

LEJEUNIA

REVUE DE BOTANIQUE

Nouvelle série N° 175

Août 2004

CATALOGUE, ATLAS COMMENTÉ ET MESURES DE CONSERVATION DES BRYOPHYTES DU BASSIN HYDROGRAPHIQUE DE LA SEMOIS (BELGIQUE, FRANCE)

par

A. SOTIAUX^(1,2) & A. VANDERPOORTEN⁽³⁾
[avec la collaboration de O. et M. SOTIAUX⁽²⁾]

Résumé

519 espèces de bryophytes (371 mousses, 121 hépatiques, 2 anthocérotes et 25 sphaignes) ont été recensées et cartographiées au cours de l'inventaire complet des 110 carrés de 4 x 4 km du bassin hydrographique de la Semois, une rivière longue de 198 km prenant sa source à Arlon (Belgique) et se jetant dans la Meuse à Monthermé (France). 49 autres espèces (11 hépatiques et anthocérotes et 38 mousses) ont été signalées dans la Semois mais n'ont pas été revues. La diversité spécifique de cette région, qui comprend environ 80 % de la bryoflore belge alors que sa surface ne représente qu'environ 5,7 % du pays, est supérieure à celle que l'on s'attendrait à rencontrer sur une telle superficie. En effet, la relation entre le nombre d'espèces par unité de surface, établie pour un échantillon de régions ouest-européennes ($r = 0,78$), indique qu'environ 440 espèces sont attendues pour un territoire de cette taille. Le nombre d'espèces par carré varie de 101 à 262, avec une moyenne de 156 ; quelque 15 % des carrés possèdent plus de 200 espèces. Environ 20 % des espèces recensées

⁽¹⁾ Collaborateur scientifique au Jardin Botanique National de Belgique et à l'Université de Liège, Institut de Botanique.

⁽²⁾ Chaussée de Bruxelles, 676, B-1410 Waterloo, Belgique.

⁽³⁾ Chercheur qualifié du FNRS, Université de Liège, Institut de Botanique, B-22, Sart Tilman, B-4000 Liège, Belgique.

Travail partiellement financé par la Région wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, Service de la Conservation de la Nature. Convention C81.

ont une fréquence relative inférieure à 5 %, tandis que 8 % d'entre elles ont une fréquence relative supérieure à 95 %. 20 espèces (dont 5 non revues) sont reprises dans la liste rouge des bryophytes européennes. Ces espèces représentent 43 % des espèces belges de la liste rouge européenne remise à jour. A l'échelle de la Belgique et des régions limitrophes, la réinterprétation des documents actuellement disponibles faisant état de la rareté des espèces à la lumière des données accumulées depuis plus d'une quinzaine d'années suggère de la même manière que la Semois représente une région majeure pour la conservation de 86 autres espèces rares. Ce bassin hydro-graphique présente donc un intérêt bryologique exceptionnel et constitue probablement l'une, si pas la région de Belgique possédant à la fois la diversité spécifique la plus élevée et le nombre d'espèces patrimoniales à l'échelle européenne et régionale le plus élevé. Il devrait donc figurer parmi les sites les plus importants pour la conservation des bryophytes de Belgique et des mesures de conservation devraient être appliquées pour préserver les sites les plus exceptionnels dont une liste est proposée. De nombreux sites en Semois gaumaise ont déjà acquis le statut de réserve naturelle et le domaine militaire de Lagland, probablement le site le plus important pour la conservation des bryophytes en Gaume, bénéficie d'une protection et d'une gestion appropriées. En Semois ardennaise, la majeure partie des sites se situe en forêt domaniale. Les sites identifiés pour leurs cortèges floristiques remarquables mériteraient de faire partie des zones de protection spéciale lors de la sectorialisation du domaine forestier.

Summary : *Check-list, distribution, and conservation measures of the bryophytes in the Semois river basin (Belgium, France).*

519 species bryophyte species (371 mosses, 121 hepatics, 2 hornworts, and 25 sphagna) were recorded and mapped in 110 grid-squares of 4 x 4 km in the Semois river basin, a 198 km long river from Arlon (Belgium) to Monthermé (France). 49 other species (11 hepatics and hornworts and 38 mosses) mentioned in the literature were not refound. The species diversity of the area, which includes about 80 % of the Belgian bryoflora on 5.7 % of the country, is higher than the expected diversity for such a superficies. Indeed, the relation between the number of species and the area size, established from a sample of studies performed in western Europe, indicates that about 440 species would be expected in an area as large as the Semois river basin. The number of species per grid-square ranges between 101 and 262, with an average of 156 ; about 15 % of the investigated grid-squares possess more than 200 species. 20 % of the recorded species were encountered in less than 5 % of the investigated grid-squares and 8 % of the species occur in more than 95 % of them. 20 species (including 5 species not refound) belong to the European Red List species. These species represent 43 % of the updated list of Belgian species belonging to the European Red List. At the scale of Belgium and neighbouring areas, the re-interpretation of currently available documents on the basis of our floristic data gathered since more than 15 years suggests that the Semois river basin is also a major area for the conservation of 86 other rare bryophyte species and is among, if not the area of Belgium exhibiting both a high species diversity and a high number of rare species of conservation interest. We consequently suggest that the Semois river basin should be included within the list of high priority sites for the conservation of bryophytes in Belgium. Conservation measures should be taken to preserve the most interesting sites for the conservation of bryophytes, for which a list is presented. Many sites in the eastern part of the basin already have a nature reserve status and the Lagland military domain, probably one of the most important sites for the conservation of bryophytes in the area, is pro-

tected and adequately managed. In the western part of the basin, many sites are included within the state forest and should be considered as nature conservation core areas in the forthcoming forest management plan.

I. INTRODUCTION

Ce document présente la synthèse des prospections floristiques visant à inventorier et à cartographier la bryoflore du bassin hydrographique de la Semois. Il suit, après la région de Bruxelles-Capitale (VANDERPOORTEN, 1997), la forêt domaniale de Soignes (SOTIAUX et al., 2000) et le Brabant wallon (SOTIAUX & VANDERPOORTEN, 2001a), une série de monographies sur la bryoflore de différentes régions de Belgique. Le choix de ces régions était motivé par différentes raisons: à Bruxelles et en forêt de Soignes, pour la mise en évidence et la conservation d'un patrimoine floristique non négligeable dans et à proximité de la plus grande ville de Belgique; en Brabant wallon, pour combler les lacunes faisant de cette région l'une des plus mal connues sur le plan floristique. Notre choix s'est porté sur le bassin de la Semois pour cette quatrième monographie car la région comporte à notre avis, bien qu'elle ne figure pas dans la liste des secteurs d'intérêt majeur pour la conservation des bryophytes de Belgique à l'échelle européenne (ECCB, 1995), un ensemble très diversifié d'espèces dont de nombreuses présentent un intérêt de conservation très important à l'échelle régionale et européenne. Cette importance a encore été confirmée par la découverte récente de nombreuses espèces nouvelles pour la Belgique et les régions limitrophes (SOTIAUX & ARTS, 1989; SOTIAUX & SOTIAUX, 1999 a, b, 2000 a, b, 2002; SOTIAUX et al., 1991, 1998 b; SCHUMACKER & SOTIAUX, 2003), certaines de ces découvertes présentant même un intérêt phytogéographique considérable (SOTIAUX & SOTIAUX, 1999 b, 2002; SOTIAUX et al., 1998 a, b).

L'objectif de cette étude est d'attirer l'attention sur le fait que le bassin hydrographique de la Semois est l'une, si pas la région la plus importante de Belgique du point de vue de la conservation de la bryoflore et qu'elle mériterait en conséquence une reconnaissance à ce titre, afin de pouvoir bénéficier d'actions de protection et de gestion de ses milieux les plus remarquables. La présentation de cette étude suit le modèle des publications antérieures sur la région bruxelloise, la forêt de Soignes et le Brabant wallon, afin (1) de présenter un catalogue complet des bryophytes du bassin hydrographique de la Semois, visant à en chiffrer la diversité spécifique; (2) de produire une série de cartes de répartition afin de documenter l'aire de répartition des espèces et d'établir leur fréquence relative; (3) d'évaluer, à différentes échelles, la valeur de conservation de la flore bryophytique; et (4) d'évaluer, par comparaison avec les données historiques, l'évolution de la flore afin de cerner les menaces pesant sur les groupements les plus intéressants et pouvoir proposer, le cas échéant, certaines mesures de conservation. L'interprétation des patrons de distribution des espèces en fonction des types de sols et du mode d'occupation des sols à l'échelle du paysage est présentée ailleurs (VANDERPOORTEN et al., 2004 a, b).

II. MÉTHODE

Zone d'étude

Le territoire étudié correspond au bassin hydrographique de la Semois tel que délimité par THOEN (1999), une rivière longue de 198 km depuis les sources à Arlon jusqu' à la confluence avec la Meuse à Monthermé (France) (fig. 1). Le bassin hydrographique de la Semois (en France, la graphie Semoy est généralement adoptée) est une région transfrontalière entre la France (département des Ardennes) et la Belgique, où il recoupe les provinces de Namur et de Luxembourg. L'altitude y varie de moins de 100 m à 500 m (fig. 1). D'un point de vue phytogéographique, le bassin hydrographique de la Semois s'étend sur les districts Ardennais et Lorrain. La Semois

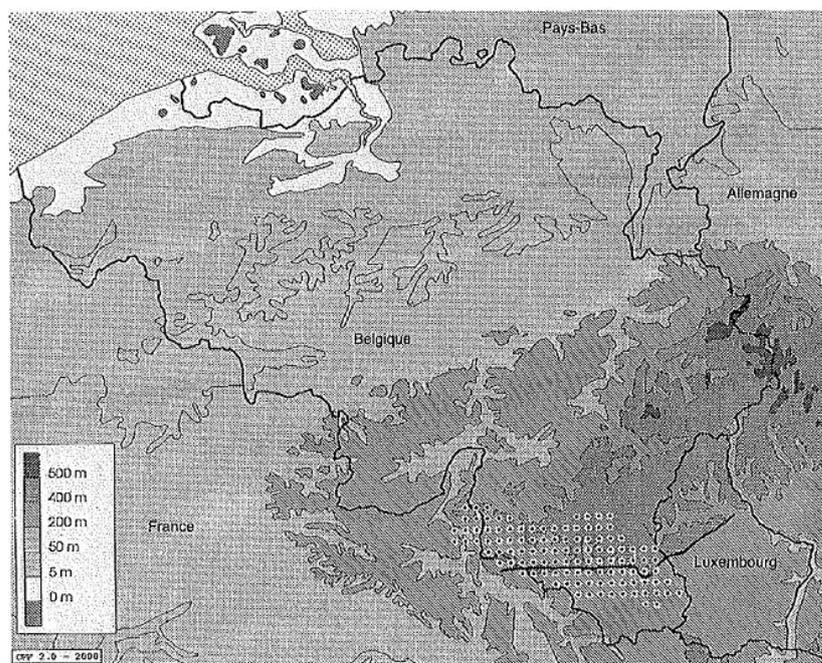


FIG. 1. — Localisation du bassin de la Semois sur une carte topographique de la Belgique et des régions voisines. Les pointillés correspondent aux centres des 110 carrés de la maille IFBL de 4 km de côté utilisée pour la cartographie floristique. La limite entre les districts phytogéographiques Ardennais et Lorrain est représentée par une ligne continue en gras.

ardennaise est encaissée entre des versants abondamment boisés. Le substrat lithologique, de type ardennais, est composé de schistes, phyllades et quartzo-phyllades. Ces roches, et plus particulièrement celles correspondant aux assises du Cambrien, surtout situées en aval, à la confluence avec la Meuse, peuvent être très acides,

tandis que les roches des assises du Dévonien (Gedinnien, Emsien et Siegenien) peuvent être très riches en éléments calcaires. La présence de calcium en plus grande quantité ne se manifeste qu'à l'occasion de formations géomorpho-logiques et pédologiques particulières où les produits d'altération de la roche s'accumulent (bas de versant, cônes de déjection, couloirs de colluvionnement) (TANGHE, 1968). La Semois ardennaise est encore divisée en deux secteurs climatiques : d'une part, la moyenne et basse Semois, en aval de Bouillon (température annuelle moyenne de 9-10°C, précipitations annuelles moyennes de 775-1000 mm, altitude de 80-300 m, 70 jours de gel) et d'autre part la Semois supérieure (température annuelle moyenne de 7-8°C, précipitations moyennes annuelles de 1100 mm, altitude de 225-400 m, 110 jours de gel). En Lorraine, la Semois traverse une plaine marneuse jurassique nettement plus cultivée.

Méthodologie floristique

Le bassin hydrographique de la Semois a été systématiquement quadrillé selon la grille de l'Institut Floristique Belgo-Luxembourgeois (IFBL) utilisée pour la cartographie floristique en Belgique. Les carrés périphériques ont été entièrement prospectés même s'ils ne recouvrent que partiellement la zone étudiée. 110 carrés IFBL de 4 x 4 km ont ainsi été prospectés (fig. 1). Les prospections ont été effectuées par l'inventaire complet de chacun des carrés à raison de deux journées de prospection par carré au minimum. Dans chacun de ces carrés, la fréquence des espèces a été évaluée par le nombre d'observations dans les 16 carrés constitutifs de 1 km². Cette évaluation ne revêt cependant qu'un caractère approximatif car chacune des unités de 1 km² n'a pas été recensée de manière aussi approfondie pour tous les grands carrés de 16 km².

Les prospections de terrain ont été complétées par l'examen du matériel déposé à BR et LG, afin de vérifier les informations floristiques relatives aux publications anciennes, qui servent de base de comparaison au présent inventaire.

La nomenclature adoptée dans ce travail suit SOTIAUX & VANDERPOORTEN (2001 b), à l'exception des espèces récemment distinguées au sein de *Schistidium apocarpum* (BLOM, 1996), réunies ici sous *S. apocarpum* s.l. et de *Sphagnum denticulatum* et *S. inundatum*, reliés par de nombreuses formes de passage et regroupés ici sous *S. denticulatum* s.l. en attendant une évaluation taxonomique critique appliquée au matériel belge. En outre, pour des raisons pratiques d'identification, *Chiloscyphus pallescens* a été regroupé sous *C. polyanthos* s.l.; en effet, bien que les deux espèces diffèrent nettement par leurs caractères sporophytiques, la valeur taxonomique des caractères gamétophytiques permettant de les distinguer, alors qu'elles sont quasiment toujours stériles, est très controversée (PATON, 1999). De la même manière, *Hypnum andoi* et *H. resupinatum* ne peuvent être aisément séparés d'*H. cupressiforme* qu'à l'aide de caractères sporophytiques rarement observables, de telle sorte que ces deux espèces ont été rassemblées sous *H. cupressiforme* s.l.

Evaluation du degré de rareté des espèces à différentes échelles géographiques

Afin d'apprécier l'intérêt bryologique du bassin hydrographique de la Semois, la rareté des espèces a été évaluée à l'échelle de l'Europe et du territoire constitué par la Belgique et le nord de la France. A l'échelle européenne, la rareté et le degré de menaces pesant sur les espèces les plus intéressantes sont documentés dans le « livre rouge » de la bryoflore européenne (ECCB, 1995), dont la mise à jour, effectuée de manière à incorporer les nouvelles catégories de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN), est toujours en cours et est actuellement disponible pour un certain nombre d'espèces (voir <http://www.nt.ntnu.no/~soder/ECCB/>).

A l'échelle de la Belgique, l'évaluation du degré de rareté des espèces repose sur une série de documents [e. a., l'atlas des hépatiques et anthocérotes (SCHUMACKER, 1985), les commentaires chorologiques publiés dans la Flore Générale de Belgique (VANDEN BERGHEN, 1955-1957 ; DEMARET & CASTAGNE, 1959-1964 ; DE SLOOVER & DEMARET, 1968 ; DEMARET et al., 1993), dont le premier fascicule date de 1955 et dont la série est actuellement arrêtée aux Bryaceae, c'est-à-dire à environ la moitié des espèces de mousses, et une liste annotée des « bryophytes méconnues, nouvelles, rares, menacées ou disparues de Belgique » (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984)], travaux qui nécessitent une actualisation drastique face à l'accumulation des connaissances taxonomiques et chorologiques depuis leur publication. Il n'existe en fait, à l'heure actuelle, aucun document synthétisant les nouvelles connaissances floristiques, de telle manière qu'il est difficile de déterminer avec précision la répartition et la fréquence des espèces. En attendant les résultats d'un projet à long terme d'atlas bryologique, l'intérêt floristique des espèces recensées au cours de la préparation du présent atlas a été évalué sur base d'une interprétation, influencée par nos observations personnelles inédites, des publications de DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984) pour les mousses et de SCHUMACKER (1985) pour les hépatiques et les anthocérotes. Les espèces qualifiées de rares (sensu SCHUMACKER, 1985), qui font l'objet d'un commentaire spécifique, sont celles qui sont, dans l'état actuel des connaissances, recensées dans moins de 2,5 % des carrés IFBL de la Belgique. Cependant, un certain nombre d'espèces taxonomiquement difficiles, dont la répartition dans nos régions n'est encore que très imparfaitement connue (*Calypogeia azurea*, *C. integristipula* et *C. neesiana*, *Cephaloziella* p.p., *Bryum* p.p., *Eurhynchium speciosum*, *Fissidens rufulus*, *Racomitrium obtusum*, *Sphagnum* p.p.), ont été omises de la discussion en attendant une révision critique du matériel belge.

III. RÉSULTATS

Au total, 519 espèces (371 mousses, 121 hépatiques, 2 anthocérotes et 25 sphaignes) ont été recensées au cours du présent inventaire (tableau 1).

TABLEAU 1a.— Liste et fréquences relatives (pourcentage de présence de chaque espèce dans les 110 carrés IFBL prospectés) des espèces d'hépatiques et anthocérotes recensées au cours du présent inventaire dans le bassin hydrographique de la Semois.

<i>Anastrophyllum minutum</i>	12	<i>Fossombronia foveolata</i>	4
<i>Aneura maxima</i>	20	<i>Fossombronia pusilla</i>	6
<i>Aneura pinguis</i>	29	<i>Fossombronia wondraczekii</i>	60
<i>Anthoceros agrestis</i>	27	<i>Frullania dilatata</i>	100
<i>Apometzgeria pubescens</i>	4	<i>Frullania fragilifolia</i>	68
<i>Barbilophozia attenuata</i>	25	<i>Frullania tamarisci</i>	86
<i>Barbilophozia barbata</i>	19	<i>Gymnocolea inflata</i>	8
<i>Barbilophozia kunzeana</i>	1	<i>Jamesoniella autumnalis</i>	14
<i>Bazzania trilobata</i>	9	<i>Jungermannia atrovirens</i>	5
<i>Blasia pusilla</i>	13	<i>Jungermannia caespiticia</i>	8
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	12	<i>Jungermannia gracillima</i>	79
<i>Calypogeia arguta</i>	30	<i>Jungermannia hyalina</i>	10
<i>Calypogeia azurea</i>	3	<i>Jungermannia leiantha</i>	2
<i>Calypogeia fissa</i>	59	<i>Jungermannia pumila</i>	18
<i>Calypogeia integristipula</i>	9	<i>Jungermannia sphaerocarpa</i>	1
<i>Calypogeia muelleriana</i>	76	<i>Jungermannia subelliptica</i>	1
<i>Calypogeia neesiana</i>	7	<i>Kurzia pauciflora</i>	3
<i>Calypogeia suecica</i>	1	<i>Leiocolea badensis</i>	24
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	80	<i>Leiocolea bantriensis</i>	5
<i>Cephalozia catenulata</i>	1	<i>Leiocolea heterocolpos</i>	2
<i>Cephalozia connivens</i>	4	<i>Lejeunea cavifolia</i>	34
<i>Cephalozia lunulifolia</i>	5	<i>Lejeunea lamacerina</i>	9
<i>Cephalozia divaricata</i>	78	<i>Lepidozia reptans</i>	85
<i>Cephalozia rubella</i>	2	<i>Lophocolea bidentata</i>	100
<i>Cephalozia spinigera</i>	1	<i>Lophocolea heterophylla</i>	100
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> s.l.	67	<i>Lophocolea minor</i>	7
<i>Cladopodiella fluitans</i>	1	<i>Lophozia bicrenata</i>	23
<i>Cladopodiella francisci</i>	2	<i>Lophozia excisa</i>	18
<i>Cololejeunea calcarea</i>	1	<i>Lophozia grandiretis</i>	1
<i>Conocephalum conicum</i>	33	<i>Lophozia incisa</i>	2
<i>Diplophyllum albicans</i>	87	<i>Lophozia longidens</i>	7
<i>Diplophyllum obtusifolium</i>	55	<i>Lophozia perssonii</i>	1

<i>Lophozia sudetica</i>	21	<i>Porella platyphylla</i>	32
<i>Lophozia ventricosa</i>	44	<i>Preissia quadrata</i>	1
<i>Lunularia cruciata</i>	11	<i>Ptilidium ciliare</i>	1
<i>Marchantia polymorpha</i>	46	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	28
<i>Marsupella emarginata</i>	27	<i>Radula complanata</i>	100
<i>Marsupella funckii</i>	7	<i>Radula lindenbergiana</i>	1
<i>Marsupella sphacelata</i>	1	<i>Reboulia hemisphaerica</i>	9
<i>Marsupella sprucei</i>	4	<i>Riccardia chamedryfolia</i>	19
<i>Metzgeria conjugata</i>	24	<i>Riccardia latifrons</i>	16
<i>Metzgeria fruticulosa</i>	37	<i>Riccardia multifida</i>	4
<i>Metzgeria furcata</i>	100	<i>Riccia bifurca</i>	17
<i>Metzgeria temperata</i>	33	<i>Riccia canaliculata</i>	1
<i>Microlejeunea ulicina</i>	76	<i>Riccia fluitans</i>	5
<i>Mylia anomala</i>	2	<i>Riccia glauca</i>	30
<i>Nardia compressa</i>	7	<i>Riccia huebeneriana</i>	4
<i>Nardia geoscyphus</i>	2	<i>Riccia sorocarpa</i>	68
<i>Nardia scalaris</i>	41	<i>Riccia subbifurca</i>	4
<i>Nowellia curvifolia</i>	65	<i>Scapania aspera</i>	2
<i>Odontoschisma sphagni</i>	4	<i>Scapania compacta</i>	10
<i>Pedinophyllum interruptum</i>	4	<i>Scapania gracilis</i>	1
<i>Pellia endiviifolia</i>	57	<i>Scapania irrigua</i>	19
<i>Pellia epiphylla</i>	93	<i>Scapania lingulata</i>	5
<i>Pellia neesiana</i>	36	<i>Scapania mucronata</i>	2
<i>Phaeoceros carolinianus</i>	12	<i>Scapania nemorea</i>	58
<i>Plagiochila asplenioides</i>	63	<i>Scapania scandica</i>	12
<i>Plagiochila bifaria</i>	2	<i>Scapania undulata</i>	74
<i>Plagiochila porelloides</i>	53	<i>Trichocolea tomentella</i>	47
<i>Plagiochila spinulosa</i>	1	<i>Tritomaria exsectiformis</i>	14
<i>Porella arboris-vitae</i>	11	<i>Tritomaria quinquedentata</i>	14
<i>Porella cordaeana</i>	20		

TABLEAU 1b. — Liste et fréquences relatives (pourcentage de présence de chaque espèce dans les 110 carrés IFBL prospectés) des espèces de mousses et sphaignes recensées au cours du présent inventaire dans le bassin hydrographique de la Semois.

<i>Acaulon muticum</i>	3	<i>Brachythecium velutinum</i>	55
<i>Aloina aloides</i>	11	<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	73
<i>Amblystegium fluviatile</i>	30	<i>Bryum alpinum</i>	7
<i>Amblystegium humile</i>	2	<i>Bryum argenteum</i>	100
<i>Amblystegium serpens</i>	100	<i>Bryum barnesii</i>	57
<i>Amblystegium tenax</i>	11	<i>Bryum bornholmense</i>	1
<i>Amphidium mougeotii</i>	27	<i>Bryum caespiticium</i>	18
<i>Andreaea rothii</i>	5	<i>Bryum capillare</i>	100
<i>Andreaea rupestris</i>	5	<i>Bryum dichotomum</i>	48
<i>Anomodon attenuatus</i>	11	<i>Bryum gemmiferum</i>	4
<i>Anomodon longifolius</i>	5	<i>Bryum gemmiparum</i>	4
<i>Anomodon rostratus</i>	1	<i>Bryum klinggraeffii</i>	2
<i>Anomodon viticulosus</i>	36	<i>Bryum laevifilum</i>	18
<i>Antitrichia curtipendula</i>	39	<i>Bryum mildeanum</i>	3
<i>Aphanorhegma patens</i>	2	<i>Bryum pallens</i>	24
<i>Archidium alternifolium</i>	10	<i>Bryum pallescens</i>	1
<i>Atrichum tenellum</i>	14	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	33
<i>Atrichum undulatum</i>	100	<i>Bryum radiculosum</i>	11
<i>Aulacomnium androgynum</i>	47	<i>Bryum rubens</i>	44
<i>Aulacomnium palustre</i>	21	<i>Bryum ruderale</i>	3
<i>Barbula convoluta</i>	100	<i>Bryum rutilans</i>	5
<i>Barbula unguiculata</i>	100	<i>Bryum subapiculatum</i>	11
<i>Bartramia halleriana</i>	3	<i>Bryum tenuisetum</i>	2
<i>Bartramia ithyphylla</i>	9	<i>Bryum torquescens</i>	1
<i>Bartramia pomiformis</i>	55	<i>Bryum violaceum</i>	3
<i>Brachythecium albicans</i>	77	<i>Calliergon cordifolium</i>	34
<i>Brachythecium appleyardiae</i>	1	<i>Calliergon giganteum</i>	7
<i>Brachythecium campestre</i>	1	<i>Calliergonella cuspidata</i>	100
<i>Brachythecium glareosum</i>	10	<i>Calliergonella lindbergii</i>	38
<i>Brachythecium mildeanum</i>	1	<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i>	1
<i>Brachythecium plumosum</i>	34	<i>Campyliadelphus elodes</i>	1
<i>Brachythecium populeum</i>	52	<i>Campylium stellatum</i>	5
<i>Brachythecium rivulare</i>	71	<i>Campylophyllum calcareum</i>	20
<i>Brachythecium rutabulum</i>	100	<i>Campylopus flexuosus</i>	75
<i>Brachythecium salebrosum</i>	46	<i>Campylopus fragilis</i>	4

<i>Campylopus introflexus</i>	77	<i>Dicranum scoparium</i>	100
<i>Campylopus pyriformis</i>	56	<i>Dicranum spuricum</i>	5
<i>Campylopus subulatus</i>	13	<i>Dicranum tauricum</i>	91
<i>Ceratodon conicus</i>	1	<i>Didymodon fallax</i>	56
<i>Ceratodon purpureus</i>	100	<i>Didymodon ferrugineus</i>	11
<i>Cinclidium stygium</i>	1	<i>Didymodon luridus</i>	28
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	13	<i>Didymodon rigidulus</i>	80
<i>Cinclidotus riparius</i>	1	<i>Didymodon sinuosus</i>	14
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	91	<i>Didymodon spadiceus</i>	1
<i>Climacium dendroides</i>	54	<i>Didymodon tophaceus</i>	2
<i>Conardia compacta</i>	1	<i>Didymodon vinealis</i>	74
<i>Coscinodon cribrosus</i>	3	<i>Diphyscium foliosum</i>	26
<i>Cratoneuron filicinum</i>	85	<i>Discelium nudum</i>	5
<i>Cryphaea heteromalla</i>	68	<i>Distichium capillaceum</i>	8
<i>Ctenidium molluscum</i>	45	<i>Ditrichum cylindricum</i>	75
<i>Cynodontium bruntonii</i>	48	<i>Ditrichum gracile</i>	2
<i>Dialytrichia mucronata</i>	1	<i>Ditrichum heteromallum</i>	35
<i>Dichodontium pellucidum</i>	25	<i>Ditrichum lineare</i>	24
<i>Dicranella cerviculata</i>	2	<i>Drepanocladus aduncus</i>	8
<i>Dicranella heteromalla</i>	100	<i>Drepanocladus polygamus</i>	1
<i>Dicranella palustris</i>	5	<i>Encalypta streptocarpa</i>	86
<i>Dicranella rufescens</i>	60	<i>Encalypta vulgaris</i>	5
<i>Dicranella schreberiana</i>	34	<i>Entodon concinnus</i>	3
<i>Dicranella staphylina</i>	55	<i>Entosthodon fascicularis</i>	14
<i>Dicranella subulata</i>	5	<i>Ephemerum serratum</i>	47
<i>Dicranella varia</i>	26	<i>Eucladium verticillatum</i>	9
<i>Dicranodontium denudatum</i>	45	<i>Eurhynchium angustirete</i>	3
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	96	<i>Eurhynchium crassinervium</i>	13
<i>Dicranum bonjeanii</i>	9	<i>Eurhynchium hians</i>	85
<i>Dicranum flagellare</i>	3	<i>Eurhynchium praelongum</i>	100
<i>Dicranum fulvum</i>	6	<i>Eurhynchium pulchellum</i>	1
<i>Dicranum fuscescens</i>	4	<i>Eurhynchium pumilum</i>	5
<i>Dicranum majus</i>	14	<i>Eurhynchium schleicheri</i>	5
<i>Dicranum montanum</i>	100	<i>Eurhynchium speciosum</i>	1
<i>Dicranum polysetum</i>	13	<i>Eurhynchium striatulum</i>	1

<i>Eurhynchium striatum</i>	100	<i>Gymnostomum viridulum</i>	1
<i>Fissidens adianthoides</i>	33	<i>Gyroweisia tenuis</i>	20
<i>Fissidens arnoldii</i>	2	<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	2
<i>Fissidens bryoides</i>	86	<i>Hedwigia ciliata</i>	22
<i>Fissidens celticus</i>	32	<i>Hedwigia stellata</i>	11
<i>Fissidens crassipes</i>	13	<i>Herzogiella seligeri</i>	43
<i>Fissidens dubius</i>	51	<i>Heterocladium heteropterum</i>	45
<i>Fissidens exilis</i>	15	<i>Homalia trichomanoides</i>	57
<i>Fissidens gracilifolius</i>	15	<i>Homalothecium lutescens</i>	62
<i>Fissidens incurvus</i>	5	<i>Homalothecium sericeum</i>	99
<i>Fissidens monguillonii</i>	4	<i>Homomallium incurvatum</i>	1
<i>Fissidens osmundoides</i>	1	<i>Hookeria lucens</i>	27
<i>Fissidens pusillus</i>	24	<i>Hygrohypnum luridum</i>	12
<i>Fissidens rivularis</i>	2	<i>Hygrohypnum ochraceum</i>	4
<i>Fissidens rufulus</i>	4	<i>Hylocomium brevirostre</i>	52
<i>Fissidens taxifolius</i>	70	<i>Hylocomium splendens</i>	90
<i>Fissidens viridulus</i>	20	<i>Hyocomium armoricum</i>	5
<i>Fontinalis antipyretica</i>	60	<i>Hypnum cupressiforme</i> s.l.	100
<i>Fontinalis squamosa</i>	3	<i>Hypnum jutlandicum</i>	97
<i>Funaria hygrometrica</i>	96	<i>Hypnum lacunosum</i>	8
<i>Grimmia crinita</i>	1	<i>Hypnum pratense</i>	2
<i>Grimmia decipiens</i>	3	<i>Isothecium alopecuroides</i>	95
<i>Grimmia elongata</i>	1	<i>Isothecium myosuroides</i>	100
<i>Grimmia hartmanii</i>	14	<i>Leptobryum pyriforme</i>	8
<i>Grimmia laevigata</i>	2	<i>Leptodictyum riparium</i>	23
<i>Grimmia lisae</i>	5	<i>Leptodontium flexifolium</i>	3
<i>Grimmia montana</i>	23	<i>Leptodontium gemmascens</i>	1
<i>Grimmia orbicularis</i>	5	<i>Leskea polycarpa</i>	66
<i>Grimmia ovalis</i>	5	<i>Leucobryum glaucum</i>	53
<i>Grimmia pulvinata</i>	100	<i>Leucodon sciuroides</i>	47
<i>Grimmia ramondii</i>	1	<i>Meesia triquetra</i>	1
<i>Grimmia torquata</i>	2	<i>Mnium hornum</i>	100
<i>Grimmia trichophylla</i>	45	<i>Mnium marginatum</i>	9
<i>Gymnostomum aeruginosum</i>	15	<i>Mnium stellare</i>	30
<i>Gymnostomum calcareum</i>	6	<i>Neckera complanata</i>	57

<i>Neckera crispa</i>	25	<i>Plagiomnium ellipticum</i>	22
<i>Neckera pumila</i>	36	<i>Plagiomnium medium</i>	3
<i>Oligotrichum hercynicum</i>	9	<i>Plagiomnium rostratum</i>	36
<i>Orthodontium lineare</i>	17	<i>Plagiomnium undulatum</i>	99
<i>Orthothecium intricatum</i>	8	<i>Plagiopus oederiana</i>	3
<i>Orthotrichum affine</i>	100	<i>Plagiothecium cavifolium</i>	28
<i>Orthotrichum anomalum</i>	100	<i>Plagiothecium curvifolium</i>	77
<i>Orthotrichum consimile</i>	5	<i>Plagiothecium denticulatum</i>	56
<i>Orthotrichum cupulatum</i>	5	<i>Plagiothecium laetum</i>	49
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	99	<i>Plagiothecium latebricola</i>	2
<i>Orthotrichum lyellii</i>	95	<i>Plagiothecium nemorale</i>	72
<i>Orthotrichum obtusifolium</i>	34	<i>Plagiothecium undulatum</i>	75
<i>Orthotrichum pallens</i>	22	<i>Platydictya jungermannioides</i>	1
<i>Orthotrichum pulchellum</i>	74	<i>Platygyrium repens</i>	30
<i>Orthotrichum pumilum</i>	26	<i>Platyhypnidium riparioides</i>	68
<i>Orthotrichum rivulare</i>	3	<i>Pleuridium acuminatum</i>	18
<i>Orthotrichum rogeri</i>	1	<i>Pleuridium palustre</i>	13
<i>Orthotrichum rupestre</i>	4	<i>Pleuridium subulatum</i>	28
<i>Orthotrichum scanicum</i>	1	<i>Pleurozium schreberi</i>	91
<i>Orthotrichum speciosum</i>	30	<i>Pogonatum aloides</i>	91
<i>Orthotrichum sprucei</i>	1	<i>Pogonatum nanum</i>	27
<i>Orthotrichum stramineum</i>	69	<i>Pogonatum urnigerum</i>	56
<i>Orthotrichum striatum</i>	61	<i>Pohlia andalusica</i>	3
<i>Orthotrichum tenellum</i>	78	<i>Pohlia annotina</i>	51
<i>Oxystegus tenuirostris</i>	17	<i>Pohlia bulbifera</i>	5
<i>Palustriella commutata</i>	14	<i>Pohlia camptotrachela</i>	25
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	15	<i>Pohlia cruda</i>	15
<i>Philonotis arnellii</i>	26	<i>Pohlia drummondii</i>	2
<i>Philonotis caespitosa</i>	5	<i>Pohlia lescuriana</i>	15
<i>Philonotis calcarea</i>	3	<i>Pohlia lutescens</i>	49
<i>Philonotis fontana</i>	39	<i>Pohlia melanodon</i>	45
<i>Physcomitrium pyriforme</i>	6	<i>Pohlia nutans</i>	65
<i>Plagiomnium affine</i>	81	<i>Pohlia wahlenbergii</i>	77
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	9	<i>Polytrichum commune</i>	73
<i>Plagiomnium elatum</i>	17	<i>Polytrichum formosum</i>	100

<i>Polytrichum juniperinum</i>	42	<i>Sanionia uncinata</i>	19
<i>Polytrichum piliferum</i>	55	<i>Schistidium apocarpum</i> s.l.	100
<i>Polytrichum strictum</i>	6	<i>Schistidium papillosum</i>	4
<i>Pseudophemerum nitidum</i>	54	<i>Schistidium rivulare</i>	12
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	7	<i>Schistostega pennata</i>	39
<i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i>	79	<i>Scleropodium cespitans</i>	1
<i>Pseudocrossidium revolutum</i>	38	<i>Scleropodium purum</i>	100
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	90	<i>Scleropodium touretii</i>	2
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	2	<i>Scorpidium cossonii</i>	5
<i>Pterogonium gracile</i>	12	<i>Scorpidium scorpioides</i>	1
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	2	<i>Seligeria donniana</i>	3
<i>Ptychomitrium polyphyllum</i>	1	<i>Seligeria pusilla</i>	4
<i>Pylaisia polyantha</i>	19	<i>Seligeria recurvata</i>	3
<i>Racomitrium aciculara</i>	45	<i>Sphagnum affine</i>	3
<i>Racomitrium affine</i>	12	<i>Sphagnum angustifolium</i>	8
<i>Racomitrium aquaticum</i>	9	<i>Sphagnum capillifolium</i>	8
<i>Racomitrium canescens</i>	6	<i>Sphagnum compactum</i>	5
<i>Racomitrium elongatum</i>	16	<i>Sphagnum contortum</i>	4
<i>Racomitrium fasciculare</i>	3	<i>Sphagnum cuspidatum</i>	2
<i>Racomitrium heterostichum</i>	45	<i>Sphagnum denticulatum</i> s.l.	63
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	18	<i>Sphagnum fallax</i>	38
<i>Racomitrium obtusum</i>	1	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	45
<i>Rhabdoweisia crispata</i>	10	<i>Sphagnum flexuosum</i>	40
<i>Rhabdoweisia fugax</i>	13	<i>Sphagnum fuscum</i>	1
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	1	<i>Sphagnum girgensohnii</i>	35
<i>Rhizomnium punctatum</i>	92	<i>Sphagnum magellanicum</i>	5
<i>Rhodobryum roseum</i>	3	<i>Sphagnum molle</i>	2
<i>Rhynchostegiella tenella</i>	15	<i>Sphagnum palustre</i>	82
<i>Rhynchostegium confertum</i>	46	<i>Sphagnum papillosum</i>	5
<i>Rhynchostegium megalopolitanum</i>	1	<i>Sphagnum quinquefarium</i>	21
<i>Rhynchostegium murale</i>	78	<i>Sphagnum rubellum</i>	19
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	97	<i>Sphagnum russowii</i>	5
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	100	<i>Sphagnum squarrosus</i>	35
<i>Rhytidiadelphus subpinnatus</i>	1	<i>Sphagnum subnitens</i>	2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	91	<i>Sphagnum subsecundum</i>	6

<i>Sphagnum tenellum</i>	3	<i>Tortella tortuosa</i>	35
<i>Sphagnum teres</i>	12	<i>Tortula acaulon</i>	52
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	2	<i>Tortula canescens</i>	1
<i>Straminergon stramineum</i>	8	<i>Tortula lanceola</i>	3
<i>Syntrichia intermedia</i>	50	<i>Tortula marginata</i>	1
<i>Syntrichia laevipila</i>	45	<i>Tortula modica</i>	24
<i>Syntrichia latifolia</i>	27	<i>Tortula muralis</i>	100
<i>Syntrichia papillosa</i>	46	<i>Tortula protobryoides</i>	4
<i>Syntrichia princeps</i>	1	<i>Tortula subulata</i>	15
<i>Syntrichia ruraliformis</i>	5	<i>Tortula truncata</i>	81
<i>Syntrichia ruralis</i>	65	<i>Trichostomum brachydontium</i>	5
<i>Syntrichia virescens</i>	17	<i>Trichostomum crispulum</i>	1
<i>Taxiphyllum wissgrillii</i>	5	<i>Ulotia bruchii</i>	100
<i>Tetraphis pellucida</i>	86	<i>Ulotia coarctata</i>	1
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	54	<i>Ulotia crispa</i>	92
<i>Thuidium abietinum</i>	8	<i>Ulotia rehmannii</i>	1
<i>Thuidium delicatulum</i>	9	<i>Warnstorfia exannulata</i>	3
<i>Thuidium philibertii</i>	4	<i>Warnstorfia fluitans</i>	3
<i>Thuidium recognitum</i>	1	<i>Weissia controversa</i>	48
<i>Thuidium tamariscinum</i>	100	<i>Weissia longifolia</i>	1
<i>Tomentypnum nitens</i>	3	<i>Zygodon conoideus</i>	60
<i>Tortella inclinata</i>	11	<i>Zygodon rupestris</i>	65
<i>Tortella nitida</i>	1	<i>Zygodon viridissimus</i>	25

Le dépouillement de la littérature floristique indique que 49 autres espèces, correspondant à 11 hépatiques et anthocérotes et 38 mousses, ont été signalées dans le bassin hydrographique de la Semois mais n'ont pas été revues au cours de cette étude (tableau 2). La diversité spécifique y est supérieure à celle que l'on s'attendrait à rencontrer sur une telle superficie. En effet, la relation entre le nombre d'espèces par unité de surface, établie pour un échantillon de régions ouest-européennes ($r = 0,78$) (fig. 2), indique qu'environ 440 espèces sont attendues pour un territoire de la taille du bassin de la Semois, qui contient donc environ une centaine d'espèces supplémentaires par rapport à cette prédiction.

La répartition de chacune des 519 espèces recensées au cours du présent inventaire est présentée en annexe. L'examen de la répartition de la richesse floristique à l'échelle du bassin versant indique que le nombre d'espèces par carré varie de 101 à 262, avec une moyenne de 156 espèces par

TABLEAU 2. — Liste des espèces signalées dans le bassin hydrographique de la Semois mais non revues au cours de cette étude. Les données entre parenthèses correspondent au nom du récolteur et/ou à la date de la dernière mention de l'espèce.

