

Pâturages et pelouses oligotrophes calcicoles du Haut-Jura vaudois : description et écologie

Autor(en): **Vittoz, Pascal**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Botanica Helvetica**

Band (Jahr): **112 (2002)**

Heft 1

PDF erstellt am: **24.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74014>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Pâturages et pelouses oligotrophes calcicoles du Haut-Jura vaudois: description et écologie

Pascal Vittoz

Institut d'écologie – botanique systématique et géobotanique, Bâtiment de biologie, Université de Lausanne, CH-1015 Lausanne. e-mail: Pascal.Vittoz@ie-bsg.unil.ch

Manuscrit accepté 30 janvier 2002

Abstract

Vittoz P. 2002. Calcicolous, oligotrophic pastures and meadows in the Western Swiss Jura Mountains: description and ecology. Bot. Helv. 112/1: 25–45.

Oligotrophic, lowland and montane meadows and pastures in the Jura Mountains have been well studied, but little is known about subalpine pastures and meadows, especially in Western Switzerland. This paper describes the different types of calcicolous, oligotrophic pastures and meadows found in the “Parc jurassien vaudois” (canton of Vaud). Eight plant communities are described: *Gentiano-Brometum acinetosum* at montane and *Alchemillo-Seslerietum prunelletesum* at subalpine altitudes, *Alchemillo-Seslerietum festucetosum* on shallower soil, *Sedo-Poetum acinetosum* on very shallow soil, *Ranunculi-Agrostietum traunsteineretosum* on clayey soil on southern exposures, *Seslerio-Laserpitietum* on steep and stony southern exposed slopes, a *Festuca pulchella* and *Pulsatilla alpina* community on northern exposed scree, and *Laserpitio-Calamagrostietum* on more stable scree. Many of these meadows and pastures are very species-rich and deserve protection. Two floristic comparisons complete this paper. The first looks at the transition zone between montane pastures (*Mesobromion*) and subalpine pastures (*Seslerion*), and sets the limit around 1350 m, with some variation due to aspect and soil. The second compares the main subalpine pasture community (*Alchemillo-Seslerietum prunelletesum*) in the Jura Mountains with its vicariant (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*) in the Alps.

Key words: Phytosociology, grassland, Jura Mountains, Switzerland, *Koelerio-Corynephoretea*, *Festuco-Brometea*, *Elyno-Seslerietea*.

Introduction

Sans avoir la même notoriété que les Alpes, le Jura attire depuis longtemps les botanistes. Thurmann (1849), considéré comme un des précurseurs de la phytosociologie, effectua une partie de ses recherches sur cette chaîne de montagne, puis Aubert (1901)

y consacra sa thèse et différents articles. De nombreuses études ont été consacrées aux forêts jurassiennes (Moor 1952, 1954 et 1975; Richard 1961, 1966, 1968), alors que les pâturages, prairies et pelouses ont moins attiré l'attention. L'étude la plus complète concernant le *Mesobromion* est celle de Zoller (1954), mais elle ne contient que peu de relevés situés au-dessus de 1000 m. De même, Thomet (1981) décrit les pâturages du Jura oriental, excluant ainsi l'étage subalpin. Cette lacune fut partiellement comblée par deux études centrées sur le Jura français: Béguin (1972) dans le Jura gessien et Royer (1987) sur les prairies des *Festuco-Brometea*, incluant des formations de l'étage montagnard supérieur. Mais la géologie du Jura gessien étant à l'origine de pelouses souvent différentes du Haut-Jura vaudois, la composition et classification des pelouses subalpines restaient encore mal connues en Suisse, ainsi que la transition entre les étages montagnards et subalpins. Les récents travaux de Gallandat et al. (1995) consacrés aux pâturages boisés du Jura suisse, et de Vittoz (1998) sur la végétation du Parc jurassien vaudois ont apporté une meilleure connaissance de la végétation jurassienne. Cet article présente mes résultats concernant les pelouses et pâturages maigres calicoles dans la région du Parc jurassien vaudois, entre 1200 et 1570 m.

Localisation

Le Parc jurassien vaudois (PJV) est situé sur la crête principale du Jura, entre les cols du Marchairuz et de la Givrine (Fig. 1). Depuis 1973, cette région est protégée par une convention entre propriétaires, exploitants et Pro Natura Vaud visant à maintenir une exploitation des pâturages et forêts rentable tout en protégeant les richesses naturelles.

L'ensemble du PJV repose sur des calcaires du Secondaire (Falconnier 1931), formés de calcaires compacts (Kimeridgien), dolomitiques (Portlandien), de marno-calcaires (Argovien, Séquanien) et de marnes (Purbeckien, Hauterivien inférieur). Le climat de cette région peut être qualifié d'humide et froid, avec des précipitations annuelles situées entre 1600 et 1800 mm, réparties régulièrement sur l'ensemble de l'année (Uttinger 1965), et 140–150 jours d'enneigement (Bloesch et Calame 1994). La température moyenne annuelle est estimée entre 3 et 4° C (Bloesch et Calame 1994), avec une période de végétation variant entre 110 et 140 jours suivant l'altitude et l'exposition (Schreiber 1977).

Méthode

L'étude des pelouses et pâturages du Parc jurassien vaudois a été effectuée à l'aide de relevés phytosociologiques choisis de manière à représenter les différentes conditions écologiques rencontrées dans la région. Les relevés ont été effectués en suivant la méthode de Braun-Blanquet (1964), excepté l'estimation du recouvrement des espèces qui a été donné en fonction de la surface réellement occupée par la végétation, et non par rapport à la surface totale du relevé. La classification de ces relevés a été réalisée de manière automatique avec le logiciel MULVA-5 (Wildi et Orloci 1996), en utilisant des groupements hiérarchiques agglomératifs des relevés et des espèces, ainsi que des analyses factorielles de correspondances (Bénécri 1973). Le déterminisme écologique des syntaxons définis s'est fait à l'aide d'analyses canoniques des correspondances (Ter Braak 1986 et 1987), sur la base des descripteurs écologiques suivants:

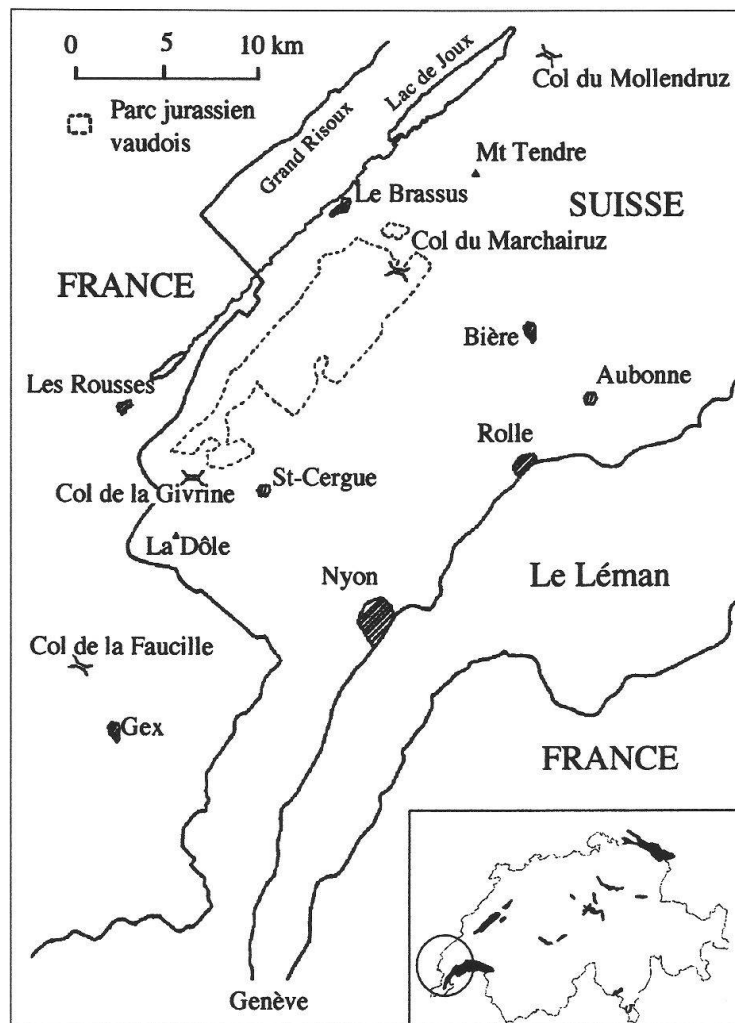


Fig. 1. Localisation du Parc jurassien vaudois.

exposition, inclinaison, altitude, géomorphologie, ombrage, piétinement, emboussement, broutage et géologie. Seules les formations appartenant aux classes des *Festuco-Brometea*, *Elyno-Seslerietea* et *Koelerio-Corynephoretea* sont présentées dans cet article.

Les sols ont été décrits à l'aide d'une à trois fosses pédologiques par syntaxon reconnu. Seules les données observables sur le terrain ont été retenues, selon les méthodes décrites par Baize et Jabiol (1995). La nomenclature suit Baize et Girard (1992).

Description des syntaxons

Huit associations, sous-associations et groupements appartenant à une des trois classes considérées dans ce travail sont décrits ici. Dans le tableau synthétique des relevés (Tab. 1) et les tableaux complets (Tab. 2 et 3), l'appartenance phytosociologique des espèces suit Ellenberg et al. (1991).

Tableau 1. Tableau synthétique des associations des *Koelerio-Corynephoretea*, *Elyno-Seslerietea* et *Festuco-Brometea* dans le Parc jurassien vaudois. **S-P a**: *Sedo-Poetum acinetosum*; **A-S p**: *Alchemillo-Seslerietum prunelletosum*; **A-S f**: *Alchemillo-Seslerietum festucetosum*; **S-L**: *Seslerio-Laserpitietum*; **L-C**: *Laserpitio-Calamagrostietum* (inclus un relevé du Creux du Van, Neuchâtel); **F-P**: groupement à *Festuca pulchella* et *Pulsatilla alpina*; **G-B a**: *Gentiano-Brometum acinetosum*; **R-A t**: *Ranunculo-Agrostietum traunsteineretosum*. Pour chaque espèce, le chiffre romain indique la fréquence relative de l'espèce (r: < 10%; I: 10–20%; II: 21–40%; III: 41–60%; IV: 61–80%; V: > 80%) et le chiffre arabe l'abondance-dominance moyenne. Seules les espèces avec une fréquence supérieure à 20% dans au moins un syntaxon figurent dans ce tableau. Nomenclature: Aeschmann et Heitz (1996) pour les espèces; Pott (1995) pour les classes, ordres et alliances.

