Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band: 89 (1966)

Artikel: Les forêts naturelles d'épicéas et de pins de montagne du Jura
Autor: Richard, Jean-Louis
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-88961

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

INSTITUT DE BOTANIQUE, UNIVERSITÉ DE NEUCHATEL

LES FORÊTS NATURELLES D'ÉPICÉAS ET DE PINS DE MONTAGNE DU JURA

par

JEAN-LOUIS RICHARD

AVEC 1 TABLEAU SYNTHÉTIQUE DE VÉGÉTATION

1. INTRODUCTION

Les forêts naturelles de conifères du Jura ont déjà fait l'objet de nombreuses études spécialisées. Nous désirons ici simplement faire le point, présenter et commenter un tableau synthétique de végétation qui donnera au lecteur une meilleure vue d'ensemble que n'importe quelle longue dissertation.

Ceux qui ont eu le privilège de parcourir à pied de grands secteurs du Haut-Jura ont constaté que ce massif abritait encore un peu de nature sauvage ; ces endroits où la flore et la faune sont en parfait équilibre avec un milieu que l'influence humaine n'a pas perturbé, nous devons les conserver avec respect. Ils ont une valeur inestimable pour les biologistes de terrain, surtout s'ils ont une certaine étendue, car ils sont seuls capables d'assurer un refuge durable aux espèces sensibles (les plus importantes au point de vue écologique) et ils servent d'« étalon », si l'on peut dire, à une étude sérieuse des biotopes.

2. LE MILIEU

Rappelons brièvement que le Jura culmine au Crêt-de-la-Neige et au Reculet à 1717 m d'altitude ; que c'est un massif essentiellement calcaire avec une prédominance de sols humiques carbonatés très filtrants ; que le climat océanique dispense aux hautes chaînes plus de 2000 mm de précipitations annuelles (1000 mm au pied SE de la première chaîne) et que les températures moyennes annuelles mesurées varient entre + 4,5° C dans les hautes vallées et + 9° C au bord des lacs.

Le Jura neuchâtelois, grâce à son relief contrasté et à sa situation géographique centrale, recèle une grande variété de milieux naturels [1] et une flore assez riche. Cependant il est exigu, assez densément peuplé et presque toutes ses forêts sont soumises à une exploitation plus ou moins intensive. En outre il n'est pas très élevé : il ne dépasse 1400 m d'altitude qu'en bien peu d'endroits (La Chaille - Le Soliat, Mont-Racine - Tête-de-Ran, Mont-d'Amin, crête de Chasseral). Or celui qui veut apprendre à connaître les forêts naturelles d'épicéas et de pins de montagne aura tout avantage à les étudier aussi près que possible de leur optimum écologique, c'est-à-dire dans des conditions qui rappellent l'étage subalpin. A cet égard le Jura vaudois et le Jura français offrent des conditions relativement favorables.

3. FORÊTS PRIMAIRES ET FORÊTS SECONDAIRES

Si la proportion actuelle de l'épicéa est effectivement très importante dans tout le Haut-Jura, cela est dû en partie à l'action de l'homme qui, depuis fort longtemps, a favorisé cette essence dont le rendement économique est élevé et la propagation relativement facile. Sur les « bons » sols riches en terre minérale et normalement drainés, la dominance unilatérale de l'épicéa est due soit au parcours du bétail, soit à l'influence directe de l'homme qui a extirpé les feuillus pour ses besoins en bois de chauffage, sans parler des introductions massives par plantation. Que cette remarque n'induise pas le lecteur en erreur : nous ne prétendons pas que l'épicéa ne soit pas spontané à l'étage montagnard du Jura ; il fait bel et bien partie du climax (Hêtraie à Sapin et Hêtraie à Erable surtout), mais toujours en mélange avec le hêtre, le sapin blanc et l'érable sycomore, tandis qu'il reste seul (ou presque) dans les associations du Vaccinio-Piceion. Il y a donc dans le Jura, comme partout ailleurs, des forêts secondaires [2] d'épicéas que nous ne traiterons pas plus en détail.