Hépatiques et anthocérotes	Localités	Référence
<i>Anthoceros punctatus</i>	Chiny, L6.37 (Delogne 1867)	SCHUMACKER, 1985
<i>Cephalozia macrostachya</i>	K5.25	SCHUMACKER, 1985
<i>Cephaloziella elachista</i>	K5.25	SCHUMACKER, 1985
<i>Jungermannia exsertifolia</i>	Bohan	DE ZUTTERE, 1993 a
<i>Jungermannia obovata</i>	Straimont, L6.28 (De Zuttere 1989)	DE ZUTTERE, 2002
<i>Lophozia obtusa</i>	L6.15, L6.22 (1870)	SCHUMACKER, 1985
<i>Nardia insecta</i>	Willerzie, K5.26	SCHUMACKER, 1985
<i>Riccia beyrichiana</i>	Sainte-Marie-sur-Semois, L7.53	SCHUMACKER, 1985
<i>Riccia cavernosa</i>	L6.44, L6.52, L6.57	SCHUMACKER, 1985
<i>Scapania curta</i>	Grandvoir K6.48 (De Zuttere 1988)	DE ZUTTERE, 2002
<i>Scapania paludicola</i>	L7.47, L7.56	SCHUMACKER, 1985
Mousses		
<i>Anomobryum julaceum</i>	Frahan, entre Bohan et Sorendal (1902)	DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Atrichum angustatum</i>	Louette-St-Pierre (1902)	DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Bryum algovicum</i>	Jamoigne (Gravet 1867)	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum creberrimum</i>	Alle (1872), Corbion (1872), Frahan (1870)	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum donianum</i>	Frahan (Delogne)	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum elegans</i>	Neufchâteau (1868)	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum funckii</i>	Liresse (1872)	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum gemmiluscens</i>	Frahan (1871)	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum imbricatum</i>	Carlsbourg, Frahan (1869)	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum intermedium</i>	Membre (1886), Corbion (1872), Herbeumont (1872)	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum muehlenbeckii</i>	entre Bouillon et Cordemoy (1870)	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum pallescens</i>	entre Vresse et Membre (1885), Membre	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum stirtonii</i>	Habay-la-Neuve (1969), Bouillon (1870)	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum turbinatum</i>	Rochehaut (1872), Bouillon (1870), Frahan (1870)	DEMARET et al., 1993
<i>Bryum weigelii</i>	entre Hamipré et Neufchâteau (Verheggen 1870), Neufchâteau (Verheggen), Louette-St-Pierre (Gravet), Poupehan (Delogne)	DEMARET et al., 1993
<i>Buxbaumia aphylla</i>	L6.22	DEMARET & LAMBINON, 1969
<i>Campylostelium saxicola</i>	Alle (Delogne 1874)	DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Cynodontium polycarpum</i>	Laforêt (Delogne), Willerzie (Gravet 1868), Orchimont (Jacques 1966)	DEMARET & CASTAGNE, 1959-1964; DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Didymodon acutus</i>	Bouillon (Delogne), Orval (Cardot 1883)	DEMARET & CASTAGNE, 1959-1964
<i>Ditrichum pallidum</i>	Bouillon (Gravet), Carlsbourg (Thiry 1963)	DEMARET & CASTAGNE, 1959-1964; DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984

<i>Ditrichum pusillum</i>	Louette-St-Pierre (Gravet), Bouillon (Delogne 1869)	DEMARET & CASTAGNE, 1959-1964
<i>Enthostodon obtusus</i>	Cornimont (Delogne 1870), entre Cornimont et Rochehaut (Delogne 1868), Rochehaut (Delogne 1867)	DE SLOOVER & DEMARET, 1968
<i>Ephemerum sessile</i>	Frahan (Delogne 1867)	DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Eurhynchium flotowianum</i>	Bohan (Gravet 1872 et 1874), Rochehaut (De Zuttere 1982)	DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Grimmia longirostris</i>	Herbeumont (Delogne 1882)	DE SLOOVER & DEMARET, 1968
<i>Grimmia muehlenbeckii</i>	Frahan (Delogne 1871), Herbeumont (Delogne 1869), Bouillon (Delogne 1871), Straimont (De Zuttere 1996), Chiny (De Zuttere 1996), Fays-les-Veneurs (De Zuttere 1995), Neufchâteau (De Zuttere 1996)	DE ZUTTERE & GREVEN, 1998
<i>Hymenostylium recurvirostrum</i>	Frahan (Gravet, Delogne), Alle (De Zuttere 1981), Neufchâteau (Verheggen)	DEMARET & CASTAGNE, 1959-1964; DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984; DE ZUTTERE, 2002
<i>Orthothecium rufescens</i>	Herbeumont (De Zuttere 1978)	DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Physcomitrium sphaericum</i>	Carlsbourg (Gravet 1869), Liresse (Delogne 1868), Sainte-Cécile (Delogne, Gravet 1868)	DE SLOOVER & DEMARET, 1968
<i>Plagiobryum zieri</i>	Frahan (Delogne 1871)	DEMARET et al., 1993
<i>Pohlia elongata</i>	Orchimont (Gravet), Herbeumont (Delogne, Castagne)	DEMARET et al. 1993
<i>Rhabdoweisia crenulata</i>	Nafraiture (Troch 1890)	DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Rhynchostegium rotundifolium</i>	Bouillon (Delogne 1869)	DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Serpoleskea confervoides</i>	Chameleux (Florenville) (De Zuttere & De Sloover 1981)	DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Splachnum ampullaceum</i>	Recogne (Cardot 1884)	DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Ulota hutchinsiae</i>	Louette-Saint-Pierre (Gravet 1869)	DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984
<i>Weissia brachycarpa</i>	Neufchâteau (Castagne), Louette-Saint-Pierre (Gravet), Bouillon (Delogne), Poupehan (Delogne 1872), Rochehaut (Delogne 1868)	DEMARET & CASTAGNE, 1959-1964
<i>Weissia condensata</i>	Rochehaut (Delogne), Bouillon (Gravet)	DEMARET & CASTAGNE, 1959-1964

carré; quelque 15 % des carrés possèdent plus de 200 espèces (fig. 3). Ces chiffres correspondent à 9-69 hépatiques et anthocérotes par carré (moyenne de 32) et 83-193 mousses et sphaignes (moyenne de 127). Environ 20 % des espèces recensées ont une fréquence relative inférieure à 5 % et quelque 8 % ont une fréquence relative supérieure à 95 % des carrés étudiés (fig. 4).

D'un point de vue qualitatif, 20 espèces (dont 5 non revues) sont reprises, à différents niveaux, dans la liste rouge des bryophytes européennes (tableau 3). Bien qu'il n'existe aucune relation entre ce nombre et la superficie, le bassin hydro-

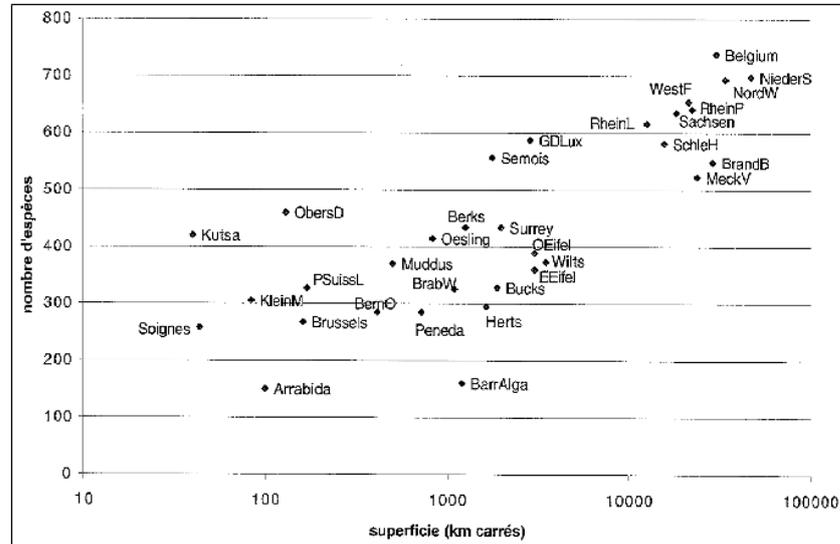


FIG. 2. — Comparaison de la diversité spécifique de la flore bryophytique du bassin hydrographique de la Semois avec celle d'autres régions européennes. PSuissL : Petite Suisse luxembourgeoise (Grand-Duché de Luxembourg) (HANS, 1998); Oesling (Grand-Duché de Luxembourg) (WERNER, 1996); BrabW : Brabant wallon (Belgique) (SOTIAUX & VANDERPOORTEN, 2001a); Bruxelles (Belgique) (VANDERPOORTEN, 1997); Soignes : forêt domaniale de Soignes (Belgique) (SOTIAUX et al., 2000); Berks : Berkshire (Grande-Bretagne) (BATES, 1995); Surrey (Grande-Bretagne) (GARDINER, 1981); RheinL : Rheinland (Allemagne) (DÜLL, 1980); WestF : Westfalen (Allemagne) (DÜLL, 1980); MP : Muddus National Park (Suède) (SJÖRS & EEN, 2000); ReinP : Rheinland-Pfalz (Allemagne) (DÜLL, 1980); NordW : Nordrhein-Westfalen (Allemagne) (DÜLL, 1980); GDLux : Grand-Duché de Luxembourg (WERNER, 2003); ObersD : Oberstdorf Gorges (Allemagne) (ECCB, 1995); BernO : Bernese Oberland (Suisse) (ECCB, 1995); KleinM : Kleines Melchtal (Suisse) (ECCB, 1995); Arrabida : Parc National d'Arrabida (Portugal) (ECCB, 1995); BarrAlga : Barrocal Algarvio (Portugal) (ECCB, 1995); Peneda : Parc National de Peneda (Portugal) (ECCB, 1995); Kutsa (Russie) (ECCB, 1995); BrandB : Brandebourg (Allemagne) (BENKERT, 1978); Belgique (SOTIAUX & VANDERPOORTEN, 2001b); Sachsen (Allemagne) (MÜLLER, 1995); Bucks : Buckinghamshire (Grande-Bretagne) (GARDINER, 1981); Herts : Hertfordshire (Grande-Bretagne) (GARDINER, 1981); Wurts : Wiltshire (Grande-Bretagne) (STERN, 2001); SchleH = Schleswig-Holstein (Allemagne) (WALSEMANN, 1982); MeckV : Mecklenbourg-Vorpommern (Allemagne) (BERG & WIEHLE, 1991); NiederS : Niedersachsen (Allemagne) (KOPERSKI, 1991); EEifel : Eifel oriental (Allemagne) (DÜLL, 1980); OEifel : Eifel occidental (Allemagne) (DÜLL, 1980).

graphique de la Semois se situe parmi les régions d'Europe qui possède le plus grand nombre d'espèces présentant un intérêt de conservation à l'échelle européenne (fig. 5). A l'échelle de la Belgique et du Nord de la France, 86 espèces sont rares à très rares (tableau 4). Parmi celles-ci, 17 espèces : *Cephalozia catenulata*, *Cephalozia spinigera*, *Jungermannia leiantha*, *Leiocolea heterocolpos*, *Plagiochila bifaria*, *Scapania gracilis*, *Anomodon rostratus*, *Brachythecium appleyardiae*,

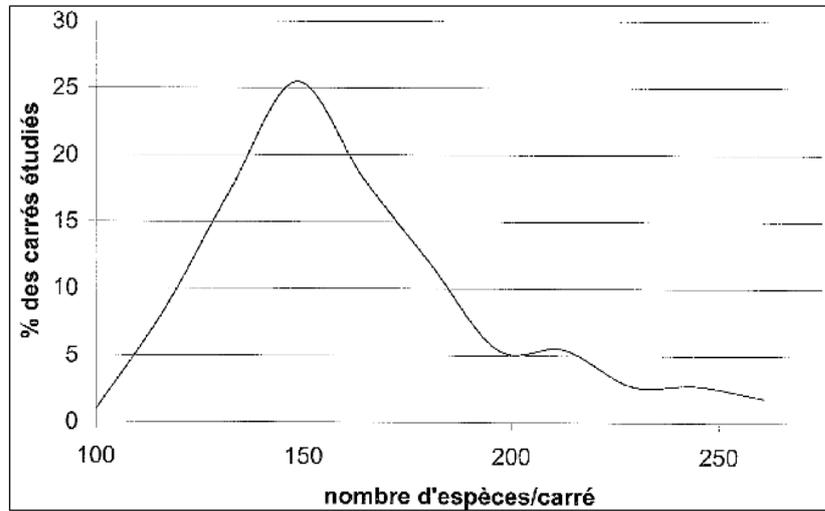


FIG. 3. — Diagramme de fréquence du nombre d'espèces par carré IFBL de 16 km² dans le bassin hydrographique de la Semois.

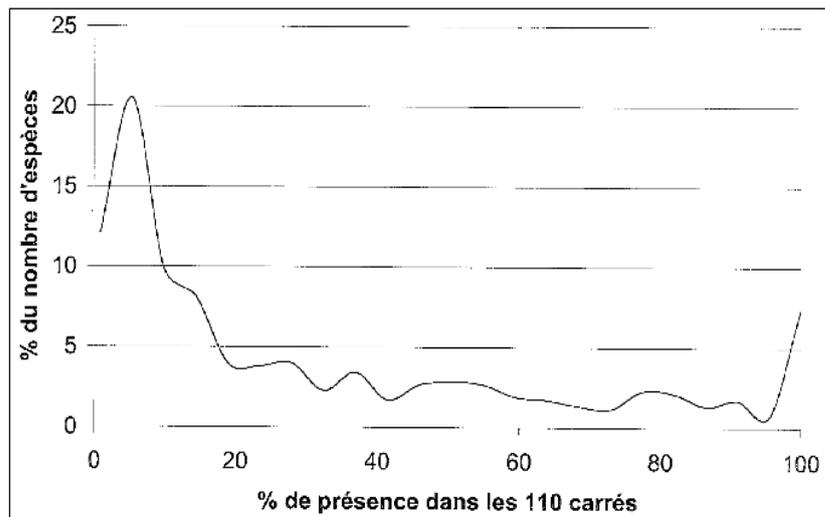


FIG. 4. — Diagramme de fréquence du pourcentage de présence spécifique dans les 110 carrés IFBL de 16 km² du bassin hydrographique de la Semois.

Bryum gemmiparum, *Cinclidium stygium*, *Grimmia elongata*, *Hypnum pratense*, *Meesia triquetra*, *Platydictya jungermannioides*, *Pohlia andalusica*, *Scleropodium touretii* et *Syntrichia princeps*, ont leur aire de répartition actuellement connue en Belgique et dans le Nord de la France strictement restreinte au bassin hydrographique de la Semois.

TABLEAU 3.— Espèces de la liste rouge européenne (ECCB, 1995) signalées dans la Semois.

* non revu au cours de cette étude.

** espèce à rajouter dans la liste belge des espèces reprises dans la liste rouge européenne.

Espèce	Statut
* <i>Cephaloziella elachista</i>	Insufficiently known
<i>Riccia huebeneriana</i>	Rare
<i>Anomodon rostratus</i>	Rare
<i>Brachythecium appleyardiae</i> **	Vulnerable
<i>Bryum tenuisetum</i>	Insufficiently known
* <i>Campylostelium saxicola</i>	Rare
* <i>Ephemerum sessile</i>	Rare
<i>Fissidens arnoldii</i>	Rare
<i>Fissidens monguillonii</i>	Rare
<i>Grimmia lisae</i> **	Rare
<i>Hamatocaulis vernicosus</i> **	Insufficiently known
<i>Leptodontium gemmascens</i>	Rare
<i>Orthotrichum consimile</i> **	Insufficiently known
<i>Orthotrichum rogeri</i> **	Vulnerable
<i>Orthotrichum scanicum</i> **	Endangered
<i>Orthotrichum sprucei</i>	Rare
* <i>Physcomitrium sphaericum</i>	Rare
<i>Pleurozium palustre</i>	Rare
* <i>Rhynchostegium rotundifolium</i> **	Rare
<i>Ulotia rehmannii</i>	Endangered

L'examen du spectre phytogéographique, établi à partir de la classification de DÜLL (1983, 1984, 1985), montre que la flore du bassin hydrographique de la Semois est majoritairement représentée par les éléments tempéré (27,2 %), boréal (21,3 %) et subocéanique (17,9 %). Les autres éléments constitutifs de la flore, qui comprennent les éléments subarctique-(désub-)alpin, subboréal, subocéanique-(sub-)méditerranéen, océanique-(sub-)méditerranéen, océanique, euocéanique, subméditerranéen, subméditerranéen-(sub-)océanique et subcontinental, représentent chacun moins de 10 % (fig. 6).

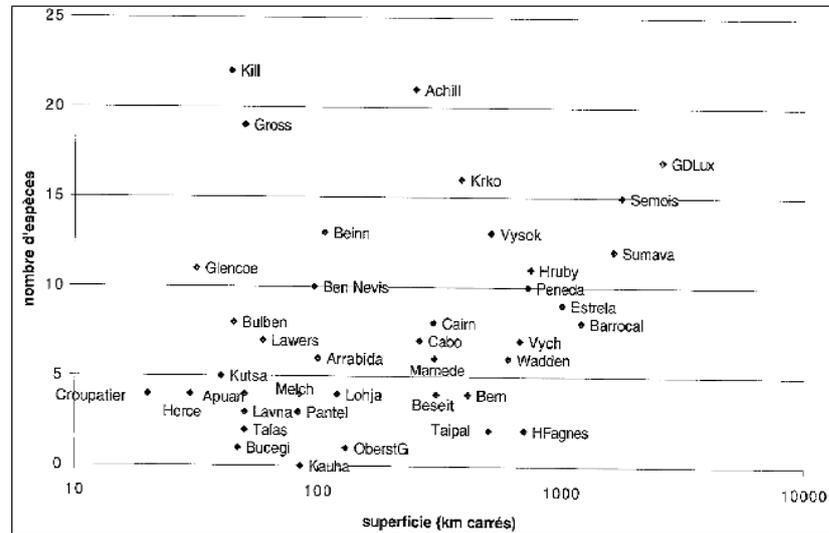


FIG. 5. — Comparaison du nombre d'espèces de bryophytes de la liste rouge européenne (ECCB, 1995) avec celles d'autres régions européennes. D'après ECCB (1995) sauf pour le Grand-Duché de Luxembourg (WERNER, 2003). Kill : Killarney (Irlande); Achill : Achill Isl. (Irlande); Gross : Grossglochner (Autriche); GDLux : Grand-Duché de Luxembourg; Krko : Krkonose Mts (République Tchèque); Beinn : Beinn-Eighe (Grande-Bretagne); Vysok : Vysoké Tatry Mts (Slovaquie); Sumava : Sumava Mts (République Tchèque); Glencoe (Grande-Bretagne); Hruly : Hruly Jesevik Mts (République Tchèque); Ben Nevis (Grande-Bretagne); Peneda : Parc National Peneda-Geres (Portugal); Estrela : Parc National Serra da Estrela (Portugal); Cairn : Cairngorms (Grande-Bretagne); Bullen : Ben Bullen (Irlande); Barrocal : Barrocal-Algarvio (Portugal); Lawers : Ben Lawers (Grande-Bretagne); Cabo : Cabo de Gata (Espagne); Vych : Vychodné Karpaty (Slovénie); Wadden : Wadden Isl. (Pays-Bas); Mamede : Parc National Serra de S. Mamede (Portugal); Arrabida : Parc National Arrabida (Portugal); Kutsa (Russie); Croupatier (France); Herce : Hercegnovi (Yougoslavie); Apuan : Apuan Alps (Italie); Melch : Kleines Melchtal (Suisse); Lohja (Finlande); Beseit : Pots de Beseit (Espagne); Bern : Bernese Oberland (Suisse); Lavna : Lavna-Tundra Mts (Russie); Pantel : Pantelleria (Italie); HFagnes : Hautes-Fagnes (Belgique); Taipal : Taipaleensuo-Suurisuo-Raimansuo (Finlande); Talas : Talaskangas-Sopenmäki (Finlande); Bucegi : Bucegi Mts (Roumanie); OberstG : Oberstdorf Gorges (Allemagne); Kauha : Kauhaneva-Pohjaukangas (Finlande).

IV. DISCUSSION

Evaluation de l'intérêt bryologique du bassin hydrographique de la Semois

Diversité spécifique

Avec un total de 568 espèces sur les 732 actuellement connues de Belgique (SOTIAUX & VANDERPOORTEN, 2001 b), le bassin hydrographique de la Semois renferme (ou renfermait, compte tenu des disparitions) environ 80 % de la bryoflore belge, alors que la superficie considérée n'occupe qu'en-

TABLEAU 4.— Ré-évaluation, d'après notre base de données et les données récentes de la littérature, de la rareté des espèces de bryophytes recensées au cours du présent inventaire dans le bassin hydrographique de la Semois par rapport aux estimations de DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984) pour les mousses et SCHUMACKER (1985) pour les hépatiques et les anthocérotes (voir texte pour détails et discussion pour chaque espèce). Les espèces présentant un intérêt de conservation à l'échelle européenne sont reprises dans le tableau 3. Les espèces en gras sont connues dans la région uniquement du bassin de la Semois. *Cephaloziella rubella*, *Fissidens rufulus* et *Bryum bornholmense* ne sont pas repris dans ce tableau car leur statut en Belgique est encore méconnu en raison des problèmes liés à l'identification de ces espèces.

1. Espèces rares à très rares.

- 56 espèces reprises dans les catégories B (rare, en recul général, plus ou moins menacé de disparition) et C (rare, non menacé dans l'immédiat) pour les mousses et rare à très rare pour les hépatiques et anthocérotes : *Barbilophozia kunzeana*, *Calypogeia suecica*, *Cephalozia lunulifolia*, *Cladopodiella fluitans*, *C. francisci*, *Cololejeunea calcarea*, *Fossombronina foveolata*, *Jungermannia atrovirens*, *J. caespiticia*, *J. hyalina*, *J. pumila*, *Kurzia pauciflora*, ***Leiocolea heterocolpos***, *Lejeunea lamacerina*, *Lophozia incisa*, *L. longidens*, *Marsupella sphacelata*, *M. sprucei*, *Mylia anomala*, *Nardia geoscyphus*, *Plagiochila spinulosa*, *Preissia quadrata*, ***Anomodon rostratus***, *Bartramia halleriana*, *Campylidadelphus elodes*, ***Cinclidium stygium***, *Conardia compacta*, *Dicranum flagellare*, *D. fulvum*, *D. fuscescens*, *Discelium nudum*, *Distichium capillaceum*, *Eurhynchium angustirete*, *Fissidens osmundoides*, *F. rivularis*, *Grimmia crinita*, *G. decipiens*, *G. laevigata*, *G. ovalis*, *G. ramondii*, *G. torquata*, ***Hypnum pratense***, *Leptodontium flexifolium*, ***Meesia triquetra***, *Orthothecium intricatum*, *Orthotrichum rivulare*, *Plagiomnium medium*, *Plagiopus oederiana*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Pterigynandrum filiforme*, *Ptilium crista-castrensis*, *Ptychomitrium polyphyllum*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Sphagnum fuscum*, *S. warnstorffii*, *Tomentypnum nitens* et *Ulota coarctata*.
 - 1 espèce : ***Bryum gemmiparum***, laissée en suspens pour des raisons de problèmes taxonomiques;
 - 9 espèces : *Jungermannia leiantha*, ***J. subelliptica***, ***Plagiochila bifaria***, *Riccia canaliculata*, ***Platydictya jungermannioides***, *Scleropodium cespitosum*, ***S. touretii***, *Tortella nitida*, *Tortula canescens*, considérées comme disparues, ont été retrouvées mais restent très rares;
 - 3 espèces : *Dicranella subulata*, *Pohlia drummondii* et ***Syntrichia princeps***, reprises dans la catégorie D (méconnues);
 - 7 espèces : *Brachythecium campestre*, *Dicranum spurium*, *Drepanocladus polygamus*, *Gymnostomum calcareum*, *G. viridulum*, *Orthotrichum rupestre* et *Scorpidium scorpioides*, non mentionnées par DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984);
 - 10 espèces trouvées après 1985 : ***Cephalozia catenulata***, ***Cephaloziella spinigera***, *Lophozia grandiretis*, *L. perssonii*, *Radula lindenberiana*, ***Scapania gracilis***, *Fissidens celticus*, ***Grimmia elongata***, ***Pohlia andalusica*** et *Rhytidiadelphus subpinnatus*;
- soit un total de 86 espèces.

2. Espèces reprises dans différentes catégories par DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984) mais ne pouvant pas être considérées comme rares à très rares.

- Catégorie A : 1 espèce, *Fissidens pusillus*, auparavant considérée comme disparue, a été retrouvée en de multiples localités, surtout en Ardenne mais également en Brabant (SOTIAUX & VANDERPOORTEN, 2001 a) et en région de Bruxelles-Capitale (VANDERPOORTEN, 1997);
- Catégorie B : *Metzgeria fruticulosa*, *M. temperata*, *Archidium alternifolium*, *Orthotrichum pulchellum*, *O. speciosum*, *O. stramineum*, *Zygodon conoideus*. Toutes ces espèces, à l'exception d'*Archidium*, sont des épiphytes en forte expansion (voir note sous *Orthotrichum consimile*) et sont devenues beaucoup plus fréquentes;
- Catégorie C : *Leiocolea badensis*, *Nowellia curvifolia*, *Riccia bifurca*, *Cryphaea hetero-*

malla, *Ephemerum serratum*, *Orthotrichum pumilum*, *Pohlia lutescens*, *Tortula protobryoides*. Certaines espèces (*Riccia bifurca*, *Ephemerum serratum*, *Pohlia lutescens*, *Tortula protobryoides*) sont manifestement passées inaperçues. D'autres sont en expansion : *Cryphaea heteromalla* et *Orthotrichum pumilum* (épiphytes, voir ci-dessus) ainsi que *Leiocolea badensis*, qui colonise des habitats de substitution calcaires (grès concassés des chemins forestiers, murs...) ;

- Catégorie D: *Pellia neesiana*, *Riccardia latifrons*, *Aphanorhegma patens*, *Bryum barnesii*, *B. gemmiferum*, *B. klingraeffii*, *B. ruderale*, *B. subapiculatum*, *B. violaceum*, *Campylopus introflexus*, *Dialytrichia mucronata*, *Dicranella staphylina*, *Dicranum tauricum*, *Didymodon sinuosus*, *Ditrichum cylindricum*, *D. lineare*, *Entosthodon fascicularis*, *Fissidens exilis*, *F. incurvus*, *F. viridulus*, *Homomallium incurvatum*, *Orthodontium lineare*, *Orthotrichum obtusifolium*, *Platygyrium repens*, *Pohlia bulbifera*, *P. camptotrachela*, *P. lescuriana*, *Seligeria donniana*, *Syntrichia papillosa*, *S. virescens*, *Tortula marginata*, *Weissia longifolia* et *Zygodon rupestris*. La plupart de ces espèces sont passées inaperçues, certaines d'entre elles (e.a. *Bryum barnesii*, *B. ruderale*, *B. subapiculatum*, *Campylopus introflexus*, *Dicranella staphylina*, *Dicranum tauricum*, *Ditrichum cylindricum*) étant très fréquentes en Belgique.

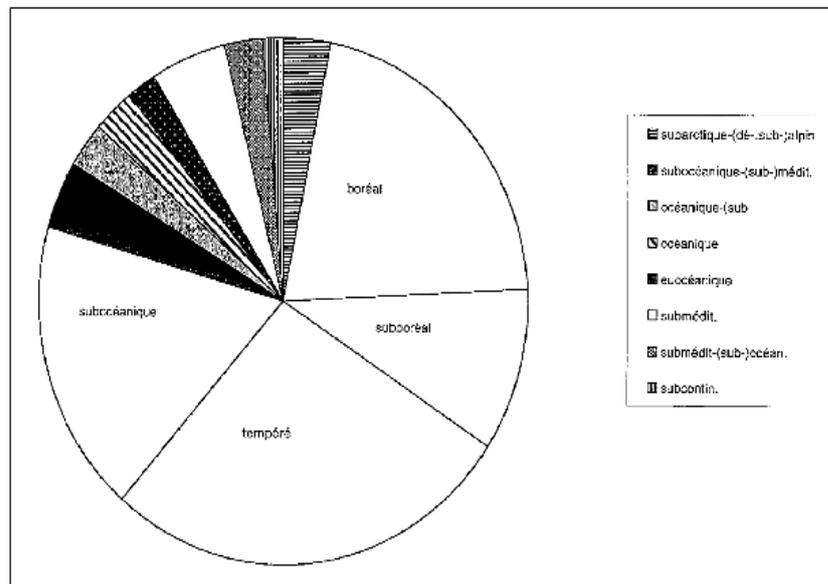


FIG. 6. — Spectre phytogéographique des bryophytes du bassin hydrographique de la Semois.

viron 5,7 % du pays. A l'échelle européenne, les régions possédant une diversité floristique aussi importante comptent parmi celles qui sont les plus réputées pour la richesse de leur flore bryophytique. Le bassin hydrographique de la Semois apparaît donc comme l'une des régions possédant la diversité spécifique la plus élevée pour la Belgique et les régions voisines et une diversité comparable à celle des régions les plus riches d'Europe occidentale.

Au sein de la région étudiée, la diversité par carré de 16 km² varie de 101 à 262, avec une moyenne de 156 espèces. Ces valeurs sont difficiles à

comparer à celles obtenues dans d'autres études similaires, en raison des différences dans les mailles cartographiques utilisées (le plus souvent 1 km² au Grand-Duché de Luxembourg, 10 km² en Angleterre et différentes grilles allant de 1 km² à un peu plus de 100 km² en Allemagne). A titre comparatif, néanmoins, la diversité de la Semois par carré de 16 km² est presque double, en moyenne, de celle observée en Brabant wallon, où la diversité varie de 55 à 182 espèces pour 16 km², avec une moyenne de 92 (SOTIAUX & VANDER-POORTEN, 2001 a).

Evaluation de la rareté à l'échelle européenne des espèces présentes dans le bassin hydrographique de la Semois

Le bassin hydrographique de la Semois regroupe 20 espèces (dont 5 n'ont pas été revues au cours de cette étude) de la liste rouge des bryophytes européennes (ECCB, 1995). Elles sont analysées en détail ci-après.

Riccia huebeneriana (Rare). Cette espèce de répartition tempérée méridionale, caractéristique des vases exondées, des étangs et des rives périodiquement en assec, est connue d'une bonne dizaine de localités en Wallonie (SCHUMACKER, 1985). Nous l'avons récoltée à Recogne (étangs de Luchy et de la ferme Brédau), à Ucimont sur la rive gauche de la Semois, à Les Hayons sur la vase exondée d'un ancien étang le long du ruisseau des Aleines et à l'étang des Eplattis aux Epioux.

Anomodon rostratus (Rare). A 450 km de ses plus proches stations (situées en Suisse), ce taxon subméditerranéen montagnard fut découvert nouveau pour la Belgique à Rochehaut (SCHUMACKER et al., 1982). Au cours de notre étude, nous l'avons revu sur rochers riches en CaCO₃ (Dévonien inférieur), dans le site de sa première découverte.

Brachythecium appleyardiae (Vulnerable). Pour cette mousse considérée jusqu'ici comme une endémique anglaise, il s'agit de la première mention (! Tom Blockeel) sur le continent européen. Le degré de parenté de la plante de la Semois avec les populations britanniques et le statut taxonomique de cette espèce présentant une morphologie très particulière sont actuellement à l'étude à l'aide de séquences nucléotidiques. L'espèce a été récoltée sur les affleurements rocheux (Siegenien) riches en bases de la rive gauche de la Semois entre Membre et Bohan, avec *Amphidium mougeotii*, *Scleropodium touretii* et *Thamnobryum alopecurum*.

Bryum tenuisetum (Insufficiently known). Espèce subocéanique montagnarde, pionnière sur sols sableux ou tourbeux humides, sur la vase exondée des étangs. Nous l'avons rencontrée dans l'étang en assec de la ferme Brédau à Recogne, en compagnie de *Fossombronina foveolata*, *Riccia huebeneriana*, *Amblystegium humile* et *Ephemerum serratum*.

Fissidens arnoldii (Rare). En Belgique, ce taxon tempéré n'était connu que de Frahan (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984). Nous l'avons en outre récolté mélangé à *F. pusillus* sur les pierres du lit de la Semois à Rochehaut (Les Falloises) et à la limite entre Ucimont et Bouillon.

Fissidens monguillonii (Rare). Cette espèce a été assez récemment renseignée dans de nombreuses localités en Belgique (DE ZUTTERE, 1993 b). Beaucoup de ces observations sont cependant basées sur du matériel stérile rendant, en l'absence de feuilles périchétiales, la distinction avec *F. bryoides* très aléatoire. Selon notre base de données, *F. monguillonii* est réellement une espèce rare. Nous l'avons rencontré sur des sols ombragés, humides, dans la zone de battement des eaux, sur les rives de la Semois à Bohan, Rochehaut, Florenville et Chiny.

Grimmia lisae (Rare). L'aire principale de cette espèce couvre le sud et l'est de l'Europe, et sa découverte en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg est récente (GREVEN et al., 1994). Dans la Semois, nous l'avons récoltée à Membre, Bouillon, Ucimont et Florenville, sur blocs rocheux du Siegenien périodiquement immergés au bord de la rivière.

Hamatocaulis vernicosus (Insufficiently known). Mousse boréale des marais alcalins, très rare et en forte régression en Belgique (DE ZUTTERE et al., 2002). Curieusement, *H. vernicosus* n'est pas repris dans le travail de DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984), alors qu'il fait l'objet de mesures de protection à l'échelle européenne. Nous l'avons rencontré dans une ancienne marnière à Tintigny-Ansart et il est toujours bien présent dans la réserve naturelle du Landbrouch, incluse dans le camp militaire de Lagland.

Leptodontium gemmascens (Rare). Cette espèce, de découverte assez récente en Belgique (ARTS et al., 1992), est caractéristique des chaumes de graminées (HEDDERSON et al., 2003). Elle a été découverte à Straimont, sur un chaume pourrissant de *Deschampsia flexuosa* sur un talus schisteux thermophile.

Orthotrichum consimile (Insufficiently known). Disparu de son unique localité européenne (Tholey en Sarre) depuis 1866, cet épiphyte a longtemps été considéré comme perdu pour la bryoflore européenne mais il a, depuis 1995, été récolté en Espagne, en Allemagne, en Belgique, dans le Nord de la France et aux Pays-Bas. L'apparition d'*O. consimile* dans nos régions est à mettre en parallèle avec les découvertes récentes d'autres espèces corticoles rarissimes ou en forte régression à l'échelle européenne telles que *O. rogeri*, *O. scanicum*, *Ulota rehmannii*... Cette explosion de l'épiphytisme pourrait être liée à une diminution de la teneur de l'atmosphère en SO₂ au cours de ces dernières années, à une prolifération des populations de saules et sureaux dans les prés des fonds de vallées laissés à l'abandon et sans doute aussi à une meilleure connaissance par les bryologues contemporains de la systématique complexe de la famille des Orthotrichacées. L'espèce est épiphyte sur sureaux ou saules relativement jeunes dans des sites marqués par l'influence humaine (SOTIAUX et al., 1998 c).

Orthotrichum rogeri (Vulnerable). Cet épiphyte à distribution fragmentée est présent dans une dizaine de pays d'Europe. Il est partout très rare et parfois non revu depuis plus d'un siècle. L'espèce figure dans l'appendice I de la Convention de Berne et dans l'annexe 2 de la directive Habitats. Au cours de notre étude, *O. rogeri* a été trouvé nouveau pour la bryoflore belge à Saint-Médard, sur *Salix caprea* dans une large trouée en voie de colonisation arbustive, à travers une pessière à 420 m d'altitude (SOTIAUX & SOTIAUX, 2002).

Orthotrichum scanicum (Endangered). Endémique européenne connue de moins de 10 localités, certaines très anciennes. Ses populations sont suspectées d'avoir décliné de 50 % au cours des 30 dernières années. Protection des phorophytes des populations actuelles et désignation d'un périmètre d'intervention minimale figurent parmi les mesures de conservation proposées (ECCB, 1995). *Orthotrichum scanicum* a été trouvé épiphyte sur *Quercus* à Bernimont, en bordure de la route de Neufchâteau à Léglise.

Orthotrichum sprucei (Rare). Ce taxon euocéanique colonise la base des arbres dans la zone de battement des eaux, fréquemment en compagnie de *Syntrichia latifolia* et *Leskea polycarpa*. Il n'a été observé qu'à Florenville, sur la base inondable d'un arbre sur la rive droite de la Semois en amont du château Roussel.

Pleuridium palustre (Rare). Cette espèce était qualifiée de rare, en recul général, plus ou moins menacée de disparition en Belgique (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984). En réalité, elle est nettement plus fréquente, mais passe facilement inaperçue car sa présence ne peut être décelée que quelques mois par an, lorsqu'elle produit des sporophytes. Dans des prés très humides, sur les berges pentues de ruisseaux, nous avons récolté cette petite terricole dans 13 localités ardennaises et gaumaises.

Ulota rehmanii (Endangered) est une espèce endémique de l'Europe centrale et orientale, en forte régression. Au cours de cette étude, elle fut trouvée, nouvelle pour la Belgique, à Louette-Saint-Pierre sur *Corylus avellana* (SOTIAUX & SOTIAUX, 1999 a). Cette station ardennaise est très isolée. Elle se situait à 300 km de la station la plus proche (nord de la Forêt Noire) avant que l'espèce ne soit découverte tout récemment au Grand-Duché de Luxembourg (WERNER, 2003).

Mise au point de la liste rouge européenne pour la Belgique

36 espèces figurant sur la liste rouge européenne sont reprises dans la liste des espèces présentes en Belgique [ECCB, 1995, à l'exclusion de *Didymodon glaucus*, uniquement présent au Grand-Duché de Luxembourg, exclu ici car faisant partie d'une liste rouge spécifique (WERNER, 2003)]. Trois espèces : *Grimmia lisae*, *Hamatocaulis vernicosus* et *Rhynchostegium rotundifolium*, qui existent en Belgique, avaient cependant été omises dans cette liste. Quatre espèces : *Orthotrichum consimile*, *O. rogeri*, *O. scanicum* et *Ulota rehmanii* ont depuis lors été découvertes en Belgique (SOTIAUX & SOTIAUX, 1999 a, 2002 ; SOTIAUX et al., 1998 b, c). En outre, deux autres espèces, *Brachythecium appleyardiae*, indiqué en Belgique pour la première fois dans cette étude et *Grimmia caespiticia*, une mousse alpine mentionnée en une localité, à Spa (MUÑOZ & PANDO, 2000), doivent être prises en compte. En revanche, trois espèces doivent être retirées de cette liste. En effet, *Buxbaumia viridis* a été erronément signalé en Belgique (DE SLOOVER & STIEPERAERE, 1999). *Bryum versicolor* est actuellement considéré comme étant synonyme de *B. dichotomum*, une espèce très répandue (HOLYOAK, 2003). Enfin, *Fissidens ovatifolius* est une espèce subocéanique-méditer-

ranéenne qui n'existe pas, à notre connaissance, en Belgique. Six autres espèces (*Campylostelium saxicola*, *Desmatodon cernuus*, *Bryum neodamense*, *Meesia longiseta*, *Pterygoneuron lamellatum* et *Zygodon forsteri*) ont vraisemblablement disparu de Belgique (SOTIAUX & VANDERPOORTEN, 2001 b). Dans le cas de *Desmatodon cernuus*, il s'agit même d'une espèce adventice accidentellement introduite en Belgique, où elle n'a subsisté que deux ans sur un tas de carbure à proximité d'une distillerie en Campine. La liste rouge des bryophytes européennes présentes en Belgique devrait donc comporter au total 42 espèces, dont 6 ont disparu. En conséquence, les espèces présentes dans le bassin hydrographique de la Semois et observées au cours de cette étude représentent 43 % de la flore belge contemporaine figurant dans la liste rouge des bryophytes européennes.

Bien qu'on ne puisse pas tirer de relation entre la superficie d'une région et le nombre d'espèces de la liste rouge européenne, notamment parce que certaines endémiques d'intérêt majeur sont parfois concentrées sur une petite surface, il apparaît que le bassin de la Semois figure parmi les régions d'Europe possédant le plus d'espèces présentant un intérêt de conservation à l'échelle du continent.

Evaluation de la rareté à l'échelle de la Belgique des espèces présentes dans le bassin hydrographique de la Semois

Au niveau de la Belgique, la réinterprétation des documents actuellement disponibles faisant état de la rareté des espèces à la lumière des données accumulées depuis plus d'une quinzaine d'années suggère que la Semois représente une région majeure pour la conservation de 86 espèces rares. 17 d'entre elles y ont leur aire de répartition strictement limitée. Une liste commentée de ces espèces figure ci-après.

Aneura maxima a été trouvé, nouveau pour l'Europe, en 1994 dans le district ardennais (ANDRIESSEN et al., 1995). Depuis lors, sa présence a été renseignée en quelques localités au Grand-Duché de Luxembourg (WERNER, 2003), en France, Pologne et Finlande (SCHUMACKER & VÁÑA, 2000). En outre, l'espèce a été observée assez fréquemment dans la partie belge et française du massif ardennais (SOTIAUX et al., 1996), dans des zones alluvionnaires fangeuses à *Chrysosplenium* en bordure de petits ruisseaux. Il s'agit manifestement d'une espèce indigène restée méconnue chez nous par confusion avec des espèces morphologiquement très proches (*Pellia neesiana*, *P. epiphylla*). Dans la Semois, elle est présente dans 20 % des carrés prospectés. L'espèce ne peut donc pas être incluse dans aucune des deux catégories « menacée » ou « vulnérable » de l'IUCN car elle n'est manifestement pas menacée d'extinction. C'est pourquoi le statut d' « insuffisamment connue », proposé par WERNER (2003), ne peut lui être accordé car *A. maxima* n'est pas susceptible de rentrer dans l'une de ces deux catégories lorsque son aire de répartition sera mieux connue. Néanmoins, étant donné son faible potentiel de colonisation lié à une mauvaise aptitude à la dispersion

et à sa tendance à occuper des habitats marécageux menacés par le drainage et la plantation de résineux, un statut de « conservation-dépendante » à « presque menacée » au sein de la catégorie « risques peu élevés » peut être proposé (VANDERPOORTEN et al., 2004 c).

Barbilophozia kunzeana. En Belgique, l'aire de cette hépatique boréomontagnarde est centrée sur la Haute-Ardenne. Au cours de cette étude, nous ne l'avons observée que dans le marais de la Croix Gillet (Hargnies), dans le département français des Ardennes. Entouré de plantations d'épicéas, le site risque d'être progressivement envahi par les résineux.

Calypogeia suecica. Cette espèce des troncs pourrissants humides n'était signalée que de 2 stations en Belgique (SCHUMACKER, 1985). Nous l'avons récoltée sur bois pourrissant en compagnie de *Nowellia curvifolia* et *Lepidozia reptans* dans le vallon d'un petit affluent de la Semois ardennaise près d'Herbeumont.

