiche N°74A-27

décrit expressément ce syntaxon comme végétation à structure forestière (Braun-Blanquet *et al.*, 1939 p. 43) le nom initial donné en 1939 est contraire à l'art. 29 b car il ne comporte aucun taxon de la strate dominante la plus haute déterminant la structure de la végétation : il est donc illégitime. Il doit être rejeté et on doit lui substituer un nouveau nom si aucun nom suivant valide n'est disponible (art. 39a) : l'*Abieto – Rhodoretum* correspond bien aux règles de ce nouveau nom substitué. Il devient donc légitime et doit prendre la forme corrigée « *Rhododendro ferruginei – Abietetum albae* (Braun-Blanq. in Braun-Blanq. *et al.* 1939) Braun-Blanq. 1948 ainsi que l'indique Rivas-Martinez (2011).

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.1331 ; **Eur 27** : 9410 ; **Cahiers d'habitats** : 9410-12 ; **EUNIS** : G3.1331

Bibliographie

Braun-Blanquet *et al.* (1939), Braun-Blanquet (1948), Rivas-Martinez (1968), Gruber (1978), Rivas-Mart. *et al.* (1991), Bensettiti *et al.* (2001). Rivas-Martinez *et al.* (2011).

Association

Rhododendro ferruginei – Betuletum pendulae
Nègre 1972 (*Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rüb-
bel, Zürich, 49, p. 10*).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Rhododendro – Betuletum* Nègre 1972.

Unités supérieures

Rhododendro ferruginei – Pinenion uncinatae Ri-
vas-Mart. et al. 1991; *Seslerio caeruleae – Pinion
uncinatae* Vigo 1974 ; *Athyrio – Piceetalia* Hadač
1962.

Lectotypus nominis

hoc loco rel. 758 tab. 1 in Nègre (1972).

Physionomie

Boulaie à Rhododendron, Myrtille.

Combinaison caractéristique d'espèces

Betula pendula, *Pinus mugo* subsp. *uncinata*,
Rhododendron ferrugineum, *Vaccinium myrtillus*,
V. uliginosum, *Dryopteris carthusiana*, *Gymnocar-
pium dryopteris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Lac-
tuca plumieri*, *Succisa pratensis*.

Synécologie

Communauté chionophile de l'étage subalpin
en ubac, en atmosphère humide.

Syndynamique

Tête de série climatophile ou stade dynamique
des séries climatophiles du *Rhododendro – Abie-
tetum* ou du *Rhododendro – Pinetum uncinatae* ?

Synchorologie

Communauté de l'étage subalpin des Pyrénées
sous climat atlantique.

Variations

74a.28.01 : **typicum** subass. nov. *hoc loco* (nom
corresp. *Rhododendro – Betuletum*, faciès de
transition Nègre 1972).

74a.28.02 : **pinetosum uncinatae** Nègre 1972
différenciée par *Pinus mugo* subsp. *uncinata*.

Nègre décrit deux autres sous-associations :
adenostyletosum et *coryletosum*. La première est
enrichie en taxons des hautes herbes et méga-
phorbiaies des *Mulgedio – Aconitetea*. La deu-
xième, de plus basse altitude est dominée par
Corylus. La place de ces syntaxons élémentaires
au sein de l'association et de la classe des *Vacci-
nio – Piceetea* est à approfondir.

Correspondance

CORINE Biotopes : 41.B33 ; Eur 27 : 9430 ; **EU-
NIS** : G1.9133

Bibliographie

Nègre (1972).

Fiche N°74A-29

Série subalpine du *Rhododendro ferruginei* – *Pinetum uncinatae* - dans la partie orientale des Pyrénées (hormis géoserie riveraine du fond de vallée) ; J.-J. Lazare, CECRV



Association

Rhododendro ferruginei* – *Pinetum uncinatae
(Braun-Blanq. 1948) Rivas-Mart. 1968 (*Est. estud. Pir. Inst. Esp. edaf. Ecol. y fisiol. Veg., Barcelona*, p. 18).

Synonymes et noms correspondants

Basionyme *Saxifrago* – *Rhodoretum* Braun-Blanq. 1939 *pinetosum* Braun-Blanq. 1948 ; syn. synt. ass. à *Rhododendron* et *Vaccinium myrtillus* Turmel 1955 p.p.

Unités supérieures

Rhododendro ferruginei – *Pinenion uncinatae* Rivas-Mart. et al. 1991 ; *Seslerio caeruleae* – *Pinion uncinatae* Vigo 1974 ; *Athyrio* – *Piceetalia* Hadač 1962.

Holotypus nominis

rel. 14, tab. 29 h.t. in Braun-Blanquet (1948).

Physionomie

pinèdes de Pin à crochet à strate chamaephytique riche en *Rhododendron ferrugineum* et *Vaccinium myrtillus*.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus mugo subsp. *uncinata*, *Rhododendron ferrugineum*, *Daphne mezereum*, *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Homogyne alpina*, *Ranunculus tuberosus*, *Polystichum lonchitis*.

Synécologie

Communauté subalpine jusqu'à 2200 m, acidiphile, mésophile et chionophile.

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

groupement répandu dans l'étage subalpin des Pyrénées ; en France, depuis le Canigou, jusqu'au Pic du Midi d'Ossau.

Variations

Deux sous-associations sont reconnues ici :

74a.29.01 : **typicum** Rivas-Mart. 1968 : deux variantes sont décrites, variante typique et variante à *Hylocomium splendens* riche en bryophytes, de grande extension dans l'étage subalpin moyen ;

Suite Fiche N°74A-29

Sous-bois du *Rhododendro ferruginei* – *Pinetum uncinatae* - en ombre à l'étage subalpin dans la partie orientale des Pyrénées ; J.-J. Lazare, CECRV



Les sous-associations *saxifragetosum geranioidis*, *vaccinietosum uliginosi* variante type et *empe-tretetosum* de Rivas-Martinez correspondent à des landes subalpines, respectivement *Saxifrago* – *Rhodoretum* Braun–Blanq. 1939 pour la première et *Empetro* – *Vaccinietum uliginosi* pour les deux dernières, à intégrer dans le *Rhododendro* – *Vaccinion* et la classe des *Loiseleurio* – *Vaccinietea*. Suite à nos analyses comparatives, la sous-association calciphile *seslerietosum* Vigo 1979 a été réunie au *Pulsatillo fontqueri* – *Pinetum uncinatae* et la sous-association *betulo-blechnetosum* O. Bolos & Montserrat 1960 *nom. ined.* est rattachée au *Rhododendro ferruginei* – *Abietetum albae*.

74a.29.02 : ***vaccinietosum microphylli*** Rivas-Mart. 1968 *corr.* 1991, (nom corresp. *vaccinietosum uliginosi* Rivas-Mart. 1968, variante à *Pinus mugo* subsp. *uncinata*). Conditions froides de l'étage subalpin supérieur : *Vaccinium microphyllum*.

Les sous-associations *betuletosum pubescentis* Rivas-Mart. (1968) 1987 *corr.* 1991 et *abietosum* Rivas-Martinez 1968 sont rangées, suite à nos analyses, dans le *Rhododendro ferruginei* – *Abietetum albae*.

Commentaires

Le *Rhododendro* – *Pinetum uncinatae* Rivas-Mart. 1968 est distingué ici sur des critères structuraux du *Saxifrago* – *Rhodoretum* Braun-Blanq. 1939. La première association correspond aux formations dominées par *Pinus mugo* subsp. *uncinata* en strate arborescente ; la deuxième correspond aux formations de landes non arborées. Seule la sous-association *pinetosum* donnée par Braun-Blanquet (1948) est à rattacher à la première association : cette sous-association ne comportant qu'un relevé dans le tableau initial, il s'agit donc du relevé type (art. 18) ; elle est donc recombinaisonnée par Rivas-Martinez sous le nom de *Rhododendro* – *Pinetum uncinatae*.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.413 ; **Eur 27** : 9430* ; **Ca-hiers d'habitats** : 9430*-12 ; **EUNIS** : G3.313

Bibliographie

Braun-Blanquet *et al.* (1939), Braun-Blanquet (1948), Rivas-Martinez (1968), Vigo (1979), Rameau (1996), Gégout *et al.* (2007).

Fiche N°74A-30

Association

Arctostaphylo uvae-ursi – Pinetum uncinatae Rivas-Mart. 1968 (*Publ. Inst. Biol. Apl.* **24** : 27).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Arctostaphylo – Pinetum uncinatae* Rivas-Mart. 1968 ; syn. synt. association à *Arctostaphylos uvae-ursi* et *Pinus mugo* subsp. *uncinata* Nègre 1968 *nom. illeg.* (art. 31), *Genista purgans Arctostaphylos uvae-ursi* Assoziation prov. Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 *nom. inval.* (art. 3b) [= *Genistetum – Arctostaphylletum* Braun-Blanq. (1939) 1948 *p.p.*], ass. à *Arctostaphylos uvae-ursi* et *Juniperus nana* Turmel 1955 *p.p.*

Unités supérieures

Arctostaphylo uvae-ursi – Pinenion uncinatae Thébaud & Bernard ; *Seslerio caeruleae – Pinenion uncinatae* Vigo 1974 ; *Athyrio – Piceetalia* Hadač 1962.

Lectotypus nominis

Association validée par un tableau de 40 relevés de Rivas-Martinez (1968a).

Physionomie

Pinède de Pin à crochets et raisins d'ours.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus mugo subsp. *uncinata*, *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Cotoneaster integerrimus*,

Arctostaphylos uvae-ursi, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca eskia*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*.

Synécologie

Communauté subalpine acidophile à acidiline et chionophobe, occupant des stations sèches et ventées.

Syndynamique

Tête de série édaphoxérophile.

Synchorologie

Étage subalpin des Pyrénées.

Variations

plusieurs sous-associations ont été différenciées par Rivas-Martinez (1968a) : parmi les sous-associations forestières on distingue :

74a.30.01 : **hepatico rhamnitosum alpinae** Rivas-Mart. 1968 *nom. illeg.* (art. 34c) ; val d'Aran dans les Pyrénées catalanes.

74a.30.02 : **typicum** : acidiphile et oligotrophile, répandue dans toutes les Pyrénées centrales.

74a.30.03 : **festucetosum scopariae** Rivas-Mart. 1968.

74a.30.04 : **dryaetosum** Rivas-Mart. 1968.

Les trois dernières sous-associations sont plutôt développées sur rendzines décarbonatées. D'autres sous-associations ne sont pas dominées par une strate arborescente, c'est le cas des sous-associations *genistetosum purgantis* Rivas-Martinez 1968, communauté arbustive dominée par *Cytisus oromediterraneus*,

Série subalpine de soulane de l'Arctostaphylo uvae-ursi – Pinetum uncinatae - dans les Pyrénées occidentales ; J.-J. Lazare, CECRV



et *vaccinietosum uliginosi* Rivas-Martinez 1968, communauté la plus alticole, arbustive. La présence de chacune de ces associations dans les Pyrénées françaises est à confirmer.

Commentaires

Cette association était versée par Rivas-Martinez (2011) dans le *Rhododendro ferruginei – Pinenion uncinatae* Rivas-Martinez et al. 1991, qui regroupait communautés mésophiles et xérophiles. L'individualisation floristique de l'association étant très marquée, on définit ici une sous-alliance nouvelle, *l'Arctostaphylo uvae-ursi – Pinenion uncinatae* Thébaud & C.-E. Bernard, dans laquelle elle prend place.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.4242 ; **Eur 27** : 9430* ; **Cahiers d'habitats** : 9430*-8 ; **EUNIS** : G3.3242

Bibliographie

Turmel (1955), Nègre (1968), Rivas-Martinez (1968), Rivas-Martinez et al. (2011).

Association

Sphagno palustris* – *Betuletum pubescentis
Mériaux Schumacker Tombal & de Zuttere 1980
ex Bœuf 2014.

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. : *Sphagno palustris* – *Betuletum pubescentis typicum* (H. Passarge & Hofmann 1968)
Mériaux Schumacker Tombal & de Zuttere 1980
nom. inval. (art. 5) ; syn. synt. : *Lycopodio annotini* – *Betuletum pubescentis* Robbe in Royer et al. 2006 *nom. illeg.*; noms corresp. *Betuletum pubescentis sensu* Schwickerath 1944, *Vaccinio uliginosi* – *Betuletum typicum* et *alnetosum sensu* Noirefalise et al. 1971, *Betula pubescens* – *Molinia caerulea* woodland Rodwell et al. 2005, *Carici laevigatae* – *Alnetum typicum sensu* Billy non Schwickerath 1937 *p. p.*, tourbière boisée collinéenne du plateau de Millevaches (Chabrol & Reimringer in Renaux, 2012).

Unités supérieures

Betulion pubescentis Lohmeyer & Tüxen ex Oberd. 1957 ; *Sphagno* – *Betuletalia pubescentis* Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Typus nominis

rel. 23, tableau I (Noirfalise et al., 1971), typifié par Bœuf (2014)

Physionomie

Boulaie ou boulaie à aulnes et saules.

Combinaison caractéristique d'espèces

Betula pubescens, *Alnus glutinosa*, *Salix cinerea*, *Quercus robur*, *Lonicera peryclimenum*, *Holcus mollis*, *Agrostis canina*, *Sphagnum palustre*, *S. fimbriatum*, *Mnium hornum*. Composition floristique intermédiaire avec le *Sphagno* – *Alnion*.

Synécologie

Boulaie ou boulaie à Aulne, hygrophile à hygrocline sur sols organominéraux, planitiaire (dans le nord de la France uniquement) à submontagnarde.

Syndynamique

Tête de série édaphohygrophile turficole ou communauté postpionnière en dynamique, par assèchement, vers une forêt climatophile à *Quercus robur*. Succède à des bas-marais ou près tourbeux oligotrophes à oligomésotrophes.

Synchorologie

Association planitiaire à submontagnarde, atlantique à subatlantique; nord-Pas de Calais, (Cateau et al. 2009), Ardennes belges et françaises, Massif central (Chabrol & Reimringer, 2011), Morvan (Royer et al., 2006), Grande-Bretagne.

Variations

74a.31.01 : ***caricetosum nigrae*** (Mériaux et al. ex Bœuf 2014) *comb. nov. hoc loco* [basionyme : *Carici canescentis* – *Betuletum pubescentis typicum* Mériaux et al. ex Bœuf 2014 (Bœuf, 2014, p. 311) ; syn. synt. *Sphagno palustris* – *Betuletum pubescentis agrostido-caricetosum nigrae* Mériaux et al. 1980 *nom. inval.* et *nom. illeg.* (art. 13 et 34c) ; *Carici nigrae* – *Betuletum pubescentis* Ausbildung mit *Carex canescens* Preising in Preising et al. *nom. inval.* (art. 3, 5, 16) ; nom corresp. *Betula pubescens-Molinia caerulea woodland*, *Sphagnum subcommunity*, Rodwell et al., 2005]. Sous-association hygrophile, oligotrophile, appauvrie, planitiaire à collinéenne, présente dans le nord de la France et en Angleterre. Le relevé type de la sous-association est le relevé 23, tableau 1, dans Mériaux et al., 1980, choisi par Bœuf (2014). On peut distinguer une variante type et une variante appauvrie du Morvan (Robbe, 1993).

74a-31.02 : ***alnetosum glutinosae*** (Noirfalise et al., 1971) Bœuf 2014 [basionyme: *Vaccinio uliginosi* – *Betuletum alnetosum* Noirfalise et al. 1971 ; syn. synt. *Sphagno palustris* – *Betuletum pubescentis* race à *Sphagnum girgensohnii* et *Polygonatum verticillatum* Mériaux et al. 1980 ;

Suite Fiche N°74A-31

noms corresp. *Betula pubescens-Molinia caerulea* woodland *Dryopteris dilatata Rubus fruticosus* subcommunity Rodwell *et al.* 2005, groupement à *Lycopodium annotinum* Robbe 1993. *Typus* rel. 6, tableau I (Noirfalise *et al.*, 1971), choisi par Bœuf 2014. Sous-association mésohygrophile à hygrocline, assez atterrie et asséchée, plus mature, oligomésotrophile et hémisciaphile, planitiaire à submontagnarde, en transition vers le *Sphagno – Alnion* et vicariant atlantique de l'*Holco – Betuletum*; Ardennes, nord de la France, Morvan. *Alnus glutinosa, Rubus* sp.

74a.31.03 : **typicum** (= *Vaccinio uliginosi – Betuletum pubescentis typicum sensu* Noirefalise *et al.* 1971); nom corresp. *Betuletum pubescentis sensu* Schwickerath 1944. Sous-association au caractère submontagnard et nordique des Ardennes, surtout en Belgique. *Sphagnum girgensohnii, Vaccinium uliginosum*.

74a-31.04 : **caricetosum laevigatae** *stat. nov. et subass. nov. hoc loco* [Renaux (2015) *sub Scutellario minoris – Betuletum albae* Renaux. Chabrol & Reiminger 2015; *holotypus* rel. 2 tab. 1 p. 47; [nom corresp. boulaie à sphaignes stade sénile (Desgain 1972 *in* Mériaux *et al.*, 1980), *Betula pubescens – Molinia caerulea* woodland, *Juncus effusus* subcommunity Rodwell *et al.* 2005, tourbière boisée collinéenne du plateau de Millevaches (Renaux 2012), *Carici laevigatae – Alnetum typicum sensu* Billy *non* Schwickerath 1937 *p. p.*, *Sphagno palustris – Betuletum pubescentis scutellarietosum* *prov.* Thébaud *et al.*, 2014]; sous-association de tonalité atlantique, planitiaire à submontagnarde, hygrophile à mésohygrophile, oligomésotrophile, sur tourbe inondée soligènes ou gley tourbeux. Angleterre, Limousin, Auvergne, Ardennes. *Carex laevigata, Cirsium palustre, Scutellaria minor*. Renaux (2015) donne au syntaxon du limousin le rang d'association. Sa situation altitudinale et dynamique l'intègre pourtant bien dans les boulaies planitiales à submontagnardes atlantiques relevant du *Sphagno palustris-Betuletum*. La justification d'une association à part entière nous semble peu étayée sur les plans floristique, synécologique et synchronologique.

Commentaires

Cette association résulte de la description de Mériaux *et al.* (1980). Ce groupement est aussi présent en Ardennes belges, sous une forme submontagnarde, décrite initialement par Noirfalise *et al.*, 1971 et rapportée au *Vaccinio uliginosi – Betuletum*. Bœuf (2014) considère que ces groupements peuvent être scindés en deux associations sur des bases trophiques. Il crée ainsi le *Carici canescentis – Betuletum pubescentis* plutôt oligotrophile, planitiaire à montagnard, regroupant les groupements du Massif central, des Vosges, des Ardennes et du nord de la France, et le *Sphagno palustris – Betuletum*, oligomésotrophile à mésotrophile, sur tourbières minéralisées. Nos résultats (tab. 3) privilégient une différenciation plutôt altitudinale et les différences trophiques sont traitées au niveau des sous-associations, respectant en cela l'opinion initiale de Mériaux *et al.* Les groupements d'Auvergne, des Vosges et du Jura, sont globalement plus oligotrophiles, présentent plus de montagnardes, entrent en dynamique avec *Abies* et *Picea*, et non *Quercus* et *Alnus*. Pour ces raisons le *Carici canescentis – Betuletum* de Bœuf nous semble peu justifié et a été divisé sous forme de deux sous-associations (art. 24b), l'une, *bistortetosum*, placée dans le *Potentillo erectae – Betuletum* (cf fiche 30), l'autre, *typicum*, recombinaison et fusionnée avec le *Sphagno palustris – Betuletum*.