La forêt « naturelle » ou primaire d'épicéas par contre, avec son cortège de myrtilles et de mousses, existe aussi dans le Jura, mais toujours dans des milieux à écologie assez spéciale comme on le sait. L'épicéa n'y est plus dans son optimum physiologique ; au contraire, grâce à sa frugalité, il ne se maintient en peuplements purs que dans des stations où les autres arbres ne parviennent pas à le concurrencer : le climat local y est trop froid ou le sol trop pauvre en sels minéraux dans la zone d'enracinement. En outre, pour que les plantes tolérant l'acidité (comme les myrtilles, les lycopodes, le Rhododendron ferrugineux) puissent se développer sur les sols calcaires du Jura, il faut qu'elles

[1] La grande majorité du choix existant dans l'ensemble du Jura.

[2] La composition des forêts secondaires est manifestement influencée par l'activité humaine, soit par des plantations, soit par élimination systématique de certaines essences (ici les concurrents de l'épicéa).

soient isolées de la roche-mère par un tapis d'humus brut qui ne peut se former, par accumulation de mousses et de débris végétaux mal décomposés, que grâce à un climat très humide.

Les forêts naturelles d'épicéas et de pins de montagne (associations de l'alliance du Vaccinio-Piceion) sont donc des spécialistes, ou, pour employer l'expression de nos collègues français, des climax édaphiques [1] : celles d'épicéas apparaissent vers 800 m d'altitude déjà, au versant nord, sous forme de petites enclaves qui s'étendent avec l'altitude en fonction du refroidissement du climat et du raccourcissement de la période de végétation, cependant que les « bons » sols à disposition du Fagion deviennent plus rares. Celles de pins de montagne (ou pins à crochet) par contre sont plus faciles à localiser : elles sont franchement isolées dans des stations où le sol et le climat sont hostiles au développement d'une véritable futaie. De plus, le pin de montagne n'ayant aucun intérêt économique, n'est que très rarement introduit [2]. Notre petite étude laisse intentionnellement de côté les stations de pins des pentes marneuses instables, du type Molinio-Pinetum [3], ainsi que le Daphno-Pinetum [4] des crêtes rocheuses des versants chauds qui font partie de l'alliance de l'Erico-Pinion.

4. LES ASSOCIATIONS

On distingue dans le Jura quatre associations de l'alliance du Vaccinio-Piceion (voir tableau synthétique) :

a) ***La Pessière à Asplénium*** (Asplenio-Piceetum, Block-Fichtenwald) est une forêt souvent clairiérée et presque pure d'épicéas à croissance très lente, aux couronnes étroites en forme de fuseau avec de fins rameaux pendants. Le Sorbier des oiseleurs *(Sorbus aucuparia)* et le Saule à larges feuilles *(Salix grandifolia)* s'y rencontrent sporadiquement dans les clairières ou le long des lisières. Le hêtre et le sapin blanc sont rares et restent chétifs. Les myrtilles forment un tapis presque continu et si épais qu'il reste peu de place dans la mousse pour d'autres plantes. A l'étage montagnard moyen et supérieur ces peuplements garnissent le bas des éboulis des versants nord dans les stations froides et ombragées, sous forme d'îlots dans les forêts mélangées du Fagion. (Creux-du-Van, La Brûlée - côtes de Champ-du-Moulin, Combe-Biosse, La Corbière - Saint-Sulpice, Noirvaux, Saut-du-Doubs, etc.[5].) On trouve aussi

[1] Régis par des conditions spéciales de sol ou de climat local, en opposition aux climax climatiques générateurs des étages de végétation et déterminés avant tout par le climat général.

[2] On a généralement planté la forme rampante, à la suite d'une erreur de nomenclature lors de la commande des plants. Voir à ce sujet l'article intéressant de GUINIER et POURTET (1950).

[3] Avec *Molinia coerulea*, *Calamagrostis varia*, *Festuca amethystina*, *Cephalanthera longifolia* et *Bellidiastrum michelii*.

[4] Avec *Daphne alpina*, *Carex humilis*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Hieracium bupleuroides* et *Coronilla vaginalis*.

[5] Cette localisation et les suivantes ne prennent en considération que le canton de Neuchâtel que nous connaissons particulièrement bien.

cette association sur les lapiaz et en bordure des « baumes », parfois en mosaïque avec le sapin blanc qui se cantonne sur les sols les plus fertiles (Les Cornées, Les Bois-de-Vaux, Le Bois-de-l'Halle).