Association	S-P a	A-S p	A-S f	S-L	L-C	F-P	G-B a	R-A t
Nombre de relevés	10	32	16	7	4	2	20	10
Nombre spécifique moyen	20.5	38.8	31.1	31.6	36.0	18.5	47.5	45.8
Car. du <i>Sedo-Poetum acinetosum</i>								
<i>Thymus praecox polytrichus</i>	IV:1	II:1	I:+	I:1	.	.	r:+	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	IV:+	r:+	II:+	I:+	.	.	r:+	.
<i>Sedum atratum</i>	I:1	.	.	.	.	.	.	.
Car. de la classe (<i>Koelerio-Corynephoretea</i>)								
<i>Sedum album</i>	V:3	I:+	II:+	V:+	.	.	II:+	.
<i>Sedum acre</i>	IV:1	r:+	I:+	.	.	.	r:+	.
<i>Sedum sexangulare</i>	II:3	.	.	.	.	.	r:+	.
Car. de l'<i>Alchemillo-Seslerietum</i>								
<i>Alchemilla conjuncta</i>	r:+	V:2	IV:1	.	.	V:+	r:+	r:+
<i>Carduus defloratus</i>	I:+	IV:1	IV:+	V:+	.	III:+	II:+	II:+
<i>Polygala alpestris</i>	r:+	III:+	I:+	.	.	.	.	.
Diff. de la sous-ass. à <i>Prunella vulgaris</i>								
<i>Carlina acaulis caulescens</i>	.	IV:+	II:+	.	III:1	V:+	V:1	V:1
<i>Plantago media</i>	I:+	IV:+	II:+	.	.	.	V:1	V:1
<i>Trifolium pratense</i>	II:+	IV:+	II:+	.	II:+	.	IV:+	III:+
Diff. de la sous-ass. à <i>Festuca curvula</i>								
<i>Festuca curvula</i>	I:1	.	V:2	V:1	.	.	I:1	I:+
<i>Sesleria caerulea</i>	r:1	II:1	IV:2	V:1	V:1	V:1	r:2	I:+
<i>Asperula cynanchica</i>	.	r:+	III:+	.	.	.	.	.
<i>Genista pilosa</i>	.	.	II:2	.	.	.	.	.
<i>Daphne cneorum</i>	.	r:1	II:1	.	.	.	.	.
<i>Veronica spicata</i>	.	.	II:+	.	.	.	.	.
Car. du <i>Seslerio-Laserpitietum</i>								
<i>Laserpitium siler</i>	r:2	.	I:2	V:4	.	.	.	.
<i>Laserpitium latifolium</i>	r:+	I:+	II:1	V:+	III:1	III:+	r:2	r:+
<i>Dianthus sylvestris</i>	r:2	.	I:+	III:1	.	.	r:+	.
<i>Galium album</i>	.	.	r:1	III:1	.	.	r:+	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	III:+	.	.	.	.
<i>Viola pyrenaica</i>	.	.	.	III:+	.	.	.	.
<i>Orobanche laserpitii-sileris</i>	.	.	.	II:+	.	.	.	.
Autres car. de l'alliance (<i>Seslerion albicantis</i>)								
<i>Nigritella rhellicani</i>	.	III:+	r:+	.	II:+	.	I:+	I:+
<i>Hieracium villosum</i>	.	r:+	I:+	.	II:+	.	.	.

Tableau 1. (suite)

Association	S-P a	A-S p	A-S f	S-L	L-C	F-P	G-B a	R-A t
Nombre de relevés	10	32	16	7	4	2	20	10
Nombre spécifique moyen	20.5	38.8	31.1	31.6	36.0	18.5	47.5	45.8
Car. du Laserpitio-Calamagrostietum								
<i>Calamagrostis varia</i>	.	r:+	II:1	V:+	V:3	III:2	.	.
<i>Carex sempervirens</i>	r:2	II:1	II:2	I:+	V:2	III:4	.	I:1
<i>Knautia dipsacifolia</i>	.	r:+	r:+	.	V:1	.	.	r:+
<i>Aster bellidiastrum</i>	.	II:+	r:+	.	V:+	III:1	r:+	II:+
<i>Astrantia major</i>	.	I:+	.	I:+	IV:1	.	.	I:+
<i>Centaurea montana</i>	.	I:+	I:+	I:+	IV:+	.	I:+	I:+
<i>Anemone narcissiflora</i>	.	r:+	.	.	IV:+	.	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	.	.	r:+	.	III:+	.	r:1	.
Car. du gpt à <i>Festuca pulchella</i> et <i>Pulsatilla alpina</i>								
<i>Festuca pulchella jurana</i>	.	.	.	.	.	V:2	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	r:+	.	.	.	V:2	II:+	II:+
<i>Campanula cochlearifolia</i>	r:+	.	.	.	II:+	V:2	.	.
Autres car. de l'alliance (<i>Caricion ferrugineae</i>)								
<i>Campanula thyrsoidea</i>	r:+	II:+	II:+	.	.	.	II:+	II:+
<i>Traunsteinera globosa</i>	.	r:+	.	.	II:+	.	II:+	II:+
Autres car. de la classe (<i>Elyno-Seslerietea</i>)								
<i>Galium anisophyllum</i>	IV:1	V:+	V:+	V:+	IV:+	V:1	V:+	IV:+
<i>Anthyllis vulneraria alpestris</i>	III:+	IV:1	IV:+	V:+	.	.	V:+	IV:+
<i>Acinos alpinus</i>	IV:1	IV:1	III:+	V:+	.	.	V:+	I:+
<i>Phyteuma orbiculare</i>	r:1	II:+	III:1	III:+	III:+	.	III:+	III:+
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	II:+	r:+	II:+	III:+	.	III:+	I:+	.
<i>Arabis ciliata</i>	III:+	IV:+	III:+	III:+	.	.	IV:+	.
<i>Gentiana verna</i>	I:+	IV:+	III:+	.	.	.	III:+	II:+
<i>Thesium alpinum</i>	.	r:+	II:+	III:+	.	.	r:+	.
<i>Pulsatilla alpina</i>	.	.	r:+	I:+	.	III:+	.	.
Différentielles du <i>Mesobromion</i>								
<i>Sanguisorba minor</i>	II:+	III:1	I:+	I:1	.	III:+	V:2	V:1
<i>Briza media</i>	.	III:+	II:+	.	II:1	.	V:1	V:1
<i>Trifolium montanum</i>	r:+	r:+	.	I:+	.	.	V:1	IV:+
<i>Cirsium acaule</i>	.	III:+	I:+	.	.	.	IV:+	V:1
<i>Koeleria pyramidata</i>	.	r:+	I:2	.	.	.	III:2	III:1
<i>Rhinanthus minor</i>	.	.	.	.	.	.	III:1	II:+
<i>Genista sagittalis</i>	.	.	.	.	.	.	II:+	II:+
Car. du <i>Gentiano-Brometum acinetosum</i>								
<i>Gymnadenia conopsea</i>	r:+	r:+	II:+	III:+	II:+	.	IV:+	II:+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	II:+	r:+	.	.	.	.	III:1	.
<i>Bromus erectus</i>	I:+	.	.	.	.	.	II:1	.
<i>Medicago lupulina</i>	II:+	r:+	.	.	.	.	II:+	.
<i>Helictotrichon pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	II:+	.
Car. du <i>Ranunculo-Agrostietum traunsteineretosum</i>								
<i>Polygala vulgaris</i>	.	.	r:+	.	.	.	r:+	V:+
<i>Antennaria dioica</i>	.	I:+	r:1	.	.	.	II:1	IV:+
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	.	.	r:+	IV:+
<i>Nardus stricta</i>	.	r:+	.	.	.	.	r:+	III:1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	.	II:+	.	r:+	II:3

Tableau 1. (suite)

Association	S-P a	A-S p	A-S f	S-L	L-C	F-P	G-B a	R-A t
Nombre de relevés	10	32	16	7	4	2	20	10
Nombre spécifique moyen	20.5	38.8	31.1	31.6	36.0	18.5	47.5	45.8
Autres car. de la classe (<i>Festuco-Brometea</i>)								
<i>Hippocrepis comosa</i>	IV:1	V:1	V:1	V:1	II:+	III:r	V:+	V:+
<i>Carex caryophylla</i>	II:1	V:1	III:1	I:+	.	.	III:+	IV:+
<i>Helianthemum nummularium</i> <i>obscurum</i>	II:+	III:1	IV:1	V:1	.	.	IV:1	I:+
<i>Euphorbia verrucosa</i>	.	II:+	II:+	.	III:+	.	V:+	IV:+
<i>Scabiosa columbaria</i>	.	r:+	II:+	III:+	.	.	III:+	III:+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	r:+	.	.	.	.	II:+	II:+
Espèces compagnes								
<i>Leucanthemum adustum</i>	III:+	V:+	V:+	V:+	V:+	V:+	IV:+	V:+
<i>Lotus corniculatus</i>	II:+	V:+	V:+	III:+	IV:+	III:r	V:+	IV:+
<i>Carex ornithopoda</i>	I:+	V:1	V:1	III:+	II:1	.	IV:+	III:+
<i>Gentiana lutea</i>	r:+	III:+	II:+	IV:+	IV:+	.	V:1	V:+
<i>Silene vulgaris</i>	r:+	II:+	II:+	V:+	III:+	.	I:+	r:+
<i>Carex flacca</i>	r:+	III:+	II:+	II:1	IV:+	.	V:+	V:+
<i>Ranunculus carinthiacus</i>	III:+	IV:+	III:+	I:+	II:+	.	IV:+	III:+
<i>Hieracium murorum</i>	.	II:+	II:+	I:+	IV:+	III:r	II:+	II:+
<i>Linum catharticum</i>	r:+	IV:+	II:+	II:+	II:+	.	III:+	IV:+
<i>Plantago atrata</i>	V:+	V:1	IV:1	III:+	.	.	V:1	V:+
<i>Agrostis capillaris</i>	I:+	IV:+	II:+	I:+	.	.	V:1	V:1
<i>Hieracium pilosella</i>	II:+	IV:1	III:+	II:+	.	.	IV:+	V:1
<i>Potentilla crantzii</i>	III:+	V:1	V:1	II:1	.	.	V:1	IV:+
<i>Thymus pulegioides</i>	I:+	IV:1	II:+	I:1	.	.	V:1	V:+
<i>Campanula rotundifolia</i>	II:+	III:+	III:+	II:+	.	.	IV:+	II:+
<i>Dactylis glomerata</i>	r:+	II:+	.	.	III:+	III:1	IV:+	III:+
<i>Gentiana campestris</i>	.	III:+	II:+	.	II:+	III:+	II:+	II:+
<i>Poa alpina</i>	V:2	V:1	IV:1	I:+	.	.	IV:+	.
<i>Festuca nigrescens</i>	r:1	IV:1	II:1	.	.	.	V:1	V:2
<i>Silene nutans</i>	II:+	IV:+	III:+	V:+	.	.	IV:+	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	r:2	III:+	r:+	II:+	III:+	.	.	.
<i>Rosa pendulina</i>	.	r:+	II:+	II:+	II:+	.	r:+	.
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	I:+	r:+	II:+	II:+	.	I:+	.
<i>Thesium pyrenaicum</i>	.	II:+	r:+	.	III:+	.	I:+	r:+
<i>Hypericum maculatum</i>	.	II:+	r:+	.	II:+	.	III:+	II:+
<i>Prunella vulgaris</i>	.	II:+	r:+	.	II:+	.	III:+	IV:+
<i>Carex montana</i>	.	r:1	III:1	I:2	.	.	III:1	V:2
<i>Ajuga reptans</i>	.	III:+	II:+	.	III:+	.	II:+	IV:+
<i>Alchemilla monticola</i>	.	III:+	II:+	.	.	.	V:+	IV:+
<i>Valeriana montana</i>	.	II:+	II:+	.	IV:+	V:1	.	.
<i>Crocus albiflorus</i>	.	III:+	II:+	.	.	.	III:+	IV:+
<i>Veronica officinalis</i>	.	II:+	r:+	.	.	.	II:+	V:+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	II:+	r:+	.	.	.	IV:+	II:+
<i>Potentilla erecta</i>	.	r:+	II:+	.	.	.	I:+	IV:+
<i>Primula elatior</i>	.	I:+	.	.	IV:+	.	I:+	I:+
<i>Rubus saxatilis</i>	.	r:+	I:+	II:+	II:+	.	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>	.	r:+	r:+	II:+	III:+	.	.	.
<i>Lathyrus vernus</i>	.	r:+	.	II:+	III:+	.	.	r:+
<i>Fragaria vesca</i>	.	r:+	r:+	III:+	.	.	r:+	.
<i>Luzula campestris</i>	.	I:+	I:+	.	.	.	II:+	II:+
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	.	II:+	I:+	.	.	.	II:+	I:+
<i>Picea abies</i>	.	I:+	.	.	II:+	III:+	.	II:+