Correspondance

CORINE Biotopes : 44.A1 ; **Eur 27** : 91D0* ; **Chahiers d'habitats** : 91D0*-1.1 ; **EUNIS** : G1.51

Bibliographie

Noirfalise *et al.* (1971), Mériaux *et al.* (1980), Robbe (1993), Rodwell *et al.* (1998), Royer *et al.* (2006), Cateau *et al.* (2009), Chabrol & Reiminger (2011), Renaux (2012), Bœuf (2014), Thébaud *et al.* (2014) ; Renaux (2015).

Implantation du *Potentillo erectae* – *Betuletum pubescentis* - sur une tourbière minérotrophile dans le nord de la Margeride (43) ; G. Thébaud, UNIVEGE



Association

Potentillo erectae* – *Betuletum pubescentis
Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 (*guide d'identification des végétations du nord du Massif central*, p. 219).

Synonymes et noms correspondants

Noms corresp., tourbière boisée de Pin sylvestre et Bouleau pubescent à Molinie bleue (Renaux, 2012), tourbière boisée minérotrophile de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Laîche à utricules rostrés et Jonc acutiflore (Renaux, 2012), groupement à Bouleau pubescent et Épicéa et groupement à *Carex rostrata* Schmitt 1980 ; *Betula-Sphagnum recurvum* (BICK, 1985).

Unités supérieures

Betulion pubescentis Lohmeyer & Tüxen ex Oberd. 1957 ; *Sphagno – Betuletalia pubescentis* Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Typus nominis

rel. 769 p. 263 in (Thébaud et al. 2014).

Physionomie

Boulaies ou boulaies-pinèdes.

Combinaison caractéristique d'espèces

Betula pubescens, *Abies alba*, *Potentilla erecta*, *Succisa pratensis*, *Potentilla palustris*, *Carex rostrata*, *C. echinata*, *Sphagnum flexuosum*, *Persicaria bistorta*, *Dactylorhiza maculata*, *Viola palustris*.

Synécologie

Boulaies ou boulaies-pinèdes, montagnardes, sur tourbe, subatlantiques à subcontinentales, hydrophiles à hygroclines, oligomésotrophiles.

Syndynamique

Communauté forestière postpionnière, dévelop-

Suite Fiche N°74A-32

pée aux dépens de bas-marais acides (*Caricion nigrae*), de marais de transition (*Caricion lasiocarpae*) ou de prés tourbeux abandonnés (*Polygono – Juncenion*) ; étape, le plus souvent, d'une série édaphohygrophile turficole à *Abies* (*Betulo pubescentis – Abietetum albae* Lemée ex Thébaud 2008) ou *Picea* (*Sphagno – Piceetum*) sur tourbe.

Synchorologie

Subatlantique, boréomontagnard, Massif central, Vosges, Jura.

Variations

74a.32.01 : **menyanthetosum trifoliatae** Thébaud et al. 2014 [nom corresp. tourbière boisée tremblante de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Trèfle d'eau Renaux (2012) ; *Menyantho trifoliatae – Betuletum albae* Renaux 2015]. *Typus* rel. 1326 in Thébaud, et al. (2014). Boulaies ou boulaies-pinèdes à pins sylvestre, très inondées, parfois sur d'anciennes tourbières tremblantes ; Massif central. Optimum de *Carex rostrata*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, *Aulacomnium palustre*. Renaux (2015) élève cette sous-association, bien marquée floristiquement, au rang d'association en soulignant l'originalité de sa trajectoire dynamique et l'existence de boulaies stables sur tremblants dans l'ouest de l'Auvergne. Le lien entre ces boulaies et la saulaie montagnarde très présente sur ces tremblants est toutefois à éclaircir ;

74a.32.02 : **typicum** [nom corresp. groupement à Bouleau pubescent et Épicéa Schmitt 1980 *p.p.* et groupement à *Carex rostrata* Schmitt 1980, tourbière boisée de Pin sylvestre et Bouleau pubescent à Molinie bleue (Renaux 2012); tourbière boisée minérotrophile de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Laïche à utricules rostrés et Jonc acutiflore et variante sciaiphile (Renaux, 2012)]. Boulaies ou boulaies à Pin sylvestre hygrophile à hygrocline, oligotrophile à oligomésotrophile, Massif central, Jura avec *Potentilla erecta*, *Carex echinata*, *C. rostrata*, *Persicaria bistorta*. Existe aussi sous forme d'une variante asséchée appauvrie à *Betula pendula* et *Juniperus communis* (= Tourbière boisée de Pin sylvestre, Bouleau pubescent, Molinie bleue).

74a.32.03 : **bistortetosum officinalis** (Bœuf

2014) *comb. nov. hoc loco* [basionyme *Carici-canescens* – *Betuletum pubescentis bistortae officinalis* (Bick, 1985) Bœuf 2014, *les végétations forestières d'Alsace*. Vol. 1 textes ; O.N.F. Imprimerie Scheuer, p. 108 ; nom. orig. *Betula-Sphagnum recurvum* Bick 1985) ; *typus* : rel. 3, tab. 20 in Bick (1985)]. Sous-association acidiphile et oligotrophile boréomontagnarde des Vosges.

Commentaires

La sous-association *bistortetosum officinalis* correspond à la sous-association «*bistortae officinalis*» créée par Bœuf (2014) du *Carici canescens* – *Betuletum pubescentis* Mériaux et al. ex Bœuf & Renaux 2014. La sous-association *typicum* de cette association est recombinaison dans le *Sphagno palustris – Betuletum pubescentis* Mériaux et al. ex Bœuf 2014, au sein d'un ensemble de basse altitude; cette sous-association montagnarde vosgienne a plus nettement sa place dans le *Potentillo erectae – Betuletum pubescentis*.

Correspondance

CORINE Biotopes : 44.A12 ; **Eur 27** : 91D0* ; **Cahiers d'habitats** : 91D0*-1.2 ; **EUNIS** : G1.512

Bibliographie

Schmitt (1980), Bick (1985), Ferrez et al. (2011), Renaux (2012), Bœuf (2014), Thébaud et al. (2014), Renaux (2015), Thébaud & Skrzypczak (2017).

Association

Holco mollis – **Betuletum pubescentis** (Tüxen 1937) Oberd. 1957 rec. 10c (Oberdorfer, 1957, *Pflanzensoziologie* **10**, p. 386) (rec. 10c).

Synonymes et noms correspondants

syn. nom. : *Holco* – *Betuletum pubescentis* Oberd. 1957, nom. orig. *Betuletum pubescentis* Tüxen 1937 *nom. amb. propos.* Clausnitzer in Dengler et al. (2004) ; noms corresp. *Betuletum pubescentis galietosum saxatilis* Tüxen 1937 *prov.*, *Betuletum pubescentis ledetosum sylvestris* (Libbert 1933) Tüxen 1937, *Betuletum pubescentis sensu* Nigge 1988.

Unités supérieures

Betulion pubescentis Lohmeyer & Tüxen ex Oberd. 1957 ; *Sphagno* – *Betuletalia pubescentis* Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Typus nominis

rel. 5, tableau III in Passarge (1956).

Physionomie

boulaies, boulaies à aulnes et sphaignes.

Combinaison caractéristique d'espèces

Betula pubescens, *B. pendula*, *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris carthusiana*, (*Polytrichum commune*), (*Holcus mollis*). Association paucispécifique.

Synécologie

Boulaies pauvres, mésophiles, atterries, planitiaies à submontagnardes.

Syndynamique

Tête de série édaphohygrophile ou forêt post-pionnière en dynamique vers la chênaie à *Quercus robur* après atterrissement et assèchement.

Synchorologie

Répartition subatlantique à subcontinentale à basse altitude, Westphalie, Nord-Ouest Allemagne; en France, à rechercher dans le nord-est, le Morvan.

Variations

Une sous-association *ledetosum sylvestris* (Libbert 1933) Tüxen 1937 est décrite dans le nord-est de l'Allemagne. Le tableau qui en est donné montre qu'elle est bien distincte du *Ledo* – *Pinetum* de Kleist 1929 et rentre bien dans l'*Holco* – *Betuletum*.

Commentaires

Cette association se rapproche du *Sphagno palustris* – *Betuletum pubescentis* Mériaux et al. ex Bœuf 2014, en particulier de la sous-association *alnetosum*. Sont absentes ou rares les espèces atlantiques ou subatlantiques et les espèces de bas-marais acides.

Correspondance

CORINE Biotopes : 44.A1 ; **Eur 27** : 91D0* ; **Ca-hiers d'habitats** : 91D0*-1.1 ; **EUNIS** : G1.51

Bibliographie

Tüxen (1937), Oberdorfer (1957), Nigge, (1988), Robbe (1993), Bœuf (2014).

Fiche N°74A-34

Sphagno capillifolii-*Pinetum sylvestris* Les Roussis Bois-Noirs - G. Thébaud UNIVEGE



Association

Sphagno capillifolii – *Pinetum sylvestris* Issler ex Muller, Thébaud, Bœuf & Renaux in Bœuf 2014.

Synonymes et noms correspondants

Basionyme *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum sylvestris typicum sensu* Müller 1986 non Matuskiewicz 1962; syn. synt. : *Pinetum sphagnosum* Issler (1926) 1931; noms corresp. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum sylvestris sensu auct. non* Matuskiewicz 1962.

Unités supérieures

Vaccinio uliginosi – *Betulenion pubescentis* Bœuf & Renault in Bœuf 2014 ; *Eriophoro* – *Piceion* H. Passarge 1968 ; *Sphagno* – *Betuletalia* Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Typus nominis

rel. 464, tab. 4 (Muller, 1986) ; relevé issu d'une thèse non éditée, publié dans le volume II des végétations forestières d'Alsace de Bœuf (à paraître).

Physionomie

Pinède ou pinède à bouleaux pubescents sur hauts marais.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus sylvestris, *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Dryopteris dilatata*, *Sphagnum capillifolium*, *Leucobryum glaucum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, *D. polysetum* ; bryophytes humicoles et hémisciaphiles.

Synécologie

Hémisciaphile, sur hauts marais ombrotrophes ou ombrominérotrophes, actifs à inactifs, plus ou moins humifiés et pouvant subir un assèchement estival.

Syndynamique

Forêt postpionnière, tête ou *étape de séries édaphohygrophile* à *Abies* (Massif central) ou *Picea* (Jura...) ou dynamique vers chênaie à *Quercus robur* si assèchement ; succède à des communautés ombrotrophiles du *Sphagnion magellanicum*.

Synchorologie

Vosges du nord, Massif central, Forêt-Noire, sud de l'Allemagne, Jura, de l'étage planitiaire dans le nord jusqu'à l'étage montagnard des montagnes subatlantiques à subcontinentales. Vicariant du *Vaccinio uliginosi* – *Betuletum pubescentis* nord-oriental.

Variations

74a.34.01 : **quercetosum roboris** Muller et al. in Bœuf 2014 ; basionyme *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum sylvestris sensu* Muller 1986 *quercetosum roboris* ; *typus* n° 822, tab. 4 in Muller (1986) donné par Bœuf (2014) ; relevé issu d'une thèse non éditée, publié dans le volume II des végétations forestières d'Alsace de Bœuf. Sous-association planitiaire à collinéenne, sur tourbe humifiée, en dynamique vers chênaie. *Quercus robur*, *Pteridium aquilinum*.

74a.34.02 : **typicum** (syn. synt. : *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum sylvestris sensu* Dierssen & Dierssen, 1984 sous association à *Dicranum scoparium*). Pinède sur hauts-marais ombrotrophes à ombrominérotrophes, planitiaire à montagnarde, Vosges du nord, Forêt-Noire, sud de l'Allemagne.

74a.34.03 : **betuletosum glutinosae** subass. nov. prov. [nom corresp. *Vaccinio* – *Betuletum carpaticae* formation à *Eriophorum vaginatum* (Dierssen & Dierssen, 1984)]. Boulaie à *Betula pubescens* subsp. *glutinosa* de Forêt-Noire. Pertinence de cette sous-association à vérifier.

74a.34.04 : **abietetosum albae** Thébaud, C. Roux, C.E. Bernard & Delcoigne ex et subass. nov. *hoc loco, holotypus* rel. 16 tab. 1 in Thébaud & Skrzypczak *ad interim* : rel. effectué par Thébaud G. et Delcoigne A. à la Prenarde (Saint-Jean-Soleymieux, 42), année 2008, surf. 200m², alt. 1120m ; strate arbor. *Pinus sylvestris* 3, *Betula pubescens* 3 ; strate arbust. *Abies alba* 2, *Juniperus communis* 1, *Salix aurita* + ; strate herb. *Eriophorum vaginatum* +, *Deschampsia flexuosa*, *Dryopteris dilatata*, *Carex rostrata* +, *Vaccinium myrtillus* 4, *Molinia caerulea* 1, *Dryopteris carthusiana* + ; strate musc. *Sphagnum capillifolium* 3, *Pleurozium schreberi* 3, *Polytrichum commune* 2, *Sphagnum palustre* 1, *Hylocomium splendens* 2, *Dicranum scoparium* 2 ; (syn. *abietetosum albae* Thébaud et al. 2014 *nom. inval.* (art. 2) ; nom corresp. tourbière boisée ombrotrophile de Pin sylvestre, Pin à crochets, Bou-

leau pubescent, Linaigrette vaginée *p.p.* Renaux 2012). Sous-association montagnarde du Massif central, sur hauts-marais, en dynamique plus ou moins active vers des sapinières sur tourbe : *Abies alba*, *Aulacomnium palustre*.

74a.34.05 : **betuletosum pubescentis** subass. nov. prov. (noms corresp. *Vaccinio uliginosi* – *Betuletum pubescentis sensu* Feldmeyer-Christe 1990 et *sensu* Ferrez et al., 2011, *Lycopodio* – *Betuletum pubescentis* Oberd. 1957). Boulaie ombrotrophile à *Pinus sylvestris* et *Picea abies*, intermédiaire avec le *Vaccinio uliginosi* – *Betuletum* Libbert 1933 et plus humifié que le *Sphagnum magellanici* – *Betuletum pubescentis*.

Commentaires

Le *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum* De Kleist 1929 est illégitime (art. 31). La paternité du nom est à attribuer à Dziubaltowski 1928 (= *Pinetum sylvestris uliginosum*). Ce groupement décrit sur podzol hydromorphe à alios ne correspond pas aux pineraies tourbeuses. La plupart des « *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum* De Kleist 1929 » décrits sous ce nom dans les plaines orientales de l'Europe relèvent du *Ledo* – *Pinetum* De Kleist 1929 (= *Pineto* – *Ledetum sphagnosum*), association validée et lectotypifiée par Claustnitzer in Dengler et al. (2004). Cette association est typique des grands complexes de tourbières ombrominérotrophes, hygrophiles et oligotrophiles, des plaines de l'Europe nord-orientale. Elle se différencie nettement du *Sphagno capillifolii* – *Pinetum* (cf tableau), groupement subatlantique à médioeuropéen, plutôt montagnard.

Correspondance

CORINE Biotopes : 44.A2 ; **Eur 27** : 91D0* ; **Ca-hiers d'habitats** : 91D0*-2 ; **EUNIS** : G3.E22

Bibliographie

Dziubaltowski (1928), de Kleist (1929), Dierssen & Dierssen (1984), Muller (1986), Feldmeyer-Christe (1990), Ferrez et al. (2011), Renaux (2012), Bœuf (2014), Thébaud et al. (2014).

Fiche N°74A-35

Association

Sphagno magellanici – Betuletum pubescentis (Noirfalise Dethioux & Zuttere 1971) Boeuf, Renaux & Thébaud in Boeuf 2014. (Noirfalise et al., 1971, *Bull. Rech. Agron. Gembloux*, VI (1-2), p. 1).

Synonymes et noms correspondants

Basionyme : *Vaccinio – Betuletum eriophoretosum vaginati* Noirfalise et al. 1971 ; syn. synt. *Sphagno recurvi – Betuletum pubescentis* Sofron 1980 nom. inval. ; noms corresp. *Sphagno palustris – Betuletum pubescentis eriophoretosum vaginati* Mériaux et al. 1980, *Vaccinio uliginosi – Pinetum sylvestris eriophoretosum vaginati* Müller 1986, *Vaccinio uliginosi – Pinetum sylvestris sensu* Dierssen & Dierssen 1984, sous association à *Oxycoccus palustris*, tourbière boisée ombrotrophile de Pin sylvestre, Pin à crochets et Bouleau pubescent à Linaigrette vaginée p.p. (Renaux, 2012).

Unités supérieures

Vaccinio uliginosi – Betulenion pubescentis Boeuf & Renault in Boeuf 2014 ; *Eriophoro – Piceion* H. Passarge 1968 ; *Sphagno – Betuletalia* Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Typus nominis

rel. 37, tableau 1 (Noirfalise et al., 1971), donné par Boeuf (2014).

Physionomie

Boulaie, boulaie à Pin sylvestre, boulaies à épicéas, pionnières sur hauts marais et tourbières bombées.

Combinaison caractéristique d'espèces

Betula pubescens, *Vaccinium oxycoccos*, *Polytrichum piliferum*, *Sphagnum magellanicum*, *S. recurvum* coll. ; taxons du *Sphagnion magellanici* ; rareté des bryophytes humicoles et des taxons hémisciaphiles.

Synécologie

communauté planitiaire à montagnarde, pionnière, hémihéliophile, de stades actifs, souvent jeunes, des hauts marais et tourbières bombées.

Syndynamique

Forêt pionnière, tête ou étape de série édaphohydrophile ; si assèchement, en dynamique avec différents types de forêts, chênaies à *Quercus robur*, chênaie-hêtraie, pessières, sapinières, en fonction des régions géographiques.

Synchorologie

Étage planitiaire à montagnard de l'Europe subatlantique et subcontinentale. Vicariant de l'*Eriophoro – Betuletum* (Hueck 1925) 1931 nord-oriental.

Variations

74a.35.01 : ***pinetosum sylvestris*** Muller et al. in Boeuf 2014 (basionyme *Vaccinio uliginosi – Pinetum sylvestris eriophoretosum vaginati* Muller 1986, nom corresp : tourbière boisée ombrotrophile de Pin sylvestre, Pin à crochets Bouleau pubescent Linaigrette vaginée p.p. (Renaux, 2012) ; *typus* : relevé 439, tableau 4 issu d'une thèse non éditée (Muller, 1986) donné par Boeuf dans le vol. II des végétations forestières d'Alsace (à paraître). Sous-association subatlantique à subcontinentale, planitiaire à montagnarde, dans l'aire du Pin sylvestre. *Pinus sylvestris*, *Sphagnum capillifolium* ; dans le Massif central, côtoie la sous-association *abietetosum* du *Sphagno capillifolii – Pinetum sylvestris* dans les hauts-marais où il occupe les stades plus jeunes, ou les zones de cicatrisation des dépressions humides oligotrophes et rentre en dynamique avec la sapinière sur tourbe ; dans le Jura et en forêt-Noire entre en dynamique avec la pessière sur tourbe.