Notons à ce propos que les remarques de D. AUBERT (1965, p. 570) au sujet du Jura rocheux (en opposition au Jura-pelouse) raboté par la calotte glaciaire, sont confirmées par la distribution de l'Asplenio-Piceetum qui couvre en effet des surfaces bien plus étendues dans le Jura vaudois (Risoux, Mont-Tendre, par exemple) que dans le Jura neuchâtelois et dans les Franches-Montagnes où les sols plus meubles sont le domaine des associations climaciques du Fagion ou de leurs groupements de substitution. Les seules surfaces d'une certaine importance d'Asplenio-Piceetum sur lapiaz dans le canton de Neuchâtel se situent sur les croupes de part et d'autre de la vallée de La Brévine, ce qui confirmerait également l'hypothèse d'une calotte glaciaire secondaire dans cette région (D. AUBERT, *op. cit.*, p. 565).

b) ***La Pineraie à Lycopode*** (Lycopodio-Mugetum, Bärlapp-Bergföhrenwald) remplace la Pessière à Asplénium dans des stations plus froides, plus exposées aux vents violents et généralement plus élevées. Ce n'est plus une forêt véritable, mais des groupes de pins de montagne (de forme érigée) plus ou moins rabougris, alternant avec des buissons de Rhododendron ferrugineux, d'Alisier nain et des trois *Vaccinium*, les racines prises dans d'énormes coussins d'humus brut, de mousses et de lichens. Le « sol » est formé de rochers, blocs, dalles ou éboulis sans terre minérale, recouverts d'humus brut souvent mélangé de cailloux calcaires. Il semble y avoir antagonisme entre l'accumulation d'humus par les mousses, les sphaignes et les pins d'une part et des phénomènes de cryoturbation d'autre part provoquant la remontée des cailloux en surface. C'est un lithosol dont seul l'horizon d'humus brut finit par former le substratum physiologique.

Les peuplements d'épicéas nains du fond du Creux-du-Van (1200 m d'altitude) ont une composition floristique et une écologie qui les apparente plus au Lycopodio-Mugetum (avec lequel ils figurent dans notre tableau) qu'à l'Asplenio-Piceetum. Comme nous l'avons déjà relevé ailleurs (RICHARD 1961), le climat local est caractérisé par des alternances quotidiennes de réchauffement intense au soleil et de refroidissement nocturne, ainsi que par des différences momentanées de température de l'ordre de 45° C entre la surface et le sous-sol gelé. La période de végétation ne dépasse pas trois mois et la durée quotidienne d'ensoleillement est très faible, étant donné la situation au pied d'une paroi de rochers exposée au NE. Au printemps la neige s'accumule à la base de l'éboulis et s'infiltre entre les blocs où elle se transforme partiellement en glace. De plus, pendant chaque période de beau temps (situation de bise), il s'établit à l'intérieur de l'éboulis un courant descendant d'air froid (puisqu'à ce moment le sol est plus froid que l'air extérieur). L'évaporation de l'humidité garnissant les blocs prélève encore de la chaleur à cet air préalablement refroidi et entretient ainsi un « noyau de froid intense » qui persiste durant toute la période de

végétation [1]. Il est bien probable qu'un phénomène identique se produise également dans les éboulis du versant N du Crêt-de-la-Neige, où les pins restent rabougris [2].

La Pineraie à Lycopode a perdu tout contact avec le Fagion. Ses espèces caractéristiques : *Rhododendron ferrugineum*, *Lycopodium selago* et *Empetrum hermaphroditum*, de même que ses nombreux lichens, l'apparentent plutôt aux groupements de l'étage subalpin. *Dryas octopetala*, *Carex sempervirens*, *Arctostaphylos alpina* et *Sesleria coerulea* rappellent la proximité immédiate des gazons alpins, tandis que *Salix retusa*, *Soldanella alpina*, *Tofieldia calyculata*, *Pinguicula grandiflora* et les sphaignes, espèces des combes à neige et des rochers suintants, traduisent le très long enneigement et le microclimat humide et froid.