Cephalozia catenulata. En 1999, cette hépatique a été trouvée, nouvelle pour la Belgique, à Orchimont, dans le vallon du ruisseau de Nafraiture, sur tronc de feuillu pourrissant, en compagnie de *Nowellia curvifolia*, *Barbilophozia attenuata*, *Lepidozia reptans* (SOTIAUX & SOTIAUX, 2000 a). C'est jusqu'ici la seule localité belge de l'espèce et ses stations les plus proches sont situées dans le district lorrain au Grand-Duché de Luxembourg.

Cephalozia lunulifolia. Espèce boréomontagnarde rare et en régression (SCHUMACKER, 1985). Nous l'avons récoltée sur troncs pourrissants en sous-bois humides à Hargnies, à la Croix Scaille, à Corbion, à Suxy et dans la forêt d'Anlier.

Cephalozia spinigera. Morphologiquement proche de *C. elachista*, cette très petite hépatique à répartition subocéanique nordique a été identifiée sur matériel d'herbier récolté en 1989 dans le marais de la Croix Gillet à Hargnies, dans le département français des Ardennes. Notre détermination a été confirmée par R. B. Pierrot. Cette espèce des landes tourbeuses est nouvelle pour le massif ardennais. Elle n'est pas connue de Belgique, mais devrait faire l'objet de recherches orientées dans les biotopes adéquats. Sous le nom de *C. subdentata*, elle est signalée dans deux stations récentes (1970 et 1985) dans le nord des Pays-Bas (GRADSTEIN & VAN MELICK, 1996). A Hargnies, elle colonise l'humus tourbeux dénudé en périphérie du marais, en compagnie de *Lophozia ventricosa* var. *silvicola* et *Campylopus pyriformis*.

Cladopodiella fluitans* et *C. francisci. Au cours de cette étude, ces deux espèces n'ont été observées que dans la lande tourbeuse du champ de tir du camp militaire de Lagland à Arlon. Ce biotope ne semble pas menacé car les autorités militaires du camp sont conscientes de la grande valeur écologique du site et prennent les mesures adéquates pour le sauvegarder.

Cololejeunea calcarea. Très rare en Belgique, cette hépatique des rochers calcaires frais et ombragés a été retrouvée à Bouillon sur calcaréophyllades à la côte d'Auclin. Il s'agit d'une station connue très anciennement (Delogne), mais l'hépatique n'y avait plus été revue depuis.

Fossombronia foveolata. Assez fréquente en Campine, cette espèce subocéanique nordique est très rare en Wallonie, où elle n'est signalée que dans trois

stations postérieures à 1950 (SCHUMACKER, 1985). Nous l'avons récoltée au début de l'automne sur substrat sableux humifère exondé en bordure de pièces d'eau à Bohan, Recogne (étangs de Luchy et de la ferme Brédau), Les Epioux (étang des Eplattis) ainsi que dans le camp militaire de Lagland.

Jungermannia atrovirens. En Belgique, cet élément tempéré occidental montagnard n'est présent qu'au sud du sillon Sambre-et-Meuse (SCHUMACKER, 1985). Sa présence dans la Semois est liée aux affleurements schisteux calcarifères humides. Nous l'avons récolté dans 5 carrés de la basse et moyenne Semois entre Herbeumont et Thilay.

Jungermannia caespiticia. En Belgique, selon SCHUMACKER (1985), cette hépatique subocéanique nordique est rare mais en fait méconnue. C'est une espèce pionnière acidophile des sols sablo-argileux éclairés qui disparaît de ses stations lors de la progression de la colonisation végétale. Cependant, elle est susceptible de réapparaître sur les sols acides mis à nu par le creusement de drains ou de fossés. D'après notre base de données, elle est réellement rare en Belgique.

Jungermannia hyalina. Élément tempéré montagnard rare et en régression (SCHUMACKER, 1985). Nous l'avons récolté dans 10 carrés du district ardennais, sur rochers siliceux frais faiblement pourvus en bases et dans un carré du district lorrain, dans une lande humide à *Calluna* du camp militaire de Lagland.

Jungermannia leiantha. Cette hépatique boréomontagnarde semblait avoir disparu de Belgique (SCHUMACKER, 1985) avant d'être récoltée en 1990 sur rochers siliceux à la limite entre Auby-sur-Semois et Offagne (DE ZUTTERE, 1990). Nous l'avons revue dans cette station, ainsi que sur bois pourrissant le long de la Semois à Sainte-Cécile (Libaipire) en 1995.

Jungermannia pumila. Élément tempéré occidental montagnard rare mais probablement méconnu (SCHUMACKER, 1985). Cette espèce est limitée aux affleurements schisteux calcarifères humides au bord des cours d'eau. Elle est relativement fréquente dans la basse et moyenne Semois.

Jungermannia subelliptica. Malgré de nombreuses recherches, cette espèce subarctique subalpine n'a plus été retrouvée en Belgique depuis 1902 ; aussi est-elle classée parmi les espèces belges disparues ou présumées telles (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984). En 1988, nous l'avons cependant récoltée, nouvelle pour la partie française du massif ardennais, sur des affleurements schisteux plus ou moins riches en bases au bord de la Gyre, à la limite entre Naux et Thilay (détermination confirmée par R. Schumacker).

Kurzia pauciflora est toujours présent dans les landes tourbeuses du camp militaire de Lagland et des Haut-Buttés.

Leiocolea heterocolpos. Nous avons revu cette hépatique subarctique déalpine dans sa station du Grand-Opimont à Rochehaut et nous l'avons récoltée en 1995 à Sainte-Cécile (Libaipire) sur rochers siliceux légèrement carbonatés.

Lejeunea lamacerina. Cette espèce océanique a été trouvée, nouvelle pour la Belgique et le département français des Ardennes, à Oignies, Le Mesnil, Treignes et Fépin (SOTIAUX & DUVIVIER, 1983). A plusieurs reprises, nous

l'avons rencontrée dans le secteur ardennais de la Semois. Plus hygrophile que *L. cavifolia*, elle colonise les rochers siliceux éclaboussés ou fréquemment inondés en bordure de petits ruisseaux rapides, en compagnie de *Scapania undulata*, *Chiloscyphus polyanthos*, *Dermatocarpon luridum*...

Lophozia grandiretis. Ce taxon subarctique alpin a récemment été signalé, nouveau pour la Belgique et le département français des Ardennes (DE ZUTTERE & POHL, 1991). Les stations ardennaises présentent une disjonction importante par rapport à l'aire de l'espèce en Europe. Dans la Semois, nous l'avons récolté à Vresse-sur-Semois, dans le vallon du ruisseau de Rebais. En compagnie de *Scapania scandica*, *Ditrichum heteromallum*, *D. lineare*, *Diplrophyllum albicans*, *D. obtusifolium* et *Pogonatum urnigerum*, il colonise un sentier forestier embroussaillé humide sur Siegenien.

Lophozia incisa. Morphologiquement proche de *L. grandiretis*, cette espèce est en nette régression, notamment sur le flanc occidental du massif ardennais (SCHUMACKER, 1985). Nous ne l'avons observée que dans la Semois ardennaise française: à Linchamps dans la vallée de l'Ours sur bois pourrissant et à Monthermé dans la vallée de la Grande Commune, sur humus brut parmi les sphaignes.

Lophozia longidens. Selon SCHUMACKER (1985), cette espèce boréomontagnarde est très rare et menacée de disparition. En Belgique, il ne la signale que de deux localités, dont une seule postérieure à 1950. Nous l'avons observée uniquement dans le district ardennais, cinq fois sur rochers siliceux ombragés et trois fois sur de gros hêtres (forêts de Mellier et d'Anlier).

Lophozia perssonii. Cette hépatique à aire de distribution subocéanique montagnarde a été signalée, nouvelle pour la Belgique, dans des carrières de craie de la province de Liège et du Hainaut (ARTS, 1986). Nous l'avons trouvée, nouvelle pour le district lorrain, à Fontenoile sur les replats des falaises de grès de la carrière des Racas ainsi que sur un chemin forestier couvert de grès concassé dans la vallée du ruisseau du Fond des Saux, chaque fois en compagnie de *Leiocolea badensis*.

Marsupella sphacelata. Cette hépatique boréomontagnarde est connue de cinq localités en Belgique, où SCHUMACKER (1985) la considère comme étant très rare et en régression. Il est cependant possible que cette espèce, parfois très difficile à distinguer de *M. emarginata* (PATON, 1999), soit en partie méconnue. Elle a été observée une seule fois dans des creux de rochers siliceux en bordure du ruisseau des Rousseries à Willerzie, en compagnie notamment d'*Andreaea rothii*, *A. rupestris* et *Grimmia elongata*.

Marsupella sprucei. Selon SCHUMACKER (1985), cet élément boréomontagnard est très rare mais en fait méconnu. Il le signale dans quatre stations, toutes postérieures à 1950. Selon notre base de données, cette espèce est réellement très rare. Nous l'avons récoltée sur rochers siliceux frais et ombragés à Willerzie, Orchimont, Petit-Fays, Ucimont et Sensenruth.

Mylia anomala* et *Nardia geoscyphus. Ces deux hépatiques n'ont pas été revues en dehors du camp militaire de Lagland : *Mylia* parmi les sphaignes de la lande tourbeuse du champ de tir, *Nardia* sur des parois sableuses pentues et humides dans la lande à *Calluna*.

Plagiochila bifaria. Cette espèce atlantique macaronésienne, longtemps considérée comme perdue pour la bryoflore belge, a été revue dans cinq localités de la Semois, là où Delogne l'avait récoltée 120 années auparavant (SOTIAUX & DE ZUTTERE, 1992). L'espèce est manifestement en forte régression depuis l'époque de Delogne et ses stations relictuelles peu fournies, très distantes de l'aire principale, ne se maintiendront probablement plus longtemps.

Plagiochila spinulosa. L'espèce, déjà trouvée entre Tournavaux et Phade par Cardot en 1883 (ANONYME, 1950), est toujours présente sur les gros blocs siliceux de la rive gauche de la Semois et sur les affleurements en bas de versant. Ici aussi, il s'agit d'une station relictuelle loin de l'aire principale de ce taxon eu-océanique, nord-atlantique macaronésien. Dans ce site, l'espèce, encore abondante il y a quelques années, a fortement régressé et est menacée de disparition si des mesures urgentes ne sont pas prises pour enrayer la pratique de la moto « verte » dans ce remarquable biotope.

Preissia quadrata. Ce taxon boréal déalpin semble aussi en régression dans la partie gaumaise du bassin hydrographique de la Semois où nous ne l'avons plus observé alors qu'il y a été signalé en plusieurs localités (SCHUMACKER, 1985). Au cours de nos prospections, nous ne l'avons rencontré que dans la forêt d'Anlier sur un sentier forestier frais couvert de grès lorrain concassé.

Radula lindenbergiana. Cette espèce circumboréale a été découverte nouvelle pour la Belgique au cours de notre étude (SOTIAUX & SOTIAUX, 2000 b). A Laforêt, elle colonise des schistes du Siegenien éclaboussés dans un petit ruisseau en forte pente sur le versant gauche de la Semois.

Riccia canaliculata. Très rare en Wallonie, cette espèce n'a été observée que sur la vase exondée de l'étang des Eplattis (Les Epioux) en assec, en compagnie de *Fossombronina foveolata*, *Riccia huebeneriana*, *Ephemerum serratum*, *Pohlia bulbifera*...

Scapania gracilis. A plus de 200 km de ses plus proches stations (région de Paris), cette espèce océanique a été découverte nouvelle pour le massif ardennais (SOTIAUX et al., 1998 a). A Bogny-sur-Meuse, elle colonise des affleurements siliceux ombragés au confluent de la Meuse et de la Semoy, à moins de 2 km de la station de *Plagiochila spinulosa*.

Bartramia halleriana. Selon DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984), cette espèce boréomontagnarde a été signalée dans 6 localités dont 2 dans la Semois (Chiny et Naveaux). Nous l'avons rencontrée dans les creux des rochers siliceux dans 3 autres localités de la Semois ardennaise: Orchimont (vallée du ruisseau d'Orchimont), Fays-les-Veneurs (vallée du ruisseau de Fays-les-Veneurs) et Sainte-Cécile (rochers de Libaipire).

Brachythecium campestre. Cette espèce à aire de distribution subcontinentale n'est pas reprise dans les espèces rares ou méconnues (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984) alors qu'elle n'est presque jamais citée dans les listes floristiques. Il s'agit d'une espèce peu caractérisée difficile à séparer de *B. rutabulum* d'une part et de *B. salebrosum* d'autre part, surtout en absence de sporophytes. Notre identification a été confirmée par R. B. Pierrot. Cette espèce a été découverte dans le vallon du ruisseau de Bellefontaine à Orchimont, sur rochers humifères.

Bryum gemmiparum. Laissé en suspens par DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984) pour des raisons de problèmes taxonomiques, ce *Bryum*, bien que pouvant produire des propagules gemmiformes axillaires similaires à ceux du groupe de *B. dichotomum*, appartient à un groupe d'espèces divergent du complexe précité et très bien caractérisé par ses cellules laminales étroitement allongées et sa très forte nervure (VANDERPOORTEN & ZARTMAN, 2002). Dans la région, *B. gemmiparum* est inféodé aux rochers humides de la vallée de la Semois (DEMARET et al., 1993).

Campyliadelphus elodes* et *Cinclidium stygium. Ces deux espèces des marais légèrement alcalins ont été revues dans la réserve naturelle de Vance. Vance est aujourd'hui la seule station belge pour *Cinclidium stygium*; *Campyliadelphus elodes* existe aussi dans les marais de Berg et à Virelles.

Conardia compacta. Cette espèce très rare en Belgique est toujours présente dans la station de la Roche aux Corbeaux à Herbeumont, où elle fut découverte en 1983 par J. L. De Sloover.

Dicranella subulata. Élément boréomontagnard classé en liste D (espèce considérée comme rare mais en fait méconnue) (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984). Nous l'avons rencontré dans la végétation pionnière sur substrat sablo-argileux acide en bordure de chemins forestiers. D'après notre base de données, l'espèce est réellement très rare en Belgique.

Dicranum flagellare. Ce taxon boréomontagnard est classé dans la liste B des espèces rares, en recul général, plus ou moins menacées de disparition en Belgique (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984). Nous l'avons récolté à Léglise dans le vallon du ruisseau de Léglise, sur souche dans un bois humide d'épicéas, à Ebly, sur quelques souches pourrissantes dans un sous-bois de feuillus, dense et très humide en bordure du ruisseau de dessous Chierpai, ainsi qu'au Weidbusch dans le camp militaire de Lagland, sur branche pourrissante de feuillus en sous-bois humide.

Dicranum fulvum. Cette espèce subocéanique montagnarde des rochers siliceux ombragés a été signalée dans 14 localités belges (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984). Dans la Semois, nous l'avons observée à Louette-Saint-Pierre, entre Tournavaux et Phade, à Membre, à Francheval (forêt domaniale de Sedan), à Muno (Roche à l'Appel), à Sainte-Cécile et à Chiny.

Dicranum fuscescens. Bien que signalée dans 20 localités belges par DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984), cette espèce boréomontagnarde nous a paru moins fréquente et moins abondante dans la Semois que *D. fulvum*. Nous l'avons rencontrée sur troncs d'arbre ou sur rochers siliceux à Linchamps (vallée de l'Ours), à Orchimont (ruisseau de Nafraiture), à Paliseul (bois du Defoi), à Sugny (forêt des Ardennes) et à Habay-la-Neuve (forêt d'Anlier).

Dicranum spurium. Assez curieusement, cette espèce boréale des landes sèches ou humides ne figure pas dans le travail de DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984), alors qu'elle est en sévère régression et même en voie de disparition suite au recul des landes. Mise à part la station du Hohberg à Nobresart, toutes les autres stations se trouvent dans le camp militaire de Lagland et jouissent de ce fait d'une réelle protection.

Discelium nudum. En absence de sporophytes, cette rare espèce boréale passe inaperçue, sa présence ne pouvant alors être décelée que par l'abondance du protonéma. Nous l'avons rencontrée à Nafraiture (bois de Nafraiture), à Thilay (forêt domaniale de Château-Regnault), à Jehonville (forêt de Luchy), à Suxy (vallée de la Vierre) et à Chiny (Croisettes de Suxy). Elle fait partie de la végétation pionnière des ornières humides des sentiers forestiers, en compagnie de *Dicranella rufescens*, *Pohlia lutescens*, *Fossombronina wondraczekii*, *Ditrichum cylindricum*...

Distichium capillaceum. Bien que cette espèce soit représentée par une trentaine de stations au sud du sillon Sambre-et-Meuse et ait été rencontrée à plusieurs reprises au nord de celui-ci dans des habitats de substitution parfois surprenants pour cette espèce boréomontagnarde, elle reste rare en Belgique (SOTIAUX & SOTIAUX, 1998). L'espèce, qui est présente dans 8 % des carrés visités, colonise des anfractuosités de rochers siliceux riches en bases et des parois de grès lorrain.

Drepanocladus polygamus. Cette espèce boréale n'est pas reprise dans le travail de DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984) alors qu'elle nous semble très rare. Nous ne l'avons observée que dans la magnocariçaie bordant l'étang en assec des Eplattis aux Epioux.

Eurhynchium angustirete. DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984) ne signalent cette espèce subcontinentale que dans trois localités belges (Waismes, Saint-Léger et Chiny). Nous l'avons rencontrée sur rochers et éboulis siliceux assez riches en CaCO₃ entre Haulmé et Naveaux, à Les Hayons et à Alle (Grand Opimont).

Fissidens celticus. Ce minuscule *Fissidens*, jusqu'il y a peu considéré comme endémique de Grande-Bretagne, toujours dépourvu de capsules et souvent de trop petite taille pour être discerné à l'œil nu, a été découvert, nouveau pour l'Europe continentale, au cours de cette étude (SOTIAUX et al., 1991). C'est une espèce océanique sténoïque craignant le gel et toujours trouvée à une altitude comprise entre 140 et 360 m sur le continent, sur les berges pentues dénudées des ruisseaux ardennais juste au-dessus du niveau de l'eau (VANDERPOORTEN & SOTIAUX, 2002). Fréquente dans la partie ardennaise de la Semois (présente dans 34 carrés), elle est totalement absente du district lorrain.

Fissidens osmundoides. Ce taxon subarctique subalpin est toujours présent dans la réserve naturelle de Vance. C'est une espèce des marais alcalins, en forte régression suite à la dégradation de ses biotopes (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984).

Fissidens rivularis. Selon DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984), ce *Fissidens* subatlantique connu de trois localités belges est en régression et n'a plus été revu depuis 1968. Il colonise les pierres siliceuses des ruisseaux ardennais. Nous l'avons trouvé, nouveau pour le département français des Ardennes, à Thilay. Dans la Semois belge, nous l'avons récolté à Rochehaut, Poupehan et Corbion ; ces trois stations sont situées dans le même carré de 16 km² (L6.11).

Grimmia crinita. En Belgique, cette espèce subméditerranéenne atteint la limite de son aire de distribution. Elle colonise le cimentage et les joints des vieux murs. Cette espèce est en régression suite à la modification ou à la destruction de ses habitats. Dans le territoire étudié, nous ne l'avons rencontrée qu'au cimetière d'Etalle. Sur plus de 50 m², elle tapisse en exposition sud et en peuplement monospécifique le crépi intérieur du mur d'enceinte. Des travaux de restauration de ce mur devant être entrepris, nous avons attiré l'attention des autorités communales sur l'intérêt de prendre toutes les mesures adéquates pour sauvegarder ce biotope qui constitue sans nul doute la plus belle station de cette rare espèce en Belgique.

Grimmia decipiens. Cet élément subocéanique montagnard figure parmi les espèces rares, en recul général, plus ou moins menacées de disparition (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984). Nous l'avons récolté sur rochers siliceux faiblement ombragés à Linchamps et à Florenville.

Grimmia elongata. La présence de ce taxon subarctique subalpin en Belgique à une altitude de 400 m est assez surprenante. En 1870, Gravet le récolta à Willerzie ; bien que nouvelle pour la Belgique, l'espèce ne fut pas reconnue. Elle fut publiée sous le nom de *G. montana* var. *epilosa* puis de *G. trichophylla* var. *epilosa* (DE SLOOVER & DEMARET, 1968). Au cours de notre étude, nous avons retrouvé ce *Grimmia* sur des affleurements siliceux en bordure du ruisseau des Rousseries à Willerzie (GREVEN & SOTIAUX, 2003).

Grimmia laevigata. Tout comme dans les îles Britanniques (HILL et al., 1992), cet élément subméditerranéen subocéanique montagnard est en forte régression dans notre pays. DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984) le citent dans 17 localités dont deux seulement sont récentes. Dans la Semois, bien que l'espèce ait été signalée à plusieurs reprises par le passé, nous ne l'avons plus rencontrée que dans la région de Bouillon, sur rochers siliceux éclairés.

Grimmia ovalis. Tout comme *G. laevigata*, ce taxon subboréal montagnard est en forte régression. DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984) le mentionnent dans 16 localités dont seulement quatre sont récentes. Nous l'avons rencontré dans six stations, sur rochers siliceux assez riches en bases. A Bagimont, *G. ovalis* colonisait un poteau en béton en bordure de route.

Grimmia ramondii. Ce taxon boréomontagnard des rochers siliceux frais était connu de trois localités en Belgique (Angre, Houffalize et Profondeville). Dans la Semois, nous l'avons récolté dans le vallon du ruisseau de Gros-Fays entre Mouzaive et Gros-Fays.

Grimmia torquata. DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984) classent cette espèce subarctique subalpine dans la catégorie des espèces rares, en recul général, plus ou moins menacées de disparition avec seulement deux localités récentes en Belgique. Nous l'avons rencontrée sur rochers siliceux légèrement basiques ombragés entre Bohan et Membre et à Chiny.

Gymnostomum calcareum. Le matériel de cette espèce subméditerranéenne montagnarde a fait l'objet d'une révision (T. Arts, non publié) qui montrait qu'elle fut très souvent confondue avec *Gyroweisia tenuis*. La carte de répartition indique qu'il s'agit d'une espèce rare, uniquement présente au sud du sillon Sambre-et-Meuse; dans le bassin de la Semois, elle n'est connue que

d'une seule localité. Elle colonise les creux des rochers frais et ombragés, riches en CaCO₃.

Gymnostomum viridulum. Cette espèce océanique méditerranéenne calciphile se rencontre rarement, principalement dans le district mosan. Sa présence dans la Semois ardennaise est assez surprenante: à Warmifontaine, elle colonise les joints d'un mur de schistes dans les anciennes carrières.

Hypnum pratense. Cette espèce boréale des marais alcalins et des prés marécageux a été découverte, nouvelle pour notre pays, en 1970 dans la réserve naturelle de Vance (DE SLOOVER, 1971). Nous l'avons revue dans ce site et l'avons aussi récoltée dans les marais de la réserve naturelle de Heinsch.

Leptodontium flexifolium. Espèce subocéanique habituellement récoltée sur rochers siliceux humifères et toits de chaume. Dans la Semois, elle est très rare. Nous l'avons récoltée sur le sol sableux des landes à *Calluna* dans la région de Monthermé et dans le camp militaire de Lagland où la plante est nouvelle pour le district lorrain.

Meesia triquetra. Cette espèce boréale des marais alcalins n'est connue que du district lorrain, à Vance et à Fouches (Landbrouch). En 1987, nous l'avons retrouvée dans la réserve naturelle du Landbrouch; en 2002 cependant, nous ne sommes plus arrivés à la revoir.

Orthothecium intricatum. Cette mousse était connue de 8 localités en Belgique, dont 5 dans la vallée de la Semois, et une seule postérieure à 1930 (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1979). Au cours de cette étude, *O. intricatum* a été noté à une petite dizaine de reprises, sur des rochers siliceux riches en bases.

Orthotrichum rivulare. C'est une espèce très rare en Belgique. Dans la Semois, *O. rivulare* a été récolté sur rochers inondables dans la rivière à Herbeumont et à Chiny ainsi que sur les racines d'un charme au niveau de l'eau à Florenville.

Orthotrichum rupestre. Cette espèce n'est pas reprise dans le travail de DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984). Pourtant, elle est vraiment rare et probablement en régression en Belgique. Dans la Semois, nous l'avons récoltée à Bouillon sur affleurements schisteux calcarifères, à Fontenoille sur *Salix* dans le vallon du ruisseau du Fond des Saux et à Termes sur *Populus* dans une peupleraie, habitat assez inattendu pour cette espèce habituellement saxicole.

Plagiomnium medium. Selon DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984), cette espèce boréale n'est connue que de deux localités belges: Jalhay et Rheinhardstein. Nous l'avons rencontrée sur l'humus humide des rives de la Semois à Laforêt, Bouillon et Herbeumont.

Plagiopus oederiana. Ce taxon boréomontagnard déalpin colonise les creux des rochers calcaires ou siliceux bien pourvus en CaCO₃. En Belgique, il a été signalé dans 10 localités (5 anciennes et 5 récentes), situées dans les districts mosan et ardennais (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984). Dans la Semois, nous l'avons observé à Navaux, Alle, Frahan et Herbeumont, sur rochers siliceux ombragés riches en bases. Seul l'enrésinement pourrait amener la régression de l'espèce.

Platydictya jungermannioides. Cette espèce boréomontagnarde colonise les creux des rochers siliceux riches en bases. La plante n'ayant plus été revue à Frahan (unique localité belge signalée jusqu'ici) depuis 1869, DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984) la classent parmi les espèces disparues ou présumées telles. Au cours de cette étude, nous l'avons retrouvée à Frahan, sous « Les Crêtes », ainsi qu'à Alle sur la rive gauche de la Semois entre le Grand Opimont et Turbutiri.

Pohlia andalusica. Cette espèce subocéanique montagnarde fut découverte, nouvelle pour la Belgique, dans la végétation pionnière d'un sentier sableux humide dans la lande du camp militaire de Lagland (SOTIAUX & ARTS, 1989). En 2002, elle fut revue dans ce même site en plusieurs stations, en compagnie de *P. drummondii*, *P. bulbifera*, *P. annotina*, *P. camptotrachela*, *P. wahlenbergii*, *Riccardia chamedryfolia*, *Archidium alternifolium*... Pour *P. drummondii*, il s'agit de la seconde localité belge, l'autre étant située dans le camp militaire d'Elsenborn.

Pohlia drummondii. Voir à *P. andalusica*.

Pseudobryum cinclidioides. Ce rare taxon subarctique-subalpin possède un habitat très ciblé: sous les buissons de saules se développant dans les prairies inondables abandonnées et colonisées progressivement par *Salix aurita*, dans les petites plaines alluviales de l'Ardenne. Nous l'avons rencontré dans 8 localités, toutes situées dans la région de Neufchâteau et dans la forêt d'Anlier.

Pterigynandrum filiforme. Cette espèce boréomontagnarde est essentiellement épiphytique dans notre pays. Selon de ZUTTERE & SCHUMACKER (1984), elle est rare, en recul général, menacée de disparition. Elle est très rare dans la Semois où nous l'avons découverte à Bouillon dans une haie de *Carpinus* et à Louftémont sur *Sambucus nigra* dans un bosquet de saules et sureaux.

Ptilium crista-castrensis. Cette espèce boréomontagnarde est mentionnée dans 19 localités belges: 13 anciennes, 6 récentes. Elle n'a cependant jamais été signalée dans le bassin hydrographique de la Semois. Nous l'avons rencontrée en deux stations peu fournies, sur l'humus forestier acide et frais à Assenois (Neufchâteau) et dans la forêt d'Anlier.

Ptychomitrium polyphyllum. Ce taxon océanique subméditerranéen montagnard a été signalé à plusieurs reprises dans la Semois. Au cours de nos prospections, nous ne l'avons rencontré que dans une ancienne ardoisière près de Monthermé. L'espèce est-elle en régression?

Rhizomnium pseudopunctatum. Selon DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984), ce taxon subarctique-subalpin n'est connu que de trois localités belges: Spa, Büllingen et Petit-Thier. Dans la forêt d'Anlier, nous l'avons récolté dans la zone fangeuse sous les buissons de saules dans la plaine alluviale de la Petite Rulles.

Rhytidiadelphus subpinnatus. Cette espèce boréomontagnarde est morphologiquement très proche et parfois difficile à séparer de *R. squarrosus*. Des études moléculaires montrent cependant une nette discontinuité génétique entre ces deux espèces (VANDERPOORTEN et al., 2003). En Belgique, elle a été découverte par R. Schumacker dans la région de Theux (SCHUMACKER & SO-

TIAUX, 2003). Au cours de notre étude, nous l'avons récoltée à Narcimont (Léglise) dans un sous-bois fangeux de saules, en bordure d'un ruisseau avec *Pellia neesiana*, *Sphagnum squarrosum*, *S. palustre*, *S. girgensohnii*...

Scleropodium cespitans. Cette espèce océanique subméditerranéenne a été classée par DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984) parmi les taxons disparus de Belgique. En réalité, vu la difficulté de l'identifier correctement, *S. cespitans* est resté longtemps méconnu des bryologues belges contemporains, par confusion avec diverses Brachytheciaceae voisines. A partir de 1994, il fut retrouvé à plusieurs reprises en Belgique (ANDRIESEN et al., 1997). A Bouillon, nous l'avons récolté sur la partie plane de grosses tables rocheuses (Siegenien) partiellement immergées dans la Semois. Il s'agit probablement du site où Delogne l'avait signalé un siècle auparavant.

Scleropodium touretii. Il s'agit aussi d'une espèce océanique subméditerranéenne encore récemment classée parmi les taxons disparus de Belgique, sa dernière récolte datant de 1870 (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1984). Au cours de cette étude, elle fut retrouvée entre Membre et Bohan sur des rochers siliceux calcarifères bordant la Semois (SOTIAUX et al., 1995), en compagnie de *Brachythecium appleyardiae*, *Thamnobryum alopecurum*, *Amphidium mougeotii*...

Scorpidium scorpioides. Cette espèce boréomontagnarde des marais alcalins est très rare en Belgique. Il est surprenant qu'elle ne figure pas dans le travail de DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984), où elle aurait dû être reprise dans la liste des taxons rares, en recul général, menacés d'extinction. Nous ne l'avons rencontrée que dans la réserve naturelle de Vance, qui constitue la seule localité wallonne de l'espèce selon notre base de données.

Sphagnum fuscum* et *S. warnstorffii. Ces deux sphaignes sont considérées à juste titre comme étant très rares en Belgique par DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984). Elles y sont caractéristiques des bas-marais alcalins, un habitat devenu exceptionnel en Belgique.

Syntrichia princeps. Cette espèce océanique subméditerranéenne a très souvent été confondue avec *S. ruralis* mais n'est actuellement connue avec certitude que de Bouillon (VANDERPOORTEN, 2001), où nous l'avons retrouvée sur les rochers siliceux calcarifères sous le château-fort, dans le site où Delogne l'avait déjà récoltée en 1869.

Tomentypnum nitens. Cette espèce des marais alcalins est devenue très rare en Wallonie, suite à la dégradation de ses biotopes. Nous l'avons rencontrée à Chiny dans le marais du ruisseau de la Terme, dans la réserve naturelle de Heinsch et dans le Landbrouch inclus dans le camp militaire de Lagland.

Tortella nitida. Cette espèce océanique méditerranéenne des rochers calcaires figure dans la liste des espèces disparues ou présumées telles dans le travail de DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984). Depuis, elle a cependant été retrouvée dans deux localités du district mosan. Dans la Semois, elle a été découverte à Bouillon sur calcschistes près du château.

Tortula canescens. Depuis la publication de DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984), où cette espèce à répartition subocéanique méditerranéenne est indiquée comme perdue pour la bryoflore belge, *T. canescens* a été retrouvé dans

quelques localités des districts mosan et ardennais (SOTIAUX & DE ZUTTERE, 1989). C'est une espèce terricole qui colonise les replats terreux thermophiles provenant de la décomposition des roches siliceuses riches en bases. Elle fut récoltée par Delogne à Frahan et Rochehaut et nous l'avons notée à Joigny-sur-Meuse en périphérie de la zone de notre étude.

Ulota coarctata. Ce taxon boréal épiphyte ne semble pas avoir bénéficié de « l'explosion » de l'épiphytisme en Belgique au cours de ces dernières années. Classé dans la liste B par DE ZUTTERE & SCHUMACKER (1984), il nous a semblé réellement très rare et en régression partout. Dans la Semois, nous l'avons récolté sur *Sambucus nigra* à Les Hayons, au confluent de la Semois avec le ruisseau des Aleines.

Facteurs de la richesse bryologique

La diversité exceptionnelle du bassin hydrographique de la Semois s'explique en partie par la présence de divers cortèges phytogéographiques. Ce bassin hydrographique apparaît en effet comme une zone de rencontre d'éléments phytogéographiques multiples que l'on s'attendrait à rencontrer sur un territoire beaucoup plus important. Globalement, le spectre phytogéographique, dominé par les éléments tempéré, boréal et subocéanique, est très similaire à celui d'autres régions bryologiquement riches comme le Gutland et l'Oesling au Grand-Duché de Luxembourg (WERNER, 1996). L'atlantécité de la première de ces régions, bien connue pour favoriser de riches cortèges bryophytiques (voir e. a. HODGETTS, 1992 ; HILL & PRESTON, 1998), explique la présence d'un grand nombre d'espèces subocéaniques. Ces cortèges floristiques, déjà très diversifiés à la base, sont enrichis par la présence de deux éléments floristiques additionnels qui se côtoient rarement. D'une part, grâce à sa situation géographique et à l'abondance des précipitations réparties sur toute l'année, le bassin hydrographique de la Semois inclut des espèces à caractère eu-océanique (*Lejeunea lamacerina*, *Plagiochila bifaria*, *P. spinulosa*, *Scapania gracilis*, *Brachythecium appleyardiae*, *Fissidens celticus*, *F. monguillonii*, *Grimmia lisae*, *Leptodontium gemmascens*, *Orthotrichum sprucei* et *Zygodon conoideus*), très rares à exceptionnelles à l'intérieur des terres sur le continent. D'autre part, la présence d'un relief culminant sur certains plateaux à environ 500 m permet d'expliquer la présence d'espèces comme *Oligotrichum hercynicum*. Ce taxon à caractère subarctique-subalpin, dont la répartition jusqu'à présent connue s'arrêtait, à une localité près, aux confins de la Haute-Ardenne (SCHUMACKER et al., 1980), a été rencontré dans 9 localités ardennaises de la Semois au cours de nos prospections ; nous l'avons même trouvé, nouveau pour le district lorrain, sur un sentier forestier frais au bas de la face nord de la montagne de Stockem, dans le camp militaire de Lagland. Enfin, le bassin hydrographique de la Semois représente une localité disjointe par rapport à l'aire de répartition majeure de plusieurs espèces dont la présence revêt par conséquent un intérêt particulier. Ainsi par exemple, *Ulota rehmannii* est une endémique européenne distribuée sur le centre du continent (Forêt Noire, Jura suisse, Alpes autrichiennes du nord-est, Car-

pates, Caucase), tout récemment trouvée au Grand-Duché de Luxembourg (WERNER, 2003). Pour *Anomodon rostratus*, espèce montagnarde médio-européenne, la Semois représente une localité distante d'environ 450 km vers le nord-ouest de ses localités européennes les plus proches (SCHUMACKER et al., 1982).

A côté d'un climat atlantique très favorable à la bryoflore, le bassin hydrographique de la Semois présente une hétérogénéité lithologique qui permet la présence de groupes écologiques diversifiés. L'examen des cartes de répartition présentées en annexe montre que le facteur principal expliquant la répartition des espèces est la distinction entre la Semois ardennaise et la Semois gaumaise. La **Semois ardennaise** est caractérisée par un important cortège d'espèces qui y sont strictement inféodées. Celui-ci comprend, par exemple, *Bazzania trilobata*, *Blasia pusilla*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Calyptopogon arguta*, *C. integristipula*, *Jamesoniella autumnalis*, *Jungermania pumila*, *Lejeunea cavifolia*, *L. lamacerina*, *Lophozia excisa*, *L. longidens*, *L. sudetica*, *Marsupella emarginata*, *Nardia compressa*, *Porella arboris-vitae*, *P. cordaeana*, *Scapania compacta*, *S. lingulata*, *S. undulata*, *Tritomaria quinqueidentata*, *Amblystegium fluviatile*, *Amphidium mougeotii*, *Andreaea rothii*, *A. rupestris*, *Anomodon attenuatus*, *A. longifolius*, *Bartramia pomiformis*, *Brachythecium plumosum*, *Bryum alpinum*, *Calliergon cordifolium*, *Campylopus subulatus*, *Cinclidotus fontinaloides*, *Cynodontium bruntonii*, *Dicranella palustris*, *D. rufescens*, *Fissidens celticus*, *F. crassipes*, *F. monguillonii*, *F. pusillus*, *Grimmia hartmanii*, *G. montana*, *Gymnostomum aeruginosum*, *Hedwigia ciliata*, *H. stellata*, *Heterocladium heteropterum*, *Hyocomium armoricum*, *Neckera crispa*, *Orthodontium lineare*, *Oxystegus tenuirostris*, *Paraleucobryum longifolium*, *Philonotis arnellii*, *Pohlia lescuriana*, *Pterogonium gracile*, *Racomitrium aciculare*, *R. affine*, *R. aquaticum*, *R. fasciculare*, *R. heterostichum*, *R. lanuginosum*, *Rhabdoweisia crispa*, *R. fugax*, *Schistidium rivulare* et *Schistostega pennata*. Ces cortèges ardennais sont majoritairement acidophiles. Ceci est particulièrement vrai pour les groupes écologiques présents uniquement sur les roches du Cambrien, surtout représentés à l'aval de la Semois, où l'on retrouve des espèces comme *Hyocomium armoricum* et *Nardia compressa*, inféodées, tout comme en Haute-Ardenne (SCHUMACKER et al., 1978), à ce type d'assise géologique. Dans ce contexte géologique majoritairement acide, la présence d'enclaves plus riches en calcium permet la présence d'espèces calciphiles ou calcicoles, comme par exemple *Anomodon* spp. et *Neckera* spp., *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa*, *T. inclinata* et *Cololejeunea calcarea*.

Un nombre plus restreint d'espèces est inféodé à **la portion gaumaise du territoire étudié**. Celles-ci sont, pour la plupart, des spécialistes de biotopes très particuliers caractéristiques de cette région : bas-marais alcalins du secteur des sources de la Semois (*Campyliadelphus elodes*, *Campyllum stellatum*, *Cinclidium stygium*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Hypnum pratense*, *Meesia triquetra*, *Scorpidium cossonii*, *S. scorpioides*, *Sphagnum warnstorffii*, *Tomentypnum nitens*); landes acides sèches (*Dicranum spurium*) et humides (*Sphagnum molle*, *S. subnitens*); ornières de chemins sableux humides (*Poh-*

lia andalusica, *P. drummondii*); sables calcaireux (*Tortula lanceola*, *T. protobryoides*); talus limoneux neutrophiles (*Fissidens incurvus*).

Evaluation des menaces sur la bryoflore et propositions de conservation

Le bassin hydrographique de la Semois présente un intérêt bryologique exceptionnel et représente probablement l'une, si pas la région de Belgique possédant à la fois la diversité spécifique la plus élevée et le nombre d'espèces patrimoniales à l'échelle européenne et régionale le plus important. Pourtant, la Semois ne figure pas dans la liste des sites belges d'importance européenne publiée par l'ECCB (1995). A titre comparatif, d'autres sites, comme les dunes de Nieuport-Dunkerque ou le bassin de l'Escaut, ne comportant aucune espèce de la liste rouge européenne et comptant un nombre restreint d'espèces à valeur de conservation à l'échelle régionale d'après les listes succinctes présentées, ont été proposés parmi les sites d'intérêt bryologique européen en Belgique. Nous estimons par conséquent que le bassin hydrographique de la Semois devrait figurer parmi les sites les plus importants pour la conservation des bryophytes de Belgique et des mesures de conservation devraient être appliquées pour préserver les ensembles floristiques les plus exceptionnels.

En effet, l'examen du spectre des fréquences spécifiques indique qu'environ 20 % des espèces ont été rencontrées dans moins de 5 % des carrés IFBL étudiés. 49 espèces, dont 3 (*Bryum muehlenbeckii*, *Campylostelium saxicola* et *Ulota hutchinsiae*) n'étaient connues en Belgique que dans le bassin de la Semois, n'ont pas été revues au cours de cette étude et même, pour de nombreuses d'entre elles, depuis le 19^{ème} siècle. Ces résultats suggèrent que, si la Semois représente une région d'intérêt bryologique exceptionnel, certaines menaces pèsent sur la conservation d'un tel patrimoine floristique. Ces menaces ne sont pas de même nature sur l'ensemble du territoire. Ainsi, c'est essentiellement l'enrésinement des futaies feuillues qui conduit à une banalisation de la bryoflore des rochers de la Semois ardennaise. En Semois gaumaise en revanche, l'intérêt bryologique réside dans quelques sites originaux discontinus menacés par la destruction physique ou, dans le cas des bas-marais alcalins, d'assèchement dû à la baisse du niveau de la nappe phréatique et d'eutrophisation.

C'est la raison pour laquelle certaines zones au moins mériteraient de faire l'objet de mesures de protection. Ces sites ont été sélectionnés sur base de leur diversité spécifique ainsi que sur base de la présence d'espèces possédant une haute valeur de conservation à l'échelle européenne et régionale. La liste synthétique ci-dessous n'est en aucune façon exhaustive, notamment en ce qui concerne les biotopes continus tels que les chemins et les affleurements rocheux. Un inventaire complet des sites à haute valeur de conservation, avec leur localisation précise et la liste de leurs espèces les plus représentatives, a été remis au Ministère de la Région Wallonne, Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois.

France, rive gauche de la Semoy en aval de Tournavaux, vers Phade. Dans la plaine alluviale, de gros blocs siliceux et des affleurements de bas de versant abritent une flore comprenant *Plagiochila spinulosa*, *Dicranum fulvum*, *Bazzania trilobata*, *Paraleucobryum longifolium*, *Jamesoniella autumnalis*, *Leucobryum glaucum*, *Plagiothecium undulatum*. Il s'agit de la seule station de *Plagiochila spinulosa* pour toute cette partie du massif ardennais; en Belgique, *P. spinulosa* n'est connu que de la région de Bévercé et Hockay. Ce site de la Semoy devrait faire l'objet de mesures de protection urgentes car il a été récemment fortement dégradé par la pratique de la moto « verte ».