Tableau 1. (suite)

Association	S-P a	A-S p	A-S f	S-L	L-C	F-P	G-B a	R-A t
Nombre de relevés	10	32	16	7	4	2	20	10
Nombre spécifique moyen	20.5	38.8	31.1	31.6	36.0	18.5	47.5	45.8
<i>Aquilegia atrata</i>	.	I:+	.	.	II:2	.	III:+	II:+
<i>Polygonum viviparum</i>	.	III:+	r:+	.	.	III:+	I:+	.
<i>Cerastium fontanum vulgare</i>	r:+	r:+	.	.	.	.	II:+	r:+
<i>Carex digitata</i>	.	r:1	I:+	II:+	.	.	.	.
<i>Luzula sylvatica</i>	.	r:+	r:+	.	III:+	.	.	.
<i>Veronica urticifolia</i>	.	r:+	r:+	.	III:1	.	.	.
<i>Mercurialis perennis</i>	.	r:+	.	II:+	II:1	.	.	.
<i>Botrychium lunaria</i>	.	II:+	I:+	.	.	.	I:+	.
<i>Hieracium lactucella</i>	.	I:+	.	.	.	.	II:+	III:+
<i>Coeloglossum viride</i>	.	r:+	.	.	.	.	II:+	I:+
<i>Ranunculus acris friesianus</i>	.	r:+	.	.	.	.	II:+	r:+
<i>Orchis mascula</i>	.	II:+	.	.	.	.	I:+	II:+
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	r:+	I:+	II:+	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	.	III:+	III:2	.	.
<i>Orobanche caryophyllacea</i>	.	r:+	.	III:+	.	.	.	.
<i>Cardamine heptaphylla</i>	.	.	.	I:+	III:1	.	.	.
<i>Homogyne alpina</i>	.	I:+	.	.	III:1	.	.	.
<i>Athamanta cretensis</i>	.	.	r:2	.	.	III:2	.	.
<i>Erinus alpinus</i>	II:+	I:+	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica fruticulosa</i>	II:1	r:+	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	.	.	.	.	III:+	.	.	.

Cl. **Koelerio-Coryneporetea** Klika in Klika et Nowak 41Or. *Sedo-Scleranthetalia* Br.-Bl. 55All. *Alysso-Sedion albi* Oberd. et Th. Müll. in Th. Müll. 61Ass. *Sedo acris-Poetum alpinae* Royer 85*acinetosum alpini* subass. nov.Cl. **Elyno-Seslerietea albicantis** Br.-Bl. 48Or. *Seslerietalia albicantis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26All. *Seslerion albicantis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26Ass. *Alchemillo hoppeanae-Seslerietum caeruleae* Luquet et Aubert 30*prunelletosum vulgaris* Béguin 72*festucetosum curvulae* subass. nov.Ass. *Seslerio caeruleae-Laserpitietum sileris* Moor 57 n. inver. Krähenbühl 68All. *Caricion ferrugineae* Br.-Bl. 31Ass. *Laserpitio latifoliae-Calamagrostietum variae* Moor 57Gpt à *Festuca pulchella* et *Pulsatilla alpina* Richard 78Cl. **Festuco-Brometea** Br.-Bl. et Tx. 43 in Br.-Bl. 49Or. *Brometalia erecti* (W. Koch 26) Br.-Bl. 36All. *Bromion erecti* Br.-Bl. et Moor 36 (plus couramment appelé *Mesobromion*)Ass. *Gentiano vernaee-Brometum erecti* Kuhn 37*acinetosum alpini* Simeray 76Ass. *Ranunculo montani-Agrostietum capillaris* Royer 87*traunsteineretosum globosae* Royer 87

Tableau 2. Relevés phytosociologiques du *Sedo acris-Poetum alpinae acinetosum alpini*.

	Fréq. [%]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Surface du relevé [m ²]		3	25	7	4	3	20	6	8	18	6
Altitude [m]		1370	1510	1353	1495	1520	1517	1506	1300	1288	1563
Pente [°]		2	35	0	10	20	25	0	10	5	35
Exposition		S	SE	-	SW	SE	ESE	-	SSE	S	S
Recouvrement [%]		40	45	40	50	20	15	5	10	35	35
Combinaison car. d'association											
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	80	2.2	1.3	1.2	+2	1.2	+	.	+	+	.
<i>Thymus praecox polytrichus</i>	70	1.3	.	+3	3.4	+3	2.3	.	1.3	.	1.3
<i>Sedum atratum</i>	20	.	.	.	2.2	.	.	1.2	.	.	.
Différentielles de la sous-association											
<i>Plantago atrata</i>	90	+	2.1	+2	+	+	.	2.2	+	1.1	+
<i>Acinos alpinus</i>	80	+2	+	.	1.3	+2	2.1	2.3	2.3	.	1.3
<i>Galium anisophyllum</i>	70	.	+3	.	1.3	1.2	1.1	1.2	.	+2	2.3
<i>Arabis ciliata</i>	60	+2	+	r	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.
Car. de classe (Koelerio-Corynephoretea)											
<i>Sedum album</i>	100	2.3	3.2	3.3	3.2	3.2	4.2	4.2	3.2	3.2	2.2
<i>Sedum acre</i>	70	2.4	+3	3.4	1.2	1.3	1.2	.	1.2	.	.
<i>Sedum sexangulare</i>	30	.	.	2.3	.	.	.	.	4.4	2.3	.
Espèces des Elyno-Seslerieteae											
<i>Anthyllis vulneraria alpestris</i>	60	+	2.3	.	1.2	1.1	.	.	+	.	1.1
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	40	.	1.3	.	.	+2	+	.	.	.	+
<i>Festuca curvula</i>	20	.	2.3	.	.	.	.	.	.	+2	.
<i>Gentiana verna</i>	20	.	.	.	r	.	.	1.2	.	.	.
<i>Carduus defloratus</i>	20	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Espèces des Festuco-Brometeae											
<i>Hippocrepis comosa</i>	70	1.3	1.3	.	1.2	+	.	+	.	2.3	2.2
<i>Carex caryophyllea</i>	40	.	1.2	.	1.1	2.1	.	1.2	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	40	+	.	.	.	.	2.1	.	+	1.3	.
<i>Helianthemum nummularium obscurum</i>	40	1.1	+3	.	+3	.	.	.	.	1.3	.
<i>Medicago lupulina</i>	30	.	.	+3	.	.	.	.	1.2	+2	.
<i>Bromus erectus</i>	20	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Autres compagnes											
<i>Poa alpina</i>	100	2.2	+	3.4	2.3	2.3	2.1	2.2	2.2	3.2	2.2
<i>Ranunculus carinthiacus</i>	60	+2	+	.	+	+	.	.	.	+	+
<i>Potentilla crantzii</i>	50	1.3	+3	.	+3	+3	.	.	.	2.3	.
<i>Leucanthemum adustum</i>	50	.	1.3	.	+	+	.	+	.	+	.
<i>Silene nutans</i>	40	.	+3	.	+3	1.3	.	.	.	.	+2
<i>Campanula rotundifolia</i>	40	+3	1.3	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Lotus corniculatus</i>	40	1.3	.	.	+2	.	.	+	+	.	.
<i>Veronica fruticulosa</i>	30	.	1.3	.	.	1.2	.	.	.	.	2.2
<i>Erinus alpinus</i>	30	.	.	.	.	+3	+2	.	.	.	1.2
<i>Trifolium pratense</i>	30	+3	.	+	.	.	.	.	.	r	.
<i>Hieracium pilosella</i>	30	.	+	.	+	r	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	30	+	.	r	.	.	.	.	r	.	.
<i>Thymus pulegioides</i>	20	.	.	.	.	.	.	+3	.	+3	.
<i>Agrostis capillaris</i>	20	.	+2	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Carex ornithopoda</i>	20	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r
<i>Taraxacum officinale</i>	20	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	20	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago media</i>	20	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.
Accidentelles		5	10	3	3	1	1	1	1	2	5

Tableau 3. Relevés phytosociologiques de l'*Alchemillo hoppeanae-Seslerietum caeruleae festucetosum curvulae*.