Dans le canton de Neuchâtel cette association est rare et appauvrie : on la trouve au fond du Creux-du-Van (avec épicéa nain et bouleau pubescent ; mérite-t-elle encore le nom de « Mugetum », puisque *Pinus mugo* y est rare ?), au versant nord du Dos-d'Ane, aux Rochers-des-Miroirs et à la Combe-Biosse. Autres stations jurassiennes : Hasenmatt, Aiguilles-de-Baulmes, Suchet, Mont-d'Or (même faciès qu'au Creux-du-Van, mais encore plus pauvre), Dent-de-Vaulion et enfin Crêt-de-la-Neige, seule localité jurassienne où l'association est vraiment bien développée.

c) ***La Pessière à Sphaignes*** (Sphagno-Piceetum, Torfmoos-Fichtenwald) est rare dans le Jura, car les sols marneux et tourbeux sur lesquels cette association est localisée sont pour la plupart défrichés. L'aspect de cette forêt d'épicéas est caractérisé par un tapis presque complet de mousses et de myrtilles avec quelques grandes fougères et des prêles (*Dryopteris austriaca ssp. dilatata* et *Equisetum silvaticum*). Lorsque l'humus brut n'isole pas entièrement la végétation de la terre minérale, dans des stations rappelant la Sapinière à Prêle (Equiseto-Abietetum), le sapin blanc se mêle à l'épicéa et, parmi les myrtilles, on trouve de belles touffes de *Blechnum spicant*, la fougère femelle et le Prénanthe ; mais lorsque l'humus brut s'épaissit, se transforme en tourbe et finit par isoler totalement la végétation de la roche-mère, ce sont des plantes du complexe des marais bombés qui les remplacent *(Betula pubescens*, *Pinus mugo*, *Carex fusca*, *Carex echinata*, *Molinia coerulea*, *Sphagnum cymbifolium*, *Sph. medium*, *Sph. parvifolium)*.

d) ***La Pineraie à Sphaignes*** (Sphagno-Mugetum, Torfmoos-Bergföhrenwald) est le dernier refuge de la forêt dans les marais bombés où les eaux météoriques sont pratiquement privées de sels minéraux et le plan d'eau trop élevée pour l'épicéa. Cette « forêt » de pins de montagne et de bouleaux, très pauvre en phanérogames, mais riche en mousses, est

[1] Au Creux-du-Van c'est l'eau contenue dans l'humus qui est gelée, sous forme de paillettes de glace. Nous n'y avons pas constaté d'horizon de glace compacte, mais il se peut bien qu'il en existe un, puisqu'on a trouvé ailleurs, sous le même type de végétation, un véritable gisement de glace « fossile » (Gidon 1960).

[2] Station de *Salix retusa* et *Soldanella alpina*.

trouée de clairières avec des gouilles, des replats marécageux et des buttes qui sont les localités du Scheuchzerio-Caricetum limosae, du Sphagnetum medii et du Sphagnetum fusci. Ainsi que MATTHEY (1964) l'a confirmé récemment, ces différentes associations spécialisées sont réparties en mosaïque et forment un ensemble instable avec tendance évolutive vers le Sphagno-Mugetum.

5. CONCLUSIONS

Le Jura est le domaine par excellence des forêts de hêtres et de sapins ; aussi l'alliance du Fagion y est-elle représentée par une douzaine d'associations. Dès l'étage montagnard moyen, les forêts d'épicéas prennent de plus en plus d'importance et finissent par occuper de très grandes surfaces. Cependant seule une partie d'entre elles sont vraiment naturelles. L'alliance du Vaccinio-Piceion ne compte dans le Jura que quatre associations : L'épicéa domine dans deux d'entre elles dont les stations sont réparties en mosaïque dans le domaine climacique du Fagion à l'étage montagnard (Asplenio-Piceetum et Sphagno-Piceetum). Le pin de montagne occupe d'une part les quelques lambeaux de tourbières restées intactes dans les hautes vallées (Sphagno-Mugetum), d'autre part les crêtes rocheuses des plus hautes chaînes très exposées aux vents et certains sols gelés (Lycopodio-Mugetum).