74a.35.02 : ***typicum*** ; forme sans Pin sylvestre. Etage submontagnard à montagnard subatlantique (Ardenne) à subcontinental (Bohême...) ; boulaie des hauts-marais ombrotrophes ou ombro-minérotrophes et zones de cicatrisation des dépressions humides oligotrophes des hauts-marais...*Empetrum nigrum*, *Trientalis europaeus*.

Suite Fiche N°74A-35

Commentaires

Communauté individualisée dans Bœuf (2014) comme vicariant de l'*Eriophoro vaginati-Betuletum* Hueck (1925) 1931.

Correspondance

CORINE Biotopes : 44.A11 ; **Eur 27** : 91D0* ; **Cahiers d'habitats** : 91D0*-1.1, 91D0*-1.2 ; **EUNIS** : G1.511

Bibliographie

Noirfalise *et al.* (1971), Mériaux *et al.* (1980), Dierssen & Dierssen (1984), Ferrez *et al.* (2011), Renaux (2012), Bœuf (2014), Thébaud *et al.* (2014).

Fiche N°74A-36

Association

Sphagno magellanici* – *Piceetum abietis Bick ex Boeuf 2014 (*Dissert. bot.*, **91**, p. 166).

Synonymes et noms correspondants

Basionyme *Pino rotundatae* – *Sphagnetum piceetosum* Bick 1985; syn. synt. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum rotundatae* Oberd. 1992 *p.p.*; noms corresp. *Mastygobryo* – *Piceetum sensu auct. non Braun-Blanq. et al.* 1939, forêt tourbeuse à épicéas (Kaule, 1973), *Pino* – *Sphagnetum sensu* Kalis 1984 non M. Kästner & Flössner 1933 *piceetosum*.

Unités supérieures

Eriophoro vaginati – *Piceinion abietis* Thébaud & C.-E. Bernard; *Eriophoro Piceion* H. Passarge 1968; *Sphagno* – *Betuletalia* Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Typus nominis

rel. 5, tableau 18 (Bick, 1985) donné par Boeuf (2014).

Physionomie

Pessière, ou pessières à Bouleau pubescent ou à Pin sylvestre, pionnière ou postpionnière montagnarde sur hauts marais.

Combinaison caractéristique d'espèces

Taxons du *Piceion abietis* et du *Sphagnion magellanici*, *Picea abies*, *Eriophorum vaginatum*,

Sphagnum quinquefarium, *S. magellanicum*, *Bazzania trilobata*, *Polytrichum strictum* et bryophytes acidiphiles humicoles hémisciaphiles, *Rhytidadelphus loreus*, *Dicranum polysetum*, *Hylocomium splendens*.

Synécologie

Communautés montagnardes à subalpines, ombrotrophiles, hémihéliophiles à hémisciaphiles.

Syndynamique

Tête de série édaphohygrophile connaissant une dynamique interne depuis des stades pionniers hémihéliophiles hygrophiles (*typicum*) jusqu'à des stades hémisciaphiles et humifiés (*Sphagnetosum girgensohnii*).

Synchorologie

Étage montagnard nord-subatlantique à médioeuropéen, Vosges, Forêt-Noire, Bavière, Autriche, Suisse, Jura.

Variations

74a.36.01 : ***sphagnetosum girgensohnii*** (Steiner 1992) *subass. nov. hoc loco, lectotypus* rel. 375 tab. 36Bc (Steiner, 1992); (syn. nom. *Bazzanio* – *Piceetum sensu auct. non Braun-Blanq. et al.* 1939 *ausbildung von Sphagnum magellanicum* Steiner 1992; noms corresp. *Bazzanio* – *Piceetum sensu auct.* formation à *Vaccinium uliginosum*, *vaccinietosum uliginosi* Oberd. 1992, *Mastygobryo* – *Piceetum sensu auct. betuletosum*, *Sphagnum magellanicum* variante arme

lokale *ausbildung* Bick 1985, Dierssen & Dierssen 1984, *Bazzanio* – *Piceetum sensu auct.* formation à *Sphagnum magellanicum* variante typique Feldmeyer-Christe 1990, *Vaccinium uliginosi* – *Pinetum rotundatae* Oberd. 1992 *p.p.*, forêt tourbeuse à épicéas de la Forêt bavaroise et du Hügelland en Autriche Kaule 1973. Communauté hémisciaphile sur tourbe.

74a.36.02 : ***typicum*** (syn. synt. *Pino rotundatae* – *Sphagnetum sensu auct. non M. Kästner & Flössner* 1933 *piceetosum*). Sous-association hémihéliophile, pionnière des communautés du *Sphagnion magellanici*. *Empetrum nigrum*, *Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda polifolia*, *Polytrichum strictum*, *Rhytidadelphus loreus*...

Commentaires

Cette association correspond à une aile turficole et ombrotrophe du *Bazzanio* – *Piceetum auct.* Ce dernier regroupe uniquement les pessières à *Bazzania* non tourbeuses, sur sols organominéraux acides, podzosols, ou sur versants aérohygrophiles à blocs.

Correspondance

CORINE Biotopes : 44.A4; **Eur 27** : 91D0* ; **Cahiers d'habitats** : 91D0*-4 ; **EUNIS** : G3.E6

Bibliographie

Kaule (1973), Kalis (1984), Bick (1985), Feldmeyer-Christe (1990), Steiner (1992), Oberdorfer (1992), Bensettiti *et al.* (2001), Boeuf (2014)

Pinède de pins à crochets sur tourbière haute (*Pinetum rotundatae*), massif du Jura, Brassus - J.-M. Gobat



Association

Pinetum rotundatae M. Kästner & Flössner 1933
corr. Mucina in Steiner 1993

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Pinetum uncinatae* Kästner & Flössner 1933 ; syn. synt. : *Pinus Montana* – *Vaccinium uliginosum* ass. Bartsch & Bartsch 1940, *Sphagno* – *Mugetum* Kuoch 1954 p. p. nom. inval. (art. 3a), *Pineto* – *Vaccinietum* Oberdorfer 1934 ; *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum rotundatae* p.p. Oberd. 1934 em. Oberd. et al. 1992 ; noms corresp. *Sphagno* – *Mugetum sensu* J. L. Richard 1961, *Pino mugo* – *Sphagnetum sensu* Schmitt 1980, *Sphagno* – *Mugetum sensu* Royer et al. 1980 ; tourbière boisée ombrotrophile de Pin à crochets, Pin sylvestre, Linaigrette vaginée, Airelle des marais (Renaux, 2012), incl. *Pinetum uncinatae betuletosum carpaticae* M. Kästner & Flössner 1933.

Unités supérieures

Eriophoro vaginati – *Piceenion abietis* Thébaud & C.-E. Bernard ; *Eriophoro Piceion* H. Passarge 1968 ; *Sphagno* – *Betuletalia* Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Lectotypus nominis

rel. 7, tab. 19 p. 119 in Kästner & Flössner (1933), lectotypifié par Steiner (1992).

Physionomie

Pinèdes de Pin à crochets, pinèdes à Épicéa, sur hauts marais et tourbières bombées.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus mugo subsp. *uncinata*, *P. x uliginosa*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum*, *Melampyrum pratense* subsp. *paludosum*, *Cladonia* pl. sp.

Synécologie

Communautés pionnières héliophiles à hémihéliophiles des tourbières bombées et hauts marais ombrotrophes actifs, étage montagnard supérieur à subalpin.

Syndynamique

Tête de série édaphohygrophile ou étape post-pionnière d'une série édaphohygrophile à *Picea abies*.

Synchorologie

Moyennes montagnes périalpines: Massif central oriental, hautes-Vosges, Jura, Forêt-noire, Préalpes, monts Métalliques...

Variations

Dominé par *Pinus mugo* subsp. *uncinata* dans les montagnes sud-occidentales et par *P. x uliginosa* dans les massifs plus orientaux. Plusieurs sous-associations ont été décrites.

74a.37.01 : ***sphagnetosum fuscii*** Krisai 1966 ; se situe plutôt au centre du haut-marais. Présente dans le Jura (Richard, 1961 ; Royer et al., 1980) : *Sphagnum fuscum* et enrichie en bryophytes humicoles.

74a.37.02 : ***typicum***.

74a.37.03 : ***pleurozietosum schreberi*** Steiner 1992 : stades plus asséchés.

Correspondance

CORINE Biotopes : 44.A3 ; **Eur 27** : 91D0* ; **Ca-hiers d'habitats** : 91D0*-3 ; **EUNIS** : G3.E1

Bibliographie

Kästner & Flössner (1933), Bartsch & Bartsch (1940), Richard (1961), Schmitt (1980), Royer et al. (1980), Oberdorfer et al. (1992), Steiner (1992), Kreuch (2004), Ferrez et al. (2011), Renaux (2012), Bœuf (2014), Thébaud et al. (2014), Thébaud & Skrzypczak (2017).

Fiche N°74A-38

Association

Sphagno capillifoliae – Betuletum carpaticae
Cartier Ragué & Bœuf in Bœuf 2014 *prov.* (*Les végétations forestières d'Alsace*, p. 299).

Synonymes et noms correspondants

Association à confirmer.

Unités supérieures

Sorbo aucupariae – Betulion carpaticae Bœuf 2014 *prov.* ; *Sphagno – Betuletalia pubescentis* Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Typus nominis

Association proposée à titre provisoire seulement connue de deux relevés de Cartier *et al.* in Bœuf 2014.

Physionomie

Boulaie à *Betula pubescens* et *Sorbus aucuparia* sur blocs à strate cryptogamique dense et sphaignes.

Combinaison caractéristique d'espèces

Betula pubescens subsp. *glutinosa*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Dryopteris dilatata* ; taxons ombrotrophiles turfi-coles : *Sphagnum capillifolium*, *Polytrichum strictum*.... Autres bryophytes acidiphiles, *Bazzania trilobata*, *Sphagnum quinquefarium* et *Cladonia coccifera*, *C. plur.* sp.

Synécologie

Communauté montagnarde hyperacidiphile et cryophile sur pentes de blocs granitiques plus ou moins ventilés formant des tourbières condensarogènes.

Syndynamique

Tête de série topo-aérohygrophile et topo-aérocryophile.

Synchorologie

Communauté boréomontagnarde connue seulement en quelques points du massif vosgien.

Correspondance

CORINE Biotopes : 41.B32 ; Eur 27 : NC ; **EUNIS** : G1.9132

Bibliographie

Bœuf (2014)

Association

Betulo carpaticae – Sorbetum aucupariae
Lohmeyer & Bohn 1972 *nom inval.* [*Natur. und Landschaft* **53** (9)].

Synonymes et noms correspondants

Nom corresp. *Betula pubescens – Sorbus aucuparia* Gesellschaft Siebert in Oberd. *et al.* 1992.

Unités supérieures

Sorbo aucupariae – Betulion carpaticae Boeuf 2014 *prov.* ; *Sphagno – Betuletalia* Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & Passarge 1959.

Lectotypus nominis

Pas de tableau à notre connaissance dans la publication de 1972 ; association invalide.

Physionomie

Boulaie à *Betula pubescens* subsp. *glutinosa*, et *Sorbus aucuparia* à riche strate bryophytique.

Combinaison caractéristique d'espèces

Betula pubescens subsp. *glutinosa*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*, *Dryopteris expansa*, *Sphagnum quinquefarium*.

Synécologie

Communauté montagnarde hyperacidiphile aérohygrophile sur blocs.

Syndynamique

Tête de série topo-aérohygrophile.

Synchorologie

Communauté décrite dans les Carpates et en Allemagne du sud. En France elle est connue en un seul point des Vosges (chaos de la Maxe, Boeuf, 2014). Elle est vraisemblablement présente dans le Massif central (monts du Forez, observations personnelle ; vallée de la Rhue, B. Renaux, communication personnelle) sous une forme sans *Betula pubescens* subsp. *glutinosa*, mais reste à étudier.

Correspondance

CORINE Biotopes : 41.B32 ; Eur 27 : NC ; **EUNIS** : G1.9132

Bibliographie

Lohmeyer & Bohn (1972), Siebert in Oberdorfer *et al.* (1992), Boeuf (2014).

Fiche N°74A-40

Association

Cladino – Pinetum sylvestris Juraszek 1928 (*Bull. Internat. Académie polonaise des sciences et des lettres*, p. 578, tab. 2).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Pineto – Cladinetum* Juraszek 1928 ; noms corresp. *Pinetum cladino – muscosum* Juraszek 1928, *Leucobryo – Pinetum cladonietosum* Matuszkiewicz 1962, *Dicrano – Pinetum cladonietosum* Preising & Knapp 1942 in Oberd. 1957; incl. *Leucobryo – Pinetum cladonietosum sensu* Muller 1986 var. à *Vaccinium myrtillus* et var. à *Cladonia uncialis*.

Unités supérieures

Dicrano – Pinion sylvestris (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962 ; *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957.

Lectotypus nominis

rel. 2, tab. 2 in Juraszek (1928), lectotypifié par Dengler *et al.*, (2004).

Physionomie

Pinède claire dominée par *Pinus sylvestris* mélangée de *Betula pendula*, *Quercus*, à strate bryolichénique dense.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus sylvestris, (? race de Haguenau), *Dicranum spurium*, *Cladonia arbuscula*, *C. furcata*, *C. rangiferina* etc... présence d'espèces du *Corynephorion*.

Synécologie

Pinède hyperacidiphile et xérophile, planitiaire à collinéenne sur régosols de sables dunaires et arénosols.

Syndynamique

Pinède plus ou moins stable et édaphoxérophile, vraisemblablement d'origine secondaire,

dérivant d'autres types, après plusieurs générations de pins sylvestres d'après Bœuf (2014).

Synchorologie

Association nord-orientale de basse altitude présente uniquement en Alsace. Sables dunaires du massif forestier de Haguenau et promontoires gréseux du pays de Bitche.

Variations

Deux sous-associations sont présentes en Alsace selon Bœuf :

74a.40.01 : **corynephoretosum** H. Passarge 1956 (syn. synt. *Corynephorosum – Pinetum* (Juraszek 1928) Hofmann 1964 ; il s'agit d'un stade pionnier évoluant vers une pinède à cladonie ; taxons du *Corynephorion*. Promontoires gréseux du pays de Bitche.

74a.40.02 : **pleurozietosum** H. Passarge & Hofmann 1968 [(*Dicrano – Pinetum cladonietosum* Preising & Knapp 1942 in Oberd. 1957 ; incl. *Leucobryo – Pinetum cladonietosum* var. à *Vaccinium myrtillus* et var. à *Cladonia uncialis* (Muller, 1986)]. Cités aux sables dunaires de Haguenau en Alsace. *Pleurozium schreberi*, *Hypnum cupressiforme*.

Commentaires

Selon Bœuf (2014) la publication initiale de Juraszek a été ignorée alors qu'il s'agit de la première publication valide du nom. D'autres noms ont été donnés a posteriori pour cette communauté. Une synthèse syntaxonomique et synonymclaturale existe dans Bœuf (2014).

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.5223 ; **Eur 27** : 91T0 ? ; **EUNIS** : G3.4223

Bibliographie

Juraszek (1928), Oberdorfer, (1957), Passarge & Hofmann (1968), Matuszkiewicz (1962), Muller (1986), Gégout *et al.* (2007), Bœuf (2014).

Association

Vaccinio myrtilli – Pinetum sylvestris Juraszek 1928 nom. invers. propos. Berg et al. 2004 (art. 10b). (*Bull. Internat. Académie polonaise des sciences et des lettres*, p. 583).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Pinus sylvestris* – *Vaccinium myrtillosum* Assoz. Jurazek 1928 (= *Pineto – Myrtilletum* Juraszek 1928) ; noms corresp. *Leucobryo – Pinetum typicum* Matuszkiewicz 1962, *Dicrano – Pinetum typicum p.p.* Preising & Knapp in Knapp ex Oberd. 1957, *Leucobryo – Pinetum typicum sensu* Muller 1986 var. à *Pteridium aquilinum* Muller 1986.

Unités supérieures

Dicrano – Pinion sylvestris (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962 ; *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957.

Lectotypus nominis

rel. 10, tab. 4 in Juraszek (1928), lectotypifié par Dengler et al. (2004)

Physionomie

Pinède claire dominée par *Pinus sylvestris* avec *Betula pendula*, *Quercus*, à Myrtille ou Aïrelle rouge et strate muscinée souvent dense.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus sylvestris (? race de Haguenau), *Frangula dodo-*

nei, *Vaccinium myrtillosum*, *V. vitis-idaea*, *Carex pilulifera*, *Luzula pilosa*, *Leucobryum glaucum*, *Scleropodium purum*.

Synécologie

Communauté hyperacidiphile et xérocline, plus montagnarde que la précédente, des stations sèches et ensoleillées sur grès et développant des podzolsols.

Syndynamique

Pinède édaphoxérophile, vraisemblablement d'origine secondaire, dérivant d'autres types, après plusieurs générations de pins sylvestres d'après Bœuf (2014) ; pouvant évoluer vers un *Vaccinio vitis-idaeae – Abietetum*.

Synchorologie

Association nord-orientale relictuelle, planitiaire à submontagnarde, présente en France uniquement en Alsace : Vosges gréseuses et vallées sableuses du pays de Bitche (Bœuf, 2014).

Variations

Plusieurs sous-associations ont été décrites dans cette association et ses synonymes ; seules les deux dernières sont, selon Bœuf (2014) présentes en Alsace.

74a.41.01 : *polytrichetosum communis* Bœuf 2014 prov. [syn. synt. *Leucobryo – Pinetum molinietosum* (Oberdorfer, 1992)]. Cette sous-association hydro-alternante n'est pas présente en France. *Molinia caerulea*, *Polytrichum commune*.

74a.41.02 : **typicum** (nom corresp. *Leucobryo – Pinetum typicum sensu* Muller 1986 var.

à *Pteridium aquilinum* Muller 1986).

74a.41.03 : **vaccinietosum vitis-idaeae** H. Passarge & Hoffmann 1968 ; présente à plus haute altitude que la précédente.

Commentaires

Selon Bœuf (2014) la publication initiale de Juraszek a été ignorée alors qu'il s'agit de la première publication valide du nom. Cependant la communauté décrite par cet auteur est fortement hétérogène et laisse clairement voir deux groupements : un premier groupement (tab. 4a) riche en taxons turficoles comme *Betula pubescens*, *Vaccinium uliginosum*, *Polytrichum commune*, *Andromeda polyfolia*, *Molinia caerulea*, *Ledum palustre*, *Sphagnum*... Il comprend aussi des taxons plus mésophiles comme *Juniperus communis*, *Polytrichum juniperinum*, *Veronica officinalis*, *Lycopodium clavatum*... (rel. 5 et 6) ; certains de ces relevés sont vraisemblablement hétérogènes. Un autre groupement (tab. 4b) est plus pauvre et mésophile à xérocline.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.5223 ; Eur 27 : NC ; **EUNIS** : G3.4223

Bibliographie

Juraszek (1928), Oberdorfer (1957), Matuszkiewicz (1962), Passarge & Hoffmann (1968), Muller (1986), Dengler et al. (2004), Gégout et al. (2007), Bœuf (2014).

Fiche N°74B-01

Association

Deschampsio flexuosae-Pinetum sylvestris
Braun-Blanq. 1961 (*Geobotanica selecta* I: p. 47)
(rec. 10c).

Synonymes et noms correspondants

Nom corresp. pineraie de Pin sylvestre acidiphile
Bartoli 1966.

Unités supérieures

Deschampsio – *Pinion sylvestris* Braun-Blanq.
1961 ; *Junipero sabinae* – *Pinetalia ibericae* Ri-
vas-Mart. 1965.