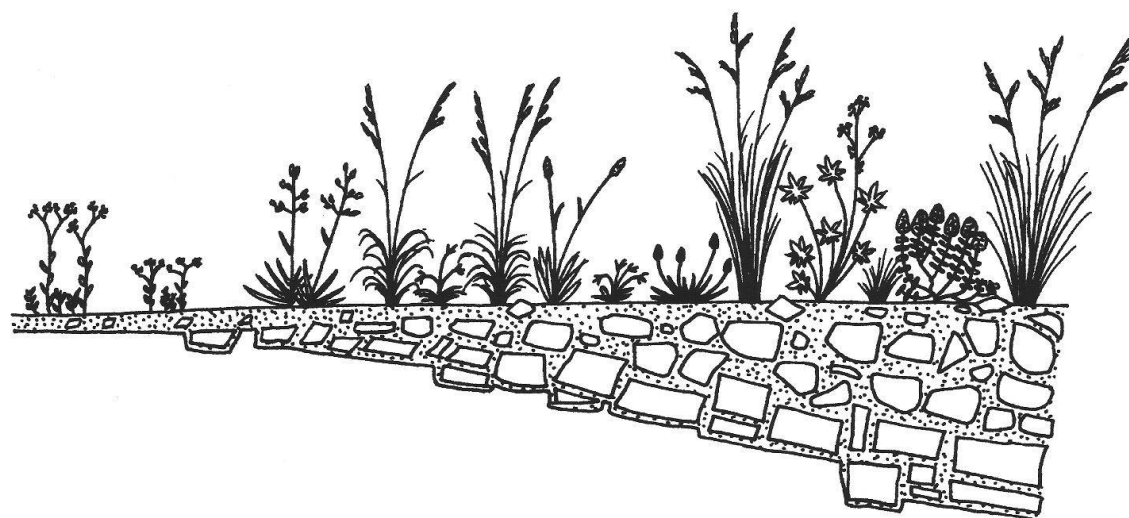
	Fréq. [%]	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Surface du relevé [m ²]		4	2	8	2	4	7	12	3	20	25	5	30	20
Altitude [m]		1320	1297	1297	1297	1375	1510	1395	1538	1320	1282	1322	1340	1510
Pente [°]		15	0	15	0	0	10	20	0	5	5	0	10	25
Exposition		SE	-	ESE	-	-	SSE	SE	SE	SSE	SE	-	WNW	SSE
Recouvrement [%]		95	100	80	100	80	95	60	80	95	90	75	95	85
Combinaison car. de l'association														
<i>Carduus defloratus</i>	69.2	1.2	+	+	1.1	+	1.1	.	1.1	.	+	.	.	+
<i>Alchemilla conjuncta</i>	53.8	.	2.4	+3	1.3	.	.	1.3	.	2.3	1.3	.	2.2	.
<i>Polygala alpestris</i>	15.4	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Différentielles de la sous-association														
<i>Festuca curvula</i>	92.3	1.3	3.4	2.3	+	4.4	4.4	3.3	.	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
<i>Sesleria caerulea</i>	69.2	2.4	1.3	2.3	2.2	2.3	.	2.3	3.3	.	+	.	3.2	.
<i>Asperula cynanchica</i>	46.2	+	.	+3	1.3	.	.	+	.	.	+2	.	+2	.
<i>Genista pilosa</i>	46.2	3.4	.	.	4.5	.	.	1.3	.	2.4	2.3	1.3	.	.
<i>Veronica spicata</i>	38.5	+	.	+	.	.	.	1.2	.	.	1.2	1.3	.	.
<i>Daphne cneorum</i>	38.5	.	2.3	2.3	3.5	.	.	+2	.	.	1.2	.	.	.
<i>Sedum acre</i>	23.1	.	.	+3	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	r
<i>Draba aizoides</i>	23.1	+	.	+3	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.
Car. de classe (Elyno-Seslerietea)														
<i>Galium anisophyllum</i>	92.3	1.3	1.3	1.1	+3	.	+	+2	+2	1.2	1.2	+2	+	+
<i>Anthyllis vulneraria alpestris</i>	76.9	1.3	.	+	1.1	.	+	1.1	1.2	1.1	+	.	+	2.2
<i>Gentiana verna</i>	53.8	.	.	+3	+	.	.	+	.	+	+2	.	+	+
<i>Acinos alpinus</i>	46.2	1.1	+2	+	.	.	.	r	.	.	.	.	1.3	+3
<i>Phyteuma orbiculare</i>	30.8	.	.	1.1	r	.	1.2	.	.	.	.	.	.	2.2
<i>Arabis ciliata</i>	38.5	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Carex sempervirens</i>	30.8	.	1.3	2.3	2.3	.	.	.	.	.	2.4	.	.	.
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	30.8	+	.	.	.	+3	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Thesium alpinum</i>	30.8	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	+	.	+2	.
<i>Campanula thyrsoidea</i>	23.1	.	.	.	.	1.2	.	.	.	r	.	1.1	.	.
<i>Thymus praecox polytrichus</i>	23.1	.	.	.	.	1.3	.	.	.	1.3	.	.	+2	.
<i>Hieracium villosum</i>	15.4	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Espèces des Festuco-Brometea														
<i>Hippocrepis comosa</i>	100.0	2.3	3.4	3.3	1.3	2.3	+3	2.3	1.2	1.3	3.3	2.2	1.3	1.2
<i>Helianthemum nummularium obscurum</i>	69.2	2.3	.	.	.	1.3	1.3	1.2	+3	+2	+3	.	3.4	1.2
<i>Carex caryophyllea</i>	46.2	.	.	1.1	.	.	1.1	1.1	.	+	1.3	.	.	2.1
<i>Euphorbia verrucosa</i>	46.2	+	2.3	1.3	+	.	+3	.	.	.	.	.	+2	.
<i>Scabiosa columbaria</i>	30.8	.	+2	.	+	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.
<i>Carlina acaulis caulescens</i>	15.4	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Koeleria pyramidata</i>	15.4	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	2.2	.	.	.
Autres compagnes														
<i>Lotus corniculatus</i>	92.3	+3	1.3	.	+3	1.3	+3	1.2	1.3	1.3	+	1.2	2.1	+
<i>Potentilla crantzii</i>	92.3	1.3	+3	2.3	1.2	1.3	+3	1.3	.	2.3	3.3	3.4	2.3	+
<i>Leucanthemum adustum</i>	92.3	+	+	1.3	1.1	1.3	+	.	1.1	+	+	+	+	+2
<i>Poa alpina</i>	84.6	1.1	+	.	.	+3	2.2	2.3	1.1	1.2	+	2.2	+	1.2
<i>Carex ornithopoda</i>	84.6	1.2	.	2.3	+	1.1	.	+2	+	2.2	1.1	1.1	1.1	+
<i>Plantago atrata</i>	76.9	+	.	2.1	+	+	1.2	1.1	.	2.1	1.2	.	1.1	2.2
<i>Ranunculus carinthiacus</i>	61.5	+	+	+	+3	+3	1.1	+	.	.	.	.	+	.
<i>Carex montana</i>	53.8	2.3	.	+	2.2	+3	.	.	.	1.3	.	1.2	2.2	.
<i>Silene nutans</i>	53.8	+3	.	+	.	.	1.1	+2	+	.	.	.	+	1.3
<i>Hieracium pilosella</i>	46.2	1.3	.	1.1	.	.	+	1.2	.	.	.	.	1.1	+

Tableau 3. (suite)

	Fréq. [%]	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Surface du relevé [m ²]		4	2	8	2	4	7	12	3	20	25	5	30	20
Altitude [m]		1320	1297	1297	1297	1375	1510	1395	1538	1320	1282	1322	1340	1510
Pente [°]		15	0	15	0	0	10	20	0	5	5	0	10	25
Exposition		SE	-	ESE	-	-	SSE	SE	SE	SSE	SE	-	WNW	SSE
Recouvrement [%]		95	100	80	100	80	95	60	80	95	90	75	95	85
<i>Campanula rotundifolia</i>	46.2	1.3	r	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	38.5	.	.	.	.	.	+	.	.	1.2	1.1	.	1.1	+
<i>Laserpitium latifolium</i>	30.8	3.4	.	.	.	+	.	.	2.2	1.1	.	.	.	.
<i>Thymus pulegioides</i>	30.8	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	.	+2	.	.	+2
<i>Gentiana campestris</i>	30.8	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	+	.
<i>Festuca nigrescens</i>	30.8	+	.	.	.	.	+3	.	.	.	.	.	2.1	+
<i>Calamagrostis varia</i>	30.8	1.3	1.2	.	.	+3	.	.	.	.	.	+2	.	.
<i>Valeriana montana</i>	30.8	+3	+3	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	+2	.
<i>Plantago media</i>	30.8	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	r	+
<i>Trifolium pratense</i>	30.8	.	.	.	+	.	+	+2	.	.	.	.	.	+
<i>Sedum album</i>	30.8	+3	.	.	.	.	+3	.	.	+	.	.	.	+
<i>Rosa pendulina</i>	30.8	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	r	.
<i>Crocus albiflorus</i>	30.8	.	.	.	.	r	+	.	.	r	.	.	.	+
<i>Gymnadenia conopsea</i>	30.8	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r
<i>Carex flacca</i>	23.1	.	.	.	1.2	.	+	.	+2	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	23.1	.	.	.	+	.	.	.	.	1.3	.	.	+	.
<i>Gentiana lutea</i>	23.1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	23.1	+	.	.	.	.	+	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla monticola</i>	23.1	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	+	+	.
<i>Silene vulgaris</i>	23.1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	r
<i>Hieracium murorum</i>	23.1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Linum catharticum</i>	23.1	.	.	r	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Briza media</i>	23.1	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Rubus saxatilis</i>	23.1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Laserpitium siler</i>	15.4	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	3.3
<i>Ajuga reptans</i>	15.4	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.
<i>Dianthus sylvestris</i>	15.4	.	.	.	.	.	+3	.	.	.	.	.	.	1.2
<i>Seseli libanotis</i>	15.4	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.
<i>Tephrosieris integrifolia</i>	15.4	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	15.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+	.
<i>Hypericum richeri</i>	15.4	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	15.4	+3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	15.4	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Luzula campestris</i>	15.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Carex digitata</i>	15.4	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Accidentelles		2	0	1	3	4	3	1	6	2	3	3	4	1

Sedo acris-Poetum alpinae acinetosum alpini

Le recouvrement des phanérogames est inférieur à 100%, partiellement complété par des bryophytes et des lichens, et forme de petites taches n'excédant pas quelques m². L'association est dominée par les orpins (*Sedum album* et *S. acre*) et d'autres espèces xérophiles (Tab. 2), qui sont les premières plantes supérieures à coloniser les dalles des lapiez, se développant en général sur les mousses et les lichens (Fig. 2). L'association colonise également le sommet des buttes dans les pâturages très secs. Le sol



*Sedo-Poetum
acinetosum*
LITHOSOL

*Alchemillo-Seslerietum
festucetosum*
RENDOSOL pierreux

*Alchemillo-Seslerietum
prunelletosum*
CALCOSOL

Fig. 2. Répartition des syntaxons en fonction de la profondeur du sol dans les pâturages calcaïques du Haut-Jura vaudois.

n'excède pas quelques centimètres de profondeur (LITHOSOL), et l'exposition sud préférentielle vient renforcer la xéricité. Le lent développement du sol, s'il n'est pas interrompu par la dégradation et l'érosion dues au bétail, fait vraisemblablement évoluer cette formation vers l'*Alchemillo-Seslerietum festucetosum curvulae*.