Des excursions sur les plus hauts sommets de la Grande-Chartreuse et du Vercors, massifs calcaires comparables au Jura mais qui atteignent 2000 m d'altitude, nous ont amené à modifier quelque peu notre opinion au sujet des étages de végétation à la limite supérieure de la forêt dans le Jura (RICHARD et FAVARGER 1960). En effet, à la Grande-Chartreuse comme au Vercors, au-dessus d'une certaine altitude (1800 m environ), la végétation de l'étage montagnard disparaît pour faire place à l'épicéa, puis à une mosaïque de pins de montagne et de pelouses alpines. Dans le Jura, même s'il est moins élevé, seul le Crêt-de-la-Neige présente des conditions comparables, puisqu'il est boisé de pins de montagne (les autres sommets étant déboisés). A cette altitude et à proximité des sommets, il n'y a pratiquement plus que des conditions spéciales de climat et de sol. La notion de « station spéciale » perd de sa valeur à ce niveau. Par contre l'effet culminal est si puissant qu'il faut bien lui accorder autant d'importance qu'au climat général [1]. Si celui-ci engendre sur ces sommets [2] un sol et une végétation analogues au sol et à la végétation de l'étage subalpin des Alpes [3], il n'y a aucune raison de ne pas attribuer ces sommets à l'étage subalpin. Nous rejoignons ici BARTOLI (1962, p. 366). Mais ce problème n'est pas capital !

[1] Générateur des étages de végétation.
[2] Vercors, Grande-Chartreuse et Jura genevois.
[3] Lycopodio-Mugetum sur lithosol (ou sol humique carbonaté) à humus brut étant analogue (au sens de PALLMANN) à Rhododendro-Vaccinietum sur podzol humo-ferrugineux.

Il nous paraît par contre beaucoup plus important de trouver rapidement un moyen efficace de protéger la flore et les biotopes exceptionnellement variés et encore intacts des hautes crêtes du Jura vaudois occidental et surtout genevois de la destruction par un tourisme de plus en plus débridé (La Dôle, Le Colomby-de-Gex, Le Crêt-de-la-Neige, Le Reculet).

Résumé

Le Jura, massif calcaire à climat océanique, offre aux forêts de hêtres et de sapins des conditions de développement optimales (12 associations de l'alliance du Fagion).

Cependant, à partir de 1000 m d'altitude environ, l'épicéa (*Picea abies* H. Karsten) occupe une situation privilégiée. Il constitue l'élément principal de deux associations primaires :

1. Asplenio-Piceetum des stations froides à gros blocs et lapiaz moussus ;
2. Sphagno-Piceetum des sols tourbeux gorgés d'eau ;

ainsi que de nombreux peuplements secondaires où il fut favorisé par l'homme et son bétail.

Le pin de montagne ou pin à crochet (*Pinus mugo Turra*, forme érigée) ne se rencontre que dans des stations primaires :

3. Sphagno-Mugetum des marais bombés ;
4. Lycopodio-Mugetum des hautes crêtes.

Un tableau synthétique de végétation permet d'individualiser chacune de ces quatre associations de l'alliance du Vaccinio-Piceion et de les comparer.

Zusammenfassung

Der Jura, Kalkmassiv mit ozeanischem Klima, bietet den Buchen- und Tannenwäldern optimale Entwicklungsbedingungen (12 Gesellschaften des Fagion-Verbandes).

Immerhin besitzt die Fichte *(Picea abies H. Karsten)* oberhalb ungefähr 1000 Meter Meereshöhe eine bevorzugte Stellung. Sie stellt das Hauptelement der beiden Primärassoziationen dar :

1. Asplenio-Piceetum der kalten Standorten auf Grobblock und Karrenfeldern ;
2. Sphagno-Piceetum der Torfböden, (Moorrand-Fichtenwald) ;

sowie zahlreicher sekundärer Bestände, in welchen sie durch Mensch und Vieh begünstigt wurde.

Die Bergföhre (*Pinus mugo Turra*, aufrechte Form) wird nur in den Primärstandorten angetroffen :

3. Sphagno-Mugetum der Hochmoore ;

4. Lycopodio-Mugetum der hohen Kämme.

Eine Stetigkeitstabelle erlaubt, jede dieser vier Gesellschaften des Vaccinio-Piceion-Verbandes zu unterscheiden und sie zu vergleichen.

Summary

The Jura limestone mountains with an oceanic climate offer optimal evolutionary conditions for beech- and firtrees (12 associations of the Fagion alliance).

However, from an altitude of 1000 m, spruce *(Picea Abies)* occupies a privileged situation and constitutes the principal element of two primary associations :

1. *Asplenio-Piceetum* of cold stations with large rocks and mossy lapiés ;
2. *Sphagno-Piceetum* of peaty waterlogged soils ;

as well as in numerous secondary stands where it has been favoured by man and cattle.