France, Monthermé, forêt domaniale de Château Regnault, au confluent de la Semoy et de la Meuse. Ce site est constitué d'affleurements siliceux en sous-bois de feuillus, avec e.a. *Scapania gracilis*, *Anastrophyllum minutum*, *Bazzania trilobata*, *Jamesoniella autumnalis*, *Barbilophozia attenuata*, *Leucobryum glaucum*. Il s'agit de l'unique station ardennaise de *Scapania gracilis*, espèce eu-océanique fréquente en Bretagne et dans les îles Britanniques et qui n'a jamais été rencontrée en Belgique. Cette station ne semble pas menacée si les gestionnaires forestiers maintiennent ces affleurements à l'abri de l'enrésinement et d'une coupe à blanc.

France, marais de la Croix Gillet, 2 km au nord du marais des Hauts-Buttés. Cette petite lande tourbeuse abrite *Cephaloziella spinigera*, *Cephalozia connivens*, *Lophozia ventricosa*, *Odontoschisma sphagni*, *Barbilophozia kunzeana*, *Dicranum bonjeanii*, *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum magellanicum*. Ce site, entouré de plantations d'épicéas, est progressivement envahi par de jeunes résineux. Il mérite de faire l'objet d'une gestion conservatoire urgente.

Moyenne et basse Semois. Les affleurements de calcaréophyllades du Siegenien moyen possèdent un mélange d'espèces franchement basiphiles (*Cololejeunea calcarea*, *Seligeria donniana*, *S. pusilla*, *Pedinophyllum interruptum*, *Reboulia hemisphaerica*, *Orthothecium intricatum*, *Neckera crispa*, *Jungermannia atrovirens*...) et acidophiles (*Dicranum fuscescens*, *Grimmia torquata*, *Plagiochila bifaria*, *Jungermannia subelliptica*, *Bartramia halleriana*, *Grimmia ramondii*, *Platydictya jungermannioides*). Tous ces pointements rocheux devraient être placés en zone de protection. L'escalade et l'implantation d'infrastructures sportives du type « via ferrata » devraient y être interdites. L'enrésinement de ces sites rocheux anéantit complètement leur richesse bryologique et devrait être exclu au profit d'un taillis feuillu.

Moyenne et basse Semois. Les sentiers forestiers ardennais humides peuvent présenter de riches cortèges acidophiles à *Lophozia grandiretis*, *Discelium nudum*, *Archidium alternifolium*, *Campylopus subulatus*. Ce biotope est menacé par l'épandage de matériaux divers sur les chemins forestiers (déblais schisteux, grès lorrain, déblais de maçonnerie...) qui favorisent l'expansion de plantes à caractère calciphile (par exemple *Leiocolea badensis*, *Cratoneuron filicinum*) qui ne devraient pas être naturellement présentes en aussi grande abondance en Ardenne.

Moyenne et basse Semois. Sur les berges terreuses et pentues des petits ruisseaux ardennais encaissés, des espèces pionnières comme *Fissidens celticus*

et *F. exilis* peuvent se rencontrer, tandis que les pierres éclaboussées peuvent être colonisées par des espèces remarquables comme *Lejeunea lamacerina*, *Fissidens rivularis* et *Radula lindenbergiana*. Assez fréquemment malheureusement, l'enrésinement de ces petits vallons jusqu'en bordure même des cours d'eau conduit à la disparition de ces intéressants biotopes. Nous suggérons par conséquent que les législations relatives aux distances de plantations réglementaires des résineux soient respectées.

Moyenne et basse Semois. Les plaines alluviales fangeuses à *Chrysosplenium* de petits ruisseaux ardennais sont l'habitat d'*Aneura maxima*, hépatique connue de 43 localités européennes, dont 38 en Ardenne. Ce milieu fragile ne supporte ni le drainage ni l'enrésinement.

Muno, Roche à l'Appel. 141 espèces de bryophytes (DE ZUTTERE & THÉÂTRE, 1975), parmi lesquelles *Dicranum fulvum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Jamesoniella autumnalis*, *Anastrophyllum minutum*, *Barbilophozia attenuata*, *Antitrichia curtipendula*, ont été recensées sur ces affleurements rocheux dévoniens. Bien que situé dans une réserve naturelle (Ardenne & Gaume), ce site, réputé également du point de vue lichénologique, est menacé par la pression touristique. L'accès aux rochers et leur escalade devraient être interdits.

Marais de la haute Semois gaumaise. Les bas-marais alcalins typiques de la région abritent une flore spécialisée, avec e.a. *Tomentypnum nitens*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Scorpidium cossonii*, *S. scorpioides*, *Hypnum pratense*, *Fissidens osmundoides*, *Campyliadelphus elodes*, *Campylium stellatum*, *Cinclidium stygium*, *Calliargon giganteum*, *Meesia triquetra*, *Plagiomnium elatum*, *Sphagnum fuscum*, *S. subsecundum*, *S. contortum*. Alors que les bas-marais alcalins ont disparu ou fortement régressé partout en Wallonie, ce type d'habitat a pu subsister en Gaume grâce à la création des réserves naturelles de Vance, Sampont, Heinsch, Chantemelle, Thiaumont et du Landbrouch et assurer la conservation et la gestion adéquate de ce patrimoine vraiment exceptionnel.

Camp militaire de Lagland. 254 bryophytes ont été inventoriées sur une superficie de 17 km² environ. Au sein du domaine, qui est assurément le site phare de la conservation de la nature en Gaume, la réserve naturelle du Landbrouch protège des bas-marais alcalins à *Hamatocaulis vernicosus*. Au lieu-dit « Derrière les Hazelles », des landes sèches à *Calluna* et *Vaccinium* recèlent le très rare *Dicranum spurium*. Sur le champ de tir, la lande tourbeuse pionnière à *Lycopodiella inundata* est colonisée par *Cladopodiella fluitans*, *C. francisci*, *Kurzia pauciflora*, *Fossombronia foveolata*, *Cephalozia conivens*, *Mylia anomala*, *Odontoschisma sphagni*, *Nardia geoscyphus*, *Dicranum bonjeanii*, *Sphagnum magellanicum*, *S. papillosum*, *S. tenellum*, *S. compactum*.... Au travers du domaine militaire, les zones humides des chemins sablonneux abritent *Pohlia andalusica* (en plusieurs localités), *P. drummondii*, *P. annotina*, *P. camptotrachela*, *Archidium alternifolium*, *Scapania irrigua*, *Riccardia chamedryfolia*, *Ditrichum lineare*. *Oligotrichum hercynicum* a été trouvé, nouveau pour le district lorrain, sur un sentier sablonneux frais au bas de la face nord de la montagne de Stockem. Tous ces biotopes ne semblent pas menacés actuellement. La direction militaire du camp, consciente

de la valeur de ce patrimoine naturel, manifeste la volonté réelle de protéger ces zones de grande valeur écologique.

Etalle. En peuplement monospécifique, *Grimmia crinita* tapisse le crépi de l'intérieur du mur d'enceinte du cimetière en exposition sud, sur une surface d'au moins 50 m². C'est incontestablement la plus importante station belge de cette espèce subméditerranéenne qui atteint dans nos régions la limite septentrionale de son aire de distribution. En Belgique, cette espèce très rare se rencontre uniquement sur des vieux murs. Cet habitat de substitution est très fragile et la majorité des stations signalées jadis chez nous ont disparu, par recimentage ou destruction des vieux murs. Des travaux de réfection du mur d'enceinte devant être entrepris incessamment, nous avons attiré l'attention des autorités communales sur l'intérêt de sauvegarder ce patrimoine. Le bourgmestre nous a donné l'assurance que les directives adéquates seraient données à l'entrepreneur chargé des travaux pour épargner ce mur.

Plaines alluviales de la Rulles, de la Petite Rulles, du ruisseau d'Arlune, réserves naturelles de la Basse Wanchie et de Louftémont. L'abandon des techniques agropastorales ancestrales dans les prés inondables de ces vallées a permis l'installation d'un groupement stable caractérisé par l'abondance des fourrés de saules très denses. C'est dans la flore humicole acidophile de ce biotope sombre et très humide que *Pseudobryum cinclidioides* et *Rhizomnium pseudopunctatum* peuvent se rencontrer (DE ZUTTERE & SCHUMACKER, 1980). Dans les réserves naturelles, les mesures prises pour restaurer ces prairies dans les fonds de vallées impliquent malheureusement l'élimination des saules, au détriment des espèces très rares précitées et des cortèges d'épiphytes souvent très diversifiés. Nous suggérons qu'au moins certaines parcelles, en particulier celles qui abritent *Pseudobryum cinclidioides* et *Rhizomnium pseudopunctatum*, soient conservées intactes comme témoin.

D'un point de vue pratique, de nombreux sites en Semois gaumaise ont déjà acquis le statut de réserve naturelle et le domaine militaire de Lagland, probablement le site le plus important pour la conservation des bryophytes en Gaume, bénéficie actuellement d'une protection et d'une gestion appropriées. En Semois ardennaise, la majeure partie des sites fait partie de la forêt domaniale. Cependant, les sites identifiés ci-dessus mériteraient de faire partie des zones de protection spéciale lors de la sectorialisation du domaine forestier. En effet, à l'instar de mesures prises dans d'autres pays d'Europe occidentale comme l'Irlande, l'Allemagne et la Suède, des propositions visant à diviser la forêt wallonne en trois secteurs soumis à des degrés d'exploitation progressifs ont été avancées (E. BRANQUART et al., document inédit).

Enfin, vu le caractère tout à fait exceptionnel du bassin hydrographique de la Semois du point de vue de la conservation de la nature et étant donné que le territoire considéré s'étend à la fois en France et en Belgique, la création d'un parc naturel transfrontalier permettrait, si les actions de protection et de gestion appropriées étaient mises en œuvre, d'assurer le maintien à long terme et à petite échelle de ce patrimoine biologique hors du commun.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient vivement Tom Blockeel, Henk Greven, Raymond Pierrot et René Schumacker pour l'examen d'échantillons critiques et Jacques Lambinon pour sa relecture attentive du manuscrit. Merci également aux commandants Impens et Fécherolle qui nous ont fourni toutes les autorisations et facilités d'accès au camp militaire de Lagland, ainsi qu'à Julien Noël qui nous a donné libre accès à toutes les réserves gaumaises dont il est le conservateur. Merci enfin à toutes les personnes qui nous ont rejoints et assistés sur le terrain à de multiples occasions, en particulier Philippe De Zuttere, Leo Andriessen et Cécile Nagels, Jean-Pierre Duvivier, Patrick Degroote, Claude Ulrich et Marie-Françoise Leleux, ainsi également que Philippe Martin et Dominique Champluvier qui, accompagnée d'Herman Stieperaere, nous ont indiqué des sites remarquables.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRIESSEN, L., SOTIAUX, A., NAGELS, C. & SOTIAUX, O., 1995.- *Aneura maxima* (Schiffn.) Steph. in Belgium, new for the European liverwort flora. *J. Bryol.*, **18**: 803-806.
- ANDRIESSEN, L., SOTIAUX, A., NAGELS, C. & BOLLENS, B., 1997.- *Scleropodium cespitanus* (C. Müll.) L.Koch (Brachytheciaceae, Musci) retrouvé en Belgique un siècle après sa dernière récolte. *Dumortiera*, **67**: 24-28.
- ANONYME, 1950.- Catalogue des Muscinées de la région ardennaise d'après l'herbier de J. Cardot. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ard.*, **40**: 54-74.
- ARTS, T., 1986.- *Lophozia perssonii* Buch & Arnell (Hepaticae) nieuw voor België. *Dumortiera*, **36**: 2-6.
- ARTS, T., ASPERGES, M., BOCK, P. & JACQUES, E., 1992.- *Leptodontium gemmascens* (Musci, Pottiaceae), nieuw voor de belgische mosflora. *Dumortiera*, **50** : 16-21.
- BATES, J. W., 1995.- A bryophyte flora of Berkshire. *J. Bryol.*, **18** : 503-620.
- BENKERT, D., 1978.- Liste der in den brandenburgischen Bezirken erloschenen und gefährdeten Moose, Farn- und Blütenpflanzen. *Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenbrug*, **14** : 34-80.
- BERG, C. & WIEHLE, W., 1991.- Rote Liste der gefährdeten Moose Mecklenburg-Vorpommerns. Umweltministerin des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin.
- BLOM, H. H., 1996.- A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. *Bryoph. Biblioth.*, **49** : 333 pp.
- DEMARET, F. & CASTAGNE, E., 1959-1964.- Bryophytes. 2. Flore générale de Belgique. Bruxelles, Jardin Botanique de l'Etat, pp. 1-197.
- DEMARET, F. & LAMBINON, J., 1969.- Bryophytes rares, disparus ou menacés de disparition en Belgique. In DELVOSALLE, L., DEMARET, F., LAMBINON, J. & LAVALRÉE, A., Plantes rares, disparues ou menacées de disparition en Belgique : l'appauvrissement de la flore indigène. *Minist. Agric., Admin. Eaux & Forêts, Serv. Conserv. Nature, Trav.*, **4** : 87-124.
- DEMARET, F., ARTS, T., DE SLOOVER, J.L. & DE ZUTTERE, P., 1993.- Bryophytes. 3. Flore générale de Belgique. Meise, Jardin Botanique National de Belgique, pp. 113-262.

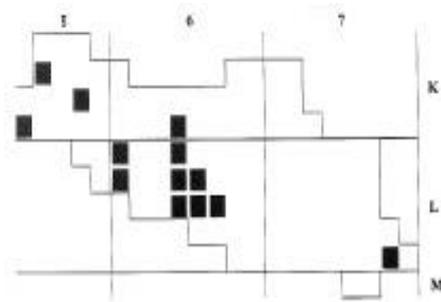
- DE SLOOVER, J. L., 1971.- *Hypnum pratense* (Rabenh.) Koch ex Hartm. en Belgique. *Lejeunia*, N. S., **60**: 4 pp.
- DE SLOOVER, J. L. & DEMARET, F., 1968.- Bryophytes. 3. Flore générale de Belgique. Bruxelles, Jardin Botanique National de Belgique, pp. 1-112.
- DE SLOOVER, J. L. & STIEPERAERE, H., 1999.- Le *Buxbaumia* récolté à Gentinnes par de Limminghe. *Dumortiera*, **73**: 21-23.
- DE ZUTTERE, P., 1990.- *Jungermannia leiantha* Grolle (Hepaticae) retrouvé en Belgique. *Nowellia Bryologica*, **1**: 19-20.
- DE ZUTTERE, P., 1993 a.- Quelques additions à la bryoflore de la Belgique, du grand-duché de Luxembourg et du nord des Ardennes françaises. *Nowellia Bryologica*, **3-4** : 21-26.
- DE ZUTTERE, P., 1993 b.- *Fissidens monguillonii* Thér. (Musci) espèce méconnue en Belgique et au grand-duché de Luxembourg. *Nowellia Bryologica*, **3-4**: 1-4.
- DE ZUTTERE, P., 2002.- Sur les traces de Henri Verheggen : histoire, géologie & bryophytes dans la région de Neufchâteau (prov. Luxembourg, Belgique). *Nowellia Bryologica*, **22**: 10-37.
- DE ZUTTERE, P. & GREVEN, H., 1998.- *Grimmia muehlenbeckii* Schimp. et *Grimmia lisae* De Not. déjà connus en Belgique au siècle dernier. *Nowellia Bryologica*, **14** : 5-10.
- DE ZUTTERE, P. & POHL, H., 1991.- Présence des deux hépatiques *Lophozia grandiretis* (Lindb. ex Kaal) Schiffn. et *Scapania praetervisa* Meyl. dans la partie ardennaise de l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Natura Mosana*, **44**: 87-93.
- DE ZUTTERE, P. & SCHUMACKER, R., 1979.- Le genre *Orthothecium* B. S. G. (Musci) en Belgique et dans les régions limitrophes : *Orthothecium intricatum* (Hartm.) B. S. G. et *O. rufescens* (Brid.) B. S. G. (espèce nouvelle pour la flore belge). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **112** : 64-70.
- DE ZUTTERE, P. & SCHUMACKER, R., 1980.- Les fourrés à saules (*Salix aurita* L. et *S. x multinervis* Döll) dans les vallées inondables de l'Ardenne belge et des régions limitrophes. *Coll. Phytosoc.*, **9** : 299-304.
- DE ZUTTERE, P. & SCHUMACKER, R., 1984.- Bryophytes nouvelles, méconnues, rares, menacées ou disparues de Belgique. *Minist. Rég. wallonne, Serv. Cons. Nat., Trav.*, **13** : 160 pp. + 9 pl. et 40 cartes h.t.
- DE ZUTTERE, P. & THÉÂTRE, J., 1975.- La Roche à l'Appel de Muno : étude géologique et botanique. *Parc Nationaux, Mémoires*, **11** : 15-38.
- DE ZUTTERE, P., SOTIAUX, A. et O. & POHL, H. (coll. SLEMBROUCK, J.), 2002.- Cartes provisoires de répartition de quelques mousses en Belgique. *Nowellia Bryologica*, **23**: 24-30.
- DÜLL, R., 1980.- Die Moose (Bryophyta) des Rheinlandes (Nordrhein-Westfalen, Bundesrepublik Deutschland). *Decheniana Beih.*, **24**, 365 pp.
- DÜLL, R., 1983.- Distribution of European and Macaronesian liverworts (Hepatophytina). *Bryol. Beiträge*, **2** : 1-115.
- DÜLL, R., 1984.- Distribution of European and Macaronesian mosses (Bryophytina). *Bryol. Beiträge*, **4** : 1-114.
- DÜLL, R., 1985.- Distribution of European and Macaronesian mosses (Bryophytina). *Bryol. Beiträge*, **5** : 110-232.
- E.C.C.B. [EUROPEAN COMMITTEE FOR THE CONSERVATION OF BRYOPHYTES], 1995.- Red data book of European bryophytes. Trondheim, 291 pp.
- GARDINER, J. C., 1981.- A bryophyte flora of Surrey. *J. Bryol.*, **11** : 747-841.

- GRADSTEIN, S. R. & VAN MELICK, H. M. H., 1996.- De Nederlandse levermossen & Hauwmossen. Stichting Uitgeverij van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht, 366 pp.
- GREVEN, H. C. & SOTIAUX, A., 2003.- The boreal alpine bryophyte *Grimmia elongata* Kaulf. still present at Willerzie (Belgium) after 132 years. *Belg. J. Bot.*, **136** : 165-166.
- GREVEN, H., SOTIAUX, A. & WERNER, J., 1994.- *Grimmia lisae* De Not. (Musci, Grimmiaceae) nouveau pour la Belgique et le Grand-Duché de Luxembourg. *Dumortiera*, **55-57**: 56-61.
- HANS, F., 1998.- Die Moosflora der kleinen Luxemburger Schweiz (Müllertal). *Trav. Sci. Mus. Hist. Nat. Lux.*, **28** : 177 pp.
- HEDDERSON, T. A. J., LETTS, J. B. & PAYNE, K., 2003.- Bryophyte diversity and community structure on thatched roofs of the Holnicote estate, Somerset, UK. *J. Bryol.*, **25** : 49-60.
- HILL, M. O. & PRESTON, C. D., 1998.- The geographical relationships of British and Irish bryophytes. *J. Bryol.*, **20** : 127-226.
- HILL, M. O., PRESTON, C. D. & SMITH, A. J. E., 1992.- Atlas of the bryophytes of Britain & Ireland. Vol. 2. Mosses. Harley Books, Colchester, ... pp.
- HODGETTS, N. G., 1992.- Measures to protect bryophytes in Great-Britain. *Biol. Conserv.*, **59** : 259-264.
- HOLYOAK, D. T., 2003.- A taxonomic review of some British coastal species of the *Bryum bicolor* complex, with a description of *Bryum dyffrynense* sp. nov. *J. Bryol.*, **25**: 107-113.
- KOPERSKI, M., 1991.- Rote Liste der gefährdeten Moose in Niedersachsen und Bremen. *Informationsdienst Naturschutz in Niedersachsen*, **11** : 93-118.
- MÜLLER, F., 1995.- Artenliste der Moose Sachsens. Landesamt für Umwelt und Geologie, 67 pp.
- MUÑOZ, J. & PANDO, F., 2000.- A world synopsis of the genus *Grimmia* (Musci, Grimmiaceae). Missouri Botanical Garden Press, St Louis, 133 pp.
- PATON, J. A., 1999.- The liverwort flora of the British Isles. Colchester, Harley Books, 626 pp.
- SCHUMACKER, R. (éd.), 1985.- Atlas de distribution des bryophytes de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg et des régions limitrophes. 1. Anthocerotae & Hepaticae (1830-1984). Meise, Jardin Botanique National de Belgique, 42 pp., 169 + 3 cartes h.t.
- SCHUMACKER, R. & SOTIAUX, A., 2003.- *Rhytidiadelphus subpinnatus*. In T. L. BLOCQUEEL (ed.), New national and regional records. *J. Bryol.*, **25** : 217-221.
- SCHUMACKER, R. & VÁÑA, J., 2000.- Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution & Status). *Documents de la Station Scientifique des Hautes-Fagnes*, **31**: 160 pp.
- SCHUMACKER, R., DE ZUTTERE, P., LECLERCQ, L. & FABRI, R., 1978.- Distribution et écologie d'*Hyocomium armoricum* (Brid.) Wijk & Marg. en Ardenne belge et française. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **111** : 83-98.
- SCHUMACKER, R., DE ZUTTERE, P. & JOYE, C., 1980.- *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. & DC. (Musci, Polytrichaceae) in Belgium : chorological, ecological and phytosociological observations. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **113** : 173-186.
- SCHUMACKER, R., DE ZUTTERE, P. & LECLERCQ, L., 1982.- *Anomodon rostratus* (Hedw.) Schimp. (Thuidiaceae), new for the Belgian bryoflora, in the

- south of the Ardenne massif (Rochehaut, prov. Luxembourg, Belgium). *J. Bryol.*, **12** : 171-177.
- SJÖRS, H. & EEN, G., 2000.- Wetland bryophytes in Muddus National park, North Sweden. *J. Bryol.*, **22** : 223-236.
- SOTIAUX, A. & ARTS, T., 1989.- *Pohlia andalusica* (Höhn) Broth. (Bryaceae), new to the Belgian moss flora. *Dumortiera*, **43** : 14-17.
- SOTIAUX, A. & DE ZUTTERE, P., 1992.- *Plagiochila killarniensis* Pears. (Hepaticae) retrouvé en Belgique, 120 années après sa dernière récolte. *Dumortiera*, **50** : 24-28.
- SOTIAUX, A. & DUVIVIER, J.-P., 1983.- *Lejeunea lamacerina* (Steph.) Schiffn., hépatique nouvelle pour la Belgique et le département des Ardennes en France. *Dumortiera*, **27** : 23-26.
- SOTIAUX, A. & SOTIAUX, O., 1998.- Distribution de *Distichium capillaceum* (Ditrichaceae, Musci) en Belgique et dans les régions limitrophes. *Dumortiera*, **69** : 24-28.
- SOTIAUX, A. & SOTIAUX, O., 1999 a.- *Ulota rehmannii* (Orthotrichaceae, Musci) nouveau pour la bryoflore belge dans le massif ardennais. *Belg. J. Bot.*, **132** : 153-157.
- SOTIAUX, A. & SOTIAUX, O., 1999 b.- *Habrodon perpusillus* (Leskeaceae, Musci) nouveau pour la bryoflore belge, dans le district ardennais. *Belg. J. Bot.*, **132** : 31-34.
- SOTIAUX, A. & SOTIAUX, O., 2000 a.- *Cephalozia catenulata*, hépatique nouvelle pour la bryoflore belge dans le massif ardennais. *Dumortiera*, **76** : 25-28.
- SOTIAUX, A. & SOTIAUX, O., 2000 b.- *Radula lindenbergiana*, hépatique nouvelle pour la bryoflore belge. *Belg. J. Bot.*, **133** : 36-40.
- SOTIAUX, A. & SOTIAUX, O., 2002.- *Orthotrichum rogeri* (Orthotrichaceae, Musci) mousse épiphyte nouvelle pour la bryoflore belge, dans le district ardennais. Clé d'identification des *Orthotrichum* de Belgique. *Belg. J. Bot.*, **135** : 27-31.
- SOTIAUX, A. & VANDERPOORTEN, A., 2001 a.- Atlas bryologique du Brabant wallon. *Lejeunia*, N. S., **167**: 77 pp.
- SOTIAUX, A. & VANDERPOORTEN, A., 2001 b.- Check-List of the bryophytes of Belgium. *Belg. J. Bot.*, **134**: 97-120.
- SOTIAUX, A., SOTIAUX, O. & SOTIAUX, M., 1991.- *Fissidens celticus* J.A. Paton (Fissidentaceae, Musci) nouveau pour le continent européen en France et en Belgique. *Dumortiera*, **48** : 17-22.
- SOTIAUX, A., SOTIAUX, O. & SOTIAUX, M., 1995.- *Scleropodium touretii* (Brid.) L. Koch (Brachytheciaceae, Musci) retrouvé en Belgique plus de 100 ans après sa dernière récolte. *Dumortiera*, **61-62**: 46-48.
- SOTIAUX, A., SOTIAUX, O. & SOTIAUX, M., 1996.- *Aneura maxima* (Schiffn.) Steph. hépatique nouvelle pour la flore française. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **27**: 513-516.
- SOTIAUX, A., SOTIAUX, O. & SOTIAUX, M., 1998 a.- *Scapania gracilis* (Hepaticae) dans le département des Ardennes (France), nouveau pour le massif ardennais. *Belg. J. Bot.*, **130** : 131-134.
- SOTIAUX, A., SOTIAUX, O. & PIERROT, R. B., 1998 b.- *Orthotrichum scanicum* (Orthotrichaceae, Musci) nouveau pour la bryoflore belge, dans le massif ardennais. *Belg. J. Bot.*, **131** : 23-27.
- SOTIAUX, A., STIEPERAERE, H. & SOTIAUX, O., 1998 c.- *Orthotrichum consimile* Mitt. in Belgium, an overlooked species in Europe ? *J. Bryol.*, **20** : 449-454.

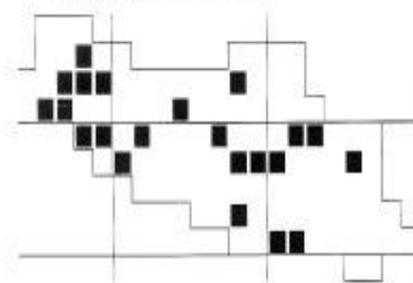
- SOTIAUX, A., SOTIAUX, O., VANDERPOORTEN, A. & DURWAELE, L., 2000.- The distribution of bryophytes in the forest of Soignes (South of Brussels, Belgium). *Scripta Botanica Belgica*, **18** : 83 pp.
- SOTIAUX, O. & DE ZUTTERE, P., 1989.- Distribution et écologie de *Tortula canescens* Mont. (Musci, Pottiaceae) en Belgique et dans les régions limitrophes. *Dumortiera*, **44** : 23-26.
- STERN, R. C., 2001.- A bryophyte flora of South Wiltshire. *J. Bryol.*, **23** : 221-260.
- TANGHE, M., 1968.- La végétation forestière de la vallée de la Semois ardennaise. *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.*, **44**: 1-55.
- THOEN, D., 1999.- La flore du bassin hydrographique de la Semois. *Adoxa*, **22** : 11-20.
- VANDEN BERGHEM, C., 1955-1957.- Bryophytes. 1. Flore générale de Belgique. Bruxelles, Jardin Botanique de l'Etat, 389 pp.
- VANDERPOORTEN, A., 1997.- A bryological survey of the Brussels-Capital Region. *Scripta Botanica Belgica*, **14** : 83 pp.
- VANDERPOORTEN, A., 2001.- The *Syntrichia ruralis* complex in Belgium. *Cryptogamie, Bryol.*, **22**: 71-84.
- VANDERPOORTEN, A. & SOTIAUX, A., 2002.- Distribution and ecology of *Fissidens celticus* J. A. Paton (Fissidentaceae, Bryopsida) in continental Europe. *Nova Hedwigia*, **74** : 461-464.
- VANDERPOORTEN, A. & ZARTMAN, C. E., 2002.- The *Bryum bicolor* complex in North America. *Bryologist*, **105** : 128-139.
- VANDERPOORTEN, A., HEDENÅS, L. & JACQUEMART, A.-L., 2003.- Differentiation in DNA fingerprinting and morphology among species of the pleurocarpous moss genus, *Rhytidiadelphus* (Hylocomiaceae). *Taxon*, **52** : 229-236.
- VANDERPOORTEN, A., SOTIAUX, A. & ENGELS, P., 2004 a.- Trends in diversity and abundance of obligate epiphytic bryophytes in a highly managed landscape. *Ecography*, sous presse.
- VANDERPOORTEN, A., SOTIAUX, A. & ENGELS, P., 2004 c.- A GIS-based model of the distribution of the rare liverwort *Aneura maxima* at the landscape scale for an improved assessment of its conservation status. *Biol. Conserv.*, sous presse.
- VANDERPOORTEN, A., SOTIAUX, A. & ENGELS, P., 2004 b.- A GIS-based survey for the conservation of bryophytes at the landscape scale. *Biol. Conserv.*, sous presse.
- WALSEMANN, E., 1982.- Rote Liste der Moose Schleswig-Holsteins. *Schriftenreihe Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein*, **H.5** : 27-52.
- WERNER, J., 1996.- Die Moosflora des Luxemburger Oeslings. *Trav. Sci. Mus. Hist. Nat. Lux.*, **24** : 88 pp. + annexes.
- WERNER, J., 2003.- Liste rouge des bryophytes du Luxembourg. *Ferrantia*, **35** : 71 pp.

**Répartition des espèces de bryophytes
Recensées au cours du présent inventaire**

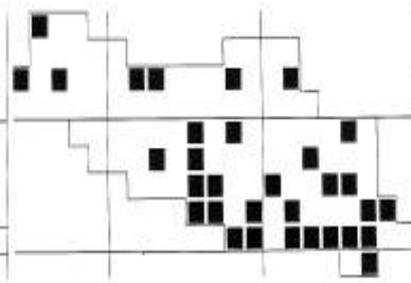


Anastrophyllum minutum

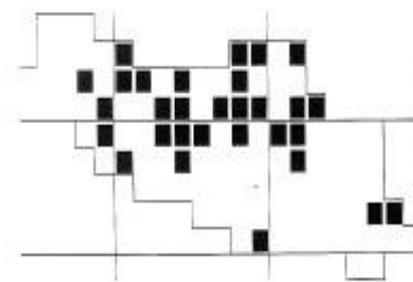
Hépatiques
et
anthocérotes



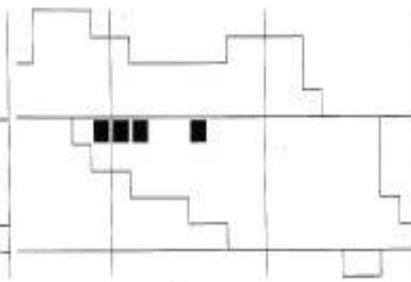
Aneura maxima



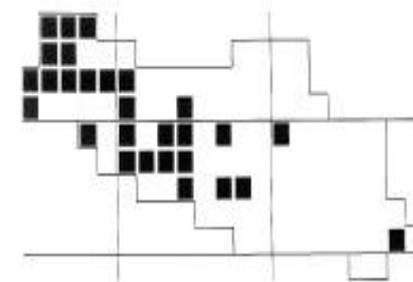
Aneura pinguis



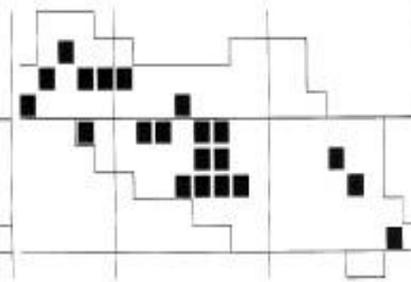
Anthoceros agrestis



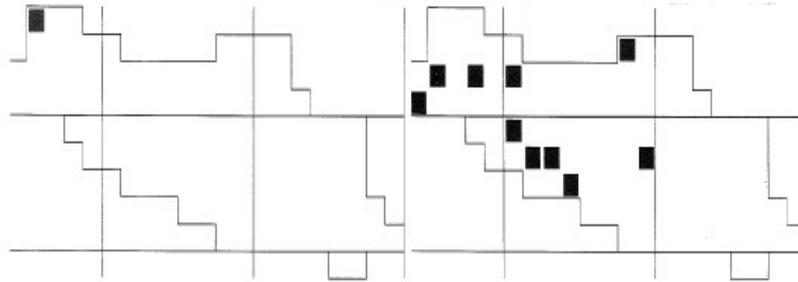
Apometzgeria pubescens



Barbilophozia attenuata

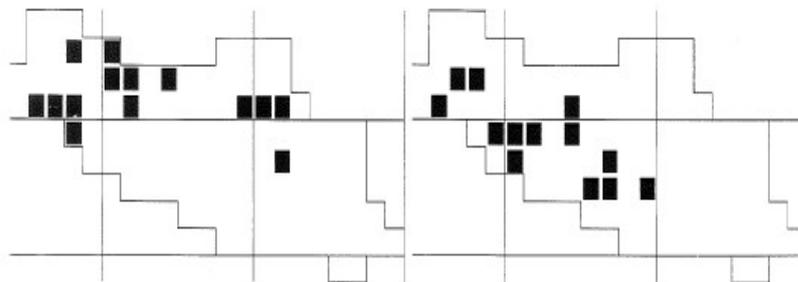


Barbilophozia barbata



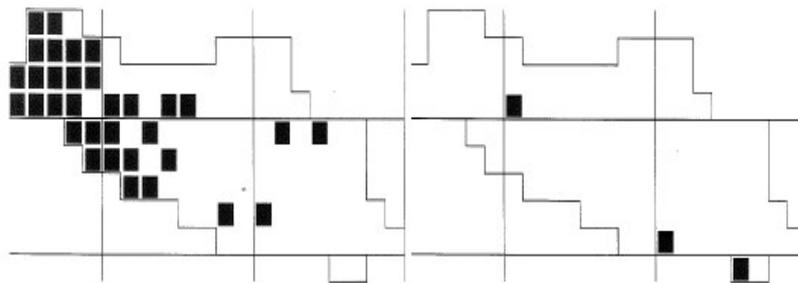
Barbilophozia kunzeana

Bazzania trilobata



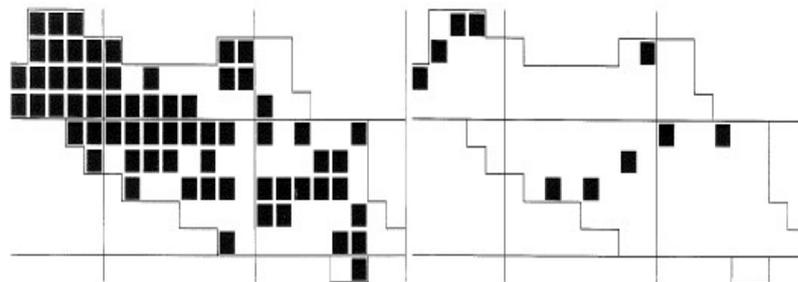
Blasia pusilla

Blepharostoma trichophyllum



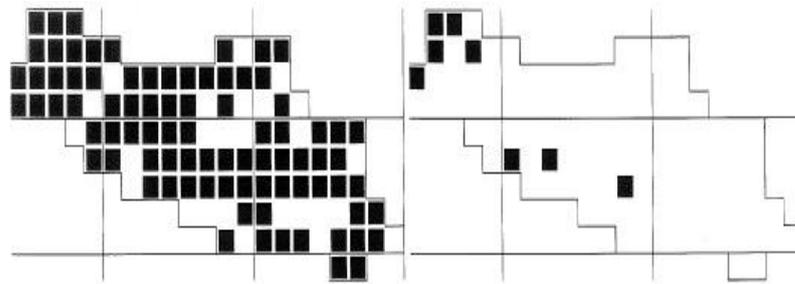
Calypogeia arguta

Calypogeia azurea



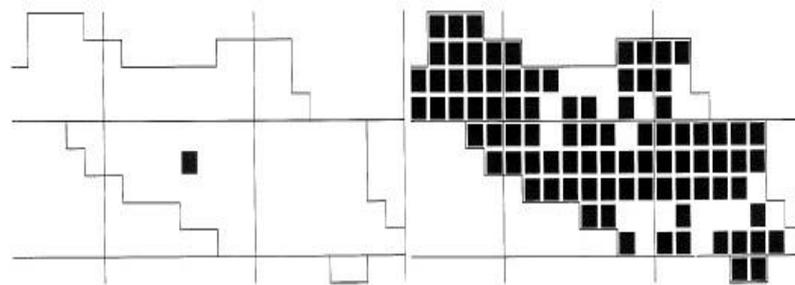
Calypogeia fissa

Calypogeia integristipula



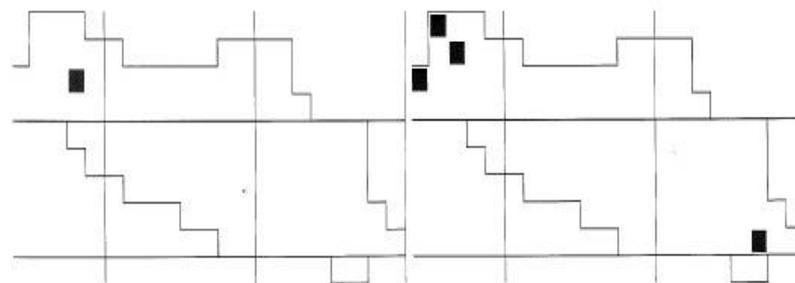
Calypogeia muelleriana

Calypogeia neesiana



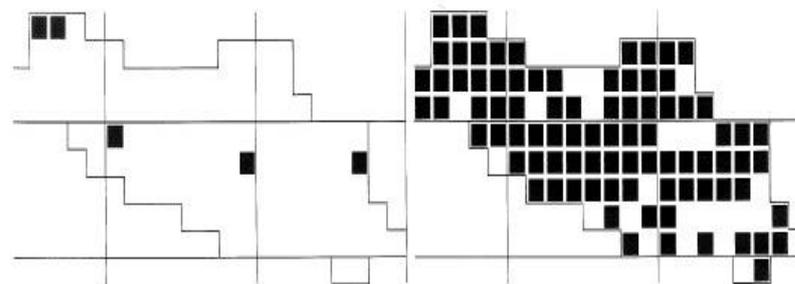
Calypogeia suecica

Cephalozia bicuspidata



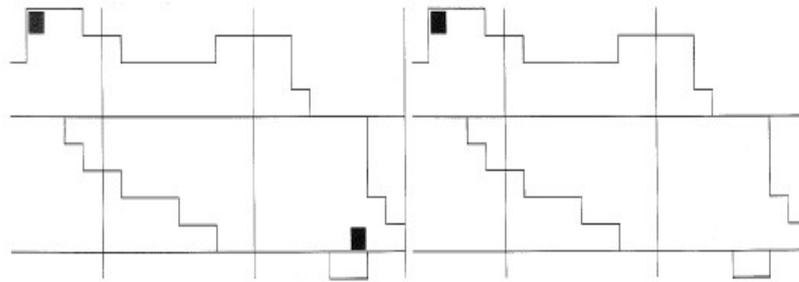
Cephalozia catenulata

Cephalozia connivens



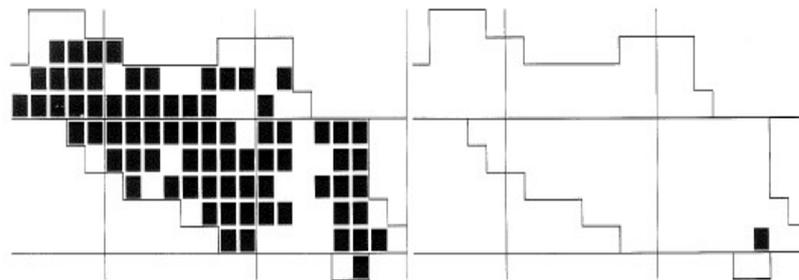
Cephalozia lunulifolia

Cephaloziella divaricata



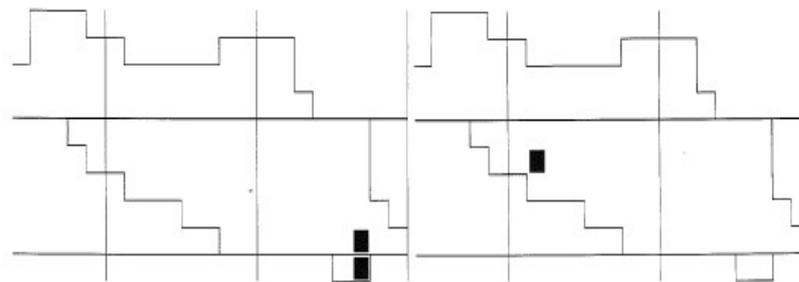
Cephaloziella rubella

Cephaloziella spinigera



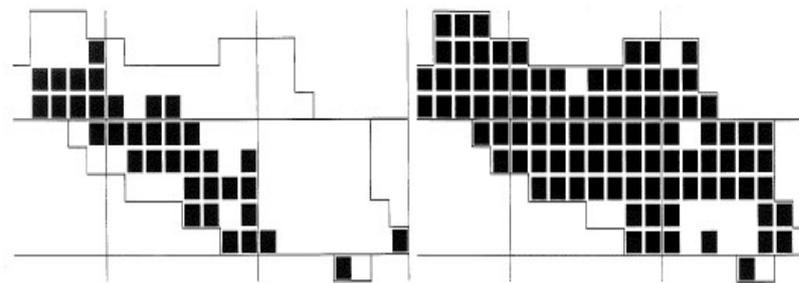
Chiloscyphus polyanthos s.l.