L'association *Sedo acris-Poetum alpinae* a été décrite dans le Jura français par Royer (1985) comme la formation des dalles calcaires (*Alyso-Sedion*) la plus élevée en altitude. Mais ses relevés ne dépassent pas 1100 m et possèdent de nombreuses espèces thermophiles absentes ou rares sur les crêtes du Jura suisse (par ex. *Minuartia verna*, *Potentilla neumanniana*). Inversement, le tableau 2 contient des espèces subalpines différentielles absentes aux altitudes plus basses. Pour cette raison, il est proposé une nouvelle sous-association correspondant aux dalles calcaires jurassiennes situées à plus de 1200 m (holotype: relevé 5 du Tab. 2). *Poa alpina*, retenu par Royer (1985) comme espèce caractéristique de l'association au sein de l'alliance, est présent dans trop de syntaxons dans le Haut-Jura vaudois pour jouer ce rôle. Il a été remplacé par une combinaison d'espèces caractérisant localement mieux l'association (Tab. 1).

Alchemillo hoppeanae-Seslerietum caeruleae prunelletosum vulgaris

C'est l'association des pâturages maigres calcaïques la plus fréquente dans le Haut-Jura vaudois. Elle a d'abord été observée par Aubert et Luquet (1930) sur le Mont Tendre (baptisée peuplements à *Carex sempervirens*), puis par Béguin (1972) dans le Jura gessien (*Seslerio-Caricetum jurassicum*). Il distingua trois sous-associations, mais seule celle à *Prunella vulgaris* a été retrouvée dans le PJV. Le nom actuel de l'association a été donné par Theurillat et Béguin (1985), *Alchemilla hoppeana* étant l'espèce de l'agrégat *A. conjuncta* la plus fréquente.

L'association se rencontre dans les pâturages rocheux, en général au-dessus de 1350 m. Les bancs calcaires sont proches de la surface et leur succession donne souvent une

forme ondulée au terrain, alternance de creux et de bosses. Il est alors fréquent de voir l'*Alchemillo-Seslerietum* limité aux bosses, entouré de dépressions occupées par des formations plus nitrophiles et/ou acidophiles (*Poion alpinae* ou *Nardion strictae*). Le sol est plus ou moins évolué mais toujours très sombre, presque noir, riche en squelette calcaire, avec des cailloux affleurants et un horizon superficiel légèrement décarbonaté (RENDOSOL ou CALCOSOL). Il peut dépasser 30 cm de profondeur, mais avec plus de 70% de cailloux et pierres dès 5 cm (Fig. 2).

Alchemillo hoppeanae-Seslerietum caeruleae festucetosum curvulae

Proche du précédent, ce syntaxon colonise des sols plus superficiels et plus caillouteux (RENDOSOL pierreux ou LITHOSOL), et se différencie donc par des espèces plus xérophiles (*Festuca curvula*, *Asperula cynanchica*, *Veronica spicata*), par la rareté d'espèces mésophiles et par la plus grande fréquence de *Sesleria caerulea* (Tab. 1 et 3). La strate herbacée a un recouvrement souvent incomplet, laissant de la place aux mousses et lichens (*Cetraria islandica*, *Cladonia sp.* notamment). Cette sous-association colonise les secteurs les plus caillouteux des pâturages, le plus souvent sur des buttes ou des dalles rocheuses, et se rapproche par ces conditions du *Sedo-Poetum acinetosum* (Fig. 2). Elle est particulièrement remarquable dans le PJV par la présence de *Daphne cneorum*, *Genista pilosa* et *Tephrosieris integrifolia*, trois espèces considérées comme rares ou menacées selon la Liste rouge (Landolt 1991).

Royer (1987) décrit le *Cerastio-Festucetum curvulae*, colonisant également les sols les plus superficiels, souvent à côté du *Sedo-Poetum*. Mais l'abondance d'espèces plus thermophiles (*Bromus erectus*, *Koeleria pyramidata*, *Sanguisorba minor*, *Trifolium montanum*) montre nettement une appartenance au *Mesobromion*, alors que la formation décrite ici se rattache au *Seslerion*. Il semble donc logique d'en faire une sous-association de l'*Alchemillo-Seslerietum*, différenciée essentiellement par *Festuca curvula* (holotype: relevé 17 du Tab. 3).

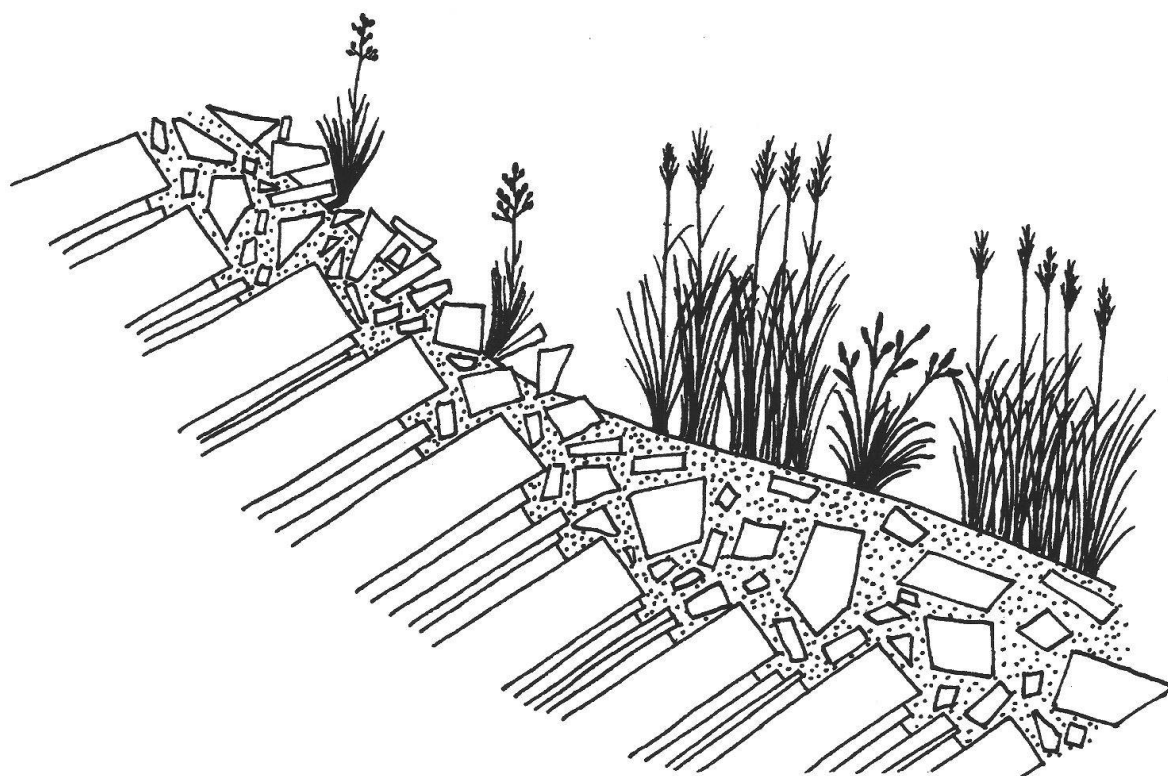
Seslerio caeruleae-Laserpitietum sileris

L'association occupe des pentes raides ou des rochers en exposition sud, conditions sèches renforcées par un sol peu profond et riche en squelette (CALCOSOL pierreux). Elle est largement dominée par *Laserpitium siler*, accompagné par *Festuca curvula*, *Sesleria caerulea* et *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum* pour les espèces les plus marquantes. Ces pelouses ne sont en général pâturées que par les chamois. Il semble que ces conditions soient trop extrêmes pour la forêt. Les buissons et jeunes arbres sont rares, poussent lentement et meurent rapidement. Peu d'arbres atteignent l'âge adulte, et uniquement sur des replats ou dans de petites dépressions. Cette association correspond donc vraisemblablement à un climax stationnel, ce qui est rare pour une pelouse jurassienne. Elle est d'autant plus intéressante que quatre espèces sont rares ou menacées selon la Liste rouge (Landolt 1991): *Orobanche laserpitii-sileris*, *Viola pyrenaica*, *Anthericum liliago* et *Buphthalmum salicifolium*.

Moor nomma l'association (Moor et Schwarz 1957), mais les premiers tableaux ont été donnés par Béguin (1972), accompagnés d'une description précise de l'écologie. Il l'a subdivisée en trois sous-associations, mais toutes les observations faites dans le PJV se rattachent à la sous-association typique.

Laserpitio latifoliae-Calamagrostietum variae

L'association n'a été que rarement mentionnée dans le Jura, avec une première description au Creux du Van sur des éboulis en exposition nord par Moor (Moor et



Gpt à *Festuca pulchella*
et *Pulsatilla alpina*
RENDOSOL à couverture caillouteuse

Laserpitio-Calamagrostietum
CALCOSOL à charge grossière

Fig. 3. Répartition des syntaxons sur les éboulis marno-calcaires du Creux du Croue (Arzier).