Holotypus nominis

Association typifiée par un seul relevé publié par
Braun-Blanquet (1961), p. 47.

Physionomie

Pinèdes sylvestres assez claires sur pentes.

Combinaison caractéristique d'espèces

Amelanchier ovalis, *Hieracium bifidum*, *H. pelete-
rianum*, *Carex humilis*, *Minuartia laricifolia*, *Me-
lampyrum velebiticum*, *Euphorbia cyparissias*, *Se-
dum rupestre*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Deschamp-
sia flexuosa*, *Silene nutans*.

Synécologie

Groupement sur roche mère siliceuse, en sta-
tions sèches des adrets de l'étage montagnard

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Association des Alpes internes, en climat conti-
nental sec (Maurienne, Briançonnais, Queyras,
Ubaye).

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.55 ; Eur 27 : NC ; **EUNIS** :
G3.45

Bibliographie

Braun-Blanquet (1961), Bartoli (1966), Gégout *et
al.* (2007).

Pinède du *Teucro scorodoniae* – *Pinetum sylvestris* - sur affleurements rocheux en climat d'abri - Rivalet, 63, Massif central ; G. Thébaud, UNIVEGE



Association

Teucro scorodoniae* – *Pinetum sylvestris Billy ex Thébaud C. Roux C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 (Thébaud *et al.*, 2014, p. 181).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. : *Teucro scorodoniae* – *Pinetum* Billy 1997 *prov.* ; nom corresp. association du Pin sylvestre Braun-Blanq. 1914 *p.p.* (rel. 6 et 7 sur silice), sylvofaciès à *Pinus sylvestris* du *Teucro scorodoniae* – *Fagetum sylvaticae* Billy ex Renaux *et al.* 2015 *p.p.*

Unités supérieures

Goodyero repentis – *Pinion sylvestris* Thébaud & C.-E. Bernard ; *Junipero* – *Pinetalia sylvestris* Rivas-Mart. 1965.

Lectotypus nominis

rel. H347, tab. XXXII : 321-322 in Billy (1997), lectotypifié par Thébaud *et al.*, (2014).

Physionomie

Pinèdes de Pin sylvestre, plus ou moins mélangées de feuillus, surtout *Quercus petraea* ou *Fagus sylvatica*, à sous-bois riche en bryophytes.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus sylvestris race d'Auvergne (d'Alverny, 1911), *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Juniperus communis* subsp. *communis*, *Genista pilosa*, *Teucrium scorodonia*, *Deschampsia flexuosa*, *Veronica officinalis*, *Hieracium praecox*, *H. murorum*, *H. pilosella*, *Holcus mollis*, *Goodyera repens*, bryophytes acidiphiles, *Cladonia*... Taxons d'ourlets hélioxérophiles du *Teucro* – *Silenetum nutantis* B. Foucault & Frileux 1983

Suite Fiche N°74B-02

Synécologie

Communauté acidiphile et hémihéliophile, xérocline à xérophile, collinéenne à montagnarde, sur socle cristallin.

Syndynamique

Étapes postpionnières de séries climatophiles à *Quercus petraea* (*Hieracio – Quercetum petraeae* Billy ex Renaux et al.) ou de chênaies-hêtraies (*Teucro scorodoniae – Fagetum* Billy ex Renaux et al. 2015) ou têtes de séries édaphoxérophiles en climat d’abri et sur substrat rocheux.

Synchorologie

Association du Massif central, très répandue, surtout sur substrat cristallin, en climat d’abri et dans la zone interne du Massif central, sud-Forez, Ance, gorges de la Loire, Velay cristallin

Variations

74b.02.01 : **vaccinietosum myrtilli** Billy ex Thébaud et al. 2014 ; submontagnarde à montagnarde ; communauté souvent transitoire en dynamique vers chênaies-hêtraies (*Teucro – Fagetum sylvaticae*), hêtraies (*Deschampsio – Fagetum*) ou plus rarement sapinières acidiphiles (*Dryopterido dilatatae – Abietetum albae*).

74b.02.02 : **silenetosum nutantis** Billy ex Thébaud et al. 2014 ; xérophile sur pente sud et sols squelettiques, rankosols ; tête de série édaphoxérophile probable ; occupe les stations les plus sèches en climat d’abri, faille occidentale de la Limagne, gorges du sud du Livradois-Forez, au sein de complexes forestiers collinéens hélioxérophiles, dominés par le *Hieracio sabaudi – Quercetum petraeae*.

74b.02.03 : **typicum** Billy ex Thébaud et al. 2014 ; souvent transitoire, en dynamique vers chênaie sessiliflore (*Hieracio sabaudi – Quercetum petraeae*) ; climax stationnels collinéens possibles.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.57 ; Eur 27 : NC ; EUNIS : G3.47

Bibliographie

Braun (1914), Billy (1997), Thébaud et al. (2014), Renaux et al. (2015), C. Roux (2017).

Association

Prenanthes purpureae* – *Pinetum sylvestris Billy ex Thébaud C. Roux C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 (Thébaud *et al.*, p. 219).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Prenantheso* – *Pinetum* Billy 1997 prov.

Unités supérieures

Goodyero repentis – *Pinion sylvestris* Thébaud & C.-E. Bernard ; *Junipero* – *Pinetalia sylvestris* Rivas-Mart. 1965.

Lectotypus nominis

rel. M63, tab. XXXIII pp. 323-324 in Billy (1997), lectotypifié par Thébaud *et al.* (2014).

Physionomie

Pinède de pins sylvestre, mélangée de feuillus.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus sylvestris, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Prenanthes purpurea*, *Goodyera repens*, *Monotropa hypopitys*, *Lactuca muralis*, *Hieracium muro-rum*, *Senecio nemorensis*, *Rubus idaeus*.

Synécologie

Communauté montagnarde sur faibles pentes et plateaux volcaniques, acidocline.

Syndynamique

Étapes postpionnières ou de substitution de séries climatophile à *Fagus* (*Luzulo sylvaticae* – *Fagetum*).

Synchorologie

Cette association est moins acidophile et plus montagnarde que le *Teucro scorodoniae* – *Pinetum sylvestris*. Elle est moins neutrocline que le *Diantho monspessulani* – *Pinetum sylvestris*, et moins xérophile que ces deux associations. Elle est très répandue sur les plateaux de l'Auvergne volcanique, Cézallier, monts Dore, Aubrac. C'est essentiellement un stade postpionnier d'une hêtraie qui pourrait être classé dans la classe des *Carpino* – *Fagetea*.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.57 ; Eur 27 : NC ; EUNIS : G3.47

Bibliographie

Billy (1997), Thébaud *et al.* (2014).

Fiche N°74B-04

Association

Diantho monspessulani – Pinetum sylvestris
Billy ex Thébaud C. Roux C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 (Thébaud *et al.*, 2014, p. 181).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Diantho monspessulani – Pinetum* Billy 1997 *prov.* ; nom corresp. peuplements spontanés de *Pinus sylvestris* Luquet 1926.

Unités supérieures

Goodyero repentis – Pinion sylvestris Thébaud & C.-E. Bernard ; *Junipero – Pinetalia sylvestris* Rivas-Mart. 1965.

Lectotypus nominis

rel. G479, tab. XXXIII, p. 323-324 in Billy (1997), lectotypifié par Thébaud *et al.*, (2014).

Physionomie

Pinède de Pin sylvestre, avec présence de feuillus, Chêne sessile, Hêtre, Alisier, Noisetier... à Brachypode, fétuques, Canche flexueuse ; strate muscinale souvent riche.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus sylvestris race d'Auvergne (d'Alverny, 1911), *Quercus petraea*, *Brachypodium rupestre*, *Dianthus hyssopifolius* subsp. *hyssopifolius*, *Helleborus foetidus*, *Vicia sepium*, *Fragaria vesca*, *Galium rotundifolium*, *Goodyera repens*, *Orthilia secunda*, *Monotropa hypopitis*, *Pyrola minor*, *Scleropodium purum*.

Synécologie

Communauté hémihéliophile submontagnarde, acidiphile à acidicline, entre 700 et 1100 m, sur les pentes des coulées et cônes volcaniques, en climat d'abri.

Syndynamique

Étape postpionnière ou de substitution de séries climatophiles de la chênaie-hêtraie ou tête de série édaphoxérophile en climat d'abri et sur substrat rocheux ; colonise le *Festuco filiformis – Callunetum vulgaris*.

Synchorologie

Communauté moins répandue que la précédente, chaîne des Puys, bordures volcaniques des Limagnes en climat d'abri, Couzes, Devès.

Variations

74b.04.01 : ***epipactidetosum helleborines*** Billy ex Thébaud *et al.* 2014 ; ubac, riche en arbustes et en bryophytes ; en dynamique vers la chênaie-hêtraie (*Epilobio montani – Fagetum sylvaticae*) ou la hêtraie (*Euphorbio hybernae – Fagetum sylvaticae*).

74b.04.02 : ***typicum*** Billy ex Thébaud *et al.* 2014 ; en adrets ; plus ou moins stable, ou en dynamique vers la chênaie-hêtraie.

Commentaires

La validité de cette association en tant que tête de série édaphoxérophile est confirmée par un travail de thèse d'université et des relevés inédits (Roux, 2017).

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.57 ; Eur 27 : NC ; **EUNIS** : G3.47

Bibliographie

Luquet (1926), Billy (1997), Thébaud *et al.* (2014), Roux (à paraître).

Association

Galio rotundifolii* – *Pinetum sylvestris Gruber 1997 (Gruber, 1997, *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* **133** : p. 16).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. : *Galio rotundifolii* – *Pinetum pyrenaeae* Gruber 1997 corr. Rivas-Mart. et al. 2002 (art. 43).

Unités supérieures

Junipero hemisphaericae – *Pinion sylvestris* Rivas-Mart. 1983 ; *Junipero* – *Pinetalia sylvestris* Rivas-Mart. 1965.

Holotypus nominis

rel. 9, tab. p. 17 in Gruber (1997).

Physionomie

Pinèdes de Pin sylvestre riche en Myrtille et en Raisin d'ours.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, *Pinus sylvestris* var. *pyrenaicae*, *Galium rotundifolium*, *Teucrium scorodonia*, *Calluna vulgaris*, *Galium pumilum* subsp. *marchandii*, *Sorbus mougeotii*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Melampyrum pratense*, *Stachys officinalis*.

Synécologie

Pinède mésophile acidiphile des substrats siliceux sur pentes prononcées des versants bien exposés.

Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Groupe montagnard des soulans des parties internes des vallées du versant nord des Pyrénées (Hautes-Pyrénées).

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.56 ; Eur 27 : NC ; **EUNIS** : G3.462

Bibliographie

Gruber (1997), Rivas-Martinez et al. (2002), Rivas-Martinez et al. (2011)

Fiche N°74B-06

Association

Polygalo calcareae – Pinetum sylvestris (Vigo 1974) Rivas-Mart. 1983 *corr.* Rivas-Mart. & Costa 1998 (*Doc. Phytosoc.* 7-8, p. 53).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Pinetum sylvestris calcicolum* Vigo 1974 *nom. illeg.* (art. 34) ; syn. nom. *Polygalo calcareae – Pinetum pyrenaicae* (Vigo 1974) Rivas-Mart. 1983 *corr.* Rivas-Mart. & Costa 1998 *nom. inval.* (art. 3g) ; syn. synt. *Hepatico nobilis – Pinetum sylvestris* Gruber 1978 *nom ined et inv.* (art. 1).

Unités supérieures

Junipero hemisphaericae – Pinion sylvestris Rivas-Mart. 1983 ; *Junipero – Pinetalia sylvestris* Rivas-Mart. 1965.

Lectotypus nominis

hoc loco : rel. 1 tableau en annexe in Vigo (1974)

Physionomie

Pinèdes de Pin sylvestre à pyroles.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus sylvestris var. *pyrenaica*, *Galium pumilum* subsp. *marchandii*, *Phyteuma pyrenaicum*, *Trifolium montanum*, *Trifolium ochroleucon*, *Luzula nivea*, *Cruciata glabra*, *Pyrola chlorantha*, *P. minor*, *Moneses uniflora*.

Synécologie

Pinèdes mésophiles acidiphiles à calciphiles de l'étage montagnard supérieur sec et bien exposé des versants sud des Pyrénées.

Syndynamique

Tête de série climatophile ou édaphoxérophile.

Synchorologie

Pyrénées ariègeoises et catalanes.

Variations

Gruber (1978) a différencié deux sous-associations :

74b.06.01 : **typicum** *subass. nov. hoc loco* (syn. synt. *Hepatico nobilis – Pinetum sylvestris polygaletosum* Gruber 1978) ; sous association plus calciphile : *Polygala calcarea*, *Amelanchier ovalis*.

74b.06.02 : **deschampsietosum** Gruber *subass. nov. hoc loco, holotypus* rel. 17 ; tab. 59 in Gruber 1978) : alt. 1500, exp. N, pente 25°, rec. 90 %, substrat calc. ; Strate arbo. *Pinus sylvestris* 3 ; strate arbus. et herb. : *Vaccinium myrtillus* 1, *Pyrola minor* 1, *P. chlorantha* +, *Sorbus aucuparia* 1, *Rhododendron ferrugineum* +, *Luzula nivea* 1, *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis* 1, *Oxalis acetosella* +, *Lilium martagon* +, *Abies alba* 1, *Lactuca muralis* 1, *Epilobium montanum* +, *Salix caprea* +, *Anemone hepatica* 1, *Viola reichenbachiana* +, *Fragaria vesca* 1, *Dryopteris affinis* subsp. *borreri* +, *Geranium robertianum* +, *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*, *Deschampsia flexuosa* 1, *Betula pendula* 3, *Lathyrus montanus* 1, *Ranunculus nemorosus* 1, *Galium verum* 2, *Vicia cracca* +, *Galium pumilum* subsp. *marchandii*, *Rubus idaeus* 1, *Leucanthemum vulgare* +, *Genista pilosa* +, *Vicia pyrenaica* + ; sous-association plus acidiphile : *Deschampsia flexuosa*, *Betula pendula*, *Silene nutans*.

Commentaires

Les deux sous-associations sont nommées et décrites dans la thèse de Gruber (1978), qui n'est pas éditée. Il s'agit donc de noms inédits et invalides. Nous offrons l'opportunité à Gruber de valider ici ces deux sous-associations qu'il faudra citer comme suit: «*polygaletosum*» Gruber in Thébaud & C.-E. Bernard.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.561 ; Eur 27 : NC ; EUNIS : G3.461

Bibliographie

Vigo (1974), Gruber (1978).

Association

Veronico officinalis – Pinetum sylvestris Rivas-Mart. 1968 (*Publ. Inst. Biol. Apl.* **24** : p. 35).

Synonymes et noms correspondants

syn. nom. *Veronico officinalis – Pinetum pyrenaicae* Rivas-Mart. 1968 *nom. inval.* (art. 3b) ; syn. synt. : *Hylocomio splendidis – Pinetum pyrenaicae* Vigo 1968.

Unités supérieures

Junipero hemisphaericae – Pinion sylvestris Rivas-Mart. 1983 ; *Junipero – Pinetalia sylvestris* Rivas-Mart. 1965.

Lectotypus nominis

Association validée par un tableau de relevés (Rivas-Martinez, 1968a) ; à lectotypifier ?

Physionomie

Pinèdes de Pin sylvestre à *Cytisus oromediterraneus*, assez denses et pauvre floristiquement.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus sylvestris var. *pyrenaica* et var. *catalaunica*, *Juniperus communis*, *Cytisus oromediterraneus*, *Festuca gauthieri*, *Veronica officinalis*, *Viola hirta*, *Cruciata glabra*.

Synécologie

Pinède acidiphile et thermoxérophile des soulanes siliceuses.

Sous-bois du Veronico officinalis - Pinetum - série montagnarde acidiphile de la partie orientale des Pyrénées ; Jean-Jacques Lazare, CECRV



Syndynamique

Tête de série climatophile.

Synchorologie

Groupement de la base de l'étage subalpin de type méridional des versants sud des Pyrénées orientales (Cerdagne, Val d'Aran).

Variations

Quatre sous-associations sont décrites, dont la présence sur le versant pyrénéen français est à confirmer :

74b.07.01 : *lathyretosum montani* Vigo 1979 *nom. inval.* (art. 2b, 30, 5) ; versants ombrés des zones siliceuses entre 1200 et 1575 m.

74b.07.02 : *seslerietosum* Vigo 1979 *nom. inval.* (art. 2b, 30, 5) ; versants ombrés montagnards sur substrats calcaires, mésophile.

74b.07.03 : *pinetosum uncinatae* Vigo 1979 : *nom. inval.* (art. 2b, 30, 5), à Pin à crochets sur soulanes siliceuses.

74b.07.04 : *typicum* Rivas-Martinez 1968.

Correspondance

CORINE Biotopes : 42.4241, 42.5B1 ; **Eur 27** : 9430* ; **Cahiers d'habitats** : 9430*-11 ; **EUNIS** : G3.3241, G3.4B1

Bibliographie

Vigo (1968 et 1979), Rivas-Martinez (1968).

Fiche N°74C-01

Association

Rhododendro ferruginei – Pinetum prostratae
Zöttl 1951 (*Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere*, p. 41).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Pinus montana prostrata – Rhododendron ferrugineum-Assoziation* Zöttl 1951 ; syn. synt : *Pinetum mughi silicicolum* Aichinger 1933 *nom. illeg.* (art. 34) ; nom corresp. *Rhodoreto – Vaccinietum mugetosum* Braun-Blanq. *et al.*, 1939, *Vaccinio – Pinetum cembrae* (Pallmann & Haffter 1933) Oberd. 1962 (*pinetosum mugii*).

Unités supérieures

Pinenion mugo Theurillat *et al.* 1995, *Pinion mugo* Pawł. *in* Pawł., *et al.* 1928; *Junipero – Pinetalia mugo* Boşcaiu 1971.

Lectotypus nominis

Relevés dans tableau 44/7 *in* Zöttl (1951) ; à lectotypifier ?

Physionomie

Fourrés de pins mugo, de 1 à 3 m. avec *Rhododendron* et *Vaccinium*.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus mugo subsp. *mugo*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. myrtillus* ; avec taxons subalpins du *Rhododendro – Vaccinion* et des *Caricetea curvulae*.

Synécologie

Communauté subalpine acidiphile sur ubacs, plutôt chionophile. Se développe sur podzosols humifères sur substrat cristallin ou sur sols décalcifiés.

Syndynamique

Implantation des pins mugo aux dépens de communautés landicoles du *Rhododendro – Vaccinion*.

Synchorologie

Communauté des Alpes centrales et orientales et moyennes montagnes périphériques, à sa limite occidentale en France ; signalée dans les Alpes françaises jusque dans les Alpes maritimes où elle a été décrite en détail par Bono *et al.*, 1967.

Variations

Bensettiti *et al.* (2001) signalent une variante sur roche cristalline et une variante sur sols décalcifiés à partir de substrats carbonatés, comportant quelques espèces calcicoles, *Dryas octopetala*, *Sesleria caerulea*, *Carex sempervirens*.

Correspondance

CORINE Biotopes : 31.51 ; **Eur 27** : 4070* ; **Cahiers d'habitats** : (4070* et 4060)-2; **EUNIS** : F2.41

Bibliographie

Aichinger (1933), Braun-Blanquet *et al.* (1939), Zöttl (1951), Braun-Blanquet *et al.* (1954), Bono *et al.* (1967), Bensettiti *et al.* (2001).