Cladopodiella fluitans



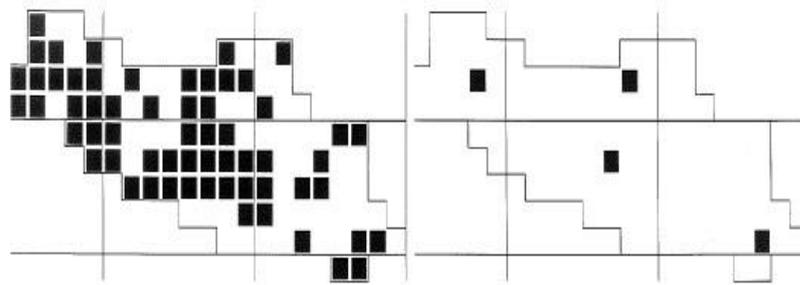
Cladopodiella francisci

Cololejeunea calcarea



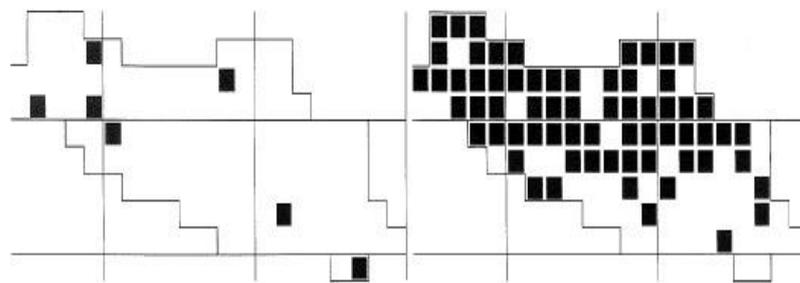
Conocephalum conicum

Diplophyllum albicans



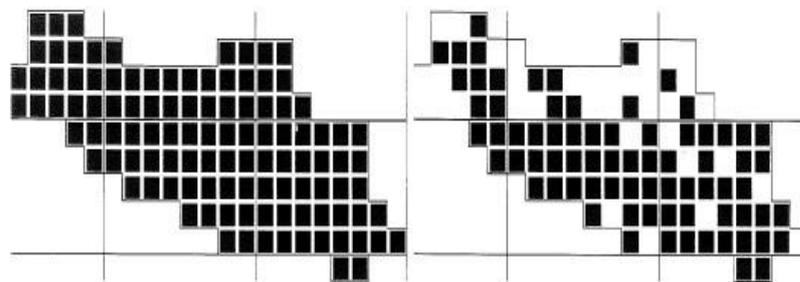
Diplophyllum obtusifolium

Fossombronina foveolata



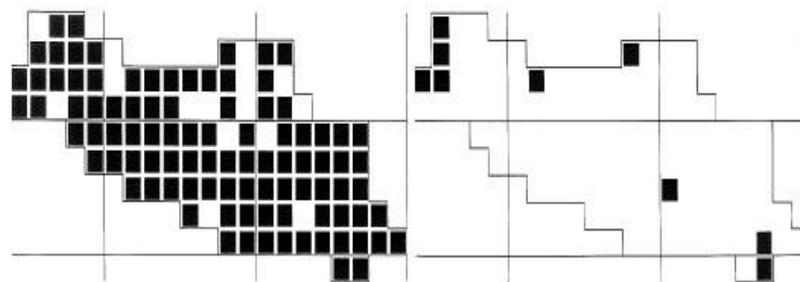
Fossombronina pusilla

Fossombronina wondraczekii



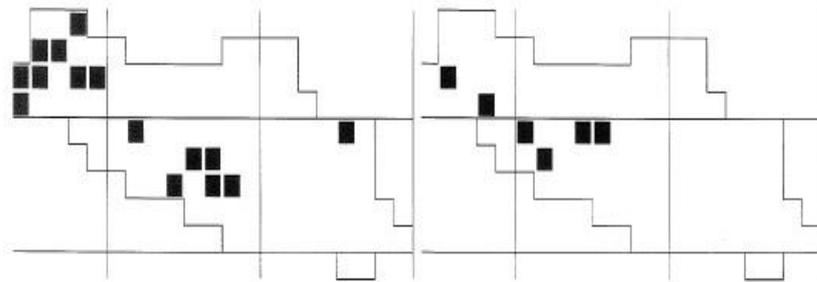
Frullania dilatata

Frullania fragilifolia



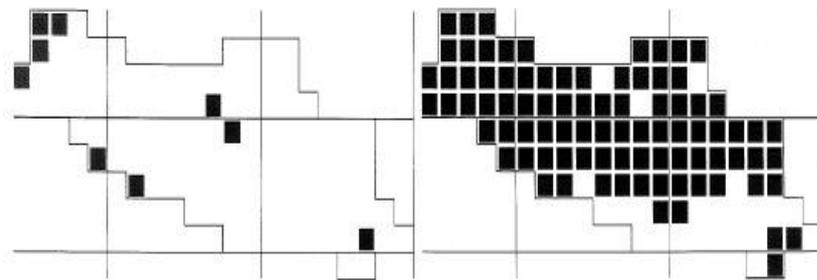
Frullania tamarisci

Gymnocolea inflata



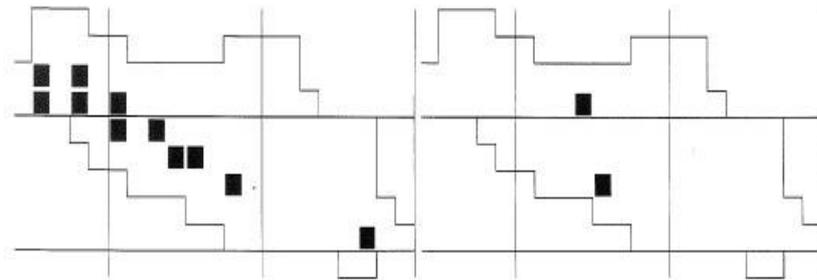
Jamesoniella autumnalis

Jungermannia atrovirens



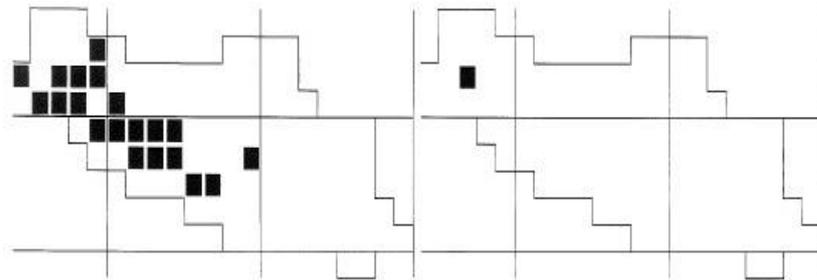
Jungermannia caespiticia

Jungermannia gracillima



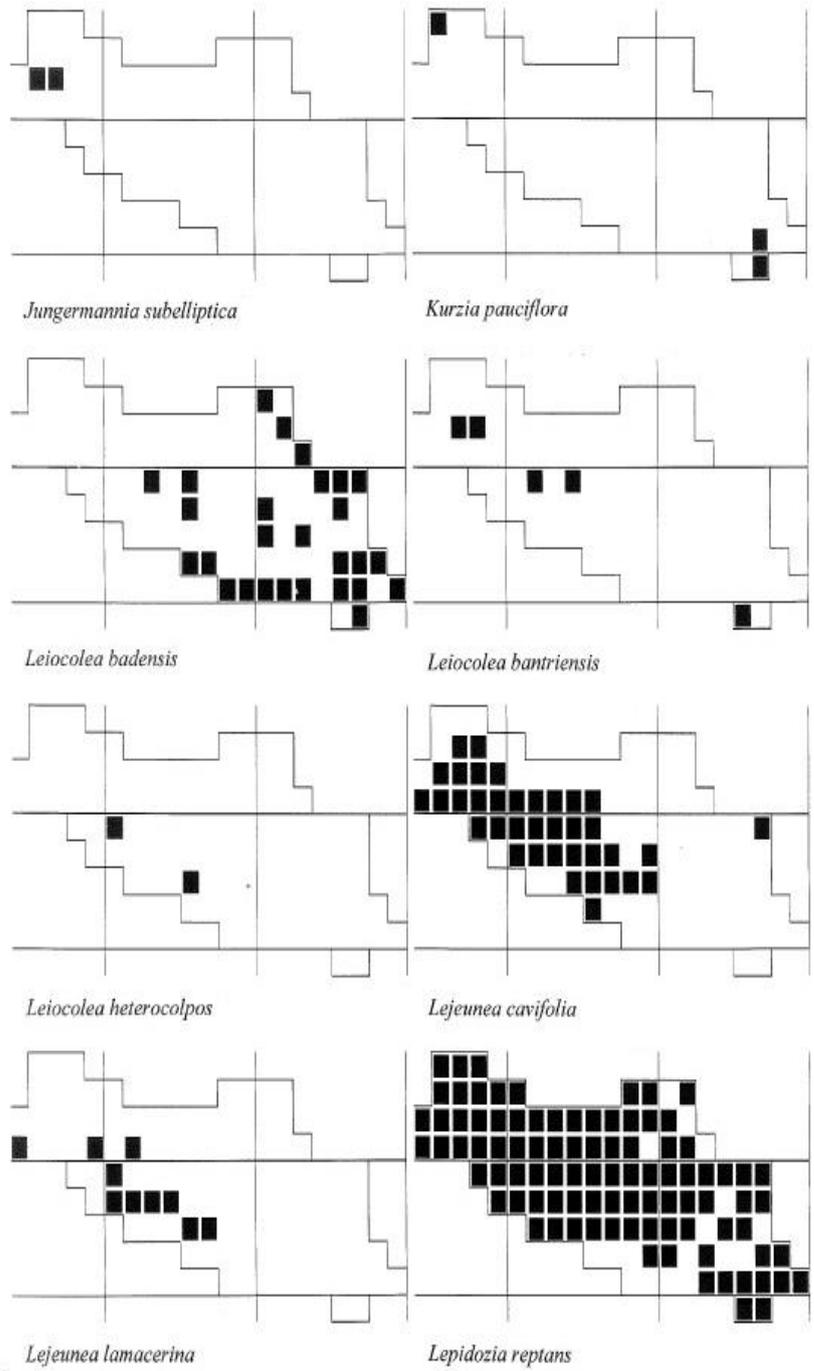
Jungermannia hyalina

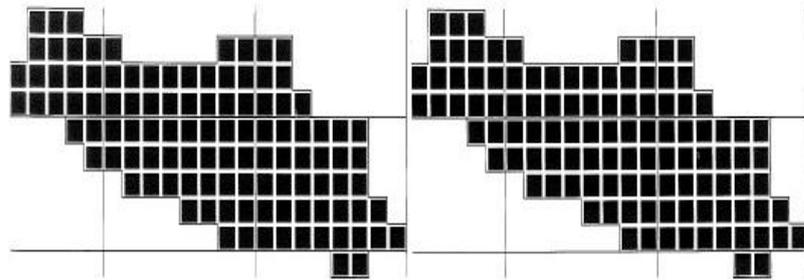
Jungermannia leiantha



Jungermannia pumila

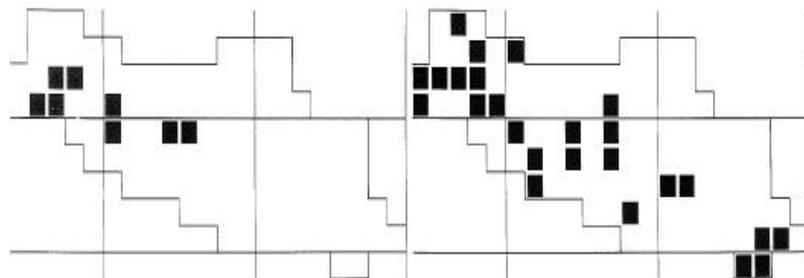
Jungermannia sphaerocarpa





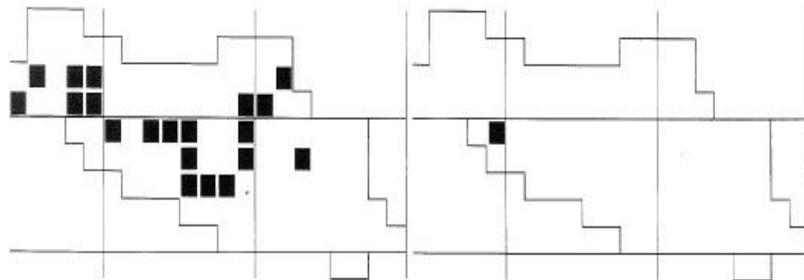
Lophocolea bidentata

Lophocolea heterophylla



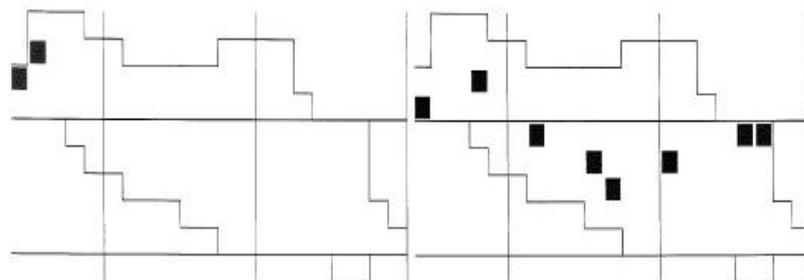
Lophocolea minor

Lophozia bicrenata



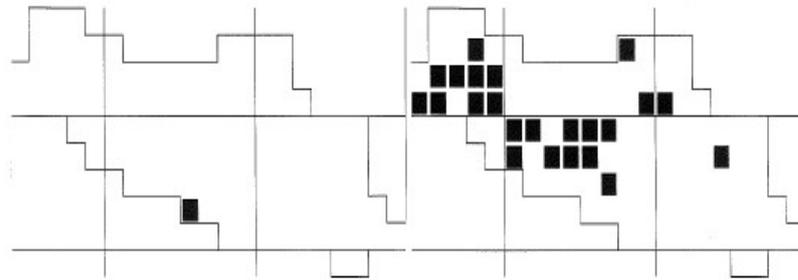
Lophozia excisa

Lophozia grandiretis



Lophozia incisa

Lophozia longidens



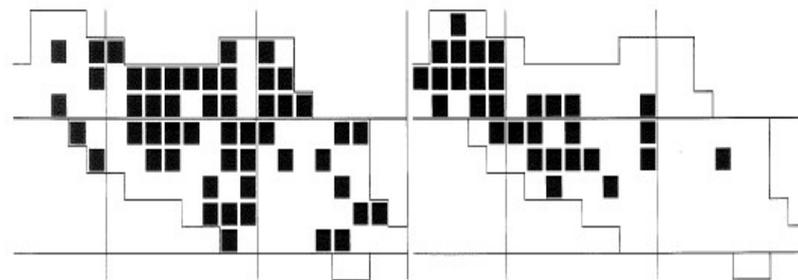
Lophozia perssonii

Lophozia sudetica



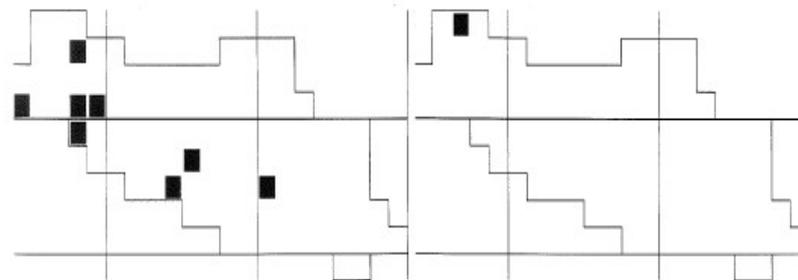
Lophozia ventricosa

Lumularia cruciata



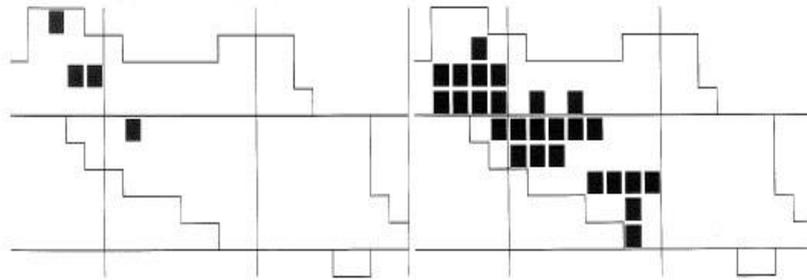
Marchantia polymorpha

Marsupella emarginata



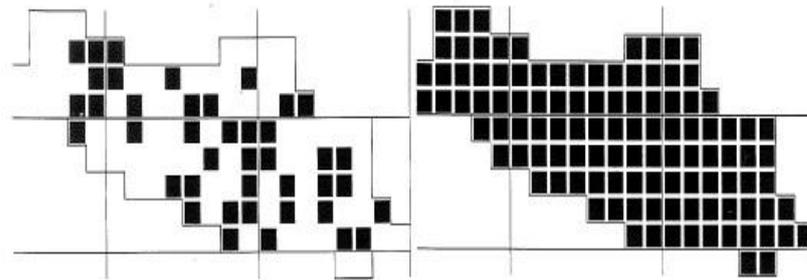
Marsupella finckii

Marsupella sphacelata



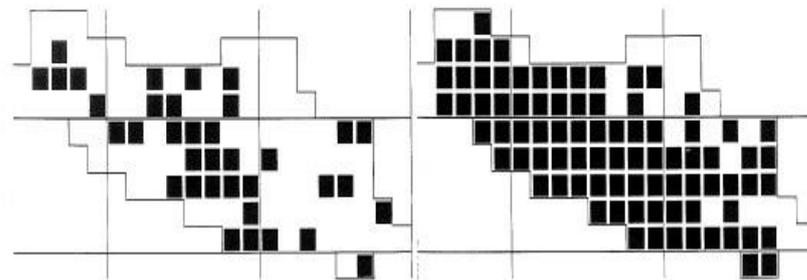
Marsupella sprucei

Metzgeria conjugata



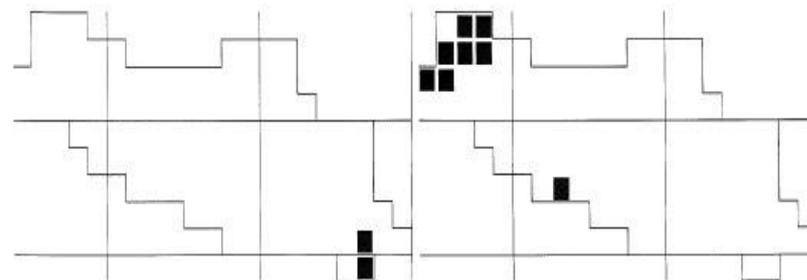
Metzgeria fruticulosa

Metzgeria furcata



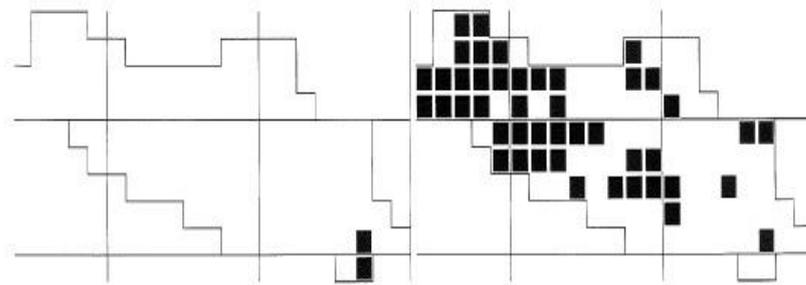
Metzgeria temperata

Microlejeunea ulicina



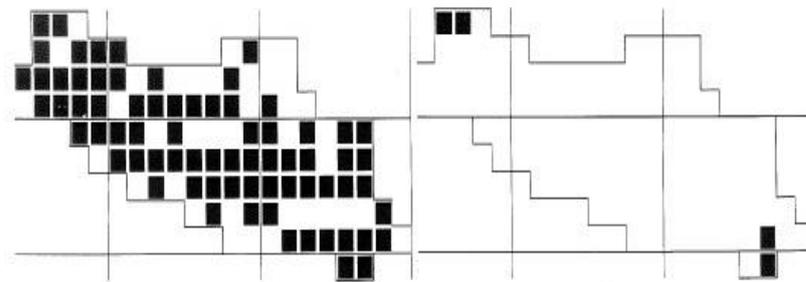
Mylia anomala

Nardia compressa



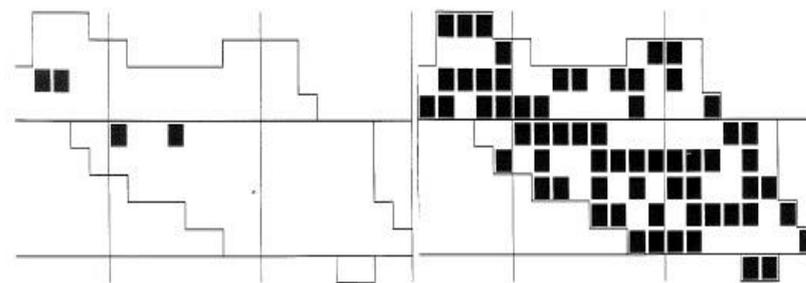
Nardia geoscyphus

Nardia scalaris



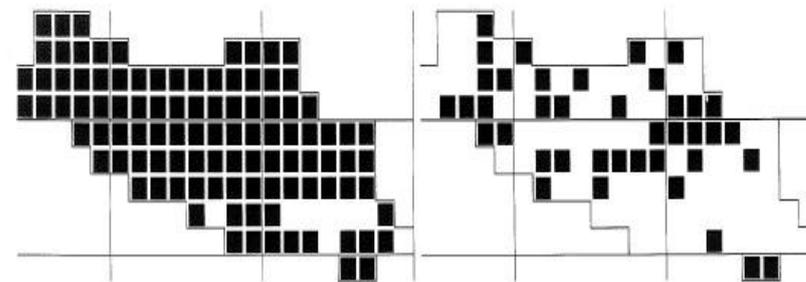
Nowellia curvifolia

Odontoschisma sphagni



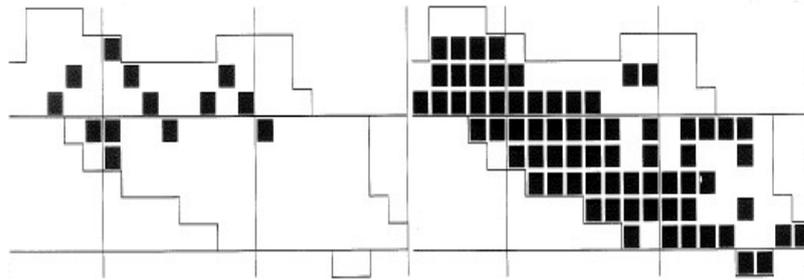
Pedinophyllum interruptum

Pellia endiviifolia



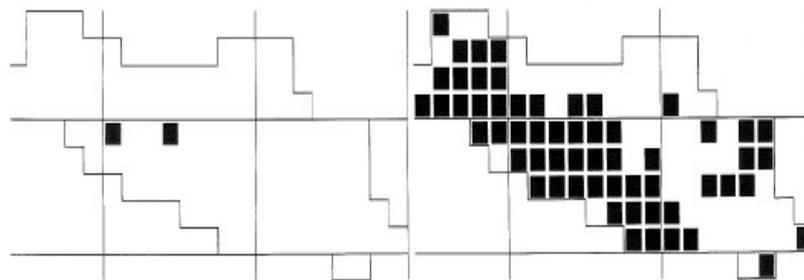
Pellia epiphylla

Pellia neesiana



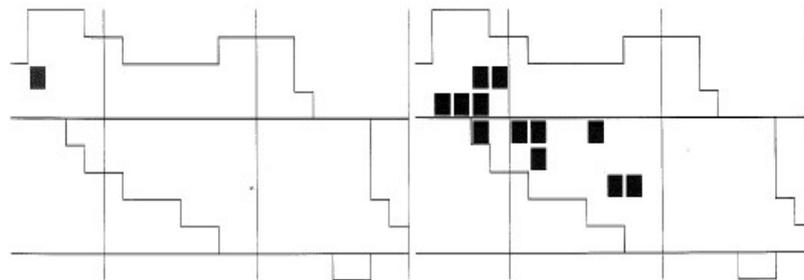
Phaeoceros carolinianus

Plagiochila asplenioides



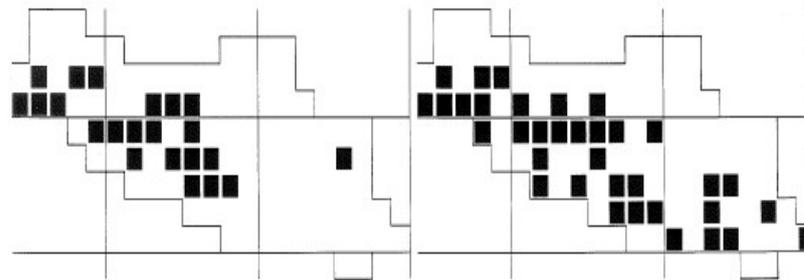
Plagiochila bifaria

Plagiochila porelloides



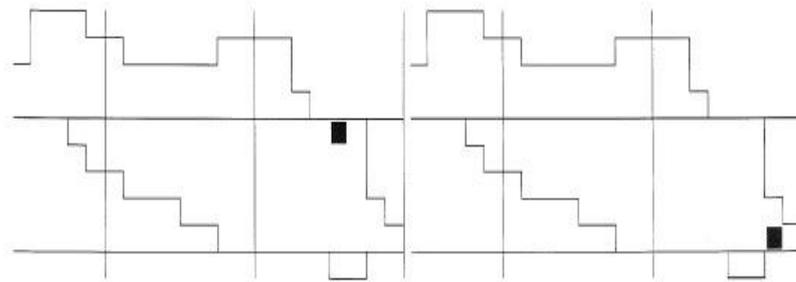
Plagiochila spinulosa

Porella arboris-vitae



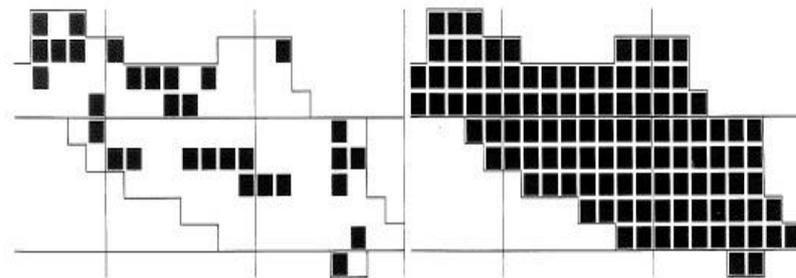
Porella cordaeana

Porella platyphylla



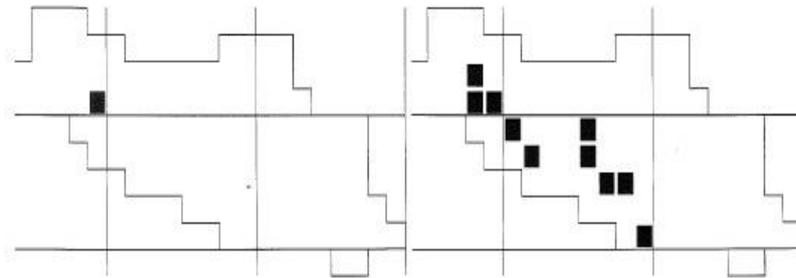
Preissia quadrata

Ptilidium ciliare



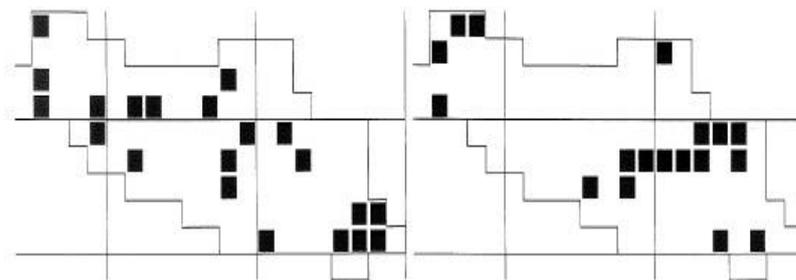
Ptilidium pulcherrimum

Radula complanata



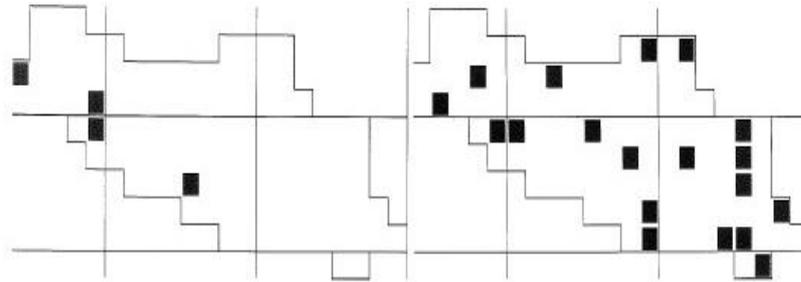
Radula lindenbergiana

Reboulia hemisphaerica



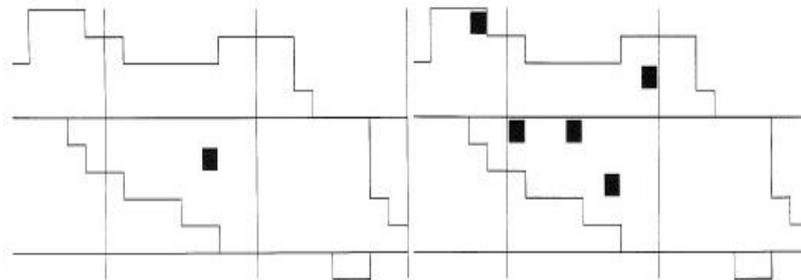
Riccardia chamedryfolia

Riccardia latifrons



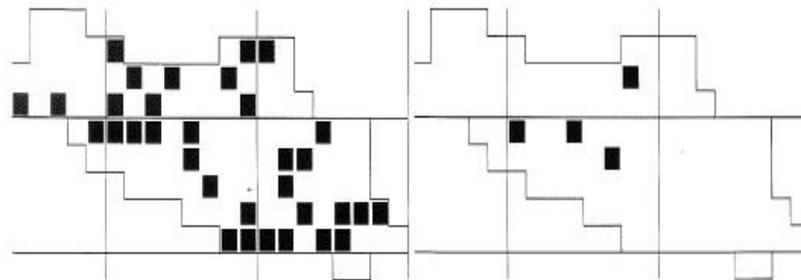
Riccardia multifida

Riccia bifurca



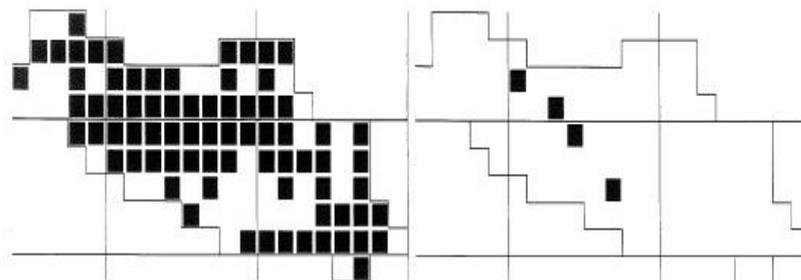
Riccia canaliculata

Riccia fluitans



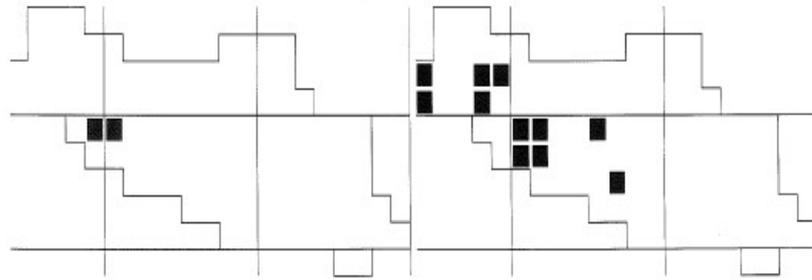
Riccia glauca

Riccia huebeneriana



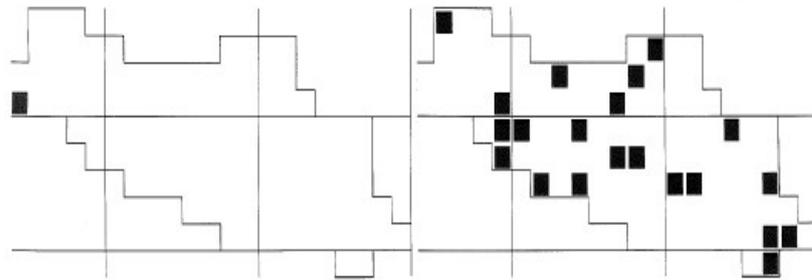
Riccia sorocarpa

Riccia subbifurca



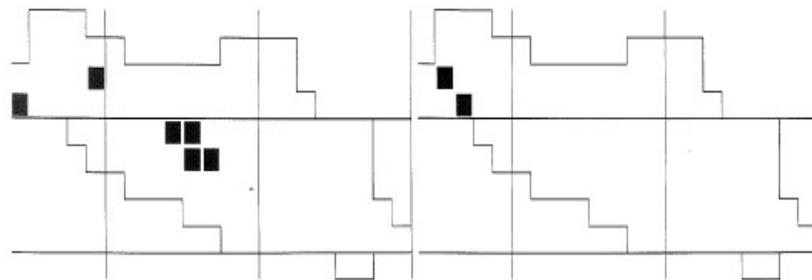
Scapania aspera

Scapania compacta



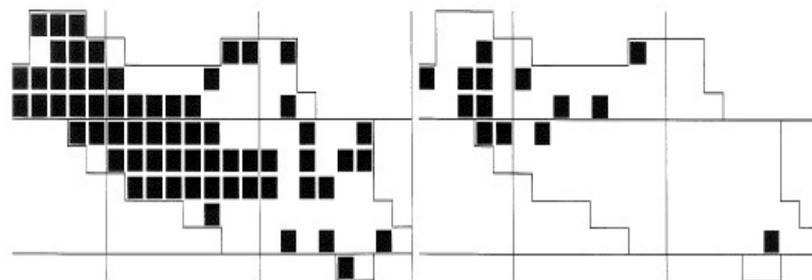
Scapania gracilis

Scapania irrigua



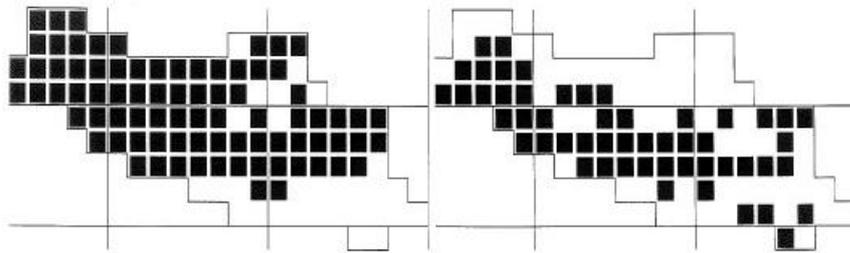
Scapania lingulata

Scapania mucronata



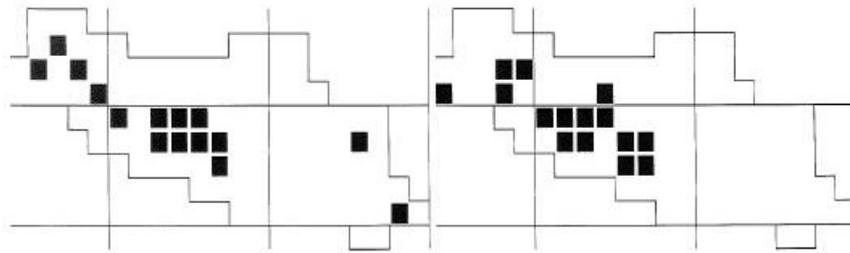
Scapania nemorea

Scapania scandica



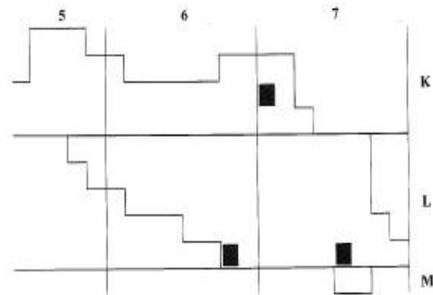
Scapania undulata

Trichocolea tomentella



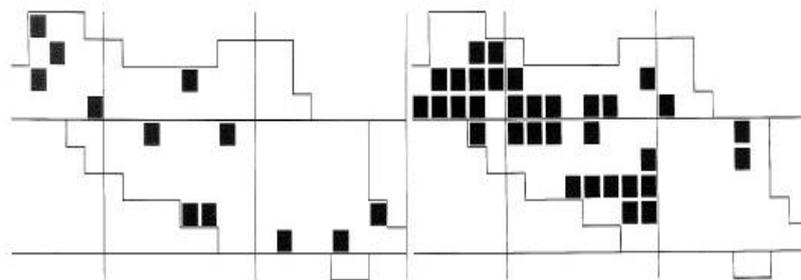
Tritomaria exsectiformis

Tritomaria quinquedentata



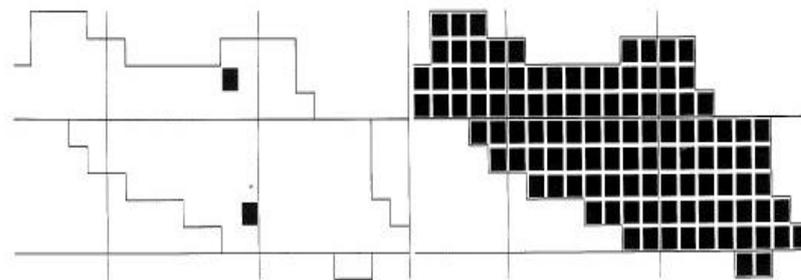
Mousses
et
sphaignes

Acaulon muticum



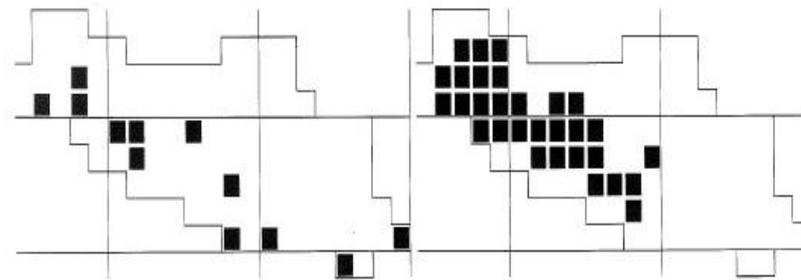