Schwarz 1957). Béguin (1972) l'a trouvée dans le Jura gessien, mais qu'en petites surfaces mal développées. Dans le PJV, elle n'a été observée que sur des éboulis marno-calcaires peu actifs au Creux du Croue, mais également appauvrie par rapport à la description faite par Moor (Moor et Schwarz 1957). Dans tous les cas, les éboulis étaient suffisamment peu mobiles pour permettre un bon développement de la végétation (Fig. 3). *Calamagrostis varia*, *Carex sempervirens*, *Sesleria albicans* et *Knautia dipsacifolia* sont les espèces constantes les plus marquantes du *Laserpitio-Calamagrostietum* (Tab. 1), mais plusieurs espèces forestières (*Anemone narcissiflora*, *Centaurea montana*, *Astrantia major*, *Hieracium murorum*, *Primula elatior*) le distinguent des autres associations présentées ici.

Groupement à *Festuca pulchella* et *Pulsatilla alpina*

Le groupement a été décrit par Richard (1978) au Creux du Croue. Situé topographiquement au-dessus du *Laserpitio-Calamagrostietum*, il colonise des éboulis marno-calcaires plus actifs (Fig. 3). Il abrite la seule colonie de *Festuca pulchella* subsp. *jurana* du Jura suisse et n'a jusqu'à maintenant jamais été retrouvé ailleurs. *Galium aniso-*

phyllon, *Sesleria caerulea*, *Campanula cochlearifolia* et *Leontodon hispidus* sont les autres espèces constantes, mais *Carex sempervirens* peut être dominant.

Gentiano vernaie-Brometum erecti acinetosum alpini

L'association constitue la limite supérieure du *Mesobromion* dans le Jura. Elle est marquée par l'abondance des espèces subalpines, et se différencie des associations du *Seslerion* par des espèces plutôt collinéennes à montagnardes, comme *Sanguisorba minor*, *Briza media*, *Trifolium montanum* et *Cirsium acaule* (Tab. 1). Elle a son optimum altitudinal en dessous de 1400 m, descendant jusqu'à 900 m environ (Royer 1987), et ne se rencontre dans le Haut-Jura vaudois qu'en exposition sud. Le sol est un CALCOSOL riche en squelette, décarbonaté en surface, souvent sur du calcaire compact, mais peut aussi être plus profond, reposant sur de la moraine (gravier et gros sable). Les horizons supérieurs bruns montrent une meilleure minéralisation de la matière organique que sous l'*Alchemillo-Seslerietum*.

La sous-association à *Acinos alpinus* a été décrite par Simeray (1976). La majorité de ses relevés, ainsi que ceux de Royer (1987), proviennent d'altitudes inférieures, et plusieurs espèces ne se retrouvent pas ou sont rares dans le Haut-Jura (*Primula veris*, *Ranunculus bulbosus*, *Teucrium chamaedrys*). *Bromus erectus* y est également rare, mais cette espèce supporte mal le pâturage et redevient fréquente avec un régime de fauche, comme sur les talus de route du versant sud du col du Marchairuz. Par leur situation entre *Mesobromion* et *Seslerion*, ces pâturages sont les plus riches en espèces, avec une moyenne de 47.5 espèces par relevé (Tab. 1).

Lorsque la topographie le permet, ces pâturages sont souvent fertilisés et évoluent vers des formations mésotrophes à eutrophes (*Cynosurion*). Beaucoup de surfaces ont ainsi déjà été perdues.

Ranunculo montani-Agrostietum capillaris traunsteineretosum globosae

Ce syntaxon, décrit par Royer (1987), se distingue des précédents par la présence de plusieurs espèces acidophiles (*Polygala vulgaris*, *Antennaria dioica*, *Danthonia decumbens*, *Nardus stricta*). Il colonise des pentes raides (20–40°), exposées au sud et toujours sur des roches marno-calcaires. Le sol (CALCOSOL pierreux) est moins caillouteux et plus argileux que celui des autres associations, et il est décarbonaté sur la majorité du profil. Il est de couleur claire car la rareté du calcium induit une mauvaise stabilisation de la matière organique par les complexes argilo-humiques, et donc une importante minéralisation. Ces conditions contrastées (exposition chaude, altitude élevée, acidité du sol autour de cailloux calcaires) en font des pâturages riches en espèces, mais également rares et essentiellement limités aux combes anticlinales.

Transition entre *Mesobromion* et *Seslerion*

Le *Mesobromion* (classe des *Festuco-Brometea*) et le *Seslerion* (classe des *Elyno-Seslerietea*) sont deux alliances phytosociologiques de prairies et pâturages occupant des sols carbonatés oligotrophes. Le *Mesobromion* a son optimum dans les prairies de fauches des étages collinéen et montagnard, mais est également présent dans les pâturages, avec peu de différences dans la composition floristique (Schläpfer et al., 1998). Les principales études consacrées à cette alliance dans le Jura sont celles de Zoller (1954) en Suisse et de Royer (1987) en France. Le *Seslerion* a son optimum dans les

pelouses des étages subalpin et alpin des Alpes, où il a souvent été étudié, alors que sa situation dans le Jura est moins connue. L'étude la plus complète est celle de Béguin (1972) dans le Jura gessien, la partie la plus élevée du Jura. *Mesobromion* et *Seslerion* sont donc relativement bien connus et ont déjà été documentés, mais indépendamment l'un de l'autre. Etant donné qu'ils sont les deux présents dans le Haut-Jura vaudois, il est intéressant d'étudier la limite qui les sépare, et plus précisément le passage entre le *Gentiano-Brometum acinetosum* et l'*Alchemillo-Seslerietum prunelletosum*, deux formations de pâturage occupant des conditions édaphiques similaires.

Le tableau 1 met en évidence la composition spécifique de ces deux syntaxons: colonne A-S p pour l'*Alchemillo-Seslerietum prunelletosum* (*Seslerion*) et colonne G-B a pour le *Gentiano-Brometum acinetosum* (*Mesobromion*). On remarque tout d'abord que beaucoup d'espèces caractéristiques des *Elyno-Seslerietea* ou des *Festuco-Brometea* sont fréquentes dans les deux types de pâturages (par ex. *Hippocrepis comosa*, *Carlina acaulis* subsp. *caulescens*, *Carex caryophyllea*, *Galium anisophyllum*, *Acinos alpinus*, *Arabis ciliata*), marquant bien la position charnière de ces syntaxons. Les espèces qui les différencient le mieux sont *Sanguisorba minor*, *Briza media*, *Trifolium montanum*, *Euphorbia verrucosa* ou *Gymnadenia conopsea* pour le *Gentiano-Brometum*, et *Alchemilla conjuncta*, *Carduus defloratus*, *Polygala alpestris* ou *Nigritella rhellicani* pour l'*Alchemillo-Seslerietum*. Mais le passage d'un groupe à l'autre n'est évidemment pas net, et les incursions d'espèces dans le «mauvais» groupe ne sont pas rares.

Géographiquement, la limite se situe aux environs 1350 m, mais elle peut remonter jusque vers 1450 m sur les flancs exposés au sud, comme au Noirmont ou sur le versant lémanique. Elle est plus difficile à repérer sur le versant nord car les conditions écologiques nécessaires au développement de ces pâturages ne se rencontrent que rarement aux altitudes concernées. Cependant, cette limite dépend également du sol: l'*Alchemillo-Seslerietum prunelletosum* descend plus bas sur les buttes au sol superficiel, alors que le *Gentiano-Brometum acinetosum* remonte sur les sols profonds. Cette influence s'observe particulièrement aux altitudes proches de la limite (par ex. l'alpage du Vermeilley), mais elle est difficile à vérifier statistiquement, étant donné que la profondeur du sol n'est pas directement mesurable dans ces profils riches en squelettes, où les racines descendent plusieurs décimètres dans les moindres fissures.

Le *Seslerion*: comparaison floristique entre Alpes et Jura

L'alliance du *Seslerion* est surtout connue des Alpes où elle occupe les étages subalpin et alpin. Bien que moins connue dans le Jura, elle y est également présente, mais avec un développement limité par l'altitude peu élevée (maximum 1717 m). Il est donc intéressant de comparer la composition floristique de cette alliance entre Alpes et Jura à l'étage subalpin. J'ai délibérément renoncé à inclure des données provenant de l'étage alpin, étant donné que les relevés s'enrichissent alors rapidement d'espèces liées aux rochers, crêtes ventées ou éboulis alpins.

Tous les relevés proviennent des deux associations les plus fréquentes: l'*Alchemillo hoppeanae-Seslerietum caeruleae* Luquet et Aubert 30 pour le Jura (sous-association à *Prunella vulgaris*, la plus répandue), et le *Seslerio-Caricetum sempervirentis* Br.-Bl. in Br.-Bl et Jenny 26 pour les Alpes (Tab. 4). Theurillat et Béguin (1985) considèrent l'*Alchemillo-Seslerietum* comme le vicariant jurassien du *Seslerio-Caricetum*. La provenance des relevés, avec le nom originel des syntaxons, est la suivante:

Tableau 4. Tableau synthétique de deux associations vicariantes du *Seslerion* dans le Jura (*Alchemillo hoppeanae-Seslerietum caeruleae*) et dans les Alpes (*Seslerio-Caricetum semper-virentis*). **J1**: Mt Tendre, Jura vaudois; **J2**: Parc jurassien vaudois; **J3**: Monrond et Crêt de la Neige, Jura gessien; **A1**: Vallon de Nant, Préalpes vaudoises; **A2**: Derborence, Alpes valaisannes; **A3**: Schynige Platte, Alpes bernoises. Voir Tab. 1 pour les codes de fréquences relatives. Seules les espèces avec une fréquence supérieure à 40% dans au moins une des stations figurent dans ce tableau.