Association

Daphno mezerei – Pinetum mugo (Bono Barbero & Poirion 1967) Thébaud & C.-E. Bernard *nom. nov.* (Bono *et al.*, p. 63 sub *Pinetum mughi ligusticum*, Groupements de *Pinus mugo* Turra (*Pinus mughi* Scop.) dans les Alpes maritimes et Ligures. *Allionias* **13.**).

Synonymes et noms correspondants

Nom orig. *Pinetum mughi ligusticum* Bono *et al.* 1967 *nom. illeg.* (art.34).

Unités supérieures

Epipactido atropurpureae – Pinion mugo Stanisci 1997 ; *Junipero – Pinetalia mugo* Boşcaiu 1971.

Lectotypus nominis

hoc loco : relevé n° 12, tab. A p. 67 in Bono *et al.* (1967).

Physionomie

Fourrés de pins mugo, de 1 à 3 m. avec *Juniperus nana*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Vaccinium myrtillus*.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus mugo subsp. *mugo*, *Erica carnea*, *Hieracium pamphili*, *Daphne striata*, *Sorbus chamaemespilus*, *Vaccinium myrtillus* ; avec taxons subalpins des *Erico – Pinetetea*.

Synécologie

Communauté subalpine acidiline à calciphile, oligotrophile et thermophile sur affleurements rocheux, éboulis, falaises. Se développe sur roches calcaires, dolomitiques ou siliceuse.

Syndynamique

Sur les ubacs, laisse la place, après humification et acidification à la Rhodoraie à Pin mugo (*Rhododendro ferruginei – Pinetum prostratae*) ; en adret constitue un climax stationnel, tête de curtasérie.

Synchorologie

Communauté des Alpes maritimes et ligures, à sa limite occidentale en France et méridionale dans l'arc alpin, correspondant à des avant-postes isolés du Pin mugo au sud des Alpes.

Variations

Deux sous-associations peuvent être distinguées :

74c.02.01 : **typicum** (Bono Barbero & Poirion 1967) Thébaud & C.-E. Bernard *nom. nov.* (Bono *et al.*, 1967, tab. A, p. 67 sub *calcicolum nom. illeg.*), sur roches calcaires et dolomitiques : *Globularia cordifolia* et taxons calciphiles.

74c.02.02 : **deschampsietosum flexuosae** (Bono Barbero & Poirion 1967) Thébaud & C.-E. Bernard *nom. nov.* (Bono *et al.*, 1967, tab. A, p. 67 sub *silicolum nom. illeg.*), sur roches siliceuses : *Deschampsia flexuosa*, *Alchemilla alpina* L., *Calluna vulgaris*. *Lectotypus* rel. 20, tab. A in Bono *et al.* (1967).

Commentaires

Cette association valide, au nom illégitime, a été ici renommée. Toutefois ses liens avec l'*Erico (carneae) – Pinetum prostratae* Zöttl. 1951 sont à éclaircir.

Correspondance

CORINE Biotopes : 31.53 ; **Eur 27** : 4070* ; **Ca-hiers d'habitats** : (4070* et 4060)-1 ; **EUNIS** : F2.43

Bibliographie

Bono *et al.* (1967), Bensettiti *et al.* (2001).

Remerciements

Les auteurs remercient l'équipe du service des prêts interbibliothèques de l'université Clermont Auvergne de Clermont-Ferrand ainsi que Camille Roux pour la relecture de cet article. Ils remercient aussi Richard Bœuf, Benoît Renaux et Christian Gauberville, de la Société française de phytosociologie, pour les échanges constructifs concernant certaines végétations déclinées ici, en particulier les *Sphagno – Betuletalia*, et les forêts résineuses du Massif central et des Vosges. Qu'Alain Lacoste et André Lavagne qui ont relu et accepté de valider certains syntaxons décrits soient aussi remerciés ainsi que Jean-Michel Gobat et Jean-Jacques Lazare pour les photos et informations communiquées. Merci aussi à Jean-Claude Felzines et Jean-Paul Theurillat pour leurs relectures critiques, compléments d'informations et aide concernant la nomenclature. Merci à Vincent Gaudillat pour sa relecture et ses précisions concernant les codifications des syntaxons.

Bibliographie

- AICHLINGER E. 1933.- Vegetationskunde der Karawanken. *Pflanzensoziologie* **2** Gustav Fischer Verlag, Jena, 329 p.
- ALVERNY (D') A. 1911. - Sur le Pin d'Auvergne. *Revue des eaux et forêts* 2010, 13 p.
- ARGANT A. & CUBIZOLLE H. 2005. - L'évolution holocène de la végétation des monts de la Madeleine, du Forez, du Livradois et du Pilat (Massif central oriental, France): l'apport d'une nouvelle série d'analyses palynologiques *Quaternaire* **16**(2) : 119-142.
- BARBERO M. & BONO G. 1970. - Les sapinières des Alpes maritimes, de l'Authion à la Ligurie et de la Stura au Tanaro. *Veröff. des Geobot. Inst. Eth.* **43** : 140-168.
- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J. 2004. - *Prodrome des végétations de France*. Muséum National d'Histoire naturelle, Paris, 171 p.
- BARTOLI C. 1966. - Études écologiques sur les associations forestières de la Haute-Maurienne. *Ann. Sci. Forest.* **XXIII**(3), 751 p.
- BARTSCH J. & BARTSCH M., 1940. - Vegetationskunde des Schwarzwaldes. *Pflanzensoziologie* **4** Gustav Fischer, Jena, 229 p.
- BEGER H. 1922. - Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. *Mitt. Bot. Mus. Univ. Zurich* **XCVI**, 147 p.
- BÉGUIN C. & THEURILLAT J.-P. 1982. - La forêt thermophile d'arolles. *Candollea* **37**(2) : 349-379.
- BENSETTITI F. RAMEAU J.-C. & CHEVALIER H. 2001. - Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 – Habitats forestiers. Muséum National d'Histoire naturelle. La documentation française éd. 2 vol., 339 p. et 423 p. (<http://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/tome1>).
- BERG C., DENGLER J., ABDANK A. & ISERMANN M. 2004. - *Die pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung* - Textband. Weissdorn Jena, 606 p.
- BICK H. 1985. - Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen. - *Dissert. Bot.* **91**, J. Cramer Berlin Stuttgart, 289 p.
- BILLY F. 1997. - Les forêts et leurs lisières en basse Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., n° sp. **15**, 329 p.
- BIORET F. & ROYER J.-M., 2009.- Présentation du projet de déclinaison du prodrome des végétations de France. *J. Bot Soc. Bot. France* **48** : 47-48.
- BŒUF R., 2014. - Les végétations forestières d'Alsace. Vol. I (textes). Office National des Forêts (direction territoriale Alsace), imp. Scheuer, 371 p.
- BONO O., BARBERO M. & POIRION L., 1967. - Groupements de *Pinus mugo* Turra (*Pinus mughi* Scop.) dans les Alpes maritimes et Ligures. *Allionias* **13** : 55-80.
- BRAUN-BLANQUET 1926. - Le « climax complexe » des landes alpines. *Arvernica* **2** : 29- 47.
- BRAUN-BLANQUET J. 1948. - *La végétation alpine des Pyrénées orientales*. Estación de estudios pirenaicos. Instituto español de edafología ecología y fisiología vegetal Barcelona, 306 p.
- BRAUN-BLANQUET J. 1961. - Die inneralpine Trockenvegetation. *Geobotanica selecta* **I**, Stuttgart Fischer ed., 273 p.
- BRAUN-BLANQUET J. & JENNY H. 1926. - Vegetationsentwicklung und bodenbildung in den alpinen Stufe der Zentral-alpen. *Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Gesell.* **LXIII**(2) Zürich.

- BRAUN-BLANQUET J., SISSINGH G. & VLIÉGER J. 1939. - Klasse der *Vaccinio – Piceetea*. *Prodr. der Pflanzengesellschaften* **6**, 123 p.
- BRAUN-BLANQUET J. & RICHARD R. 1949.- Groupements végétaux et sols du bassin de Sierre. *Bull. de la Murithienne* **LXVI** comm. S.I.G.M.A. n° 104 : 106-134.
- BRAUN – BLANQUET J., PALLMANN H. & BACH R. 1954. – Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (*Vaccinio – Piceetalia*). *Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des schweizerischen Nationalparks*. N. S. **IV** (28)II, 200 p.
- BRESSET V., 1975. – Les sapinières de la Tinée et de la Vésubie. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice* **III** : 21-31.
- BRESSET V. 1986. – Les sapinières à myrtille. *Gaussonia* **2**, Toulouse : 3-16.
- BRESSET V. 1987. – Synsystème des sapinières oriento-pyrénéennes in Colloque international de Botanique pyrénéenne La Cabanasse 3-5 juillet 1986. *Soc. Bot. France Group. Scient. Isard* : 99-120.
- BÜRGER-ARNDT R. 1994. - Zur Bedeutung von Stickstoffeinträgen für naturnahe Vegetationseinheiten in Mitteleuropa. *Dissertationes botanicae* **220**, Cramer, Berlin, 226 p.
- CADEL G. & GILOT J.-C. 1963. - Feuille de Briançon. *Doc. carte vég. des Alpes I* (XXXV-36) Grenoble : 91-140.
- CATEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.-F., BASSO F., BEDOUET F., CORNIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. & VALENTIN B., 2009 - *Guide des végétations des zones humides de la région Nord-Pas de Calais*. Centre régional de Phytosociologie Bailleul, 630p.
- CHABROL L. & REIMRINGER K. 2011. – *Catalogue des végétations du Parc naturel régional de Millevaches en Limousin*. C.B.N.M.C., P.N.R. de Millevaches, 240p.
- CHIPON B., DENY J., ESTRADE J., NARDIN D., & VADAM J.-C., 1994. – Aperçu sur quelques associations végétales du massif forestier de Senones (Vosges). *Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard*: 11-127.
- CHYTRÝ M. (coord.), 2013. – Vegetace České republiky 4. *Lesní a křovinná vegetace*. Chytrý ed. Academia Praha, 551 p.
- CHYTRÝ M. TICHÝ L. HOLT J. & BOTTA-DUKÁT Z. 2002. - Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *J. Veg. Sci.* **13** : 79-90.
- COLDEA G., 1991. - Prodrôme des associations végétales des Carpates du Sud-Est (Carpates roumaines). - *Doc. Phytosoc., N.S.*, **13** : 317-539.
- COLLECTIF, 2013. - TAXREF v5.0 (19 novembre 2013) : <http://inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-taxonomique-taxref>.
- DENGLER J., KOSKA I., TIMMERMANN T., BERG C., CLAUSNITZER U., ISERMANN M., LINKE C., PÄZOLT J., POLTE T. & SPANGENBERG A. 2004. – New descriptions and typifications of syntaxa within the project “plant communities of Mecklenburg –Vorpommern and their vulnerability”- Part. II. *Feddes repertorium* **115**(3-4): 343-392.
- DIERSSEN B. & DIERSSEN K., 1984. - Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Württ.* **39** : 1-512.
- DZIUBALTOWSKI S., 1928 - Etude phytosociologique du Massif de sainte Croix. I. Les forêts de la partie centrale de la chaîne principale et des montagnes: «Stawiana» et «Miejska». *Acta Soc. Bot. Pol.* **V**(5) : 1-39.
- ELLENBERG H. & KLÖSTZLI F., 1972. - Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz.- *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw.* **48** (4) : 587-930.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R, WIRTH V., WERNER W. & PAULIßEN D., 1992. - Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Ed. 2. *Scripta. geobot.* **18**, 1-258.
- FELDMEYER-CHRISTE E., 1990. - *Etude phyto-écologique des tourbières des Franches-Montagnes*. Inst. Bot. syst. Géobot., Lausanne, 163 p.
- FERRÉ Y. (de), 1952.- Les formes de jeunesse des Abiétacées : ontogénie, phylogénie. *Trav. Lab. For. Toulouse*, **II**, 1^{re} sect. (III), art. I, 284 p.
- FERREZ Y., BAILLY G., BEAUFILS T., COLLAUD R., CAILLET M., FERNEZ T., GILLET F., GUYONNEAU J., HENNEQUIN C., ROYER J.-M., SCHMITT A., VERGON-TRIVAUDEY M.-J., VADAM J.-C. & VUILLEMENOT M. 2011 - *Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté*. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France, n° sp. **1** : 1-282.
- FOUCAULT B.(de), LAZARE J.-J. & BIORET F. 2013. – Contribution au prodrôme des végétations de France : Les *Cytisetea scopario – striati* Rivas-Mart. 1975. *J. Bot Soc. Bot. France* **64** : 69-90.
- FREHNER H.K., 1963. – Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland. *Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse* **44**, 96 p.
- GAUDILLAT V. & LOUVEL J., 2014. - *Déclinaison du Prodrôme des végétations de France. Organisation et consignes de rédaction*. Muséum national d'Histoire naturelle, Service du patrimoine naturel, Paris, 21 p.

- GÉGOUT J.-C., RAMEAU J.-C., RENAUX B., JABIOL B., BAR M. & MARAGE D. 2009. - *Les habitats forestiers de la France tempérée, typologie et caractérisation phyto-écologique*. Doc. AgroParisTech-E.N.G.R.E.F. Nancy, 716 p.
- GENSAC P. 1964 - Les pessières de Tarentaise. Etude phytogéographique et pédologique. *Doc. Carte Vég. Alpes II* : 119-155.
- GENSAC P. 1967 - Les forêts d'Épicéa de Moyenne Tarentaise. Recherche des différents types de pessières. *Rev. gén. Bot.* **74** : 425-528.
- GOBAT J.-M., ARAGNO M. & MATTHEY W., 2013. - Le sol vivant bases de pédologie biologie - des sols. Presses polytechniques et universitaires romandes : 848p.
- GRUBER M. 1978. - *La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales*. Thèse doctorat d'état Univ. d' Aix-Marseille III, 305 p.
- GRUBER M., 1997 - Les pinèdes sylvestres mésophiles des Hautes-Pyrénées (France). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* **133** : 15-19.
- GUINIER P., 1956 - Arbres et forêts du Massif central in 82^{ème} session extraordinaire de la Société botanique de France : massif des monts d'Auvergne ; 1-10 juillet 1955. *Bull. Soc. Bot. France* **103** : 95-114.
- GUINOCHET M., 1955. - Carte phytosociologique de Pontarlier (5-6). IGN, Paris.
- GUINOCHET M. 1973. - *Phytosociologie*. Masson, Paris, 227 p.
- GUINOCHET M. & de VILMORIN R. (de), 1973-1984. - Flore de France- Fasc. 1, 2, 3, 4 et 5. C.N.R.S. Paris, 1879 p.
- HADAČ E., 1962.- *Übersicht der Höheren Vegetationseinheiten des Tatragebirgen*. *Vegetatio* : 46-54.
- HADAČ E., JEŽEK V. & BŘEZINA P., 1969. - Rostlinná společenstva trojroh ho plesa ve vysokých tatrách. *Zborník prác o tatranskom národnom parku* **11**(1-2): 481-494.
- HENNEKENS S. & SCHAMINÉE J. 2001. - TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* **12** : 589-591.
- HUBERT, 1986. - Typologie des stations forestières dans la vallée de Masevaux (Haut-Rhin). Diplôme d'études approfondies E.N.G.R.E.F. Nancy, 133 p.
- HUECK K. 1929. - Die Vegetation und die Entwicklungsgeschichte des Hochmoores am Plötzendiebel (Uckermark). *Beitr. Naturdenkmalplf.* **13**: 229 p.
- JANSSEN C. R. - 1990. - Histoire de la végétation des monts du Forez. In BERGER *et al.*, - *Les monts du Forez, le milieu et les Hommes*, Centre d'études foréziennes, Saint-Etienne, 65-79.
- JENSEN U. 1961 - *Die Vegetation der Sonnenberger Moores im Oberharz und ihre ökologischen Bedingungen*. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Hanover, 73 p.
- JURASZEK H. 1928. - Studja fitosocjologiczne nad wydiami pod Warszawq.- Pflanzensoziologische studien über die Dünen bei Warschau. *Bull. Intern. Acad. Pol. Sci et lettres série B, Sci Nat. (botanique)* : 565-610.
- KALIS A.J. 1984 - *Forêt de la Bresse (Vogezen), vegetatiekundige en pollenanalytische onderzœkingen naar de bosgeschiedenis van een centraal-europees middelgebirge*. Thèse univ. Utrecht, 349 p.
- KÄSTNER M. & FLÖSSNER W. 1933. - *Die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore*. Veröff. Landesver. Sächs. Heimatsch., Dresden, 206 p.
- KAULE G. 1973. - Typen und floristische Gliederung der voralpinen und alpinen Hochmoore Süddeutschlands. *Ber. Geobot. Inst. Rübel.* **51** : 127-143.
- KEUSCH C. 2004. - Vegetationsökologische Grundlagen zur Ausweisung der Moore am Pass Thurn (Salzburg) als Ramsar-Schutzgebi. Diplomarbeit Magister Univ. Wien : 118p.
- KLEIST C. (de). 1929. - Recherches phytosociologiques sur les tourbières de la région des dunes de la rive droite de la Vistule aux environs de Varsovie. *Bull. Int. Acad. Polon. Sci. et Lettres série B* **1**(1): 41-104.
- KNAPP R. 1942. - Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. Manuscript fur *Rundbr. Zentr. St. Veg. Kart.* **12**, Hannover, 85p.
- KOBENDZA R., 1930. - *Stosunki Fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej*. Planta polonika 2, Nakladem Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, Warszawa, 200p.
- KUČERA P. & KLIMENT J. 2010. - On the nomenclature and syntaxonomy of the phytosociological survey « Die Wälder und Gebüsche österreichs»: examples of the class *Piceetea excelsae* Klika 1948. *Thaiszia-J. Bot.* Košice **21**: 85-92.
- KUOCH R. 1954. - *Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißtanne*. Konkordia, Zürich, 128p.
- LACOSTE A., 1975. - La végétation de l'étage subalpin du bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes)-Deuxième partie. *Phytocoenologia* **3** (2/3) : 123-346.