Aloina aloides

Amblystegium fluviatile



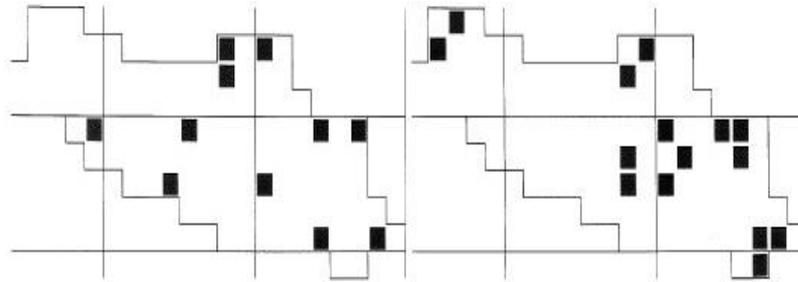
Amblystegium humile

Amblystegium serpens



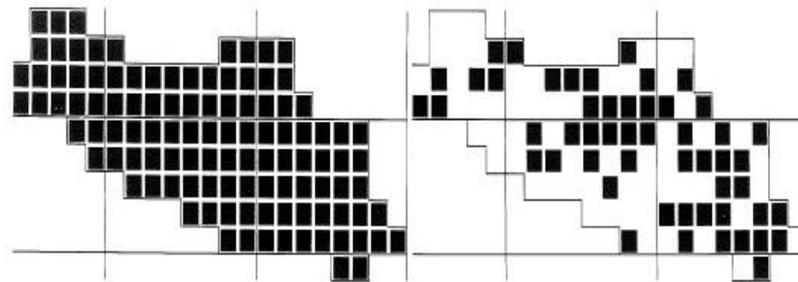
Amblystegium tenax

Amphidium mougeotii



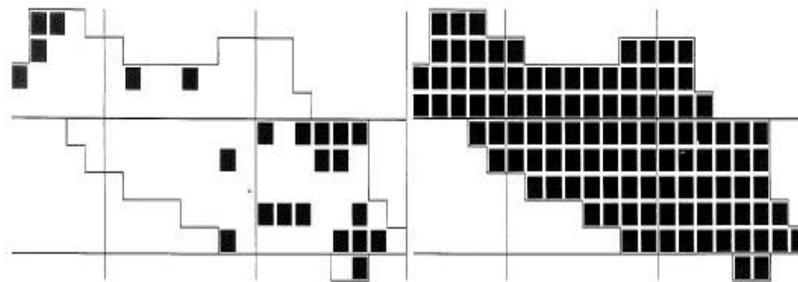
Archidium alternifolium

Atrichum tenellum



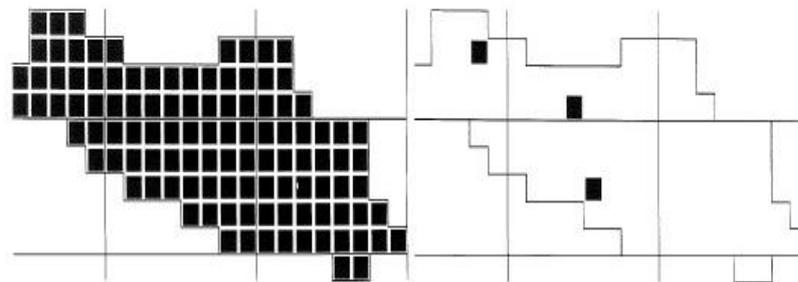
Atrichum undulatum

Aulacomnium androgynum



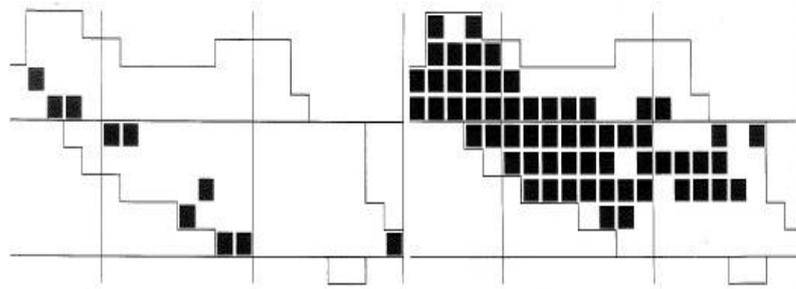
Aulacomnium palustre

Barbula convoluta



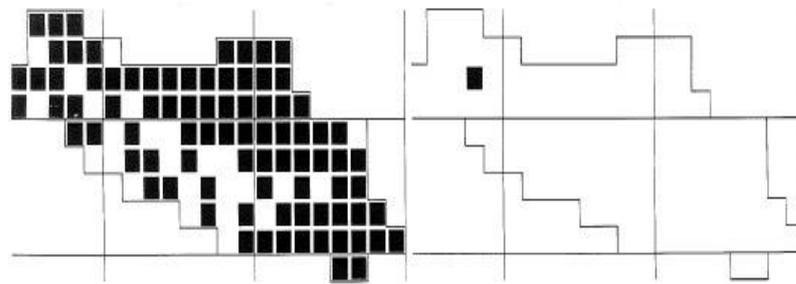
Barbula unguiculata

Bartramia halleriana



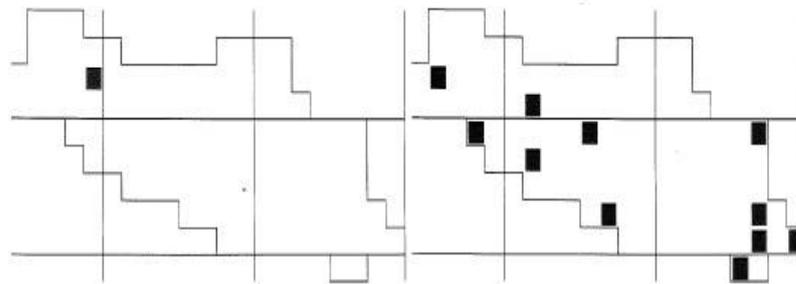
Bartramia ithyphylla

Bartramia pomiformis



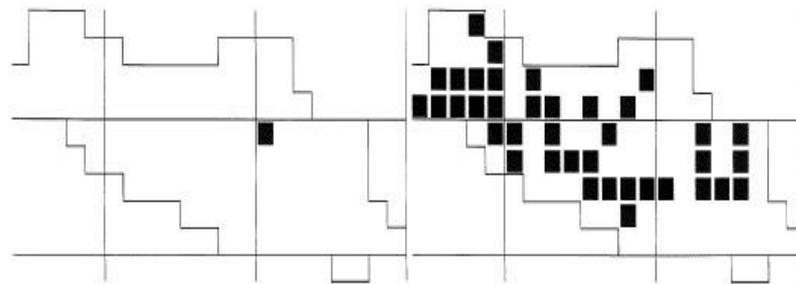
Brachytecium albicans

Brachytecium appleyardiae



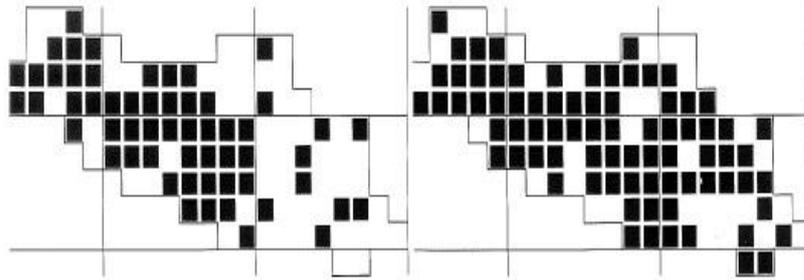
Brachytecium campestre

Brachytecium glareosum



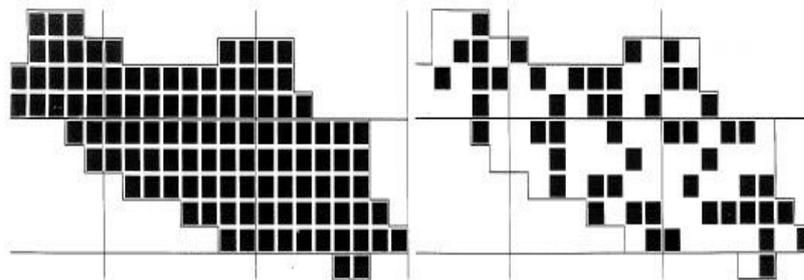
Brachytecium mildeanum

Brachytecium plumosum



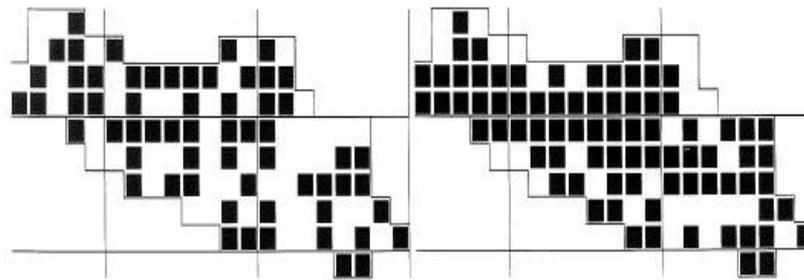
Brachythecium populeum

Brachythecium rivulare



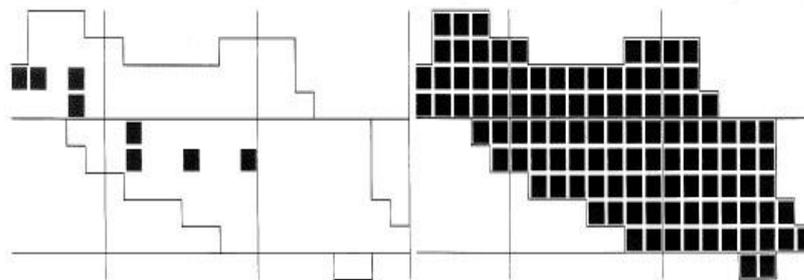
Brachythecium rutabulum

Brachythecium salebrosum



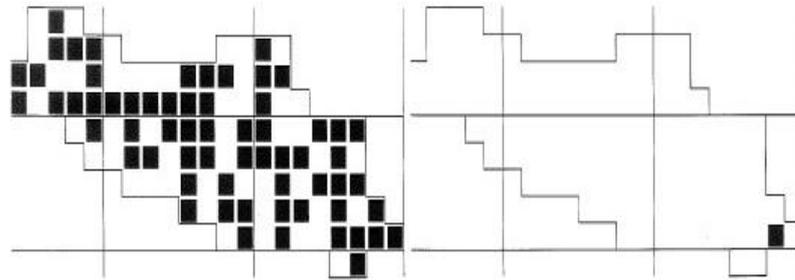
Brachythecium velutinum

Bryoerythrophyllum recurvirostrum



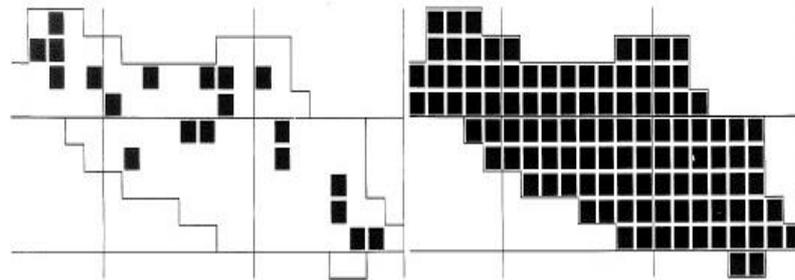
Bryum alpinum

Bryum argenteum



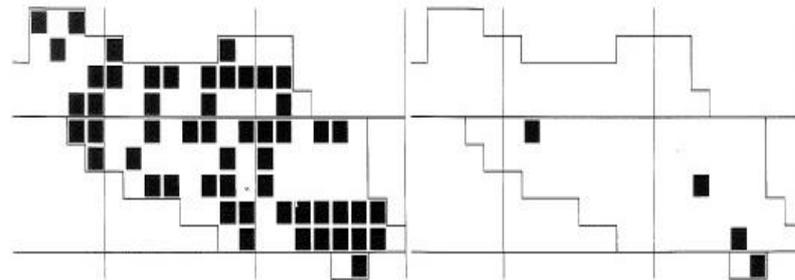
Bryum barnesii

Bryum bornholmense



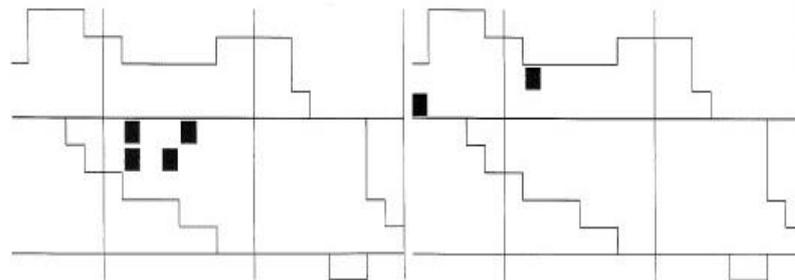
Bryum caespiticium

Bryum capillare



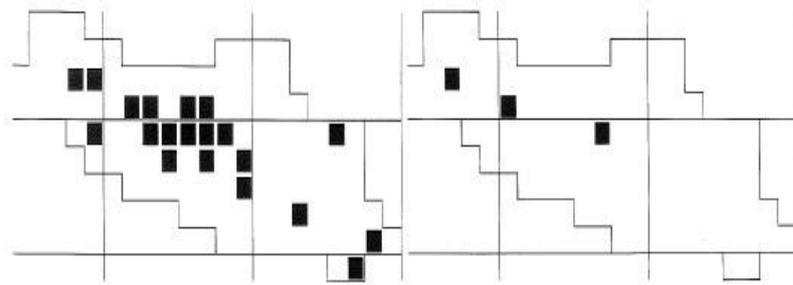
Bryum dichotomum

Bryum gemmiferum



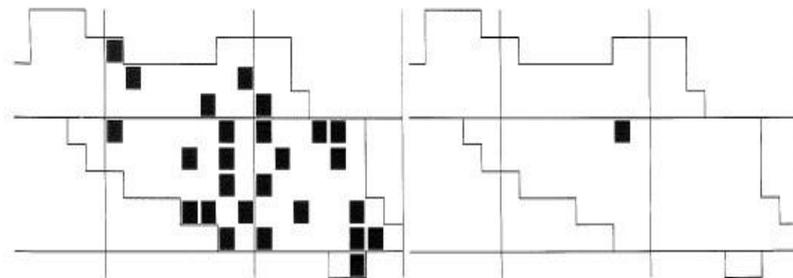
Bryum gemmiparum

Bryum klinggraeffii



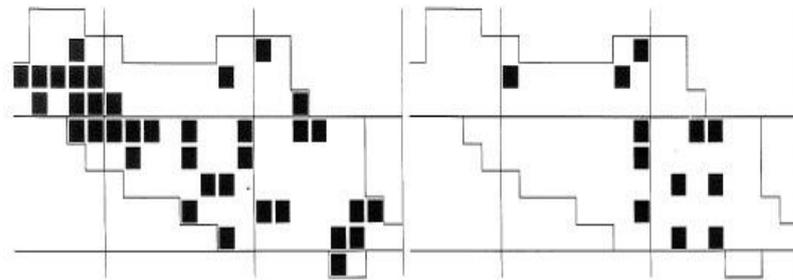
Bryum laevifilum

Bryum mildeanum



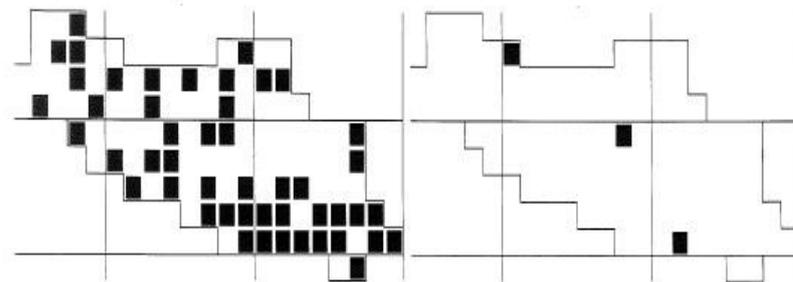
Bryum pallens

Bryum pallescens



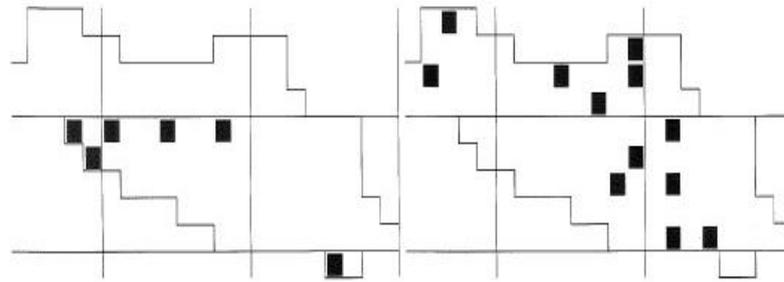
Bryum pseudotriquetrum

Bryum radiculosum



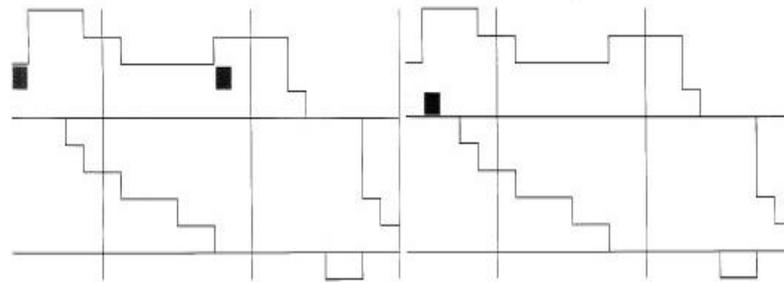
Bryum rubens

Bryum ruderale



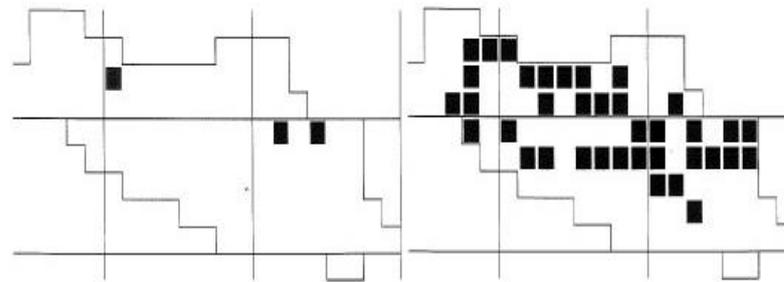
Bryum rutilans

Bryum subapiculatum



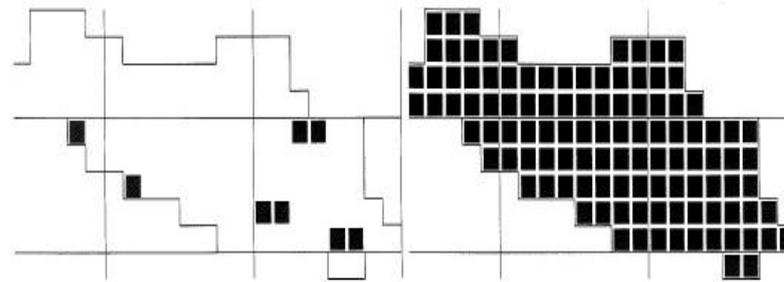
Bryum tenuisetum

Bryum torquescens



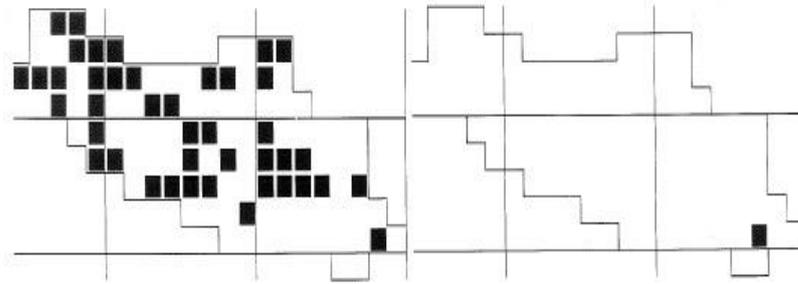
Bryum violaceum

Calliergon cordifolium



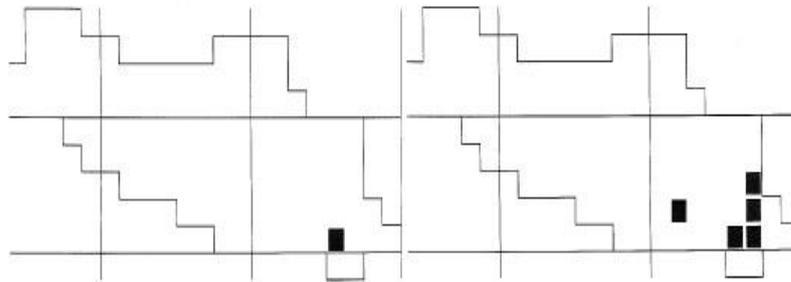
Calliergon giganteum

Calliergonella cuspidata



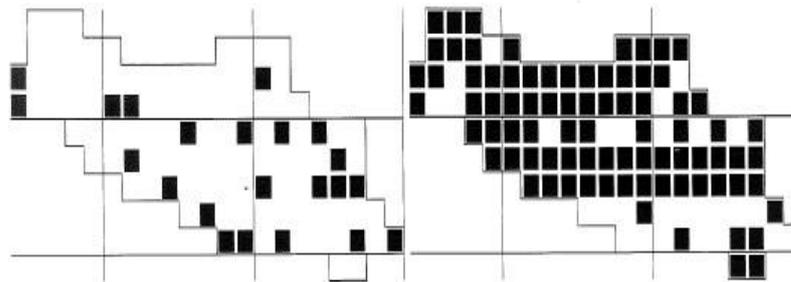
Calliergonella lindbergii

Campyliadelphus chrysophyllus



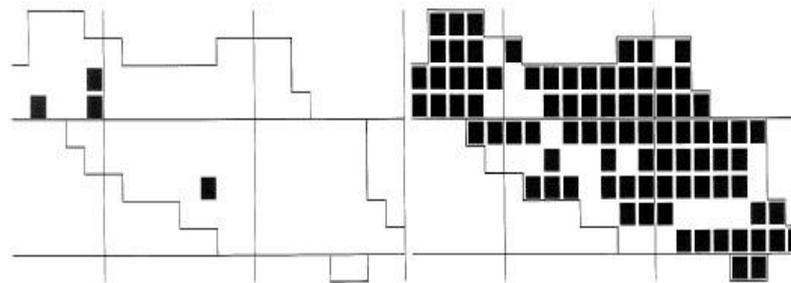
Campyliadelphus elodes

Campylium stellatum



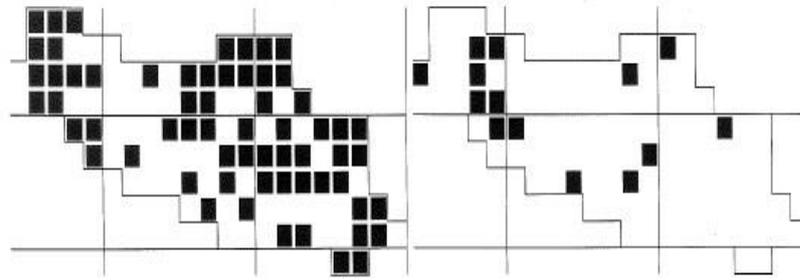
Campylophyllum calcareum

Campylopus flexuosus



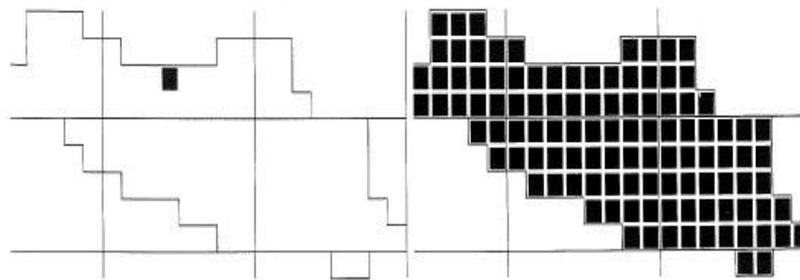
Campylopus fragilis

Campylopus introflexus



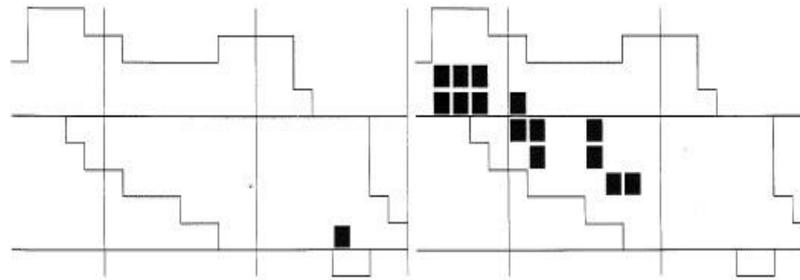
Campylopus pyriformis

Campylopus subulatus



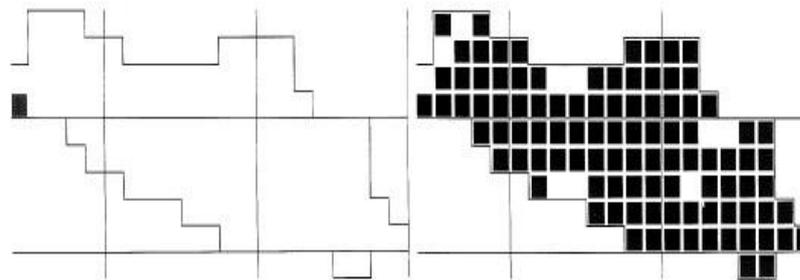
Ceratodon conicus

Ceratodon purpureus



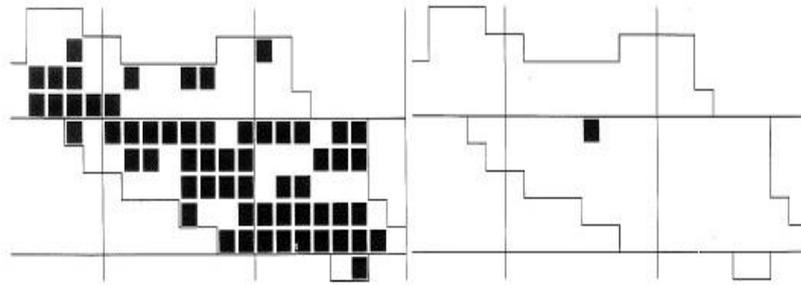
Cinclidium stygium

Cinclidotus fontinaloides



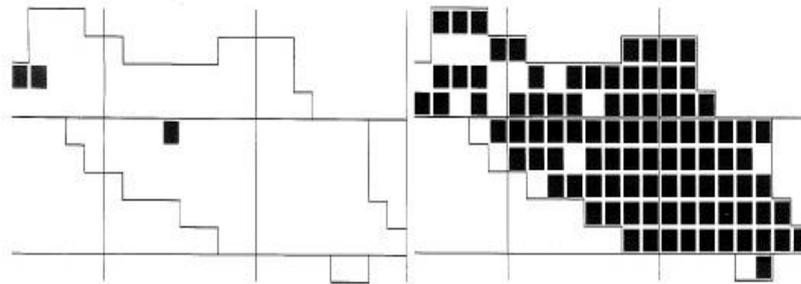
Cinclidotus riparius

Cirriphyllum piliferum



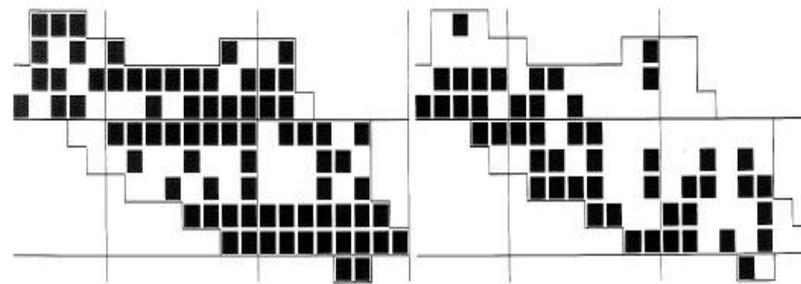
Climacium dendroides

Conardia compacta



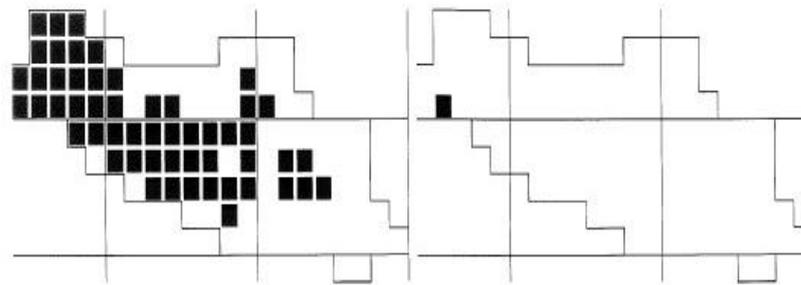
Coscinodon cribrus

Cratoneuron filicinum



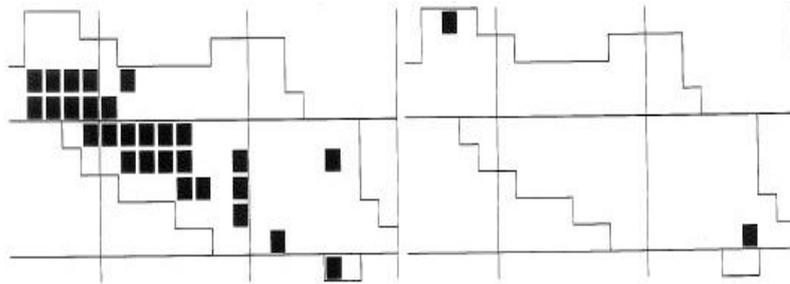
Cryphaea heteromalla

Ctenidium molluscum



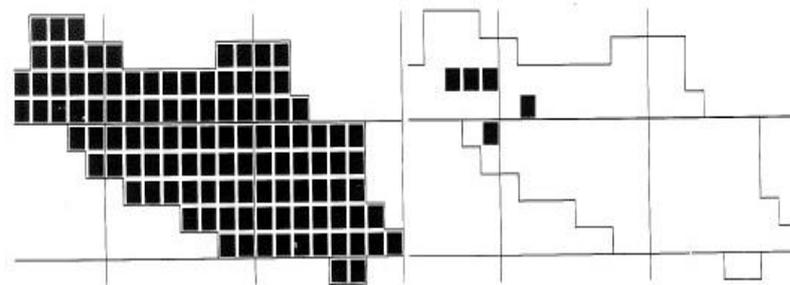
Cynodontium bruntonii

Dialytrichia mucronata



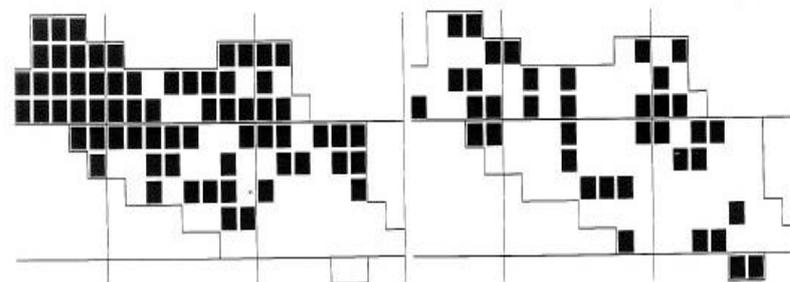
Dichodontium pellucidum

Dicranella cerviculata



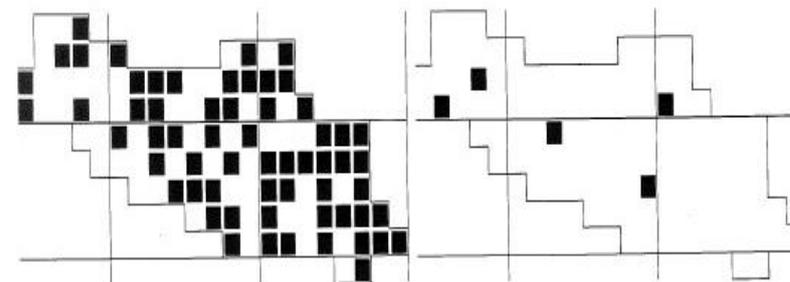
Dicranella heteromalla

Dicranella palustris



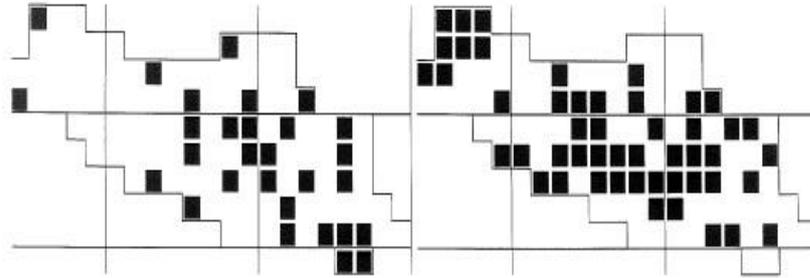
Dicranella rufescens

Dicranella schreberiana



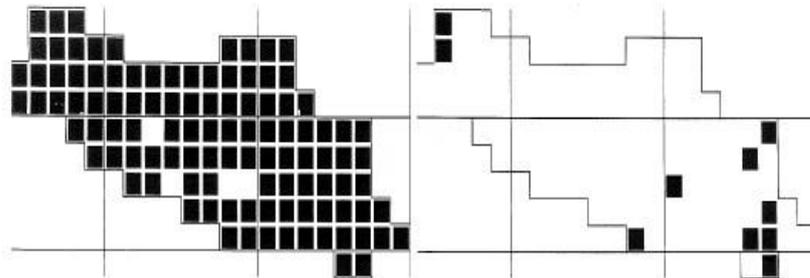
Dicranella staphylina

Dicranella subulata



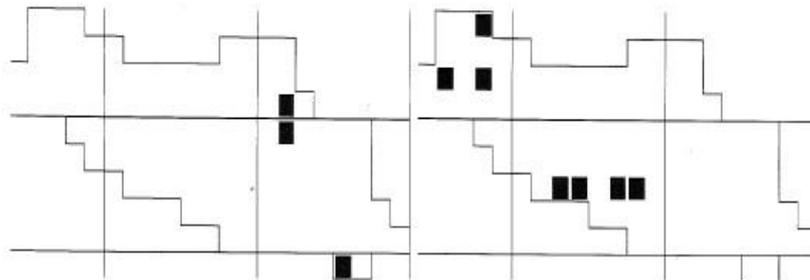
Dicranella varia

Dicranodontium denudatum



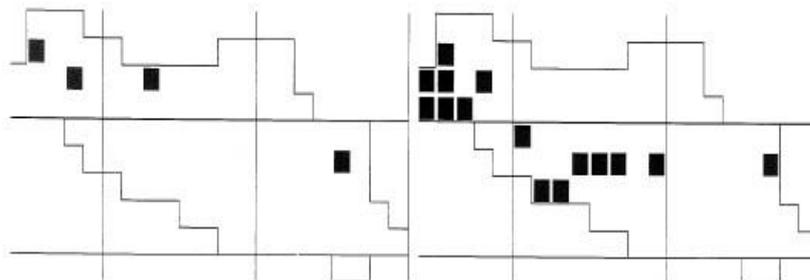
Dicranoweisia cirrata

Dicranum bonjeaniii



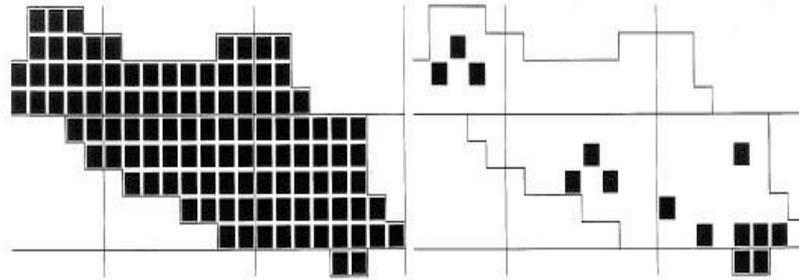
Dicranum flagellare

Dicranum fulvum