Localité	J1	J2	J3	A1	A2	A3
Nombre de relevés	10	32	4	9	12	14
Nombre spécifique moyen	47.4	38.8	41.8	38.7	40.3	31.6
Altitude moyenne [m]	1646	1462	1479	1624	1973	2000
Car. du Seslerion						
<i>Scabiosa lucida</i>	V	.	IV	IV	V	IV
<i>Nigritella rhellicani</i>	IV	III	V	.	III	.
<i>Hieracium villosum</i>	I	r	.	IV	IV	III
<i>Gentiana clusii</i>	.	.	.	IV	.	III
<i>Pedicularis ascendens</i>	.	.	.	I	III	.
<i>Bupleurum ranunculoides</i>	.	.	.	.	.	III
Car. des Elyno-Seslerietea						
<i>Carex sempervirens</i>	V	II	V	V	V	V
<i>Anthyllis vulneraria alpestris</i>	V	IV	IV	IV	IV	II
<i>Alchemilla conjuncta</i> s.l.	V	V	V	IV	III	I
<i>Phyteuma orbiculare</i>	IV	II	IV	V	III	V
<i>Sesleria caerulea</i>	I	II	III	V	V	V
<i>Carduus defloratus</i>	III	IV	III	II	III	IV
<i>Gentiana verna</i>	V	IV	I	III	III	r
<i>Aster bellidiastrum</i>	III	II	II	IV	I	IV
<i>Polygala alpestris</i>	III	III	II	II	II	II
<i>Helianthemum nummularium grandiflorum</i>	V	r	V	V	.	V
<i>Thesium alpinum</i>	V	r	IV	V	II	.
<i>Pulsatilla alpina</i>	III	.	.	III	IV	I
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	III	r	.	III	III	r
<i>Galium anisophyllum</i>	V	V	IV	.	V	.
<i>Linum alpinum</i>	II	r	.	III	I	.
<i>Thymus praecox</i> s.l.	.	II	.	.	III	.
<i>Acinos alpinus</i>	r	IV	V	.	r	I
<i>Erigeron alpinus</i>	III	I	.	.	r	.
<i>Arabis ciliata</i>	.	IV	.	.	.	II
<i>Campanula thyrsooides</i>	III	II	.	.	.	.
<i>Phleum hirsutum</i>	.	.	.	I	III	V
<i>Globularia cordifolia</i>	.	r	.	IV	II	.
<i>Onobrychis montana</i>	.	.	.	III	IV	.
<i>Globularia nudicaulis</i>	.	.	.	.	II	IV
<i>Oxytropis jacquinii</i>	.	.	.	IV	r	.
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	.	.	.	III	r	.
<i>Hieracium bifidum</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	.	.	.	III	.
Car. des Festuco-Brometea						
<i>Hippocrepis comosa</i>	IV	V	II	IV	III	IV
<i>Carlina acaulis</i> s.l.	I	IV	V	IV	V	II
<i>Cirsium acaule</i>	II	III	III	.	III	II

Tableau 4. (suite)

Localité	J1	J2	J3	A1	A2	A3
Nombre de relevés	10	32	4	9	12	14
Nombre spécifique moyen	47.4	38.8	41.8	38.7	40.3	31.6
Altitude moyenne [m]	1646	1462	1479	1624	1973	2000
<i>Trifolium montanum</i>	.	r	IV	II	III	.
<i>Helianthemum nummularium obscurum</i>	.	III	.	.	V	.
<i>Carex caryophylla</i>	r	V	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	III	II	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	r	II	III	II	III
<i>Prunella grandiflora</i>	.	.	.	IV	IV	.
Car. des Molinio-Arrhenatheretea						
<i>Trifolium pratense</i>	V	IV	V	II	IV	III
<i>Linum catharticum</i>	r	IV	V	V	II	I
<i>Trollius europaeus</i>	V	I	.	.	III	r
<i>Poa alpina</i>	V	V	IV	I	r	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	II	V	.	.	.
<i>Helictotrichon pubescens</i>	.	r	V	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	r	IV	.	.	.
<i>Crocus albiflorus</i>	I	III	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	V	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	III	.	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	r	.	III	II	r
Car. des Nardo-Callunetea						
<i>Gentiana campestris</i>	III	III	III	III	III	.
<i>Potentilla erecta</i>	IV	I	.	II	I	I
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	II	.	III	r
<i>Coeloglossum viride</i>	I	r	II	.	.	.
<i>Luzula campestris</i>	V	I	.	.	.	.
<i>Antennaria dioica</i>	V	I	.	.	.	.
<i>Galium pumilum</i>	.	.	.	III	.	V
Autres compagnes						
<i>Lotus corniculatus</i>	V	V	V	V	V	V
<i>Leucanthemum adustum</i>	V	V	V	IV	V	IV
<i>Festuca rubra</i> s.l.	V	IV	III	I	V	V
<i>Polygonum viviparum</i>	V	III	III	II	IV	III
<i>Festuca ovina</i> s.l.	IV	r	I	IV	I	V
<i>Briza media</i>	III	III	II	I	IV	II
<i>Thymus serpyllum</i> s.l.	V	IV	IV	III	.	V
<i>Potentilla crantzii</i>	.	V	V	I	r	IV
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	r	II	IV	.	IV	IV
<i>Ranunculus montanus</i> s.l.	IV	IV	I	.	I	III
<i>Euphrasia rostkoviana</i> s.l.	III	II	II	I	II	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	r	II	II	II	III
<i>Picea abies</i>	r	I	II	III	r	.
<i>Hieracium murorum</i>	IV	II	.	II	III	.
<i>Valeriana montana</i>	III	II	.	II	r	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	III	.	II	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	IV	IV	V	.	II	r
<i>Plantago atrata</i>	V	V	III	.	II	r
<i>Silene vulgaris</i>	IV	II	IV	.	II	II

Tableau 4. (suite)

Localité	J1	J2	J3	A1	A2	A3
Nombre de relevés	10	32	4	9	12	14
Nombre spécifique moyen	47.4	38.8	41.8	38.7	40.3	31.6
Altitude moyenne [m]	1646	1462	1479	1624	1973	2000
<i>Alchemilla xanthochlora</i> s.l.	V	III	III	.	II	I
<i>Homogyne alpina</i>	IV	I	II	I	r	.
<i>Carex flacca</i>	r	III	II	.	I	r
<i>Campanula rotundifolia</i>	V	III	V	.	II	.
<i>Silene nutans</i>	IV	IV	IV	.	I	.
<i>Gentiana lutea</i>	II	III	V	.	I	.
<i>Hieracium pilosella</i>	r	IV	V	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	III	IV	.	.	r
<i>Carex ornithopoda</i>	.	V	.	I	.	r
<i>Cerastium arvense</i> s.l.	IV	II	.	.	.	r
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	.	.	III	I	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	III	.	.	.	I	.
<i>Euphrasia minima</i>	III	.	.	.	I	.
<i>Luzula spicata</i>	.	.	V	.	.	.
<i>Primula farinosa</i>	III	.	.	.	I	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	III	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga paniculata</i>	r	.	.	I	r	III
<i>Polygala chamaebuxus</i>	.	.	.	II	III	V
<i>Calamagrostis varia</i>	.	r	.	V	I	.
<i>Dryas octopetala</i>	r	.	.	IV	I	.
<i>Campanula cochlearifolia</i>	r	.	.	III	.	r
<i>Campanula scheuchzeri</i>	.	.	.	.	II	V
<i>Erica carnea</i>	.	.	.	III	.	IV
<i>Primula auricula</i>	.	.	.	III	.	I
<i>Gypsophila repens</i>	.	.	.	III	r	.
<i>Tofieldia calyculata</i>	.	.	.	III	.	.

- Mt Tendre (Aubert et Luquet 1930), tab. II, rel. 1–10, pelouses à *Carex sempervirens*;
- Parc jurassien vaudois (Vittoz 1998), h235, *Alchemillo-Seslerietum typicum*;
- Jura gessien (Béguin 1972), tab. 11, rel. 4–7, *Seslerio-Caricetum jurassicum prunellatosum*;
- Vallon de Nant (Dutoit 1984), *Seslerio-Caricetum sempervirentis*;
- Derborence (Droz 1994), tab. 17, rel. groupes B et C, pelouses à *Sesleria coerulea* et *Carex sempervirens*;
- Schynige Platte (Lüdi 1948), tab. 1, *Seslerieto-Semperviretum*.

Dans son étude, Béguin (1972) a comparé l'écologie et la physionomie de ces associations entre Alpes et Jura et fait apparaître que, contrairement à son vicariant alpin, l'*Alchemillo-Seslerietum* n'adopte pas une disposition en gradins, ne colonise par les éboulis et pas exclusivement les pentes exposées au sud, a un recouvrement plus élevé (95–100% au lieu de 50–60%), occupe une tranche altitudinale inférieure (1400–1700 m au lieu de 1800–2500 m) et doit être considéré comme une formation permanente de pâturages et non des versants constamment rajeunis.

Du point de vue floristique (Tab. 4), il semble que la diversité soit relativement semblable entre Alpes et Jura (les relevés de la Schynige Platte paraissent plus pauvres mais ne mesuraient que 1 m²). Par contre, il est clair que la classe des *Elyno-Seslerietea* est mieux représentée dans les Alpes, ce qui n'est pas surprenant étant donné que plusieurs espèces des relevés alpins sont totalement absentes de la chaîne jurassienne (*Pedicularis ascendens*, *P. verticillata*, *Hedysarum hedysaroides*) ou y sont rares et localisées. Il y a cependant quelques espèces plus fréquentes dans le *Seslerion* jurassien, comme *Nigritella rhellicani* et *Acinos alpinus*, ou dans une moindre mesure *Alchemilla conjuncta* et *Gentiana verna*.

Inversement, le *Seslerion* jurassien est nettement plus riche en espèces de prairies et pâturages (classe des *Molinio-Arrhenatheretea*, ainsi qu'*Agrostis capillaris*, *Alchemilla xanthochlora* s.l., *Gentiana lutea* ou *Plantago media*). Cette différence traduit peut-être la plus faible altitude moyenne, mais avant tout l'exploitation plus intensive de ces pelouses comme pâturages dans le Jura. Ce facteur explique aussi vraisemblablement la faible présence de *Sesleria caerulea* dans le Jura, espèce supportant mal la pâture mais se développant abondamment dès la mise à ban. *Poa alpina* est cependant une espèce intéressante avec un centre de gravité dans les pelouses et pâturages oligotrophes du Jura, étant même abondante dans le *Sedo-Poetum acinetosum* (Tab. 1 et 2), alors qu'elle occupe surtout les pâturages mésotrophes à eutrophes du *Poion alpinae* dans les Alpes. Finalement, plusieurs espèces acidophiles de la classe des *Nardo-Callunetea* ou de l'humus brut forestier (*Homogyne alpina*, *Vaccinium myrtillus* ou *V. vitis-idaea*) obtiennent un meilleur score dans le Jura. Mais ces espèces sont avant tout fréquentes dans les relevés du Mt Tendre, où la très faible pression de pâture actuelle laisse une abondante litière qui ne se décompose que lentement en créant un humus acide.

Dans l'ensemble, le *Seslerion* du Jura est donc moins typé que celui des Alpes, et comme l'écrit Béguin (1972), il n'est pas seulement appauvri, mais possède une certaine individualité. La rareté des espèces alpines est compensée par des espèces de pâturages, montrant le rôle important que le *Seslerion* joue dans l'économie alpestre régionale.