- LATHUILLIERE L., LE COQUEN M. & RENAUX B., 2015. - Le pin sylvestre en Auvergne : approche phyto-écologique et historique. *Actes des deuxièmes rencontres végétales du Massif central* Limoges 2012. CBNMC Chavaniac-Lafayette : 123-134.
- LAVAGNE, 1964. - Le mélèze dans la vallée de l'Ubaye. Ses groupements naturels Le phénomène « per descendum ». *Ann. Sci. Forest.* **21**(4), 524 p.
- LAVAGNE A. 1968. - La végétation forestière de l'Ubaye et des pays de Vars. La végétation rupicole des hautes vallées de l'Ubaye et de l'Ubayette (Alpes Cottiennes). Thèse univ. Aix-Marseille, 424 p.
- LAVAGNE A., ARCHILOQUE A., BOREL L., DEVAUX J.P., MOUTTE P. & CADEL G., 1984. - La végétation du parc naturel régional du Queyras. Commentaires de la carte phytoécologique au 50 000. *Rev. Biol. Ecol. méditerranéenne* **X**(3): 175-248.
- LEMÉE G., 1995 - Les sapinières disparues et actuelles sur tourbe du Massif Central français. *Rev. Sc. Nat. Auvergne* **59** : 21-36.
- LOHMEYER W. & BOHN U. 1972. - Karpatenbirkenwälder als kennzeichnende Gehölzgesellschaften der Hohen Rhön und ihre Schutzwürdigkeit. *Natur und Landschaft* Stuttgart, **47** : 196-200.
- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L. 2013. - EUNIS. European nature information system, Classification des habitats, traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. M.N.H.N. -D.R.E.V. S.P.N., M.E.D.D.E. Paris, 289 p.
- <http://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp>
- https://inpn.mnhn.fr/docs/ref_habitats/EUNIS_trad_français.pdf.
- LUQUET A., 1926. - *Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne. Les associations végétales du Massif des monts Dore*. Brulliard, St-Dizier, 266 p.
- MATUSZKIEWICZ W. 1962 - Zur Systematik der natürlichen Kiefernwälder des mittel- und osteuropäischen Flachlandes. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem* **9** : 145-186.
- MAYER H. 1974. - *Wälder des Ostalpenraumes*. Ökologie der Wälder und Landschaften **3**. Fischer Stuttgart **I-XV**, 344 p.
- MÉRIAUX J.-L., SCHUMACKER R., TOMBAL P. & de ZUTTERE P. 1980 - Contribution à l'étude des boulaies à sphaignes dans le nord de la France, l'île de France et les Ardennes. *Coll. Phytosoc.* Lille 1978 **VII** : 478-494.
- MINGHETTI P. 1996. - Analisi fitosociologica delle pinete a *Pinus mugo* Turra del Trentino (Italia). *Doc. Phytosoc.* **16** :461-503.
- MINGHETTI P., SARTORI G. & LAMBERT K. 1997. - Relations sol-végétation dans les pinèdes à *Pinus mugo* Turra du Trentin (Italie). *Rev. Ecol. Alp.* **4**, Grenoble : 23-34.
- MOOR M. 1954. - Fichtenwälder im schweizer Jura. *Vegetatio* 5-1 : 542-552.
- MOOR M. & SCHWARZ U. 1957. - Die kartographische Darstellung der Vegetation des Creux du Van-Gebietes. *Beitr. geobot. Landesaufnahme d. Schweiz* **37** : 1-114.
- MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S. (ed.) GEIßELBERCHT L., GRASS V., GUTERMANN W., JUSTIN C. & WIRTH J.M. 1993. - Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und gebüsche.- Gustav Fischer Jena:356 p. Mucina L. et al. 2016.- Vegetation of Europe: hiérarchical floristic vegetation system of vascular plant, bryophyte, lichen and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19 (Suppl. 1) (2016): 3-264.
- MULLER S., 1986. - *La végétation du pays de Bitche (Vosges du Nord). Analyse phytosociologique ; application à l'étude synchronique des successions végétales*. Thèse de doctorat d'état Univ. Orsay, 281 p.
- MULLER S., 2000. - Les phytocénoses d'indigénat du pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) sur les affleurements de grès du pays de Bitche (Vosges du nord). *Ferrantia* **44** : 119-122.
- NÈGRE R. 1950. - Contribution à l'étude phytosociologique de l'Oisans: La haute Vallée du Vénéon (Massif Meije-Ecrins-Pelvoux). *Phyton* **2** : 24-50.
- NÈGRE R., 1972. - La végétation du bassin de l'One (Pyrénées centrales). Quatrième note : les forêts. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel* **49**, Zürich : 1-128.
- NIGGE K., 1988. - Nährstoffarme Feuchtgebiete im Südwesten der Westfälischen Bucht - Vegetation und Naturschutzsituation. *Abhh. Westf. Prov.-Mus. Naturkd.* **50**(2): 1-90.
- NOIRFALISE A., DETHIOUX M. & ZUTTERE P. (de), 1971. - Les bois de bouleau pubescent en haute Belgique (*Vaccinio-Betuletum pubescentis*). *Bull. Rech. Agron. Gembloux*, N. S., **VI**(1-2) : 203-214.
- NINOT J.M., CARRERAS J., CARRILLO E. & VIGO J., 2000. - Syntaxonomic conspectus of the vegetation of Catalonia and Andorra. I : Hygrophilous herbaceous communities. *Acta Bot. Barc.* **46** : 191-237.
- OBERDORFER E., 1957. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoziologie* **10**: 1-567.
- OBERDORFER E., MÜLLER T. & SEIBERT P. 1992. - *Süddeutsche pflanzengesellschaften – Teil IV Wälder und gebüsche* (2^{ème} édition). A. Textband – B. Tabellenband. Fischer Jena-Stuttgart, 282 p et 580 p.

- OBERDORFER E., DIERSSEN K., GÖRS S., KRAUSE W., LANG G., MÜLLER T., PHILIPPI G. & SEIBERT P. 1998. - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I* (2^{ème} édition). Fischer, Stuttgart, 314 p.
- OBERTI, 1990. - Catalogue des stations forestières des Vosges alsaciennes - 3 volumes. O.N.F. E.N.G.R.E.F Région Alsace : 1-890.
- OZENDA P., 1985. - *La végétation de la chaîne alpine*. Masson, 331 p.
- PALLMANN H. & HAFFTER P. 1933. - Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberrengadin mit besonderer Berücksichtigung der Zwergstrauchgesellschaften der Ordnung *Rhodoreto-Vaccinietalia*. *Bull. Soc. Bot. suisse* **42**(2) : 357-466.
- PASSARGE H. 1968. - Neue Vorschläge zur Systematik nordmitteleuropäischer Waldgesellschaften. *Feddes Repertorium* **77**(1) : 75-103.
- PASSARGE H. & HOFMANN G. 1968. - Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. *Pflanzensoziologie* **16** : 1-298.
- PAWLOWSKI B., SOKOLOWSKI M. & WALLISCH K. 1928. - Die Pflanzengesellschaften des Tatra Gebirges VII. Die Pflanzenassoziationene und die Flora des Morskie Oko-Tales. *Bull. int. Acad. Pol. Sci. Série B, Sci. Nat. (Botanique)* 1927 suppl. **2**: 205-272.
- PREISING E., WEBER H.E. & VAHLE H.C. 2003. - Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme Wälder und Gebüsche. *Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs* **20/2**: 1-139.
- RAMEAU J.-C. 1987. - *Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers. Application aux forêts du Nord-Est de la France*. Thèse de doctorat d'état univ. De Franche-Comté, 340p.
- RAMEAU J.-C. 1996. - *Réflexions syntaxonomiques et synsystématiques au sein des complexes sylvatiques français*. Rapport E.N.G.R.E.F. Nancy, 230 p.
- RAMEAU J.-C., MANSION D. & DUMÉ G. 1989. - *Flore forestière française guide écologique et illustré-1 Plaines et collines*. Institut pour le développement forestier Paris, 1785 p.
- RAMEAU J.-C., MANSION D. & DUMÉ G. 1993. - *Flore forestière française guide écologique et illustré- 2 Montagnes*. Institut pour le développement forestier, Paris, 2421 p.
- RENAUX B. 2012 - *Caractérisation des Tourbières boisées (91D0*) en Auvergne*. Rapport du C. B. N. du Massif Central / DIREN Auvergne, 89 p.
- RENAUX B. 2015 - Les tourbières boisées du Massif central. Actes des secondes rencontres végétales du Massif central Limoges, 2012. CBNMC, Chaniaic-Lafayette : 27-54.
- RENAUX B. LE HÉNAFF P.-M. & CHOISNET G. 2015. - Contribution à la déclinaison de nouvelles associations forestières du Massif central. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* **45** : 386-437.
- RICHARD J.-L., 1961 - Les forêts acidiphiles du Jura. Etude phytosociologique et écologique. *Beitr. zur geobot. Landesaufn. Schweiz* **38**, Hans Huber, Berne, 164p.
- RICHARD L., 1975. - Etude écologique des massifs des aiguilles rouges, du Haut-Giffre et des Aravis (Haute-Savoie) - Le milieu et la végétation. *Ann. Centre Univ. Savoie Sci nat.* Tome spécial : 1-100.
- RIVAS-MARTINEZ S. 1968a. - Estudio fitosociológico de los bosques y matorrales pirenaicos del piso subalpino. *P. Inst. Biol. Apl.* **44** : 5-44
- RIVAS-MARTINEZ S., 1968b. - Contribución al estudio geobotánico de los bosques araneses (Pirineo ilerdense). *P. Inst. Biol. Apl.* **45** : 81-105.
- RIVAS-MARTINEZ S. & GEHU J.-M. 1978. - Observations syntaxonomiques sur quelques végétations du Valais suisse. *Doc. Phytosoc.* NS III : 371- 415.
- RIVAS-MARTINEZ S., BASCONES J.C., DIAZ T.E., FERNANDEZ-GONZALEZ F. & LOIDI J., 1991. - Vegetacion del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobot* **5** : 5-456.
- RIVAS-MARTINEZ S., ASENSI A., COSTA M., VILLAR L., DIAZ E., PRIETO J.A.F., LLORENS L., ARCO (Del) M., FERNANDEZ F., SANCHEZ-MATA D., PENAS Á., HERRERO L., RIO (del) S., & MASALLES R. 2011. - Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencial de España) partie II. *Itinera geobotanica*. N. S. **18**(1) : 5-424.
- ROBBE G., 1993.- *Les groupements végétaux du Morvan*. - Société d' Histoire Naturelle d' Autun, 160 p.
- RODWELL J. S, PIGOTT C. D , RATCLIFF D. A., MALLOCH A. J. C, BIRKS H.J.B., PROCTOR M. C. F, SHIMWEL D.W., HUNTLEYJ. P, RADFORD E., WIGGINTON M.J., & WILKINS P. 1998. - *British plant communities* Vol. 2 *Mires and heaths*. Cambridge, University press, 628 p.
- RODWELL J. S., SCHAMINÉE J.H.J., MUCINA L. PIGNATTI S., DRING J. & MOSS D. 2002. - *The diversity of European vegetation – an overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats*. Rapport European environment agency n° 2002/054, 168 p.
- ROUX C., 2017.- De la Limagne à la chaîne des Puys. Approche analytique intégrative pour l'étude des végétations actuelles et potentielles en moyenne montagne tempérée. Thèse d'université Clermont-Ferrand: 339 p.

- ROYER J.-M., FELZINES J.-C., MISSET C. & THEVENIN S. 2006. - Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S, n° sp. **25**, 394 p.
- ROYER J.-M., VADAM J.-C., GILLET F., AUMONIER J.-P. & AUMONIER M.-F., 1980. - Etude phytosociologique des tourbières actives du Haut-Doubs, réflexions sur leur régénération et leur génèse. *Coll. Phytosoc.* **VII** : 295-344.
- SCAMONI A. & PASSARGE H., 1959. - Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. *Archiv für Forstwesen* **8**(5) : 386-426.
- SCHMITT A. 1980. - Observations phytosociologiques sur les forêts sur tourbe dans le Jura. *Coll. Phytosoc.* Lille 1978 **VII** : 345-357.
- SCHUBERT R. 2001. - Prodrum der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. *Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt*: Botanischer Verein Sachsen-Anhalt Halle **2**, 688p.
- SCHWICKERATH M. 1944 - Das Hohe Venn und seine Randgebiete (Vegetation, Boden und Landschaft). *Pflanzensoziologie* **6**: 1-278.
- SOFRON J., 1980. - Vegetation einiger auserlesener Hochmoore von Šumavské pláň (Hochebenen von Böhmerwald). *Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis Botanica* **14**: 1-41.
- STANISCI A. 1997. - Gli arbusteti altomontani dell'Appennino centrale e meridionale. *Fitosociologia* **34**: 3-46.
- STEFFEN H. 1931. - Vegetationskunde von Ostpreußen. *Pflanzensoziologie* **1**: 1-406.
- STEINER G. M., 1992. - Österreichischer Moorschutzzkatalog. Styria Medien service, Göttingen, 509 p.
- STORM C., 1996. - Analyse der Beziehungen zwischen Standort und Vegetation mit der logistischen Regression - eine Studie in Nadelwäldern des Schwarzwaldes. *Phytocoenologia* **26**(3) : 273-412.
- SZAFER W., PAWLOWSKI B. & KULCZYNSKI 1923. - Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. I. Teil : Die Pflanzenassoziationen des Chocholowska Tales. *Bull. Int. Acad. Pol. Sc. Lettr. Math. Nat. B Suppl.* **2**, Cracovie : 13-78.
- TER BRAAK C. J. F. 1986. - Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* **67**(5) : 1167-1179.
- THÉBAUD G. 1988. - Les milieux naturels en Haut-Forez : apports de l'analyse phytosociologique pour la connaissance écologique et géographique d'une moyenne montagne cristalline subatlantique. Thèse d'état univ. Clermont-Ferrand, 330 p.
- THÉBAUD G., 2008.- Associations végétales récemment décrites dans le Massif central oriental français : typification et validation nomenclaturale. *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, **70**(2006): 75-95.
- THÉBAUD G. & LEMÉE G. 1995. - Groupements forestiers mûrs à *Abies alba* dans les monts du Forez. *Acta. Bot. Gallica* **142** (3) : 253-266.
- THÉBAUD & SKRZYPCZAK R. 2017, *Forêts et successions végétales turficoles dans le Massif central français*. J. Bot. Soc. Bot. France. 76 (2016) : 29-53.
- THÉBAUD G., ROUX C., BERNARD C.-E. & DELCOIGNE A. 2014. - *Guide d'identification des végétations du nord du Massif central. Associations végétales et habitats naturels*. Presses universitaires Blaise Pascal Clermont-Ferrand, 274 p.
- THEURILLAT J.-P., AESCHIMANN D., KÜPFER P. & SPICHIGER R. 1994.- Habitats et régions naturelles dans les Alpes. *Coll. Phytosoc.* **XXII** Bailleul 1993, 15-27.
- THEURILLAT J.-P., AESCHIMANN D., KÜPFER P. & SPICHIGER R. 1995. - The higher vegetation units of the Alps. *Coll. Phytosoc.* Bailleul 1994 : 190-239.
- TICHÝ L., 2002. - JUICE, software for vegetation classification. *J. Veg.Sci.* **13** : 451-453.
- TICHÝ L., CHYTRÝ M., HENNEKENS S.M., SCHAMINÉE J.H.J., THÉBAUD G. & ROUX C. - 21st European Vegetation Survey Workshop, Vienna, Austria, 24-27 May 2012. *Analysis of constancy columns in large-scale vegetation survey: possible solutions*. (résumé d'une présentation orale).
- TURMEL J.-M. 1955. - Le Pic du Midi d'Ossau écologie et végétation. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, N.S. Sér. B, Botanique **V**, 207 p.
- TÜXEN R., 1937. - Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Jahresber. Naturh. Ges.* Hannover **31**/87 : 1-170.
- VIGO J. 1974. - Á propos des forêts de conifères calcicoles des Pyrénées orientales. *Doc. Phytosoc.* 7-8 : 51-54.
- VIGO J. 1979. - Les forêts de conifères des Pyrénées catalanes essai de révision phytocoenologique. *Doc. Phytosoc.* Lille **IV** : 930-941.
- WEBER H.E., MORAVEC J. & THEURILLAT J.-P. 2000 - International Code of Phytosociological nomenclature. 3rd edition. *J. Veg. Sci.* **11**: 739-768.

- WILLNER W. 2006. - The association concept revisited. *Phytocoenologia*, **36**(1): 67-76.
- WILLNER W. & ZUKRIGL K. 1999. - Nomenklatorische Typisierung und Validierung einiger aus Österreich beschriebener Walddgesellschaften. 6. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* **136**: 149-180.
- WILLNER W., GRABHERR G., DRESCHER A, EICHBERGER C., EXNER A, WILFRIED R. F., GRABNER S., HEISELMAYER S., KARNER P., STARLINGER F., SAUBERER N & STEINER G. M., 2007. - *Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen*. 1 texband, Elsevier München : 302 p.
- ZLEIDER H. 1953. - Waldgesellschaften des Frankenwaldes. *Mitt. Flor. - soz. Arbeitsgem N. F.* **4** : 88-109.
- ZÖTTL H. 1951. - Die Vegetationsentwicklung auf Felsschutt in der alpine und subalpinen Stufe des Wettersteingebirges. *Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u.-Tiere*, München **16** : 10-74.
- ZUKRIGL K. 1973. - Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. *Mitt. Forst. Bundes-versuchsanstalt Wien* **101** : 422 p.
- ZUPANČIČ M. 2007. - Syntaxonomic problems of the classes *Vaccinio-Piceetea* and *Eri-co-Pinetea* in Slovenia. *Fitosociologia* **44** (2): 3 -13.