Mountains pine (*Pinus Mugo* grex *arborea*) is found only in primary stations :

3. *Sphagno-Mugetum* of high marshes ;
4. *Lycopodio-Mugetum* of high ridges.

A synthetic table of the vegetation enable each of the four associations of the *Vaccinio-Piceion* to be individualized and compared with the others.

Les forêts naturelles d'épicéas et de pins de montagne du Jura

(Alliance du Vaccinio-Piceion)

Tableau synthétique

I Asplenio-Piceetum (15 relevés)
II Lycopodio-Mugetum (24 relevés)
III Sphagno-Piceetum (21 relevés)
IV Sphagno-Mugetum (9 relevés)

A. Arbres

	I	II	III	IV
Picea abies	5	4°	5	4°
Sorbus aucuparia	5	5	5	2
Pinus mugo	+	5	1	5
Abies alba	4	1°	5	—
Betula pubescens	+	2	3	4
Fagus silvatica	2°	—	3°	—
Acer pseudoplatanus	1°	—	1°	—

B. Buissons

	I	II	III	IV
Sorbus mougeotii	—	+	1	1
Sorbus aria	1	—	+	—
Sorbus chamaemespilus	2	3	—	—
Rosa pendulina	4	—	1	—
Lonicera nigra	4	—	3	—
Rhododendron ferrugineum	+	4	—	—
Salix grandifolia	3	2	—	—
Ribes alpinum	+	—	—	—
Lonicera xylosteum	1	—	—	—
Juniperus communis	—	2	—	—
Salix hastata	—	+	—	—
Salix aurita	—	—	+	—
Rubus idaeus	—	—	+	—
Lonicera coerulea	—	—	—	1
Betula nana	—	—	—	2

C. Espèces caractéristiques d'alliance et d'ordre

	I	II	III	IV
Picea abies	5	4°	5	4°
Vaccinium vitis-idaea	4	5	5	5
Pleurozium schreberi	5	5	5	5
Ptilium crista-castrensis	5	2	5	3
Rhytidiadelphus loreus	5	4	5	1
Listera cordata	4	2	4	4
Pinus mugo	+	5	1	5
Melampyrum silvaticum	3	4	2	2
Lycopodium annotinum	4	1	2	—
Dryopteris disjuncta	4	1	+	—
Lycopodium selago	+	3	+	—
Lophozia lycopodioides	1	2	+	—
Vaccinium uliginosum	—	4	+	5
Pyrola secunda	5	4	—	—
Sorbus chamaemespilus	2	3	—	—
Rhododendron ferrugineum	1	4	—	—
Plagiothecium undulatum	+	—	+	—
Dicranum majus	1	—	1	—
Luzula luzulina	+	—	2	—
Cladonia gracilis elong.	—	4	—	1
Peltigera aphthosa	2	1	—	—
Hylocomium umbratum	2	—	1	—
Homogyne alpina	—	3	—	—
Pyrola minor	—	1	—	—
Pyrola media	—	+	—	—
Pyrola rotundifolia	—	1	—	—

D. Espèces caractéristiques et différentielles d'associations

	I	II	III	IV
Adenostyles alliariae	4	—	—	—
Asplenium viride	2	—	—	—
Dryopteris filix-mas	2	—	—	—
Cardamine heptaphylla	2	—	—	—
Rhododendron ferrugineum	1	**4**	—	—
Lycopodium selago	1	**3**	—	—
Cetraria islandica	—	5	—	—
Cladonia gracilis elong.	—	4	—	1
Empetrum hermaphroditum	—	**3**	—	—
Dryas octopetala	—	3	—	—
Carex sempervirens	—	2	—	—
Icmadophila ericetorum	—	2	—	—
Polytrichum alpinum	—	2	—	—
Arctostaphylos alpina	—	1	—	—
Equisetum silvaticum	—	—	3	1
Polytrichum commune	—	—	3	1
Sphagnum girgensohnii	—	—	**3**	—
Betula nana	—	—	—	**2**
Aulacomnium palustre	—	—	+	4
Eriophorum vaginatum	—	—	—	3
Oxycoccus quadripetalus	—	—	—	3
Andromeda polifolia	—	—	—	3
Sphagnum fuscum	—	—	—	3