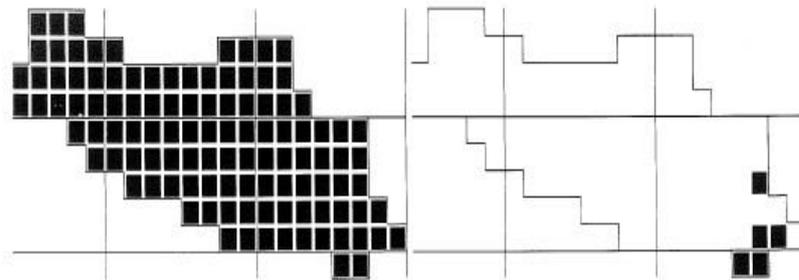
Dicranum fuscescens

Dicranum majus



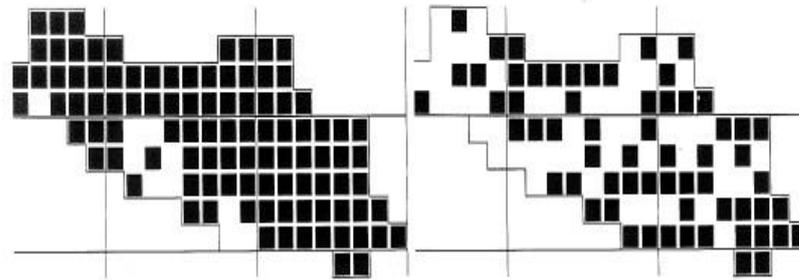
Dicranum montanum

Dicranum polysetum



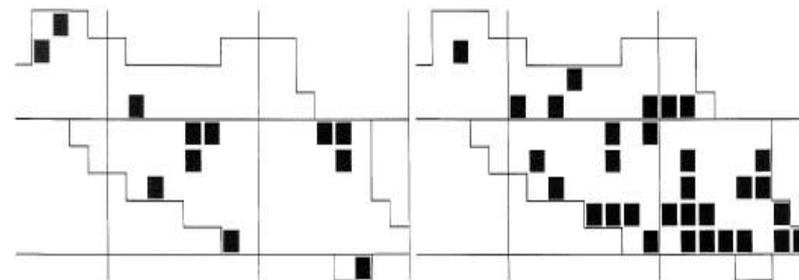
Dicranum scoparium

Dicranum spurium



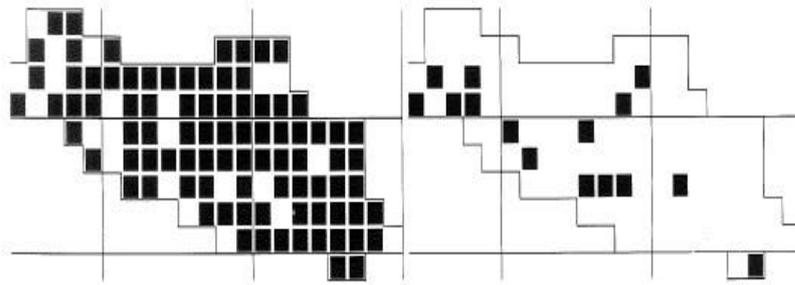
Dicranum tauricum

Didymodon fallax



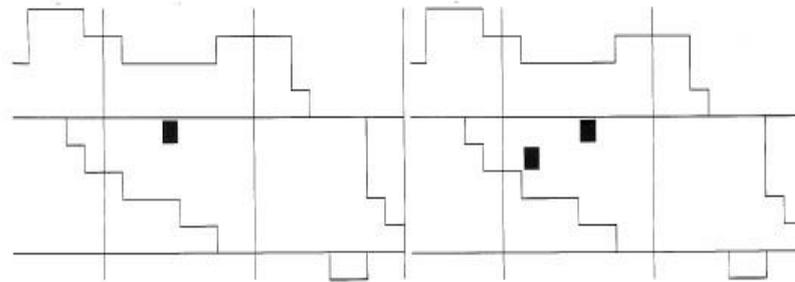
Didymodon ferrugineus

Didymodon luridus



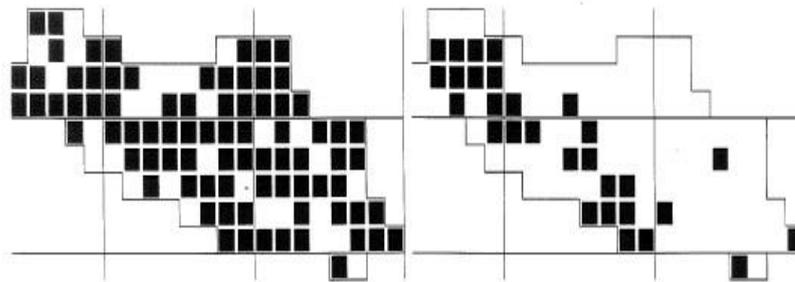
Didymodon rigidulus

Didymodon sinuosus



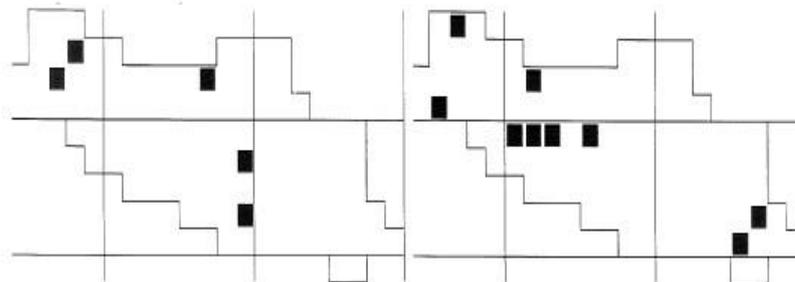
Didymodon spadiceus

Didymodon tophaceus



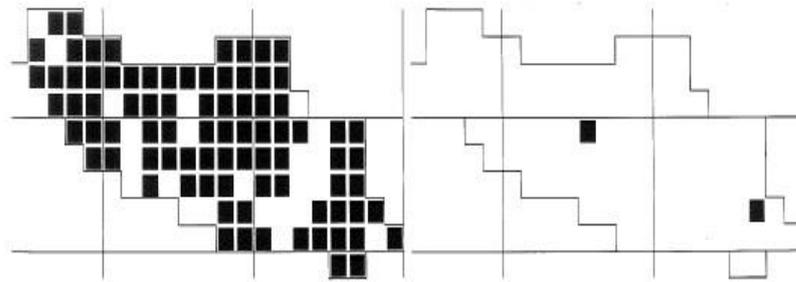
Didymodon vinealis

Diphyscium foliosum



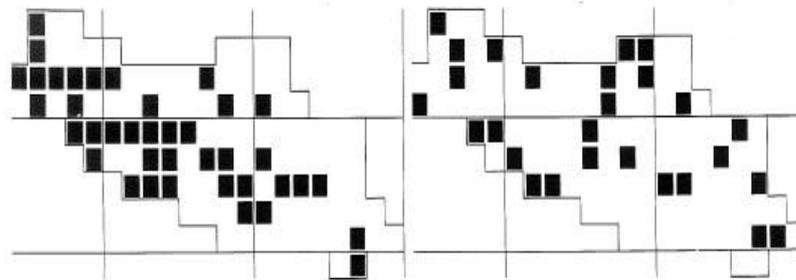
Discelium nudum

Distichium capillaceum



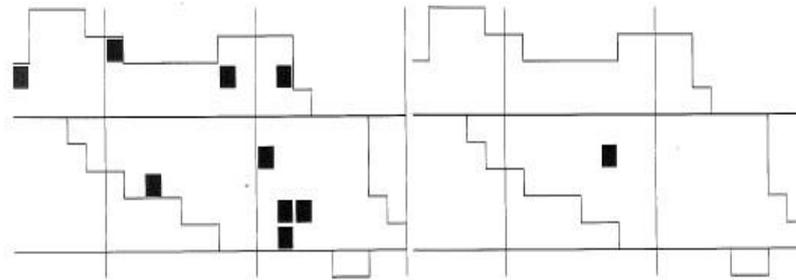
Ditrichum cylindricum

Ditrichum gracile



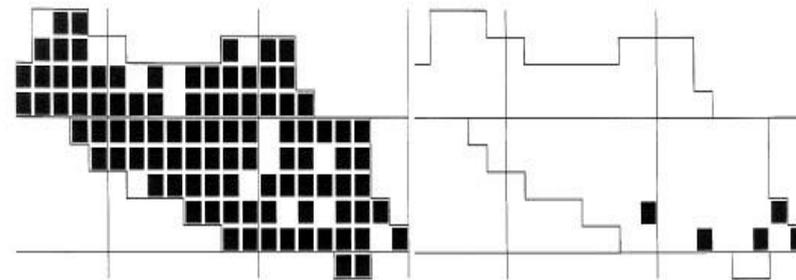
Ditrichum heteromallum

Ditrichum lineare



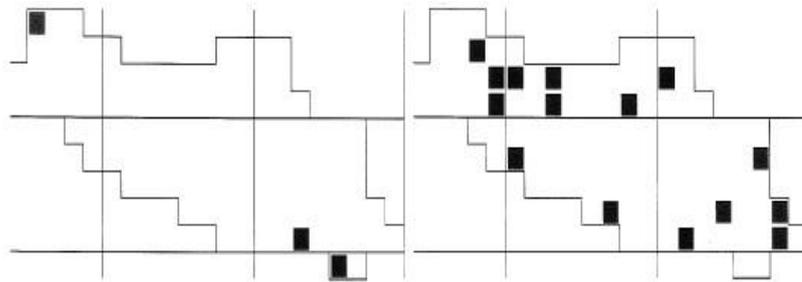
Drepanocladus aduncus

Drepanocladus polygamus



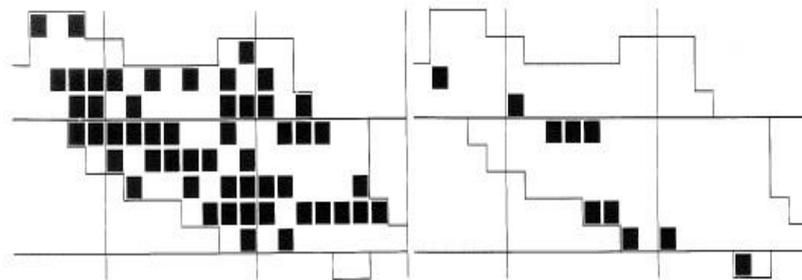
Encalypta streptocarpa

Encalypta vulgaris



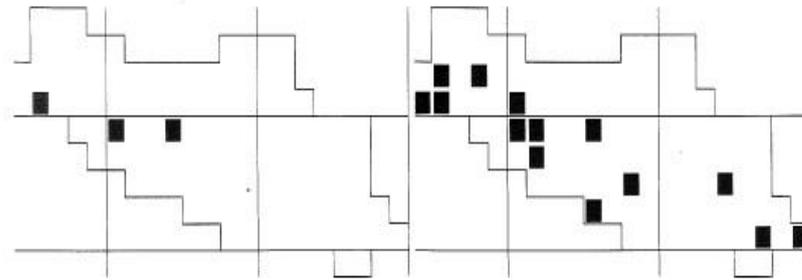
Entodon concinnus

Entosthodon fascicularis



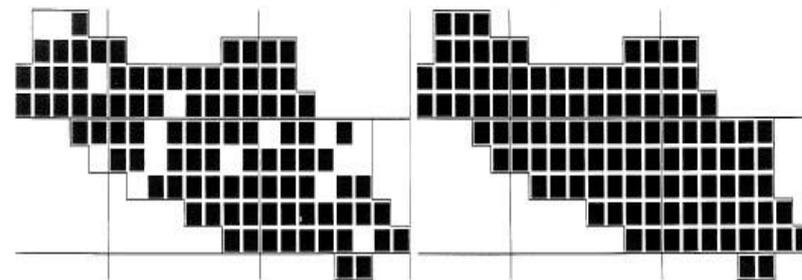
Ephemerum serratum

Eucladium verticillatum



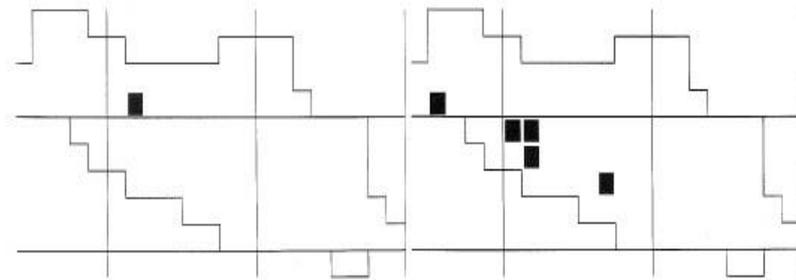
Eurhynchium angustirete

Eurhynchium crassinervium



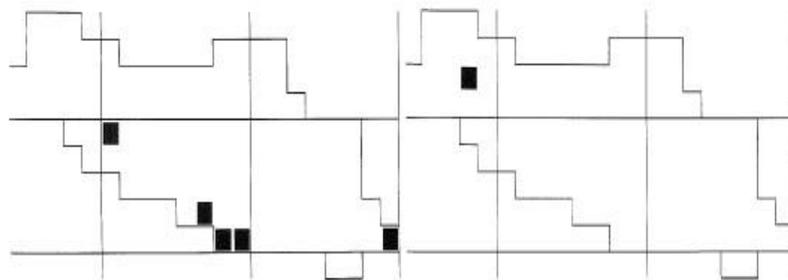
Eurhynchium hians

Eurhynchium praelongum



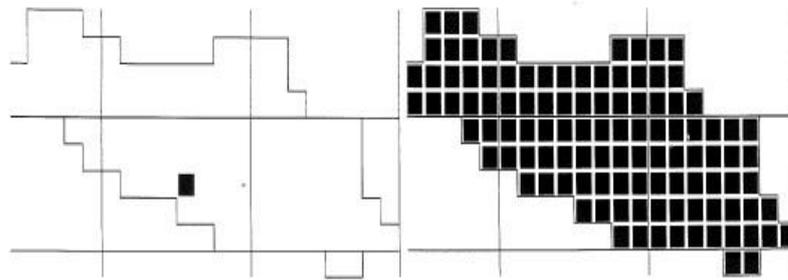
Eurhynchium pulchellum

Eurhynchium pumilum



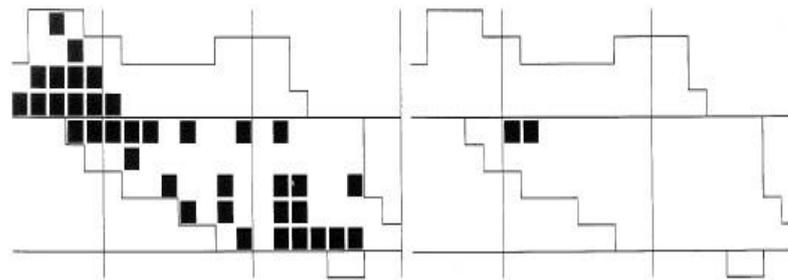
Eurhynchium schleicheri

Eurhynchium speciosum



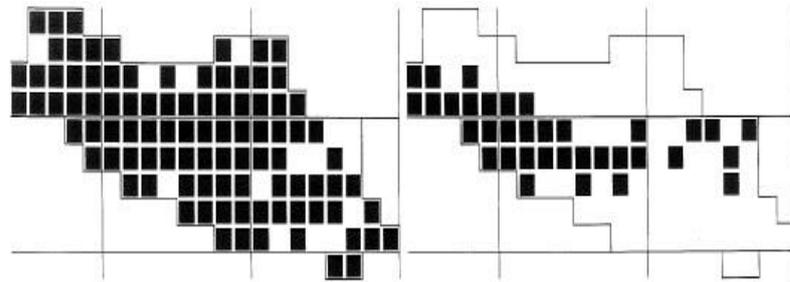
Eurhynchium striatulum

Eurhynchium striatum



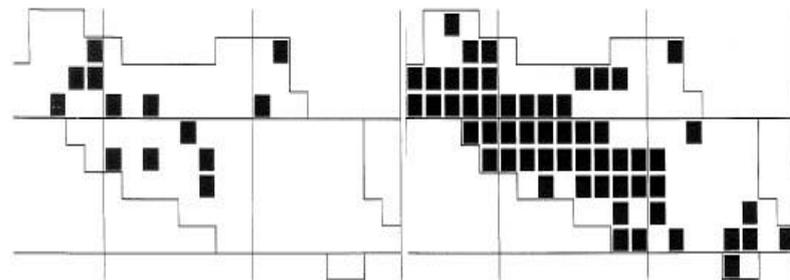
Fissidens adianthoides

Fissidens arnoldii



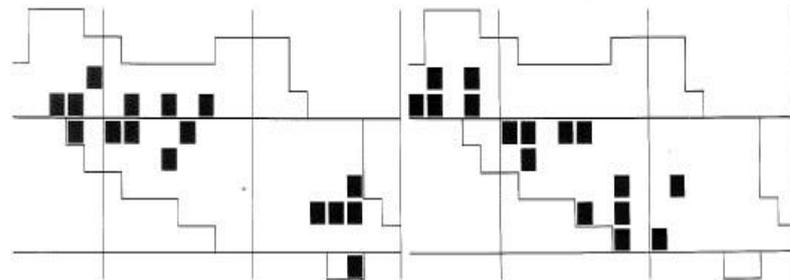
Fissidens bryoides

Fissidens celticus



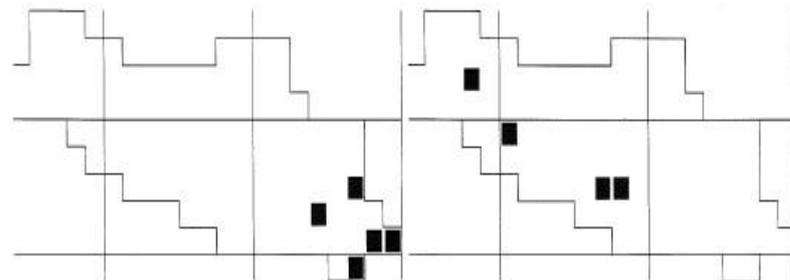
Fissidens crassipes

Fissidens dubius



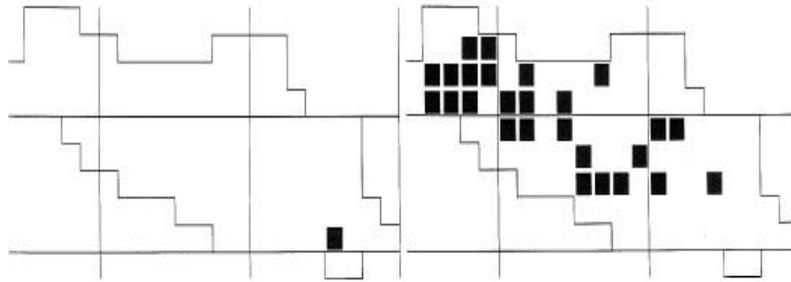
Fissidens exilis

Fissidens gracilifolius



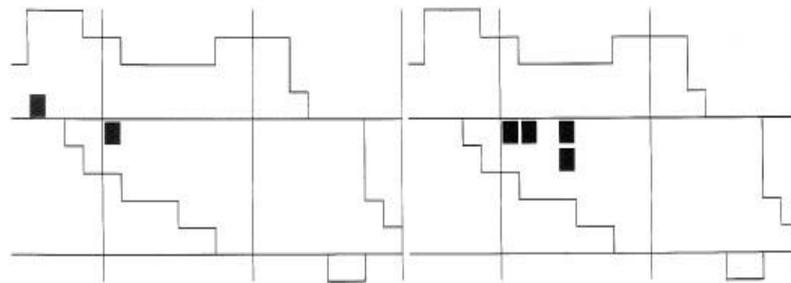
Fissidens incurvus

Fissidens monguillonii



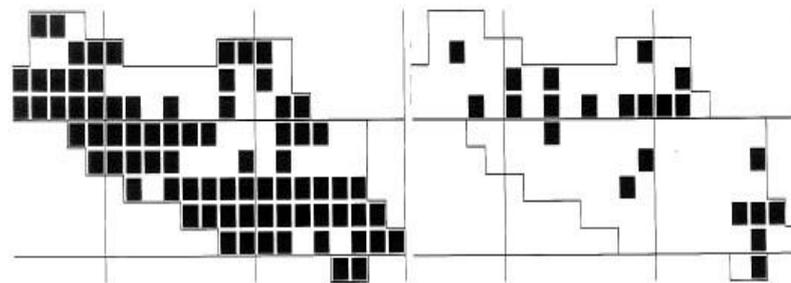
Fissidens osmundoides

Fissidens pusillus



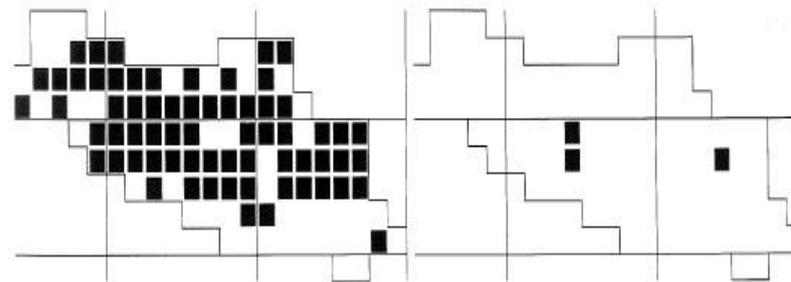
Fissidens rivularis

Fissidens rufulus



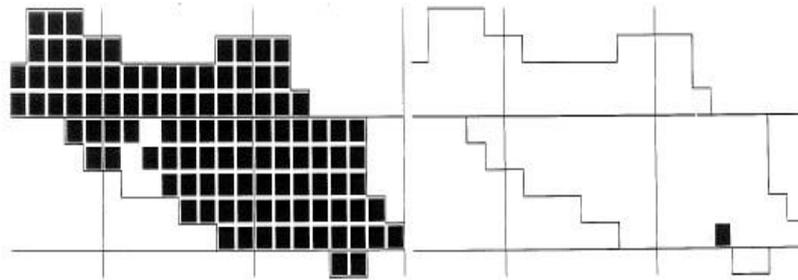
Fissidens taxifolius

Fissidens viridulus



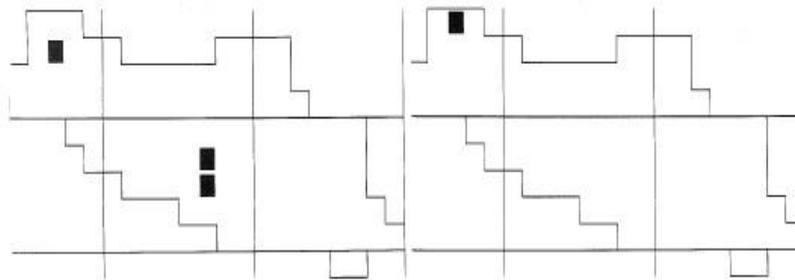
Fontinalis antipyretica

Fontinalis squamosa



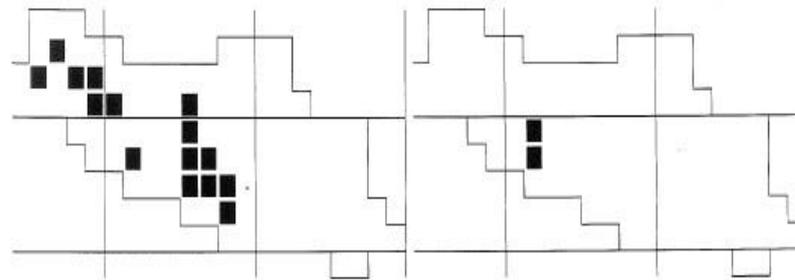
Funaria hygrometrica

Grimmia crinita



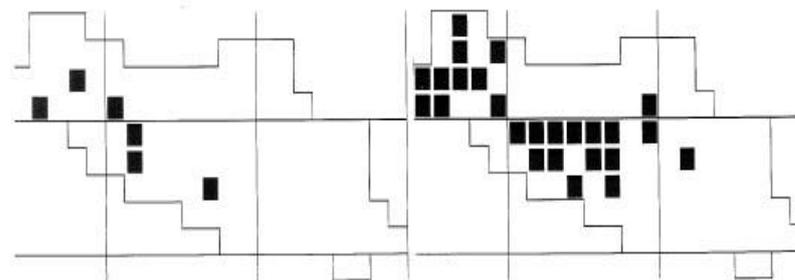
Grimmia decipiens

Grimmia elongata



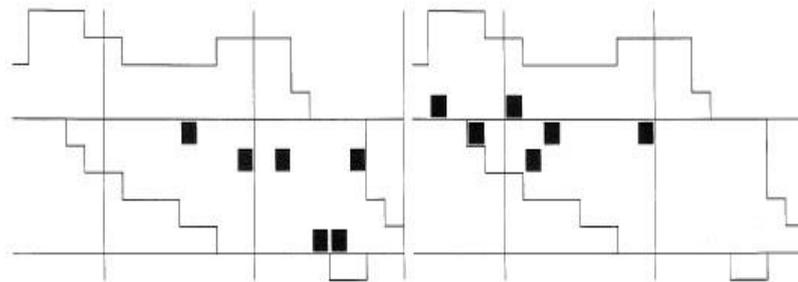
Grimmia hartmanii

Grimmia laevigata



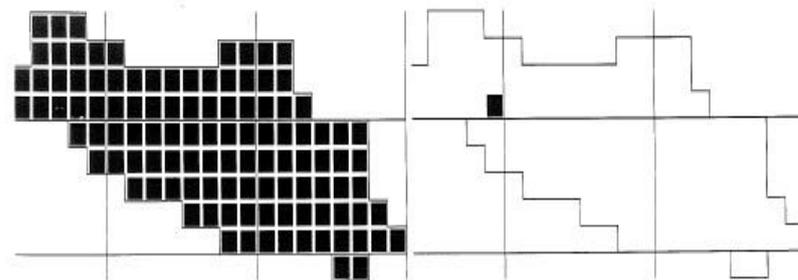
Grimmia lisae

Grimmia montana



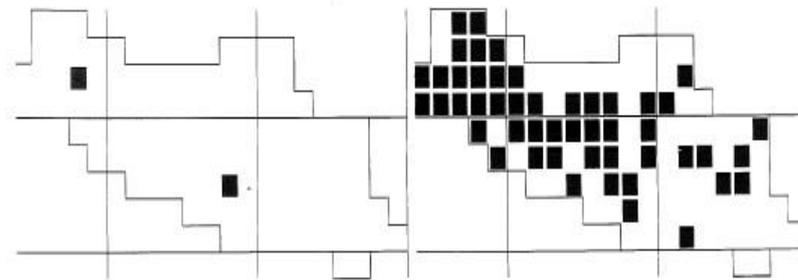
Grimmia orbicularis

Grimmia ovalis



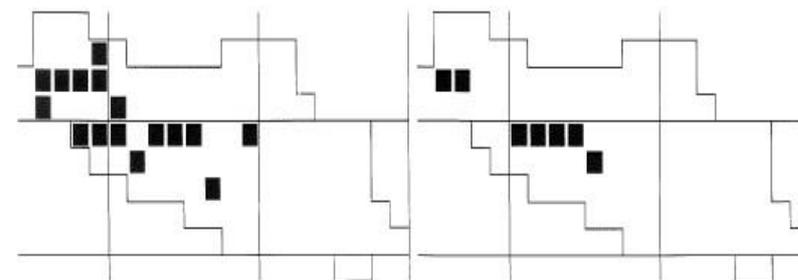
Grimmia pulvinata

Grimmia ramondii



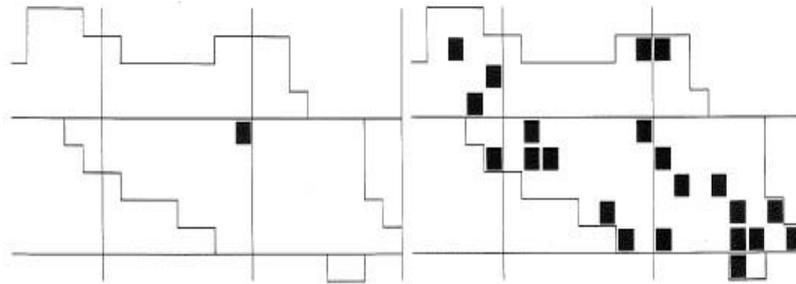
Grimmia torquata

Grimmia trichophylla



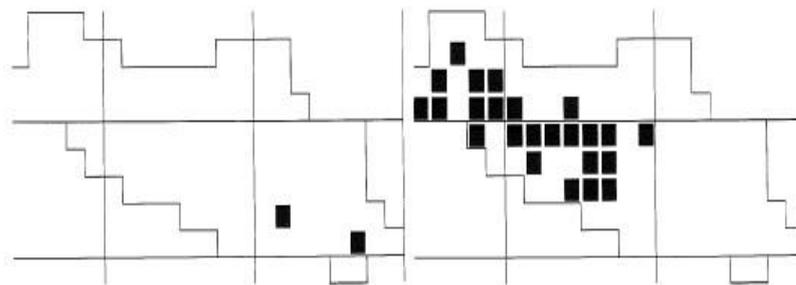
Gymnostomum aeruginosum

Gymnostomum calcareum



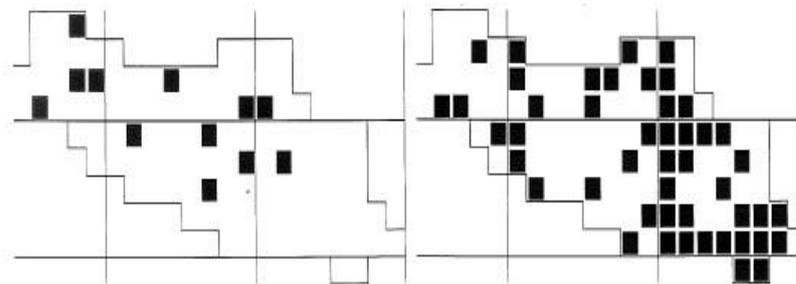
Gymnostomum viridulum

Gyroweisia tenuis



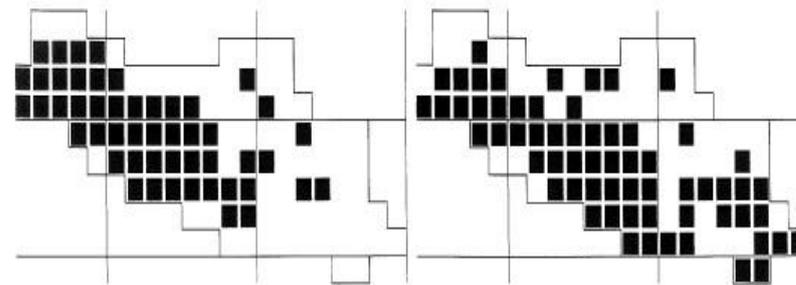
Hamatocaulis vernicosus

Hedwigia ciliata



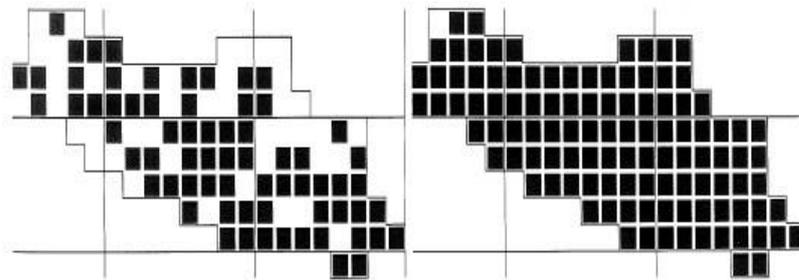
Hedwigia stellata

Herzogiella seligeri



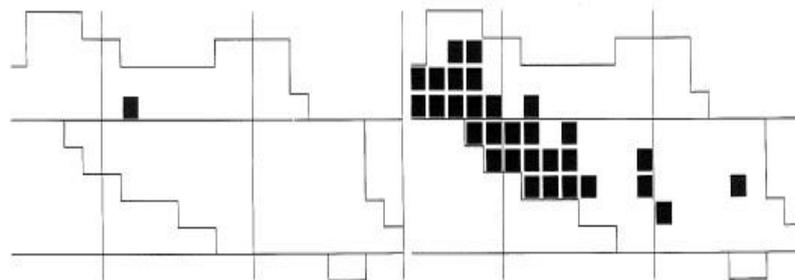
Heterocladium heteropterum

Homalia trichomanoides



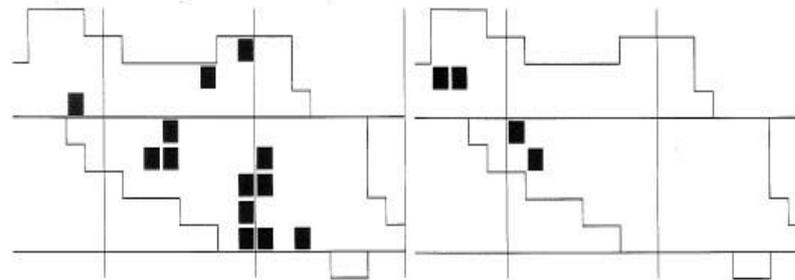
Homalothecium lutescens

Homalothecium sericeum



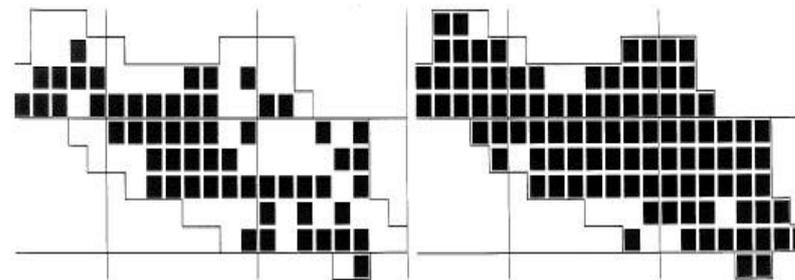
Homomallium incurvatum

Hookeria lucens



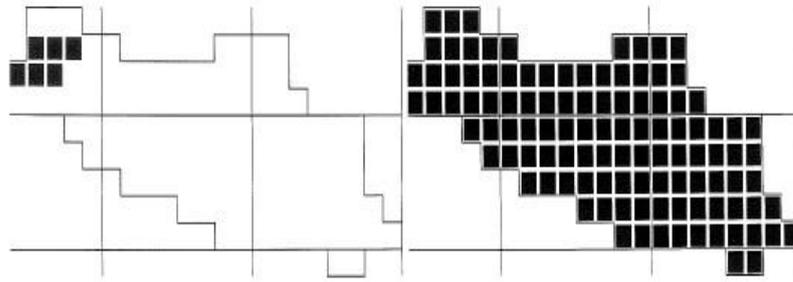
Hygrohypnum luridum

Hygrohypnum ochraceum



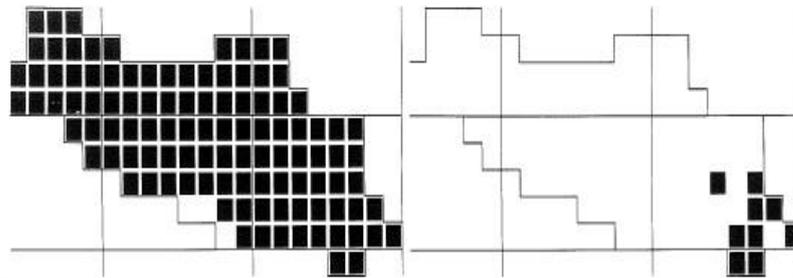
Hylocomium brevirostre

Hylocomium splendens



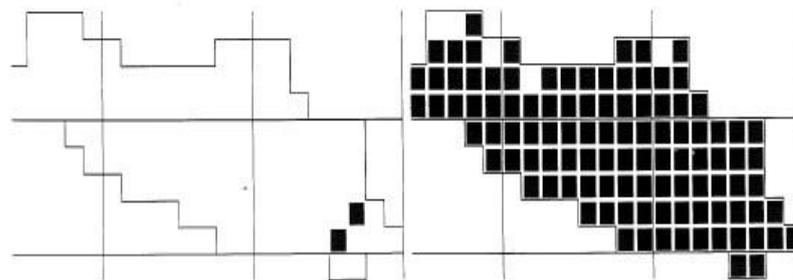
Hyocomium armoricum

Hypnum cupressiforme s.l.