Annexe. 1 : Sources des syntaxons figurant dans les tableaux

Tableau 1

1. *Piceetum – hercynicum* sous association à *Sphagnum robustum* , variante pure (tab. 12B ; Jensen, 1961), 455
2. *Piceetum – hercynicum*, sous association à *Sphagnum robustum*, variante à *Molinia caerulea* (tab. 12A ; Jensen, 1961), 456
3. *Mastigobryo – Piceetum betuletosum pubescentis Sphagnum magellanicum* – Variante forme locale à *Abies alba* (tab. 19b ; Bick, 1985), 337
4. *Mastigobryo – Piceetum betuletosum, Sphagnum magellanicum* variant, (tab. 2, p.182 à 185; Kalis, 1984), 338
5. *Mastigobryo – Piceetum betuletosum, Sphagnum palustre* variant, , (tab. 3, p.182 à 185; Kalis, 1984), 339
6. *Mastigobryo – Piceetum typicum*, Inops variant (tab. 5, p.182 à 185; Kalis, 1984), 341
7. *Betulo pubescentis – Abietetum albae* type aérohygrophile (tab. 1 ;Thébaud & Skrzypczak, 2017), 1458
8. *Betulo pubescentis – Abietetum albae*, variante à *Polytrichum formosum*, humicole (tab. 1 ;Thébaud & Skrzypczak, 2017), 1457
9. *Sphagno – Piceetum betuletosum* (tab. 8, rel. 1 à 14 ; Richard, 1961, accidentelles non rentrées toutes), 355
10. *Sphagno – Piceetum thuidietosum* (tab. 13;Kuoch, 1954), 354
11. *Sphagno – Piceetum blechnetosum* (tab. 8, rel. 15 à21; Richard, 1961), 356
12. *Lycopodio annotini – Abietetum albae* variante type hygrocline (tab. 1Aa ;Thébaud, 2008), 1800
13. *Lycopodio annotini – Abietetum albae* var. mésophile hémihéliophile (tab. 1Ab ; Thébaud, 2008), 1801
14. *Asplenio – Piceetum typicum* (tab. 6; Richard, 1961), 1226
15. *Mastigobryo – Piceetum typicum – Dryopteris dilatata* Variant (tab. 7 p.182 à 185 ; Kalis, 1984), 343
16. *Mastigobryo – Piceetum typicum*, Inops variant (tab. 5 p.182 à 185; Kalis, 1984), 342
17. *Sphagno quinquefarai – abietetum* (tab. 8, 17 relevés ; Cartier, Ritz, Vernier & Bœuf in Bœuf, 2014), 344
18. *Mastigobryo – Piceetum typicum, Ptilium* variant (tab. 4 p.182 à 185; Kalis, 1984), 340
19. *Mastigobryeto – Piceetum* (p. 32 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1939),346
20. *Bazzanio – Piceetum typicum*, variante typique, race sans caractéristiques Forêt – Noire (tab. 268 9Bb ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 347
21. *Bazzanio – Piceetum typicum, Vaccinium vitis – idaea – reiche* Variante, *Pteridium* Rasse du nord de la Forêt – Noire (tab. 268 9A ; Oberdorfer *et al.* 1992), 348

22. *Bazzanio – Piceetum typicum, Vaccinium vitis – idaea* – reiche Variante, race sans caractéristiques de Forêt – Noire (tab. 268 9Ba ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 349
23. *Bazzanio – Piceetum typique* (tab. 20a; Feldmeyer – Christe, 1990), 350
24. *Bazzanio – Piceetum* (tab. 260 ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 458
25. *Bazzanio – Piceetum typique* (tab. 25a ; Dierssen & Dierssen, 1984), 459
26. *Bazzanio – Piceetum typique* (tab. 36A ; Steiner, 1992), 460
27. *Bazzanio – Piceetum typicum*, race appauvrie des Préalpes (tab. 268 9C ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 461
28. *Soldanello montanae – Piceetum abietis* (tab. 8; Chytrý *et al.*, 2013), 1777
29. *Soldanello – Piceetum*, p. 31 (p. 31 ; Volk in Braun. – Blanquet *et al.*, 1939), 1780
30. *Calamagrostio – Piceetum Soldanella Rasse bazzanietosum* typische Var 269 10Ab (tab. 269 10Ab ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1772
31. *Calamagrostio – Piceetum, Soldanella Rasse barbilophozietosum* typische Var (tab. 269 10Ad ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1773
32. *Calamagrostio – Piceetum* (tab. 269 10b ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1774
33. *Calamagrostio villosae – Piceetum abietis* (tab. 8 col. 7; Chytrý *et al.*, 2013), 1776
34. *Quercu – Abietetum sphagnetosum, Bazzania* variante (tab. 4 rel. 1 à 7; Frehner, 1963), 345
35. *Quercu – Abietetum sphagnetosum, Carex pilulifera* variante (tab. 4 rel. 8 à 30 ; Frehner, 1963), 351
36. *Vaccinio – Abietetum leucobryetosum* (tab. 265 6Ac ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1430
37. *Vaccinio – Abietetum typicum, Thuidium* – Variante (tab. D rel. 31 à 34 ou IIIA2 ; Storm, 1996), 1432
38. *Vaccinio – Abietetum Ptilium Variante* (tab. D rel. 95 à 86 ou IIIA1 ; Storm, 1996), 1433
39. *Vaccinio – Abietetum typicum* (tab. 265 6Ab ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1434
40. *Vaccinio – Abietetum typicum* schwäbisch – fränkischen (tab. 265 6Bb ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1437
41. *Vaccinio – Abietetum Ostebay Grenzgebirges* (tab. 265 6Cb ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1436
42. *Vaccinio – Abietetum leucobryetosum* (tab. 265 6Aa ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1435
43. *Vaccinio – Abietetum leucobryetosum* (tab. D ou I rel. 93 à 88 ; Storm, 1996), 1431
44. *Luzulo – Abietetum* (tab. 267 8Aa ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1402
45. *Luzulo – Abietetum* (tab. 267 8Bc ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1406
46. *Luzulo – Abietetum, luzuletosum sylvaticae* (p 507 – 508 ; Oberdorfer, 1957), 1193
47. *Luzulo – Abietetum oxalidetosum, typische Variante* (tab. C rel. 45 à 77 ou IIA2 ; Storm, 1996), 1394
48. *Luzulo – Abietetum oxalidetosum, Prenanthes* – Variante (C rel. 32 à 67 ou IIA1 ; Storm, 1996), 1392
49. *Luzulo – Abietetum typicum* (C rel. 53 à 24 ou IIB ; Storm, 1996), 1393
50. *Luzulo – Abietetum* (tab. 267 8Bb ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1407
51. *Luzulo – Abietetum* (tab. 267 8Ad ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1408
52. *Luzulo – Abietetum* (tab. 6 rel. 20 à 32 ; Bürger – Arndt, 1994), 1391
53. *Luzulo – Abietetum* (tab. 267 8Ac ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1409
54. *Luzulo – Abietetum* (tab. 4 rel. 1 à 12 ; Bürger – Arndt, 1994), 1410
55. *Luzulo – Abietetum* (p 507 – 508 ; Oberdorfer *et al.*, 1957), 1192
56. *Rhytidadelphus loreus – Picea abies – Abies alba* – type (p. 182 col. 9 ; Kalis, 1984), 1418
57. *Luzulo – Abietetum* (tab. 15 rel. 71 à 218 ; Hubert, 1986), 1395
58. *Luzula sylvatica – Picea abies – Abies alba* – type (p. 182 col. 11 ; Kalis, 1984), 1420
59. *Bazzanieto – Abietetum* (rel. 1 à 9 ; Wraber 1957), 352
60. *Bazzanio – Abietetum* (tab. 3 ; Kubicek, 1982), 353
61. *Dryopterido dilatatae – Abietetum albae avenelletesum* (tab. 1Bb ; Thébaud, 2008), 1803
62. *Vaccinio – Abietetum* Thébaud var. à *Pteridium* (tab. 3.1.15, Billy, inéd.), 1381
63. *Vaccinio – Abietetum* Thébaud *hieracietosum nitidicaulis* (tab. 3.1.17, Billy, inéd.), 1382
64. *Vaccinio – Abietetum* Thébaud type (tab. 3.1.16, Billy inéd.), 1383
65. *Dryopterido dilatatae – Abietetum albae typicum*, (tab. 1 Ba ; Thébaud, 2008), 1802
66. *Myrtillo – Abietetum typische Variante* (tab. 7b, Kuoch 1954), 1384
67. *Polysticho – Abietetum* sous – association à *Thuidium* tab. 4 ; Nègre, 1972), 1787
68. *Vaccinio myrtillo – Abietetum albae* (tab. 6 col 14 ; Chytrý *et al.*, 2013), 1778
69. *Abieto – Vaccinietum* (tab. 4 p. 106 ; Zleider, 1953), 1779

Tableau 2

70. *Piceetum subalpinum myrtilletosum* (tab. 28 ; Lacoste 1975), 1782
71. *Piceetum subalpinum myrtilletosum* transition vers *Abieto Piceion* (tab. 28 ; Lacoste 1975), 1781
72. *Piceetum subalpinum vacciniotosum myrtilli* (tab. VII ; Bartoli 1966), 1770
73. Série du Méléze et du Cembrot, ass. à *Deschampsia flexuosa* et *Anthoxanthum odoratum* (tab. 11 ; Lavagne 1968), 1783
74. *Rhodoreto – Vaccinietum alchemilletosum* (tab. 31 ; Lacoste, 1975), 1205
75. *Rhodoreto – Vaccinietum cembretosum* (tab. 31 ; Lacoste, 1975), 1204
76. *Rhodoreto – Vaccinietum laricetosum* sous – ass. à *Sorbus chamaemespilus* et *Geranium rivulare* (tab. 12 ; Lavagne, 1968), 1762
77. *Rhodoreto – vaccinietum laricetosum* et *cembretosum* (tab. 10 ; Lavagne *et al.*, 1984), 1185
78. *Calamagrostio villosae – Pinetum cembrae* (tab. VIII ; Bartoli 1966), 1764
79. *Rhododendro – Pinetum cembrae* (tab. VIII ; Bartoli 1966), 1763
80. Cembraies mélézéïns (tab. XXII ; Richard, 1975), 1757
81. *Rhodoreto – Vaccinietum cembretosum* (tab. 1 ; Pallmann & Haffter, 1933), 1238
82. *Rhodoreto – Vaccinietum cembretosum* (tab. 16 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1954), 1215
83. *Rhodoreto – Vaccinietum cembretosum* (p. 37 à 40 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1939), 1743
84. *Rhodoreto – Vaccinietum mugetosum* (tab. 16 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1954), 1216
85. *Rhodoreto – Vaccinietum mugetosum* (p. 37 à 40 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1939), 1742
86. *Rhododendro – Vaccinietum mugetosum* (tab. 273 15a ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1775
87. *Piceetum subalpinum myrtilletosum* (tab. 12 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1954), 1212
88. *Piceetum subalpinum* (p. 22 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1939), 1741
89. *Piceetum excelsae myrtillosum* (tab. p. 49 – 50 ; Beger, 1922), 1758
90. *Lycopodio – Mugetum salicetosum retusae* (tab. 7 ; Richard, 1961), 1227
91. *Lycopodio – Mugetum typicum* (tab. 7 ; Richard, 1961), 1228
92. *Rhododendro – Abietetum* (tab. 15 ; Kuoch 1954), 1759
93. *Homogyno – Piceetum luzuletosum albidae* (tab. II ; Zukrigl, 1973), 1692
94. *Homogyno – Piceetum luzuletosum sylvaticae* (tab. II ; Zukrigl, 1973), 1693
95. *Homogyno – Piceetum myrtilletosum* (tab. II ; Zukrigl, 1973), 1691
96. *Homogyno – Piceetum vacciniotosum vitis – idaeae* (tab. 270 ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1683
97. *Homogyno – Piceetum dryopteridetosum, Athyrium filix – femina* Variante (tab. 270 ; Oberdorfer *et al.*, 199), 1685
98. *Homogyno – Piceetum dryopteridetosum* reine Variante (tab. 270 ; Oberdorfer *et al.*, 1992), 1684
99. Pessières à Myrtille et *Blechnum spicant* (tab. XV ; Richard, 1975), 1752
100. Pessières subalpines à Myrtille (tab. XX ; Richard, 1975), 1756
101. Pessières sapinières montagnardes faciès à *Prenanthes* (tab. XVI ; Richard, 1975), 1753
102. Sapinières montagnardes faciès à Myrtille et Saxifrage (tab. XVI bis ; Richard, 1975), 1754
103. *Piceetum subalpinum pinetosum prov.* (tab. 14 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1954), 1214
104. *Cotoneastro integerrimae – Pinetum cembrae festucetosum variae* (tab. 1 ; Beguin & Theurillat 1982), 1788
105. *Junipero – Pinetum cembrae* (tab. VI ; Bartoli 1966), 1766
106. Pessière à Silène (tab. XIII ; Gensac, 1967), 1745
107. Pessière subalpine d'adret (tab. XVII ; Richard, 1975), 1755
108. *Piceetum subalpinum vacciniotosum vitis – idaeae* (tab. VII ; Bartoli 1966), 1769
109. *Piceetum subalpinum vacciniotosum* (tab. 13 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1954), 1213
110. série méso – xérophile de l'«Epicéa (tab. X ; Richard, 1975), 1751
111. *Piceetum transalpinum* (tab. 11 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1954), 1211
112. *Piceetum transalpinum* (p. 16 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1939), 1747
113. *Abietetum albae melampyretosum* variante à *Saxifraga cuneifolia* (tab. 10a ; Kuoch 1954), 1785
114. *Abietetum albae melampyretosum* type (tab. V ; Bartoli 1966), 1767
115. *Abietetum albae melampyretosum* à *Saxifraga cuneifolia* (tab. V ; Bartoli 1966), 1768
116. Pessière à Mélampyre (tab. 5 ; Gensac, 1967), 1194
117. Pessière à Myrtille (tab. VII ; Gensac, 1967), 1694

118. Sapinière à Épicéa et *Adenostyles alliariae* (tab. 5 ; Bartoli, 1966), 1812
119. *Piceetum subalpinum adenostyletosum* (tab. VII, rel. 26 à 35 ; Bartoli, 1966), 1808
120. Pessière à Adenostyle, *Adenostylo – Abietetum* Kuoch 54 (tab. X, rel. 1 à 6 ; Gensac, 1967), 1809
121. Pessière à Valériane, *Piceetum montanum melicetosum* (tab. XI, rel. 1 à 13 ; Gensac, 1967), 1810
122. Sapinière à Épicéa à *Carex alba* et *C. sylvatica* (tab. V, rel. 28 à 37 ; Bartoli, 1966), 1811
123. *Rhodoreto – Abietetum sud – occidentale* (tab. 3 ; Barbero & Bono, 1970), 1750
124. *Piceetum subalpinum à Festuca flavescens* (tab. 10 ; Lavagne, 1968), 1761
125. Pessières du Queyras (tab. 9 ; Lavagne *et al.*, 1984), 1184
126. Association à *Prenanthes purpurea* et *Veronica urticaefolia* (tab. 6 ; Lavagne A., 1968), 1760
127. Sapinières du Queyras (tab. 7 ; Lavagne *et al.*, 1984), 1182
128. *Abietetum albae austro – occidentale* (tab. 29 ; Lacoste 1975), 1784
129. *Abietetum sud – occidentale* (tab. 2 ; Barbero & Bono, 1970), 1181
130. *Abietetum sudoccidentale* typique (tab. II ; Bresset, 1975), 1746
131. *Vaccinieto – Betuletum* (tab. 4 ; Nègre, 1950a), 1191
132. *Saxifrago – Rhododendretum seslerietosum* (tab. 1 ; Vigo, 1979), 1199
133. *Pulsatillo – Pinetum uncinatae* (tab. 35 ; Vigo 1979), 1799
134. *Saxifrago – Rhododendretum betulo – blechnetosum* (tab. 1 ; Vigo, 1979), 1197
135. *Saxifrago – Rhododendretum abietetosum* (tab. 1 ; Vigo, 1979), 1196
136. *Homogyno alpinae – Abietetum albae* (tab. 52 ; Gruber, 1978), 1748
137. Sapinières à *Pinus mugo* subsp. *uncinata* (tab. 1 p. 14 – 15 ; Bresset, 1986), 1188
138. *Rhododendro – Pinetum uncinatae abietetosum* (tab. 4 rel. 27 à 34 ; Rivas – Martinez, 1968 a), 1738
139. *Rhododendro ferrugineum – Listera cordata* – Association (p 43 ; Braun – Blanquet *et al.*, 1939), 1744
140. *Rhododendro – Betuletum pinetosum* et faciès de transition (tab. 1 ; Nègre, 1972), 1786
141. *Saxifrago – Rhododendretum pinetosum* (tab. 1 ; Vigo, 1979), 1198
142. *Rhododendro – Pinetum uncinatae typicum* variante à *Hylocomium splendens* (tab. 4 rel. 14 à 20 ; Rivas – Martinez, 1968 a), 1737
143. *Rhododendro – Pinetum uncinatae vaccinietosum uliginosi* variante à *Pinus mugo* subsp. *uncinata* (tab. 4 rel. 7 à 11 ; Rivas – Martinez, 1968 a), 1736
144. *Arctostaphylo – Pinetum uncinatae juniperetosum sabiniae* (tab. 5 ; Rivas – Martinez 1968a), 1508
145. *Arctostaphylo – Pinetum uncinatae typicum* (tab. 5 ; Rivas – Martinez, 1968 a), 1740

Tableau 3

146. *Sphagno palustris – Betuletum pubescentis* (tab. 65 rel. 6 à 10 ; Robbe, 1993), 375
147. *Sphagno palustris – Betuletum pubescentis* typique et *agrostido – caricetosum* (, tab. 1, rel. 1 à 33, 16 exclu ; Mériaux *et al.*, 1980), 368
148. *Betula pubescens – Molinia caerulea* woodland, *Sphagnum* subcommunity (tab. W4 ; Rodwell *et al.*, 2005), 1465
149. Groupement à *Lycopodium annotinum* (tab. 65, rel. 1 à 4 et rel. 759 de G. Thébaud inédit ; Robbe, 1993), 372
150. *Betula pubescens – Molinia caerulea* woodland, *Dryopteris dilatata* *Rubus fruticosus* subcommunity, Grande – Bretagne (tab. W4 ; Rodwell *et al.*, 2005), 1463
151. *Vaccinio – Betuletum alnetosum*, (tab. 19 ; Noifalaise, Dethioux & Zuttere, 1971), 365
152. *Sphagno palustris – Betuletum pubescentis*, race à *Sphagnum girgensohnii* et *Polygonatum verticillatum* (tab. 1 rel. 34 à 40 ; Mériaux *et al.*, 1978), 366
153. *Betuletum pubescentis* (tab. 16 ; Schwickerath, 1944), 362
154. *Vaccinio – Betuletum typicum*, (tab. 19 ; Noifalaise, Dethioux & Zuttere, 1971), 363
155. Boulaie à sphaignes stade sénile, Ardennes (tab. 2.21 ; Desgain 1972 *in* Mériaux *et al.*, 1980), 453
156. *Betula pubescens – Molinia caerulea* woodland, *Juncus effusus* subcommunity (tab. W4 ; Rodwell *et al.*, 2005), 1464
157. Tourbière boisée collinéenne du plateau de Millevaches (Limousin) (Annexe 3, 14 (I) ; Chabrol & Reimringer, 2011 *in* Renaux, 2012), 1452
158. Tourbière boisée tremblante de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Trèfle d'eau (Annexe 3, 7 mj, ma, me ; Renaux, 2012), 1449