E. Compagnes

	I	II	III	IV
Plantes herbacées				
Vaccinium myrtillus	5	5	5	5
Luzula silvatica	2	3	1	—
Hieracium murorum	3	1°	1	—
Solidago virga-aurea	3	1	1	—
Sesleria coerulea	1	5	—	—
Galium pumilum	+	2	—	—
Campanula rotundifolia	+	1	—	—
Prenanthes purpurea	4	—	2	—
Oxalis acetosella	5	—	3	—
Maianthemum bifolium	3	—	3	—
Dryopteris austriaca dil.	3	—	4	—
Polygonatum verticillat.	2	—	+	—
Athyrium filix-femina	2	—	1	—
Goodyera repens	1	—	—	1
Empetrum nigrum	—	1	—	1
Carex fusca	—	—	2	1
Molinia coerulea	—	—	1	2
Orchis maculata	—	—	+	2
Carex digitata	1	—	—	—
Valeriana montana	1	—	—	—
Rubus saxatilis	2	—	—	—
Knautia silvatica	1	—	—	—
Dryopteris robertiana	+	—	—	—
Moehringia muscosa	+	—	—	—
Ranunculus platanifol.	1	—	—	—
Polypodium vulgare	+	—	—	—
Veronica latifolia	+	—	—	—
Polystichum lonchitis	+	—	—	—
Paris quadrifolia	+	—	—	—
Centaurea montana	+	—	—	—
Salix retusa	—	2	—	—
Soldanella alpina	—	2	—	—
Bellidiastrum michelii	—	2	—	—
Bartsia alpina	—	1	—	—
Hutchinsia alpina	—	1	—	—
Tofieldia calyculata	—	1	—	—
Saxifraga aizoon	—	1	—	—
Ranunculus alpester	—	1	—	—
Pinguicula grandiflora	—	1	—	—
Polygonum viviparum	—	1	—	—
Polygonum bistorta	—	1	—	—
Carex ornithopoda	—	1	—	—
Campanula cochleariif.	—	1	—	—
Blechnum spicant	—	—	2	—
Luzula pilosa	—	—	2	—
Carex echinata	—	—	1	—
Rubus sp.	—	—	1	—
Carex pallescens	—	—	+	—
Veronica officinalis	—	—	+	—
Calluna vulgaris	—	—	—	5
Mousses				
Dicranum scoparium	5	5	5	5
Hylocomium splendens	5	5	5	5
Rhytidiad. triquetrus	5	4	5	3
Sphagnum acutifolium	1	2	3	5
Dicranodontium denudat.	+	2	2	3
Plagiochila asplenioid.	5	2	5	—

	I	II	III	IV
Polytrichum attenuatum	4	3	4	—
Sphagnum quinquefarium	1	2	2	—
Drepanocladus uncinatus	+	1	+	—
Bazzania trilobata	1	1	2	—
Georgia pellucida	2	2	—	2
Mnium punctatum	2	—	1	2
Lepidozia reptans	2	—	1	1
Polytrichum juniperinum	—	1	+	5
Calypogeia trichomanis	2	—	2	2
Tortella tortuosa	—	2	—	—
Thuidium tamariscinum	1	—	+	—
Leucobryum glaucum	—	—	1	1
Sphagnum medium	—	—	2	5
Sphagnum parvifolium	—	—	1	4
Rhodobryum roseum	+	—	—	—
Ptilidium ciliare	—	3	—	—
Bazzania tricrenata	—	3	—	—
Fissidens adianthoides	—	1	—	—
Sphagnum russowii	—	—	1	—
Lophocolea bidentata	—	—	2	—
Rhytidiad. squarrosus	—	—	+	—
Sphagnum cymbifolium	—	—	2	—
Dicranum undulatum	—	—	—	1
Cephalozia sp.	—	—	—	2

Lichens	I	II	III	IV
Cladonia pyxidata	2	5	1	3
Cladonia furcata	3	3	2	3
Cladonia squamosa	—	3	+	2
Cladonia rangiferina	—	4	—	4
Cladonia silvatica	—	2	—	1
Cladonia deformis	—	1	—	2
Cladonia cenotea	—	—	—	2
Cladonia alpestris	—	—	—	2
et autres				

Classes de constance:

5 : esp. présente dans 81-100 % des relevés
4 : » » » 61-80 % » »
3 : » » » 41-60 % » »
2 : » » » 21-40 % » »
1 : » » » 11-20 % » »
+ : » » » 0-10 % » »

Les espèces notées qu'une seule fois ne figurent pas au tableau.
Les chiffres de constance des espèces caractéristiques figurent en caractères gras.