Je remercie J.-D. Gallandat, J.-P. Theurillat et un lecteur anonyme pour leur lecture critique du manuscrit, W. Strahm pour la correction de l'abstract et M. Vust pour la figure 1, ainsi que le Parc jurassien vaudois pour les efforts déjà entrepris pour conserver ces pâturages. Ce travail a été réalisé avec le soutien de l'Université de Lausanne dans le cadre d'une thèse de doctorat, sous la direction de P. Hainard, et la publication de cet article a été subventionnée par la Société Académique Vaudoise.

Bibliographie

- Aeschimann D. et Heitz C. 1996. Index synonymique de la flore de Suisse et territoires limitrophes (ISFS). Documenta Floristicae Helvetiae 1, CRSF, Genève: 317 p.
- Aubert S. 1901. La flore de la Vallée de Joux. Thèse, Faculté de Philosophie, Université de Zürich: 327–741.
- Aubert S. et Luquet A. 1930. Études phytogéographiques sur la chaîne jurassienne. Recherches sur les associations végétales du Mont Tendre. Revue de Géographie alpine 18: 5–51 + planches.
- Baize D. et Girard M.-C. 1992. Référentiel pédologique. Principaux sols d'Europe. INRA, Paris: 222 p.
- Baize D. et Jabiol B. 1995. Guide pour la description des sols. INRA, Paris: 375 p.
- Béguin C. 1972. Contribution à l'étude phytosociologique et écologique du Haut Jura. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 54: 1–190 + 1 carte.

- Bénécredi J.-P. 1973. L'analyse des données. Vol. 2. L'analyse des correspondances. Dunod, Paris: 632 p.
- Bloesch B. et Calame F. 1994. L'air du temps. In: Capt G., Jean-Petit-Matile O. et Reymond J. (éd.), Le Parc jurassien vaudois. 24 Heures, Lausanne: 35–45.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl., Springer, Wien/New-York: 865 S.
- Droz J. 1994. La végétation de la région de Derborence (Conthey, Chamoson, Valais). Geobot. Helv. 70: 1–239 + 1 carte.
- Dutoit A. 1984. La végétation de l'étage subalpin du Vallon de Nant. Thèse de doctorat, Université de Lausanne: 131 p. + annexes.
- Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W. und Paulissen D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica XVIII: 248 S.
- Falconnier A. 1931. Etude géologique de la région du Col du Marchairuz. Beitr. Geol. Karte Schweiz 27: 1–31.
- Gallandat J.-D., Gillet F., Havlicek E. et Perrenoud A. 1995. Typologie et systématique phytocologique des pâturages boisés du Jura suisse. Rapport de mandat, Institut de botanique, Université de Neuchâtel.
- Landolt E. 1991. Plantes vasculaires menacées en Suisse. Listes rouges nationale et régionales. OFEFP, Bern: 183 p.
- Lüdi W. 1948. Die Pflanzengesellschaften der Schynige Platte bei Interlaken und ihre Beziehungen zur Umwelt. Eine vergleichend ökologische Untersuchung. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich: 23 S.
- Moor M. 1952. Die Fagion-Gesellschaften (Buchen-, Tannen-Buchen- und Ahornwälder) im Schweizer Jura. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 31: 1–200.
- Moor M. 1954. Fichtenwälder im Schweizer Jura. Vegetatio 5: 542–552.
- Moor M. 1975. Ahornwälder im Jura und in den Alpen. Phytocoenologia 2: 244–260.
- Moor M. und Schwarz U. 1957. Die kartographische Darstellung der Vegetation des Creux-du-Van. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 37: 1–114 + Anhang.
- Pott R. 1995. Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart: 622 S.
- Richard J.-L. 1961. Les forêts acidophiles du Jura: étude phytosociologique et écologique. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 38: 1–164.
- Richard J.-L. 1966. Les forêts naturelles d'épicéas et de pins de montagne du Jura. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat. 89: 101–112.
- Richard J.-L. 1968. Quelques groupements végétaux à la limite supérieure de la forêt dans les hautes chaînes du Jura. Vegetatio 16: 205–219.
- Richard J.-L. 1978. À propos de la sociologie de *Festuca pulchella* Schrader dans le Jura. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat. 101: 119–127.
- Royer J.-M. 1985. Les associations végétales des dalles rocheuses (Alyso-Sedion) de la chaîne du Jura français. Tuexenia 5: 131–143.
- Royer J.-M. 1987. Les pelouses des Festuco-Brometea: d'un exemple régional à une vision eurosibérienne. Etude phytosociologique et phytogéographique. Thèse, UFR des sciences et des techniques, Université de Franche-Comté, Besançon, 3 vol.
- Schläpfer M., Zoller H. and Körner C. 1998. Influences of mowing and grazing on plant species composition in calcareous grassland. Bot. Helv. 108: 57–67.
- Schreiber K.-F. 1977. Niveaux thermiques de la Suisse. Département fédéral de justice et police, Berne: 69 p. + 5 cartes.
- Simeray J. 1976. Essai d'interprétation des groupements végétaux de la région de Saint-Claude en vue d'une synthèse cartographique. Ann. Scient. Univ. Besançon, Botanique, 3ème série 17: 133–232.
- Ter Braak C. J. F. 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. Ecology 67: 1167–1179.
- Ter Braak C. J. F. 1987. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. Vegetatio 69: 69–77.
- Theurillat J.-P. et Béguin C. 1985. Les groupements végétaux du canton de Neuchâtel (Jura, Suisse). Saussurea 16: 67–93.

- Thomet P. 1981. Die Pflanzengesellschaften der Schweizer Juraweiden und ihre Beziehung zur Bewirtschaftungsintensität. Tätigkeitsber. Naturforsch. Ges. Baselland 31: 243–368.
- Thurmann J. 1849. Essai de phytostatique appliquée à la chaîne du Jura et aux contrées voisines. Berne, 2 vol.: 817 p.
- Uttinger H. 1965. Niederschlag, 1.–3. Teil. Klimatologie der Schweiz 5, Beiheft zu den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt, Zürich: 124 S. + 1 Karte.
- Vittoz P. 1998. Flore et végétation du Parc jurassien vaudois: typologie, écologie et dynamique des milieux. Thèse, Faculté de Sciences, Université de Lausanne: 457 p. + annexes.
- Wildi O. and Orloci L. 1996. Numerical exploration of community patterns: a guide to the use of MULVA-5. 2. ed., SPB Academic Publishing, Amsterdam: 171 p.
- Zoller H. 1954. Die Typen der Bromus erectus-Wiesen des Schweizer Jura. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 33: 1–309.

Annexes

Localisation (commune, coordonnées) et dates des relevés phytosociologiques des tableaux 2 à 3:

1	Gimel	509.30/155.60	3.8.93	13	Bassins	504.66/153.60	15.7.93
2	Arzier	500.95/150.50	11.8.93	14	Bassins	504.64/153.62	15.7.93
3	St-George	508.85/155.25	30.6.94	15	Le Chenit	507.25/157.70	23.7.93
4	Arzier	499.87/150.67	4.7.94	16	Arzier	500.92/150.52	11.8.93
5	Arzier	499.78/150.63	7.7.94	17	Le Chenit	506.90/156.60	29.9.93
6	Arzier	498.95/149.48	8.7.94	18	Arzier	501.98/152.00	12.7.94
7	Arzier	501.46/152.25	11.7.94	19	Le Chenit	505.75/157.20	1.8.94
8	St-George	508.70/154.70	13.7.94	20	Le Chenit	506.67/156.17	13.8.94
9	Bassins	502.15/150.40	8.8.94	21	Le Chenit	506.00/155.82	26.8.94
10	Arzier	498.43/148.95	22.9.94	22	Le Chenit	505.88/156.78	19.9.94
11	Le Chenit	507.67/156.20	6.7.93	23	Arzier	500.95/150.50	31.7.95
12	Bassins	504.63/153.60	15.7.93				

Espèces présentes qu'une seule fois dans les relevés phytosociologiques des tableaux 2 et 3:

Relevé 1: *Festuca nigrescens* (1.3), *Draba aizoides* (1.3), *Dactylis glomerata* (+), *Rhinanthus angustifolius* (+), *Veronica chamaedrys* (r); rel. 2: *Dianthus sylvestris* (2.3), *Laserpitium siler* (2.1), *Phyteuma orbiculare* (1.2), *Alchemilla conjuncta* (+.3), *Campanula thyrsoidea* (+), *Gymnadenia conopsea* (+), *Laserpitium latifolium* (+), *Gentiana lutea* (r), *Silene vulgaris* (r), *Sorbus chamaemespilus* (r); rel. 3: *Veronica serpyllifolia* (1.1), *Trifolium repens* (+), *Bellis perennis* (+); rel. 4: *Festuca rubra* (1.2), *Polygala alpestris* (+), *Cerastium fontanum vulgare* (+); rel. 5: *Saxifraga paniculata* (+.2); rel. 6: *Acer pseudoplatanus* (2.1); rel. 7: *Carex flacca* (+); rel. 8: *Allium oleraceum* (1.2); rel. 9: *Globularia punctata* (1.3), *Trifolium montanum* (+.2), *Linum catharticum* (+); rel. 10: *Carex sempervirens* (2.3), *Sesleria caerulea* (1.2), *Campanula cochlearifolia* (+.2), *Asplenium ruta-muraria* (+), *Kernera saxatilis* (+); rel. 11: *Convallaria majalis* (+), *Epipactis atrorubens* (+); rel. 14: *Antennaria dioica* (1.3), *Cirsium acaule* (1.1), *Nigritella rhellicani* (+); rel. 15: *Anthoxanthum odoratum* (+), *Polygonatum verticillatum* (+), *Veronica officinalis* (r), *Fragaria vesca* (+); rel. 16: *Poa trivialis* (+.2), *Centaurea montana* (+), *Botrychium lunaria* (+); rel. 17: *Cerastium arvense* (+.2); rel. 18: *Athamanta cretensis* (2.2), *Poa nemoralis* (1.3), *Galium album* (1.2), *Kernera saxatilis* (+), *Rhamnus alpinus* (+), *Helianthemum nummularium grandiflorum* (+.3); rel. 19: *Carex viridula* (+.2), *Melica nutans* (+.2); rel. 20: *Cotoneaster integerrimus* (1.2), *Linum perenne alpinum* (+.2), *Solidago virgaurea* (r); rel. 21: *Thesium pyrenaicum* (+), *Veronica urticifolia* (+), *Geranium sylvaticum* (+); rel. 22: *Luzula sylvatica* (+.2), *Sanguisorba minor* (+), *Hypericum maculatum* (+), *Prunella vulgaris* (r); rel. 23: *Potentilla neumanniana* (+).