159. *Potentillo erectae* – *Betuletum pubescentis menyanthetosum* (tab.1, 7 ;Thébaud & Skrzypczak, 2017), 1460
160. Tourbière boisée minérotrophile de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Laïche à utricules rostrées et Jonc acutiflore, variante à Jonc acutiflore (Annexe 3, 8 jm ; Renaux, 2012), 1450
161. Groupement à Bouleau pubescent et Épicéa et groupement à *Carex rostrata*, (tab. l.2b et l – 3 ; Schmitt, 1980), 452
162. *Potentillo erectea* – *Betuletum pubescentis* type (tab. 1, 6 ;Thébaud & Skrzypczak, 2017), 1459
163. Tourbière boisée de Pin sylvestre et Bouleau pubescent à Molinie bleue (dont variante atlantique à Bruyère à quatre angles) (Annexe 3, 3 mo, mot ; Renaux, 2012), 1448
164. Tourbière boisée minérotrophile de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Laïche à utricules rostrées et Jonc acutiflore, variante sciaphile de transition vers les sapinières à sphaignes (Annexe 3, 10 j/b Renaux, 2012), 1451
165. *Betula* – *Sphagnum recurvum* (tab. 20 ; Bick, 1985), 361
166. *Carici nigrae* – *Betuletum pubescentis*, formation à *Myrica gale* (p. 77 – 78 ; Preising et al., 2003), 1493
167. *Carici nigrae* – *Betuletum pubescentis*, formation à *Carex canescens* (p. 77 – 78 ; Preising et al., 2003) 1494
168. *Carici* – *Betuletum pubescentis* (Steffen 31), *Centro Carici Betuletum* (tab. 33 g ; Passarge & Hofmann, 1968), 369
169. *Carici nigrae* – *Betuletum pubescentis*, formation à *Eriophorum vaginatum* (p. 77 – 78 ; Preising et al. 2003), 1495
170. *Carici nigrae* – *Betuletum pubescentis*, formation à *Picea abies* (p. 77 – 78 ; Preising et al. 2003), 1496
171. *Carici* – *Betuletum pubescentis* (Steffen 31), *Polytricho Carici Betuletum* (tab. 33 h ; Passarge & Hofmann, 1968), 370
172. *Holco* – *Betuletum pubescentis* (Tüxen 1937) (9 ass. p.386 c ; Oberdorfer, 1957), 371
173. *Betuletum pubescentis* (Hueck 1929) Tx. 1937 *galietosum saxatilis* (p. 126 ;Tüxen, 1937), 373
174. *Betuletum pubescentis* (tab. 24 ; Nigge, 1988), 374
175. *Betuletum pubescentis* (Hueck 1929) Tx. 1937 *ledetosum sylvestris* (p. 127 ;Tüxen, 1937), 376
176. *Eriophoro* – *Betuletum pubescentis* Hueck 25, *Polytricho Eriophoro Betuletum*, (tab. 33 e ; Passarge & Ofmann, 1968), 377
177. *Eriophoro* – *Betuletum pubescentis* Hueck 25, *Polytricho Eriophoro Betuletum Molinia* Ausbildung (tab. 33 f ; Passarge & Ofmann, 1968), 378
178. *Betula pubescens* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum recurvum* ass (tab. 12 ; Hueck, 1925), 379
179. *Eriophoro* – *Betuletum pubescentis* Hueck 25, *Carici* – *Eriophoro Betuletum Molinia* Ausbildung (tab. 33, b ; Passarge & Ofmann, 1968), 380
180. *Eriophoro* – *Betuletum pubescentis* Hueck 25, *Recurvi Eriophoro Betuletum* (tab. 33 c ; Passarge & Ofmann, 1968), 381
181. *Eriophoro* – *Pinetum sylvestris* Hueck 25 *Magellanici Eriophoro Pinetum* (tab. 35 b ; Passarge & Hofmann, 1968), 382
182. *Eriophoro* – *Pinetum sylvestris* Hueck 25 *Centro Eriophoro Pinetum* (tab. 35 d ; Passarge & Hofmann, 1968), 383
183. *Pineto* – *Polytrichetum* (tab. IV ; Kleist, 1929), 385
184. *Pineto* – *Sphagnetum* (tab. XVI ; Kobendza, 1930), 386
185. *Pineto* – *Ledetum sphagnosum* (tab. III ; Kleist, 1929), 388
186. *Betuleto* – *Ledetum callunosum* (tab. V ; Kleist, 1929), 390
187. *Pineto* – *Myrtilletum* (tab. I ; Kleist, 1929), 389
188. *Pineto* – *Vaccinietum uliginosi* (tab. II ; Kleist, 1929), 387
189. *Pineto* – *Vaccinietum uliginosi* (tab. XV ; Kobendza, 1930), 391
190. *Pleurozio* – *Pinetum sylvestris* *Centro Pleurozio Pinetum* (tab. 35 h ; Passarge & Hofmann, 1968), 384
191. (*Vaccinio*) *uliginosi* – *Pinetum sylvestris* (Hueck 25) Kleist 29 *Luzulo uliginosi Pinetum* (tab. 35 f ; Passarge & Hofmann, 1968), 392
192. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum*, (tab.1 col ; 21 ; Matuszkiewicz., 1962), 393
193. *Pleurozio* – *Betuletum pubescentis* Hueck 25 em., *Centro Pleurozio Betuletum* (tab. 34 e ; Passarge & Hofmann, 1968), 402

194. *Betula pubescens* – *Vaccinium myrtillus* – Eubryiden, Uckermark dans le Brandenbourg, Nord de l'Allemagne (tab. 34 ; Hueck, 1929), 401
195. *Sphagno* – *Betuletum pubescentis* (Libb. 33) *Maianthemo Sphagno Betuletum, Ledum* – Regionale (tab. 34 c ; Passarge & Hoffmann, 1968), 404
196. *Sphagno* – *Betuletum pubescentis* (Libb. 33) *Polytricho Sphagno Betuletum* (tab. 34 b ; Passarge & Hofmann, 1968), 403
197. *Sphagno* – *Betuletum pubescentis* (Libb. 33) *Maianthemo Sphagno Betuletum, Lycopodium Vikariante* (tab. 34 d ; Passarge & Hofmann, 1968), 405
198. *Betula pubescens* – *Vaccinium uliginosum* – Assoziation (Tab. XXX ; Libbert 1932 – 1933), 408
199. *Betuletum pubescentis* (Hueck 1929) Tx. 1937 (p. 126 ; Tüxen, 1937), 407
200. *Vaccinio uliginosi* – *Betuletum pubescentis*, sud de l'Allemagne (tab. 260 ; Oberdorfer, 1992), 400
201. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum quercetosum roboris* (tab. 4 rel. 817 à 860 ; Muller, 1986), 410
202. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum sylvestris* (tab. 260 ; Oberdorfer et al., 1992), 412
203. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum sylvestris*, sous association à *Dicranum scoparium*, Forêt Noire (tab. 24 c ; Dierssen & Dierssen, 1984), 411
204. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum* (tab. 4 rel. 435 à 459 ; Muller, 1986), 415
205. *Vaccinio* – *Betuletum carpaticae*, formation à *Eriophorum vaginatum*, Forêt Noire (tab. 23 a ; Dierssen & Dierssen, 1984), 398
206. *Sphagno capillifolii* – *Pinetum sylvestris* (tab. 1, 3 ; Thébaud & Skrzypczak, 2017), 1456
207. Tourbière boisée ombrotrophile de Pin sylvestre, Pin à crochets et Bouleau pubescent à Linaigrette vaginée (sans variante dégradée à Framboisier) (Annexe 3, 2 e, ed en ; Renaux, 2012), 1447
208. *Vaccinio uliginosi* – *Betuletum pubescentis* (tab. 19 ; Feldmeyer – Christe, 1990), 399
209. *Lycopodio* – *Betuletum pubescentis* ass. nov. (7 ass., p. 386 a ; Oberdorfer 1957), 406
210. *Sphagno magellanici* – *Betuletum pubescentis* (tab. 1 2 ; Thébaud & Skrzypczak, 2017), 1455
211. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum* sous ass. à *Eriophorum vaginatum* (Muller, 1986) non pris en compte dans l'analyse pas de n° turboveg
212. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum sylvestris*, sous association à *Oxycoccus palustris* et typique (tab. 24a – b ; Dierssen & Dierssen, 1984), 416
213. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum sylvestris* (tab. 35 ; Steiner, 1992), 394
214. *Sphagno recurvi* – *Betuletum pubescentis* (tab. 10 ; Sofron, 1980), 395
215. *Vaccinio* – *Betuletum eriophoretosum* (Noirfalise, Dethioux & Zuttere, 1971, in Boeuf, 2014), 397
216. *Bazzanio* – *Piceetum Vaccinietosum uliginosi* (tab. 268 9a ; Oberdorfer et al., 1992), 418
217. Forêt tourbeuse à Épicéas (tab. 16 HB ; Kaule, 1973), 419
218. *Bazzanio* – *Piceetum*, formation à *Vaccinium uliginosum* (tab. 25b ; Dierssen & Dierssen, 1984), 420
219. *Bazzanio* – *Piceetum*, formation à *Sphagnum magellanicum* (tab. 36B ; Steiner, 1992), 421
220. *Bazzanio* – *Piceetum*, formation à *Sphagnum magellanicum* variante typique et variante à *Betula pubescens* et formation typique variante à *Betula pubescens* (tab. 20 b – c – d ; Feldmeyer – Christe, 1990), 422
221. Forêt tourbeuse à Épicéas (tab. 16 WH ; Kaule, 1973), 413
222. Forêt tourbeuse à Épicéas (tab. 16 O ; H Kaule, 1973), 414
223. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum rotundatae* (tab. 260 ; Oberdorfer et al, 1992), 423
224. *Pino rotundatae* – *sphagnetum piceetosum* (tab. 18 ; Bick, 1985), 424
225. *Pino* – *Sphagnetum piceetosum* (tab. p. 182 à 185, 1 ; Kalis, 1984), 425
226. *Pino rotundatae* – *sphagnetum* (tab. 17 ; Bick, 1985), 434
227. *Sphagno* – *Mugetum* (tab. 9 ; Richard, 1961), 427
228. *Sphagno* – *Mugetum* Kuoch 1954 (tab. III ; Royer et al., 1980), 428
229. *Pino mugo* – *Sphagnetum* (tab. I.1 ; Schmidt, 1980), 433
230. *Pinetum uncinatae betuletosum carpaticae* (tab. XXIII ; Kästner & Flössner, 1933), 426
231. *Pinetum uncinatae* (tab. XIX ; Kästner & Flössner, 1933), 429
232. *Pineto* – *Vaccinietum* (p. 231 ; Oberdorfer, 1934), 430
233. *Pinetum rotundatae* (tab. 1 1 ; Thébaud & Skrzypczak, 2017), 1454

234. *Pinus montana* – *Vaccinium uliginosum* (tab. 18 ;Bartsch, 1940), 432
235. Tourbière boisée ombrotrophile de Pin à crochets ou Pin sylvestre à Linaigrette vaginée et Airelle des marais (Annexe 3, 1 evu ; Renaux, 2012), 1446
236. Tourbière à Pins (tab. 12 FI ; Kaule, 1973), 435
237. Tourbière à Pins (tab. 12 WH ; Kaule, 1973), 436
238. *Sphagno* – *Mugetum betuletosum* (tab. 14a ; Kuoch, 1954), 437
239. *Sphagno* – *Mugetum eriophoretosum* (tab. 14b ; Kuoch, 1954), 438
240. *Pino mugo* – *Sphagnetum* transition vers le *Vaccinio* – *Piceion* (tab. 75 ; Oberdorfer et al., 1998), 440
241. *Pino mugo* – *Sphagnetum*, sous association à *Cladonia arbuscula* (tab. 75 ; Oberdorfer et al., 1998), 442
242. *Pino mugo* – *Sphagnetum* typique (tab.75 ; Oberdorfer et al., 1998), 443
243. *Pino mugo* – *Sphagnetum magellanici*, faciès à *Pinus mugo* subsp. *uncinata* (tableau 33/6.I ; Steiner, 1992), 441
244. *Pino mugo* – *Sphagnetum* forme pauvre (tab. 75 ; Oberdorfer et al., 1998), 444
245. *Pino mugo* – *Sphagnetum magellanici*, faciès à *Pinus rotundata*, sous association à *Cladonia arbuscula* (tab. 33/6.II C ; Steiner, 1992), 445
246. *Sphagno magellanici* – *Pinetum mugo* (tab. 7 ; Sofron, 1980), 446
247. *Sphagno magellanici* – *Pinetum mughi* (p.488 et 489 ; Hadaè et al., 1969), 447
248. *Sphagno* – *Mugetum juniperetosum* (tab. 14c ; Kuoch, 1954), 439
249. *Pinus* – *Myrtillus* (tab. p.184 ; Rudolph, 1928), 448
250. *Pino mugo* – *Sphagnetum magellanici*, faciès à *Pinus rotundata* typique (tab. 33/6. II A – B ; Steiner, 1992), 449
251. *Piceeto* – *Vaccinietum uliginosi hercynicum* typique (tab. 11B ; Jensen, 1961), 450
252. *Vaccinio uliginosi* – *Piceetum* (p. 83 ; Preising et al. 2003), 1497
253. *Piceeto* – *Vaccinietum uliginosi hercynicum*, sous association à *Eriophorum angustifolium*, variante à *Molinia coerulea*, Harz (tab. 11C ; Jensen, 1961), 451

Tableau 4

254. *Pineto cladinetum Pinus sylvestris* – *Cladonia silvatica* – *rangiferina* Assoz *typicum* (tab. 2a ; Juraszek 1928), 1791
255. *Pineto* – *Cladinetum Pinus sylvestris* – *Cladonia silvatica* – *rangiferina* assoz *pinetum cladinoso* – *muscosum* et *cladinetum* (tab. 2b et c ; Juraszek 1928), 1790
256. *Pinus sylvestris* – *Dicranum undulatum* – *scoparium* Assoz *Pinetum dicranosum* (tab. 1 ; Juraszek 1928), 1789
257. *Cladonio* – *Pinetum sylvestris* normalausbildung (tab.36 c ; Passarge & Hofmann 1968), 1795
258. *Leucobryo* – *Pinetum cladonietosum* var à *Cladonia uncialis* (tab. 80 ; Muller 1986), 1794
259. *Leucobryo* – *Pinetum cladonietosum* var à *Vaccinium myrtillus* (tab. 3 ; Muller 1986), 1793
260. *Dicrano* – *Pinetum cladonietosum* (tab. p. 361 à 362 ; Oberdorfer 1957), 1798
261. *Leucobryo* – *Pinetum* formation riche en lichens (p. 75 ; Preising et al. 2003), 1490
262. *Leucobryo* – *Pinetum* formation à *Vaccinium*, sous formation à *Molinia* (p. 75 ; Preising et al. 2003), 1492
263. *Leucobryo* – *Pinetum* formation à *Vaccinium*, sous formation type (p. 75 ; Preising et al. 2003), 1491
264. *Leucobryo* – *Pinetum typicum* var à *Pteridium aquilinum* (tab. 3 ; Muller 1986), 1792
265. *Vaccinio* – *Pinetum sylvestris* Normalrasse (tab. 36 e ; Passarge & Hofmann 1968), 1796
266. *Dicran* – *Pinetum holcetosum* (tab. p. 361 à 362 ; Oberdorfer 1957), 1797
267. *Deschampsio* – *Pinetum* (tab. VI b rel ; 8, 12, 11, 10, 4 et 5 ; Bartoli, 1966) , 1676
268. *Deschampsio* – *Pinetum* (tab. VI a rel. 3, 1, 6, 2, 9 et 7 ; Bartoli, 1966), 1675
269. *Teucro scorodoniae* – *Pinetum vaccinietosum myrtilli* (Billy rel. inéd.), 1645
270. *Teucro scorodoniae* – *Pinetum* var. à *Silene nutans* (Billy rel. inéd.), 1641
271. *Teucro scorodoniae* – *Pinetum* type (Billy rel. inéd.), 1642
272. *Prenantheso purpureae* – *Pinetum* (Billy rel. inéd.), 1646
273. *Diantho monspessulani* – *Pinetum epipactidetosum helleborines* (Billy rel. inéd.), 1643
274. *Diantho monspessulani* – *Pinetum* type (Billy rel. inéd.), 1644
275. *Galio rotundifolii* – *Pinetum sylvestris* (tab. 1 ; Gruber, 1997), 1682
276. *Hepatico nobilis* – *Pinetum sylvestris, polygaletosum* (tab. 59 ; Gruber 1978), 1503

277. *Hepatico nobilis* – *Pinetum sylvestris deschampsietosum* (tab. 59 ; Gruber 1978), 1504
 278. *Hylocomio* – *Pinetum catalaunicae lathyretosum montani* (tab. 1 ; Vigo, 1979), 1201
 279. *Hylocomio* – *Pinetum catalaunicae seslerietosum* (tab. 1 ; Vigo, 1979), 1200
 280. *Hylocomio* – *Pinetum catalaunicae pinetosum uncinatae* (tab. 1 ; Vigo, 1979), 1203
 281. *Hylocomio* – *Pinetum catalaunicae veronicetosum officinalis* (tab. 1 ; Vigo, 1979), 1202
 282. *Veronico* – *Pinetum sylvestris typicum* (tab. 6 ; Rivas – Martinez 1968a), 1506
 283. *Veronico* – *Pinetum sylvestris typicum et pinetosum uncinatae* (tab. 6 ; Rivas – Martinez, 1968 a), 1739

Annexe 2 : Liste récapitulative des syntaxons nouveaux, changements nomenclaturaux, typifications

(pour le détail des typifications, voir dans le texte)

***Arctostaphyllo uvae-ursi* – *Pinenion uncinatae* suball. nov.**

***Calamagrostio villosae* – *Abietetum albae* ass. nov. et stat. nov. (*Rhododendro* – *Abietetum sensu* Kuoch 1954 non Braun-Blanq. 1948)**

***Daphno mezerei* – *Pinetum mugo* (Bono Barbero & Poirion 1967) nom. nov. (*Pinetum mughii ligusticum* Bono et al. 1967)**

***Dryopterido carthusianae* – *Abietetum albae* (Nègre 1972) stat. nov. (*Polysticho* – *Abietetum thuidietosum* Nègre, 1972)**

***Festuco flavescens* – *Piceetum abietis* Lacoste ass. nov.**

***Festuco flavescens* – *Laricetum deciduae* Lacoste ass. nov.**

- ***sorbetosum chamaemespili*** Lavagne subass. nov.

- ***typicum*** subass. nov.

- ***alchemilletosum hoppeanae*** (Lacoste 1975) comb. nov.

- ***deschampsietosum flexuosae*** Lavagne subass. nov.

Huperzio seliginis* – *Pinetum uncinatae* J.-L. Richard 1961, ***lectotypus hoc loco**

- ***salicetosum retusae*** J.-L. Richard 1961, ***lectotypus hoc loco***

***Goodyero repentis* – *Pinion sylvestris* all. nov.**

Laburno alpini* – *Abietetum albae* (Barbero & Bono 1970) nom. nov. (*Rhododendro* – *Abietetum sud-occidentale* Barbero & Bono, 1970), ***lectotypus hoc loco**

***Luzulo luzulinae-Piceetum abietis* (Braun-Blanq. 1936) Rivas-Mart. & Géhu 1978 nom. nov. (*Piceetum subalpinum* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939)**

Melampyro pratense* – *Pinetum engadinensis* Braun-Blanq. Pallmann & Bach ex et ass. nov. (*Piceetum subalpinum pinetosum prov.* Braun-Blanq. Pallmann & Bach, 1954), ***lectotypus hoc loco**

Melampyro sylvatici* – *Abietetum albae* (Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al., 1939) nom. nov. (*Piceetum transalpinum* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al., 1939), ***neotypus hoc loco**

- ***piceetosum abietis*** subass. nov.

- ***typicum*** subass. nov.

Polygalo calcareae* – *Pinetum sylvestris* (Vigo 1974) Rivas-Mart. 1983, ***lectotypus hoc loco**

- ***typicum*** subass. nov.

- ***deschampsietosum*** Gruber subass. nov., ***holotypus hoc loco***

Rhododendro ferruginei* – *Abietetum albae* (Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939) Braun-Blanq. 1948, ***neotypus hoc loco.**

- ***betuletosum pubescentis*** comb. nov., ***lectotypus hoc loco***

- ***typicum*** subass. nov.

***Rhododendro ferruginei* – *Betuletum pendulae* Nègre 1972**

- ***typicum*** subass. nov.

Saxifrago rotundifoliae* – *Abietetum albae* (Barbero & Bono 1970) nom. nov., ***lectotypus hoc loco (*Abietetum sud-occidentale p.p.*, *Carpino* – *Fagetea*)**

Sphagno girgensohnii – *Piceetum abietis* Kuoch 1954

- *betuletosum pubescentis* Richard 1961, **lectotypus hoc loco**

- *blechnetosum* Richard 1961, **lectotypus hoc loco**

Vaccinio – *Pinetum cembrae* (Pallmann. & Haffter. 1933) Oberd.1962, **lectotypus hoc loco**

typicum subass. nov.

Vaccinio myrtilli – *Abietetum albae* Zeidler 1953 *nom. invers. propos. hoc loco*

Vaccinio vitis-idaeae – **Piceetum abietis** (Braun-Blanq. *et al.* 1954) stat. nov. et nom. nov. (*Piceetum subalpinum vaccinietosum vitis-idaea* Braun-Blanq. Pallmann & Bach, 1954)

- **typicum** subass. nov.

- **silenetosum rupestris** subass. nov.

Valeriano trypteridis – **Piceetum abietis** Gensac ass. nov.

Veronico urticifoliae – **Abietetum albae** Lavagne ass. nov.

- **saxifragetosum cuneifoliae** subass. nov.

- **typicum** Lavagne subass. nov.