BIBLIOGRAPHIE

AUBERT, D. — (1965). Calotte glaciaire et morphologie jurassienne. *Eclogae geologicae helveticae* 58 (1) : 555-578.

AUBERT, S. et LUQUET, A. — (1930). Les associations végétales du Mont-Tendre. *Revue de géographie alpine, Grenoble* 18 (3) : 491-536.

BARTOLI, Ch. — (1962). Première note sur les associations forestières du massif de la Grande-Chartreuse. *Ann. Ecole nat. Eaux et Forêts, Nancy* 19 (3) : 354-377.

DUCHAUFOUR, Ph. — (1965). Précis de pédologie. 2e éd. 481 pp., *Paris* (Masson et Cie).

ELLENBERG, H. — (1963). Vegetation Mitteleuropas : 275-285, 421-438, *Stuttgart.*

FURRER, E. — (1961). Über Windlöcher und Kälteflora am Lauerzersee. *Ber. geobot. Inst. E.T.H. Zurich* 32 : 83-96.

GIDON, P. — (1960). Glace fossile en Chartreuse. *Trav. lab. géologie Grenoble* 36 : 47-50.

GUINIER, Ph. et POURTET, J. — (1950). Les variations du Pinus montana Miller du Tyrol au Briançonnais. *Bull. soc. bot. France* 97 : 123-127.

GUINOCHET, M. — (1955). Carte des groupements végétaux de la France : Pontarlier 5-6. *Institut géographique national Paris.*

ISCHER, A. — (1935). Les tourbières de la vallée des Ponts-de-Martel. *Trav. Inst. bot. Univ. Neuchâtel* 3, 164 pp.

JORAY, M. — (1942). L'étang de la Gruyère. *Mat. levé géobot. Suisse* 25, 117 pp.

KUOCH, R. — (1954). Wälder der schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne. *Mitt. schw. Anst. forstl. Versuchswesen* 30 : 225-234.

MATTHEY, W. — (1964). Observations écologiques dans la tourbière du Cachot. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 87 : 103-135.

MAYER, H. — (1964). Bergsturzsiedlungen in den Alpen. *Mitt. Staatsforstverwaltung Bayerns* 34 : 192-203.

MOOR, M. — (1952). Die Fagiongesellschaften im schweizer Jura. *Beitr. geobot. Landesaufnahme d. Schweiz* 31, 201 pp.

— (1954). Fichtenwälder im schweizer Jura. *Vegetatio* 5-6 : 542-552.

MOOR, M. und SCHWARZ, U. — (1957). Die kartographische Darstellung der Vegetation des Creux-du-Van-Gebietes. *Beitr. geobot. Landesaufnahme d. Schweiz* 37 : 20-67.

RICHARD, J.-L. — (1956). L'épicéa à la limite de sa répartition naturelle dans le Jura suisse. *Journal forestier suisse* 3 : 153-163.

— (1960). Applications pratiques de la phytosociologie et de la pédologie à quelques forêts d'épicéas du Jura. *Ibid.* 4 : 217-224.

— (1961). Les forêts acidophiles du Jura. *Mat. levé géobot. Suisse* 38 : 79-158.

— (1965). Extraits de la carte phytosociologique des forêts du canton de Neuchâtel. *Ibid.* 47 : 22-23, 26-28.

RICHARD, J.-L. et FAVARGER, C. — (1960). Les enclaves de végétation acidophile dans le Jura et le problème du climax. *Bull. soc. bot. France* 107 : 99-109.

ROUSSEL, L. — (1953). Les tourbières de Frasne. Leur évolution sous l'action de l'homme. *Bull. soc. forest. Franche-Comté* 26.

SCHAEFTLEIN, H. — (1962). Ein eigenartiges Hochmoor in den Schladminger Tauern. *Mitt. naturw. Verein Steiermark* 92 : 104-119.

— (1963). Windlöcher, Eislöcher und Frostböden in den Alpen. *Natur und Land* 5 : 114-118. *Österr. Naturschutzbund.*

SCHWARZ, U. — (1955). Die natürlichen Fichtenwälder des Juras. *Beitr. geobot. Landesaufnahme d. Schweiz* 35, 143 pp.