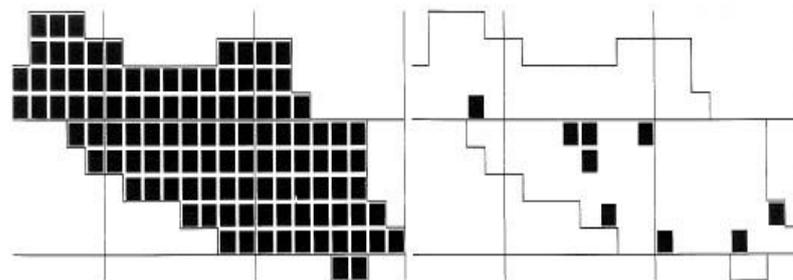
Hypnum jutlandicum

Hypnum lacunosum



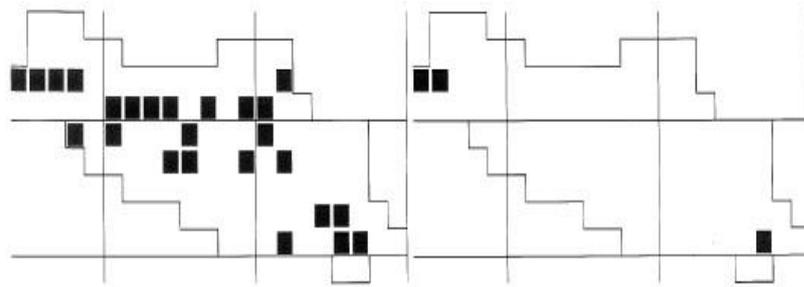
Hypnum pratense

Isothecium alopecuroides



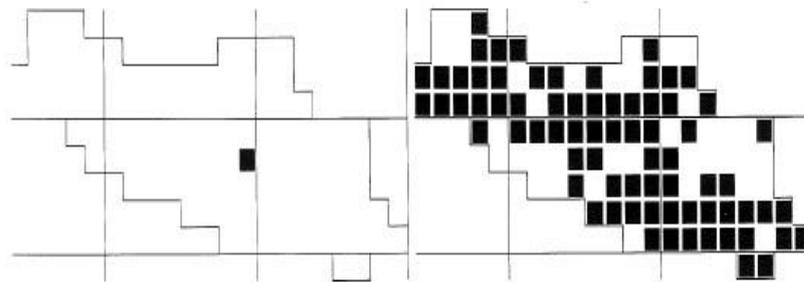
Isothecium myosuroides

Leptobryum pyriforme



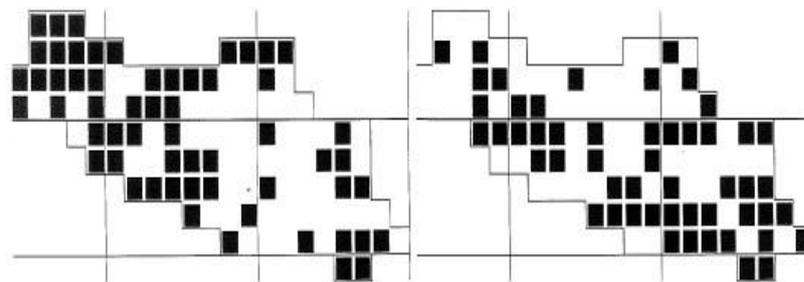
Leptodictyum riparium

Leptodontium flexifolium



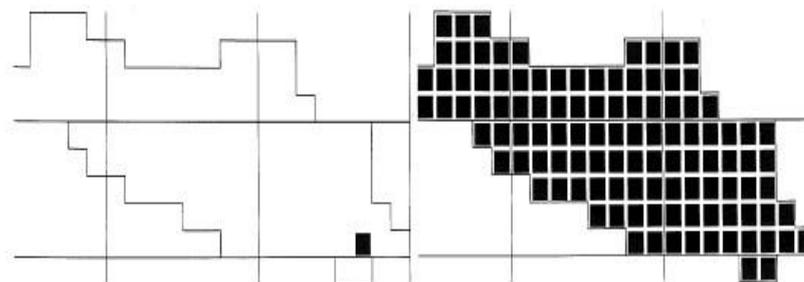
Leptodontium gemmascens

Leskea polycarpa



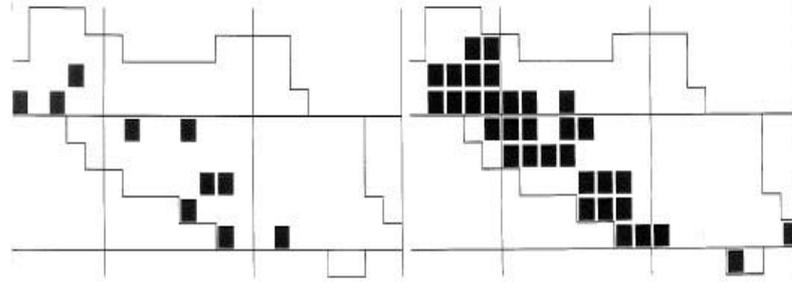
Leucobryum glaucum

Leucodon sciuroides



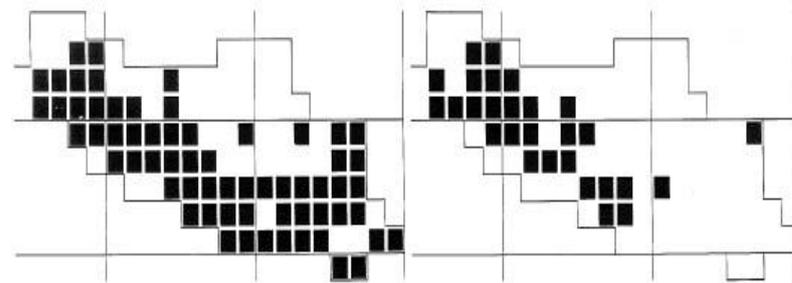
Meesia triquetra

Mnium hornum



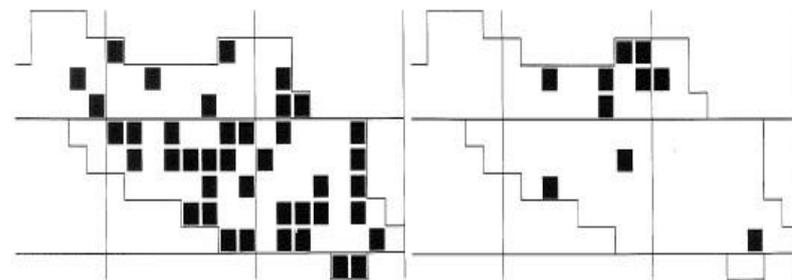
Mnium marginatum

Mnium stellare



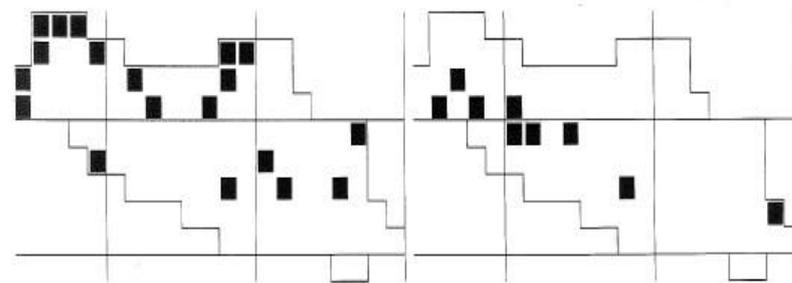
Neckera complanata

Neckera crispa



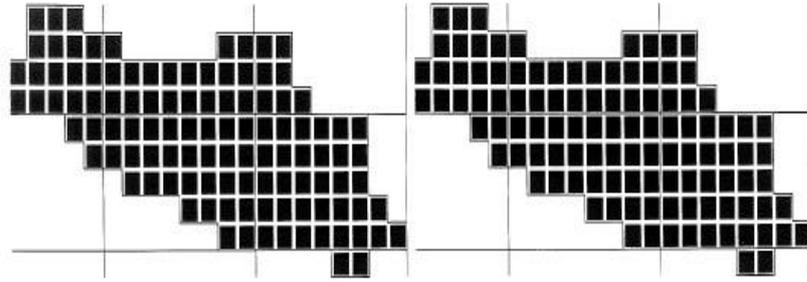
Neckera pumila

Oligotrichum hercynicum



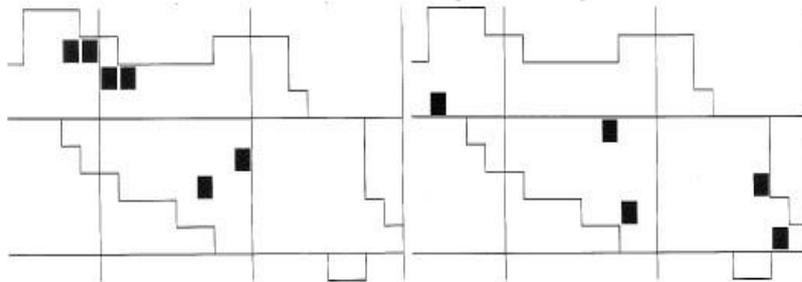
Orthodontium lineare

Orthothecium intricatum



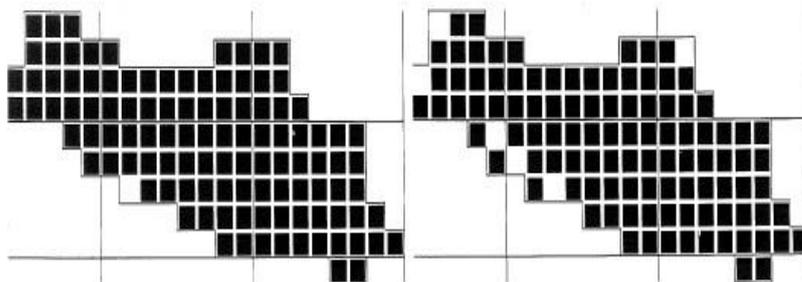
Orthotrichum affine

Orthotrichum anomalum



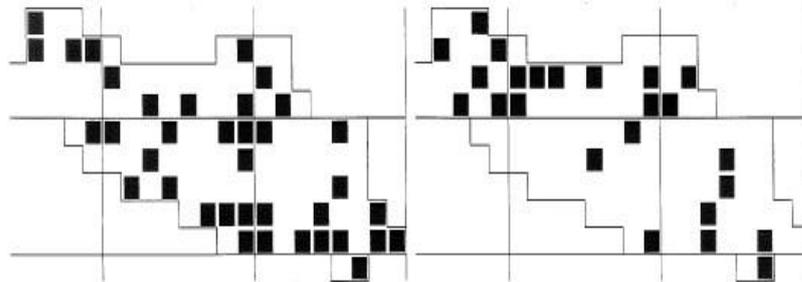
Orthotrichum consimile

Orthotrichum cupulatum



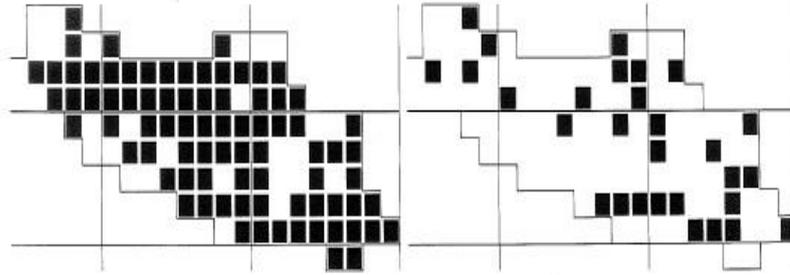
Orthotrichum diaphanum

Orthotrichum lyellii



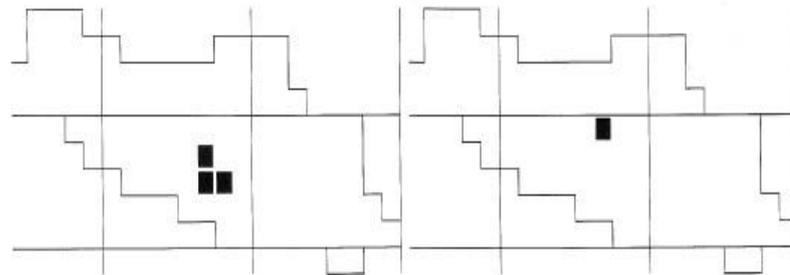
Orthotrichum obtusifolium

Orthotrichum pallens



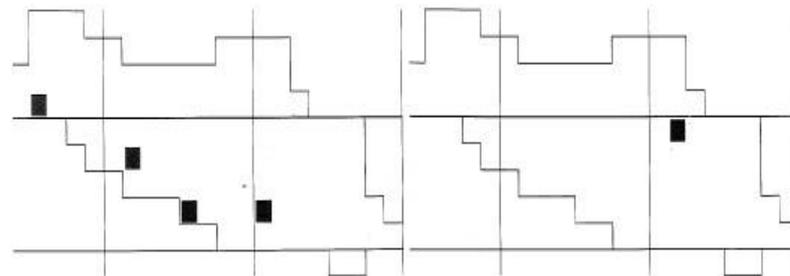
Orthotrichum pulchellum

Orthotrichum pumilum



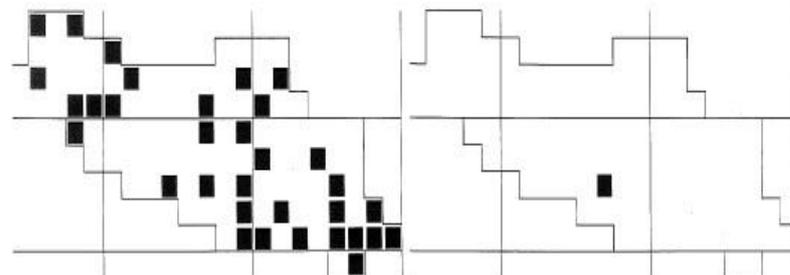
Orthotrichum rivulare

Orthotrichum rogeri



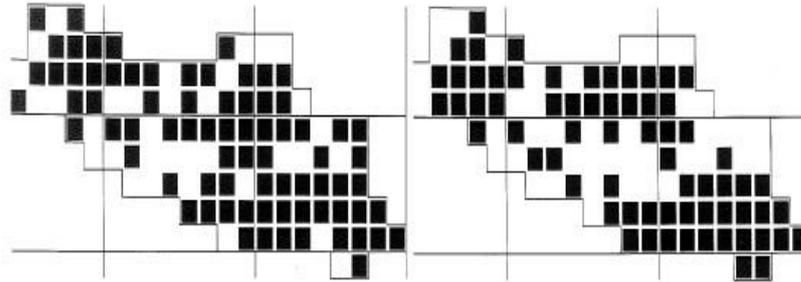
Orthotrichum rupestre

Orthotrichum scanicum



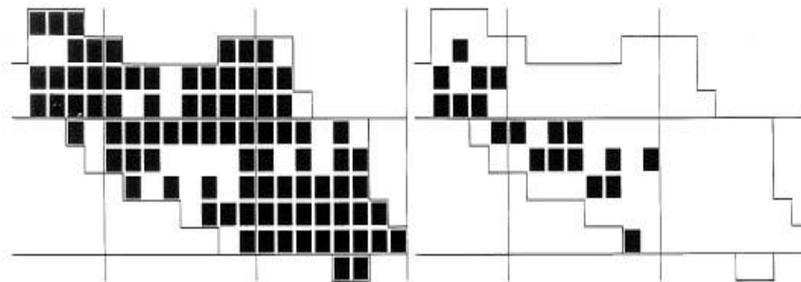
Orthotrichum speciosum

Orthotrichum sprucei



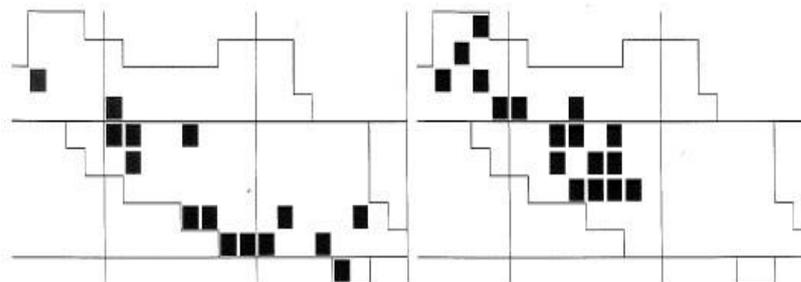
Orthotrichum stramineum

Orthotrichum striatum



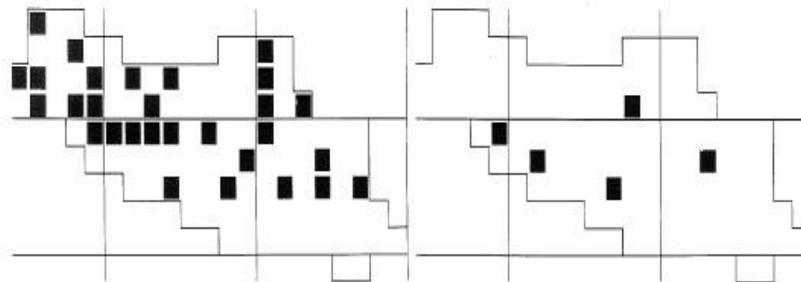
Orthotrichum tenellum

Oxystegus tenuirostris



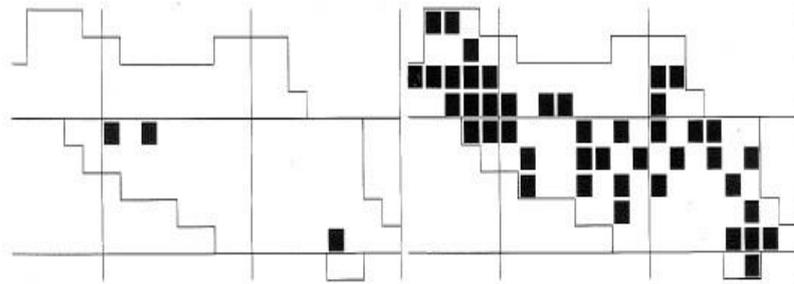
Palustriella commutata

Paraleucobryum longifolium



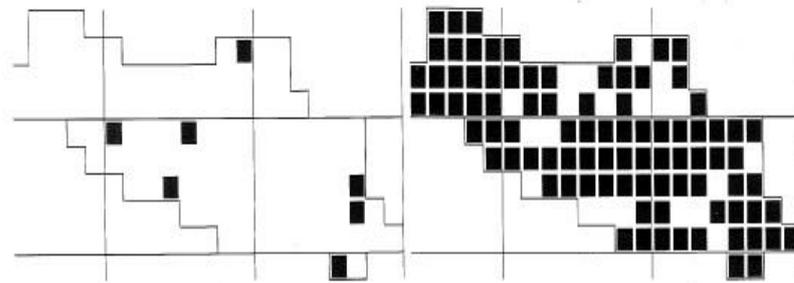
Philonotis arnellii

Philonotis caespitosa



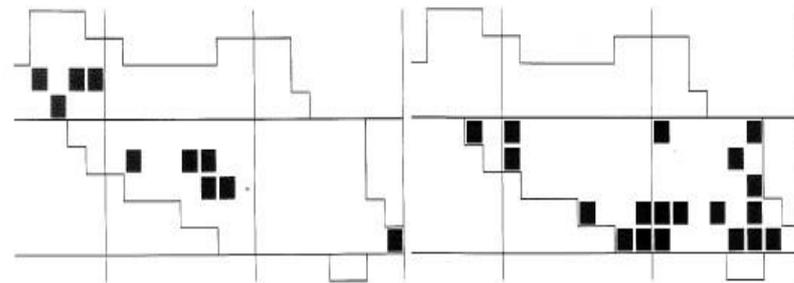
Philonotis calcarea

Philonotis fontana



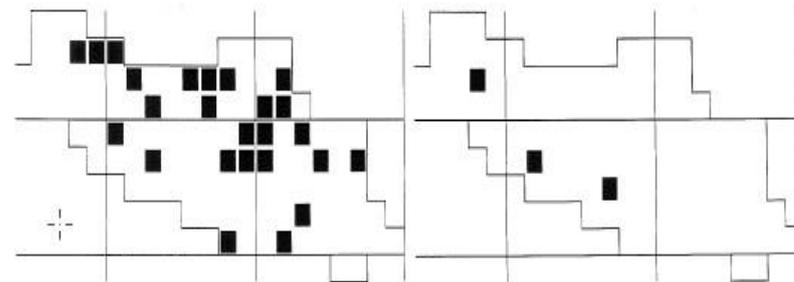
Physcomitrium pyriforme

Plagiomnium affine



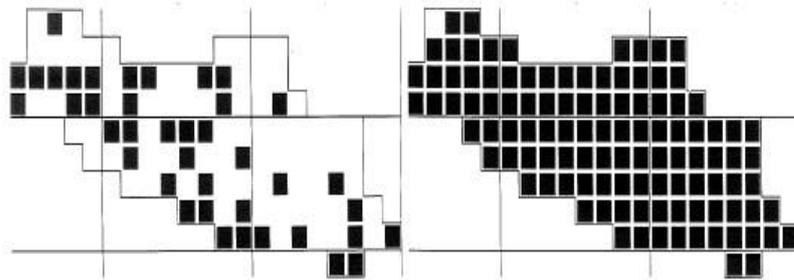
Plagiomnium cuspidatum

Plagiomnium elatum



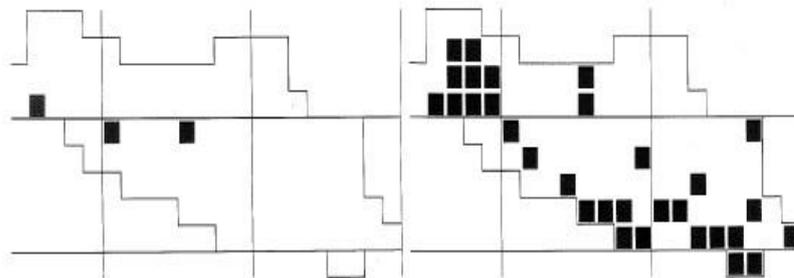
Plagiomnium ellipticum

Plagiomnium medium



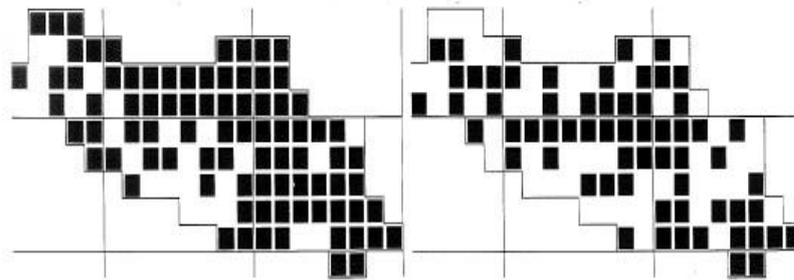
Plagiomnium rostratum

Plagiomnium undulatum



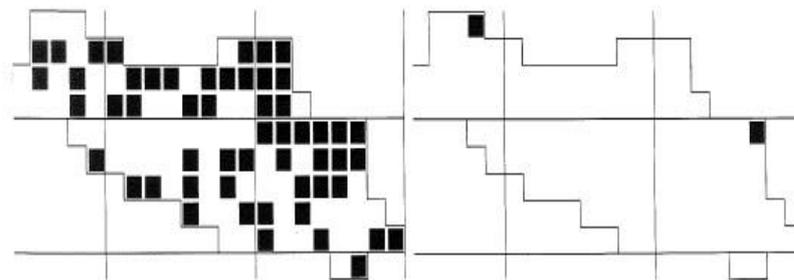
Plagiopus oederiana

Plagiothecium cavifolium



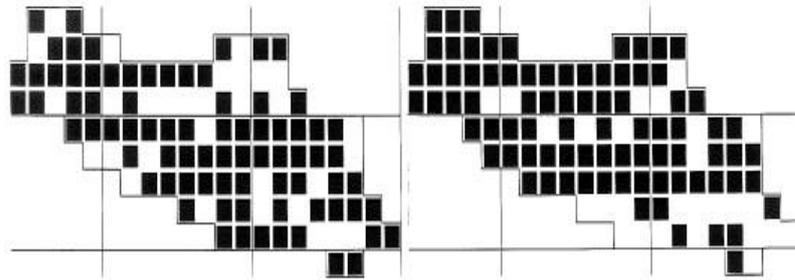
Plagiothecium curvifolium

Plagiothecium denticulatum



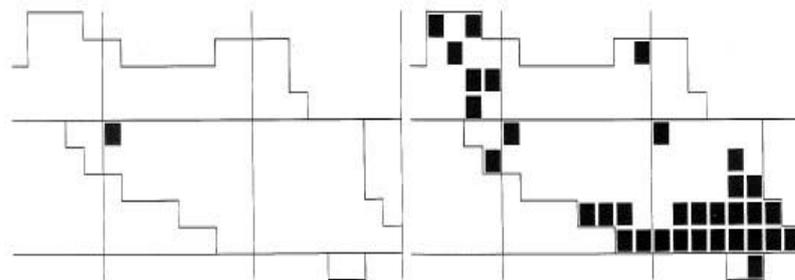
Plagiothecium laetum

Plagiothecium latebricola



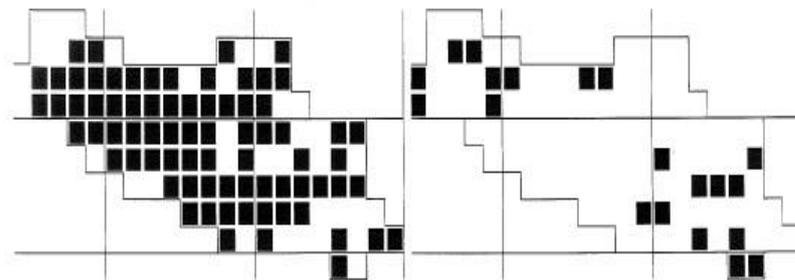
Plagiothecium nemorale

Plagiothecium undulatum



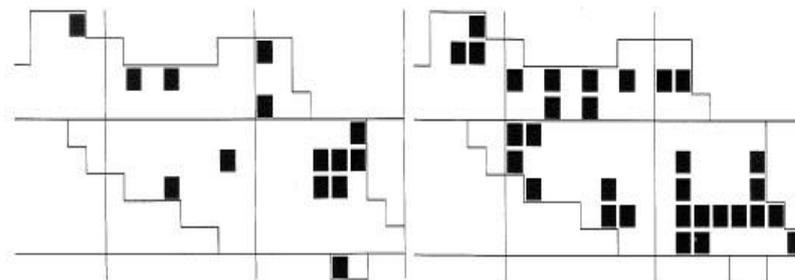
Platydictya jungermannioides

Platygyrium repens



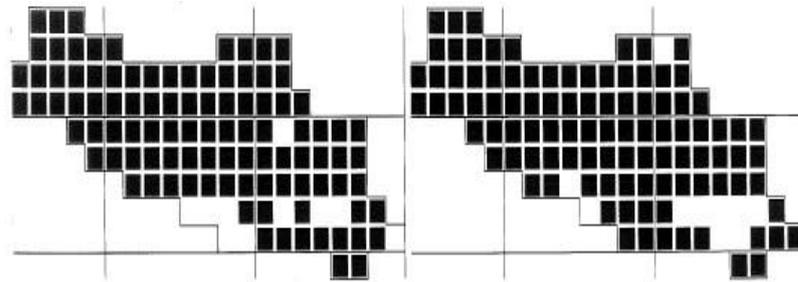
Platyhypnidium riparioides

Pleuridium acuminatum



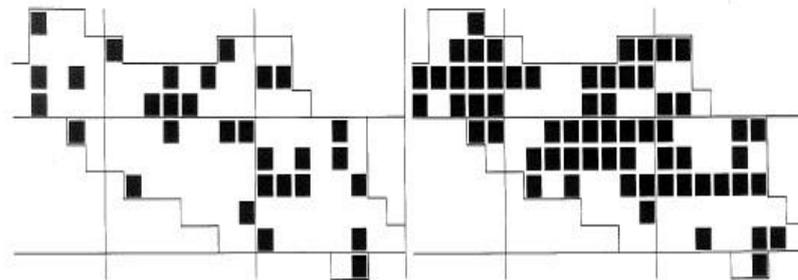
Pleuridium palustre

Pleuridium subulatum



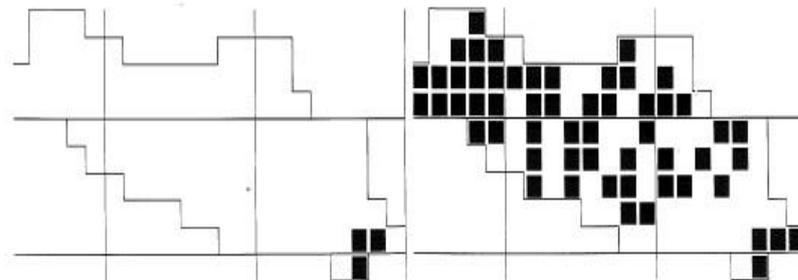
Pleurozium schreberi

Pogonatum aloides



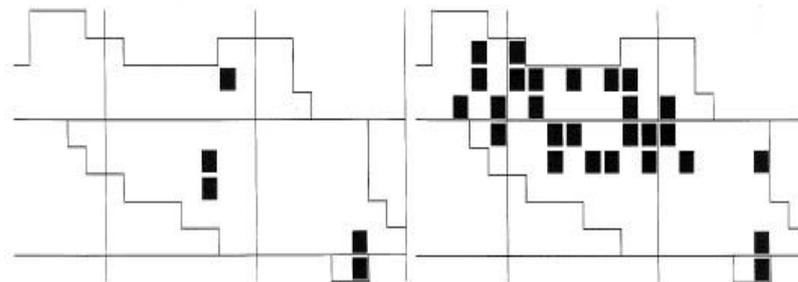
Pogonatum nanum

Pogonatum urnigerum



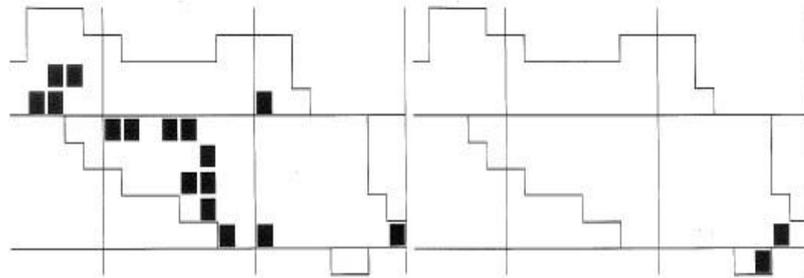
Pohlia andalusica

Pohlia annotina



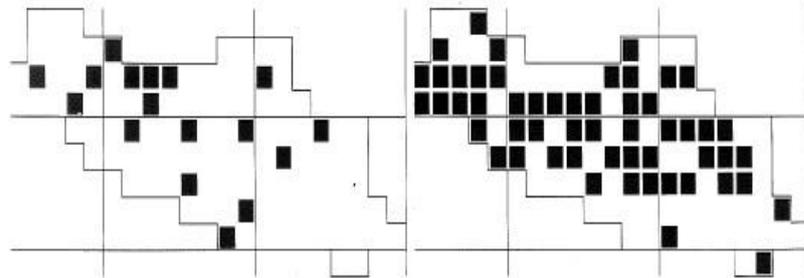
Pohlia bulbifera

Pohlia campotrachela



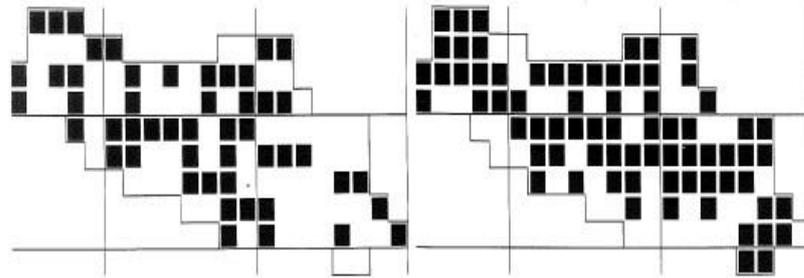
Pohlia cruda

Pohlia drummondii



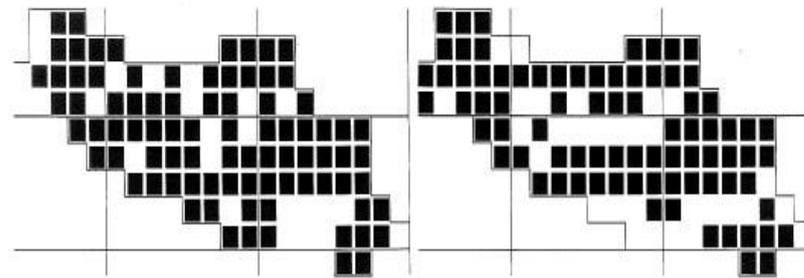
Pohlia lescuriana

Pohlia lutescens



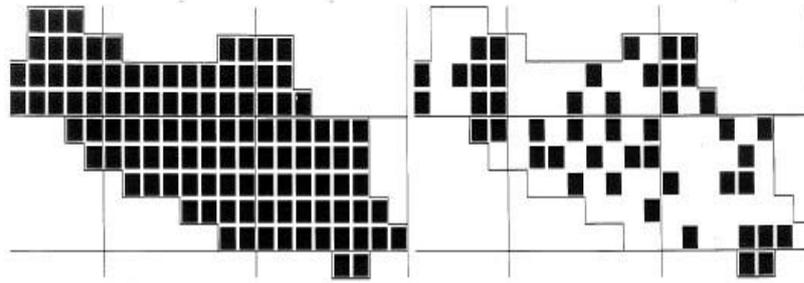
Pohlia melanodon

Pohlia nutans



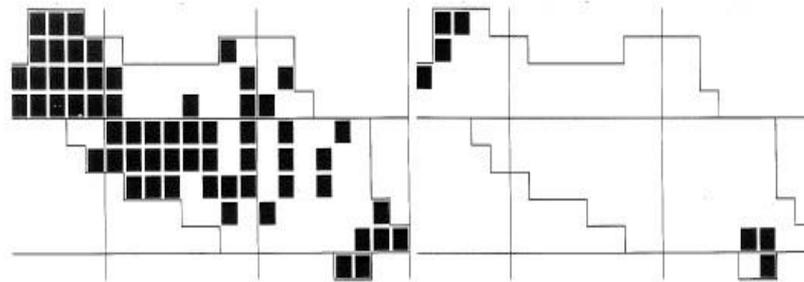
Pohlia wahlenbergii

Polytrichum commune



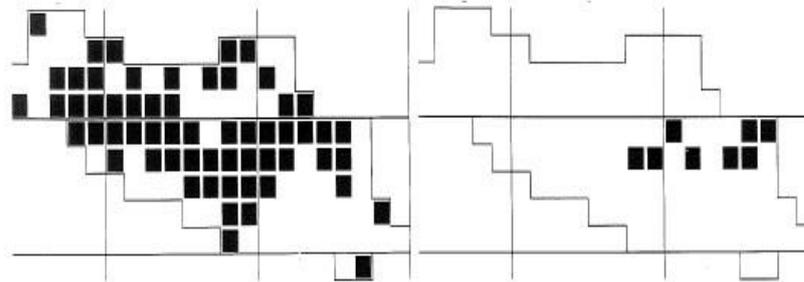
Polytrichum formosum

Polytrichum juniperinum



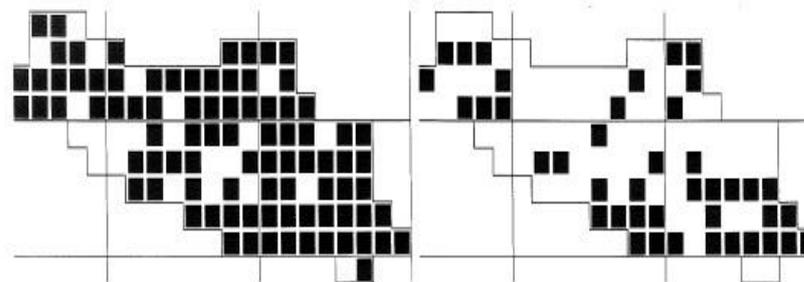
Polytrichum piliferum

Polytrichum strictum



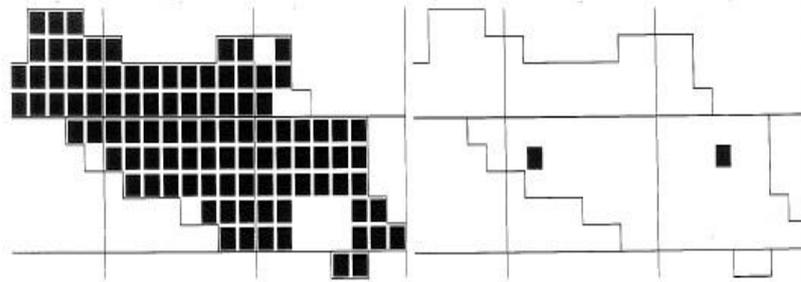
Pseudephemerum nitidum

Pseudobryum cinclidioides



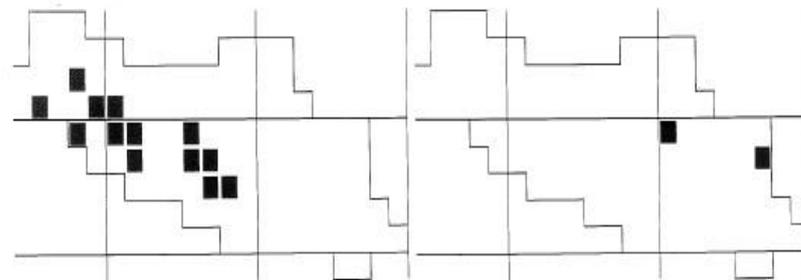
Pseudocrossidium hornsuschianum

Pseudocrossidium revolutum



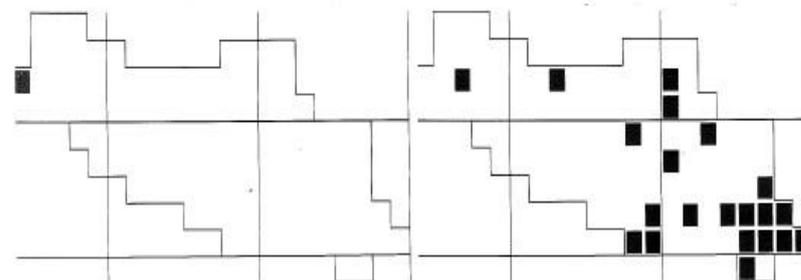
Pseudotaxiphyllum elegans

Pterigynandrum filiforme



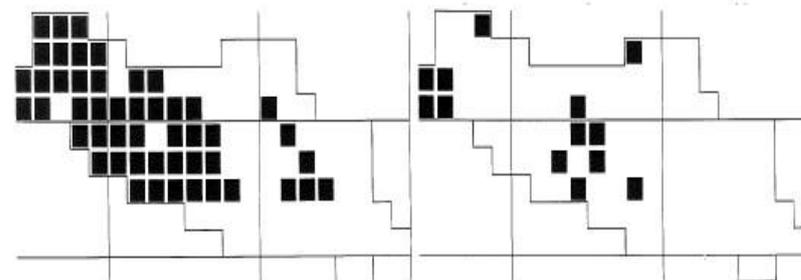
Pterogonium gracile

Ptilium crista-castrensis



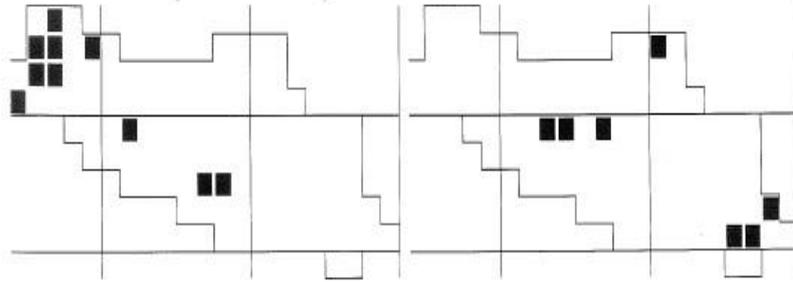
Ptychomitrium polyphyllum

Pylaisia polyantha



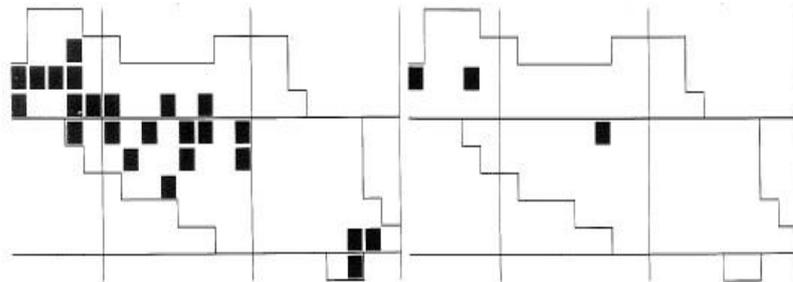
Racomitrium aciculare

Racomitrium affine



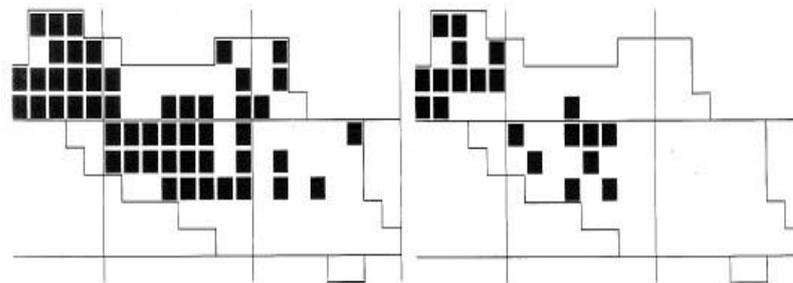
Racomitrium aquaticum

Racomitrium canescens



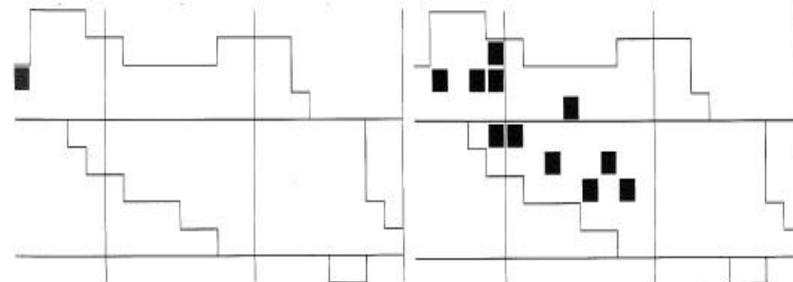
Racomitrium elongatum

Racomitrium fasciculare



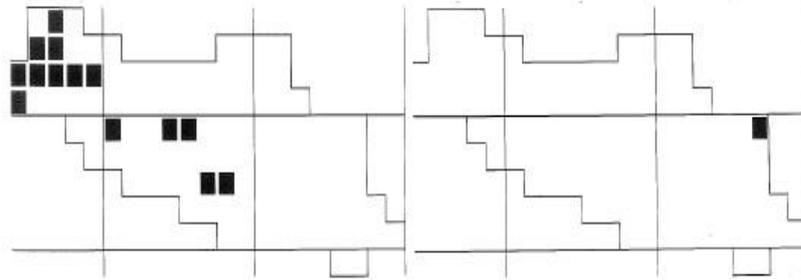
Racomitrium heterostichum

Racomitrium lanuginosum



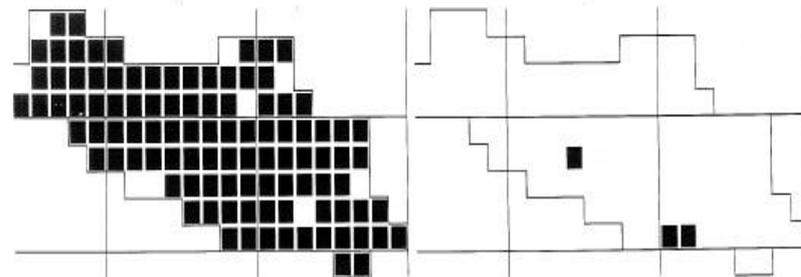
Racomitrium obtusum

Rhabdoweisia crispata



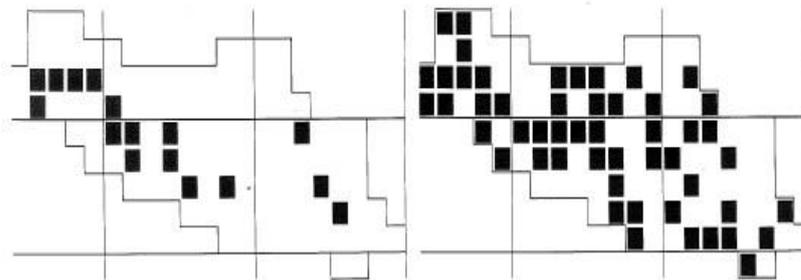
Rhabdoweisia fugax

Rhizomnium pseudopunctatum



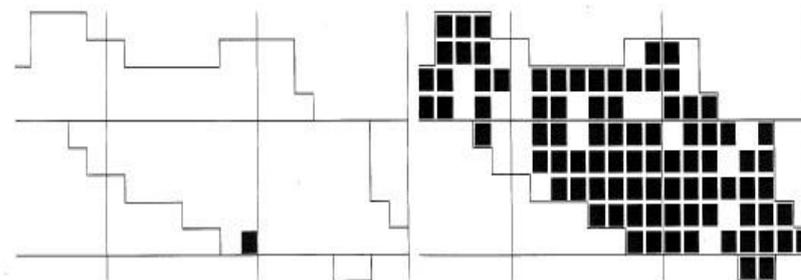
Rhizomnium punctatum

Rhodobryum roseum



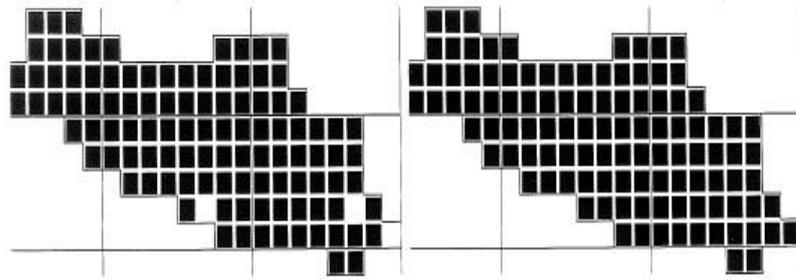
Rhynchostegiella tenella

Rhynchostegium confertum



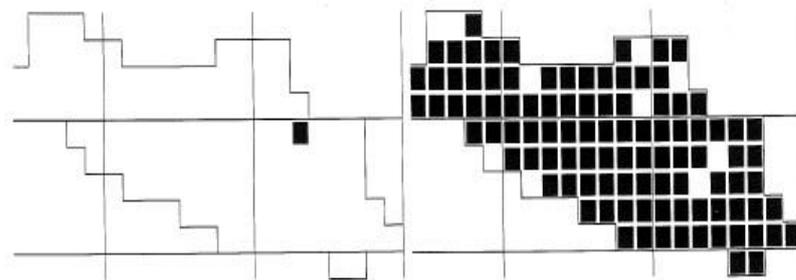
Rhynchostegium megapolitanum

Rhynchostegium murale



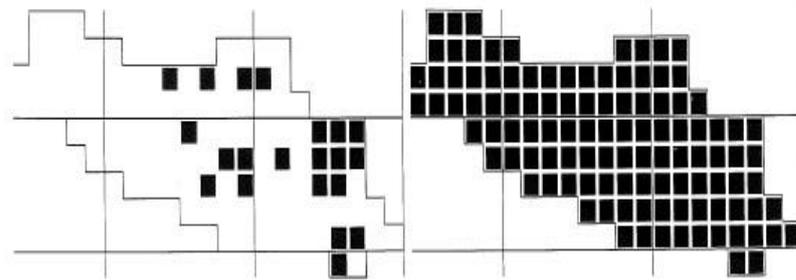
Rhytidiadelphus loreus

Rhytidiadelphus squarrosus



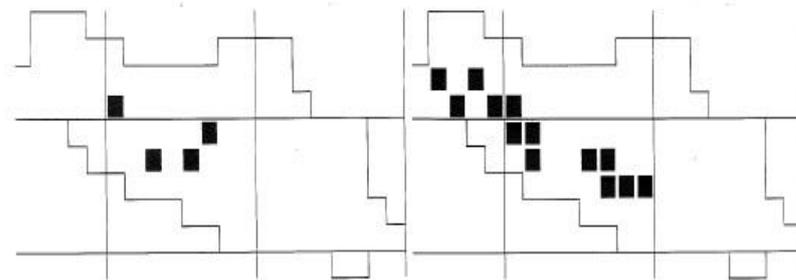
Rhytidiadelphus subpinnatus

Rhytidiadelphus triquetrus



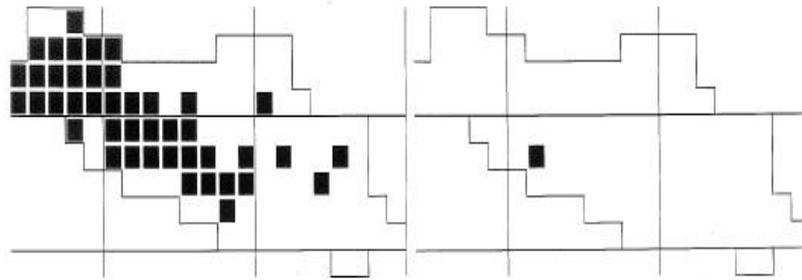
Sanionia uncinata

Schistidium apocarpum s.l.



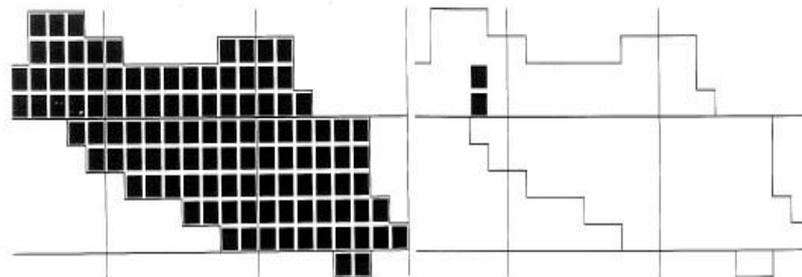
Schistidium papillosum

Schistidium rivulare



Schistostega pumata

Scleropodium cespitans



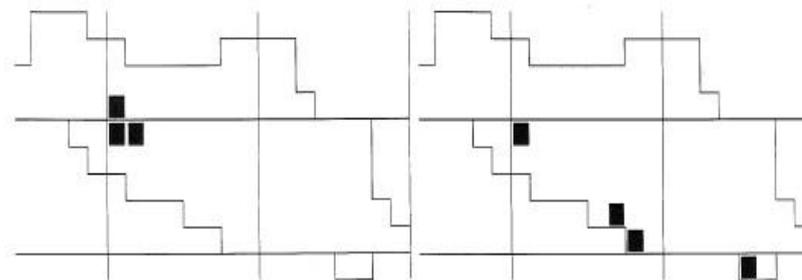
Scleropodium purum

Scleropodium touretii



Scorpidium cossonii

Scorpidium scorpioides



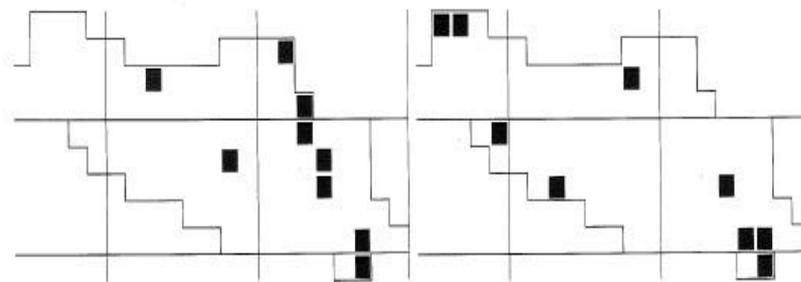
Seligeria donniana

Seligeria pusilla



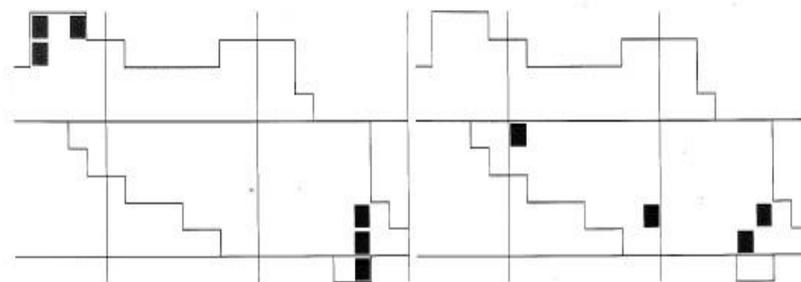
Seligeria recurvata

Sphagnum affine



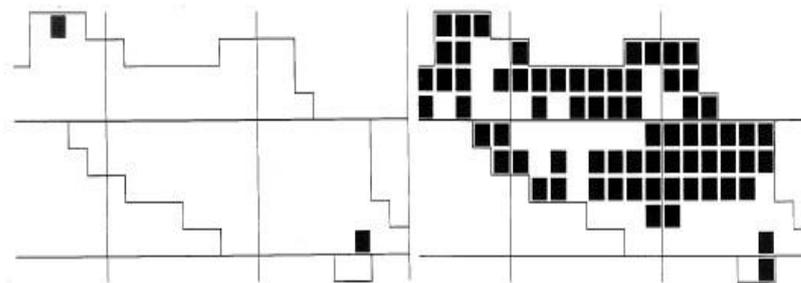
Sphagnum angustifolium

Sphagnum capillifolium



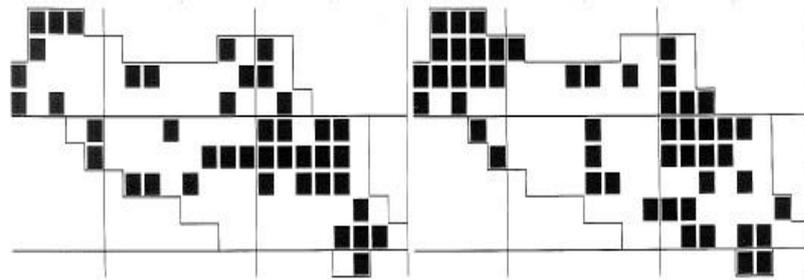
Sphagnum compactum

Sphagnum contortum



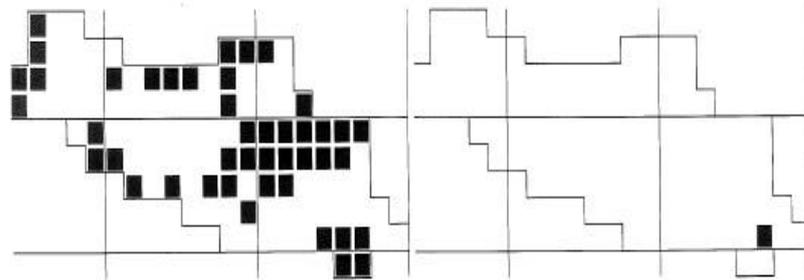
Sphagnum cuspidatum

Sphagnum denticulatum s.l.



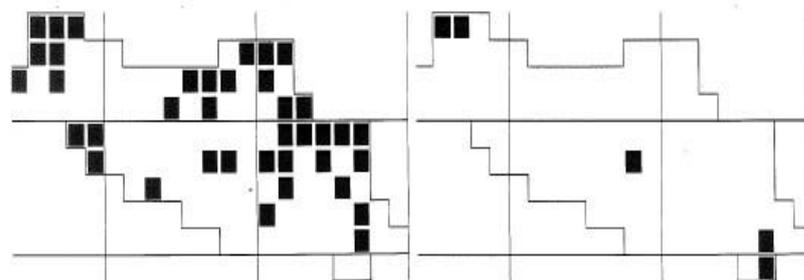
Sphagnum fallax

Sphagnum fimbriatum



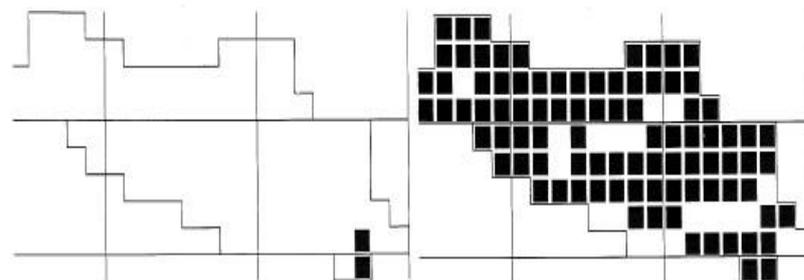
Sphagnum flexuosum

Sphagnum fuscum



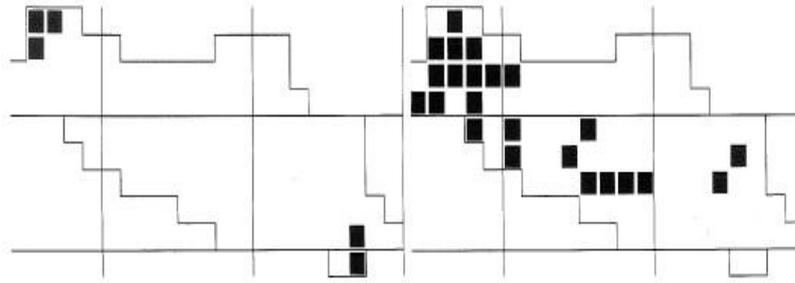
Sphagnum girgensohnii

Sphagnum magellanicum



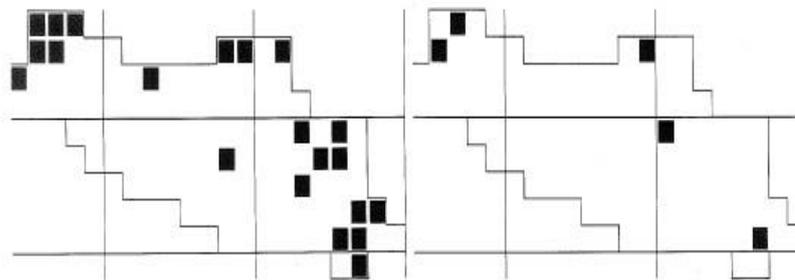
Sphagnum molle

Sphagnum palustre



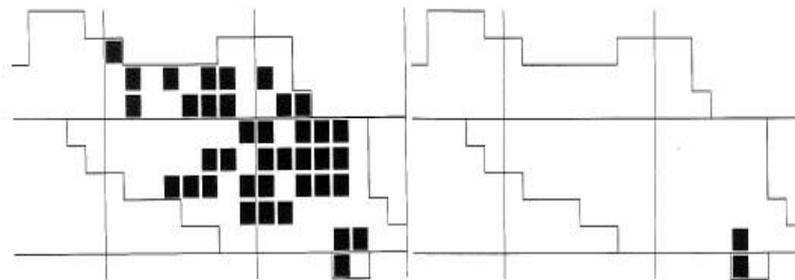
Sphagnum papillosum

Sphagnum quinquefarium



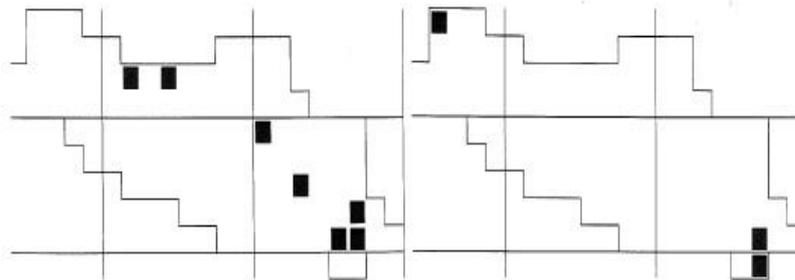
Sphagnum rubellum

Sphagnum russowii



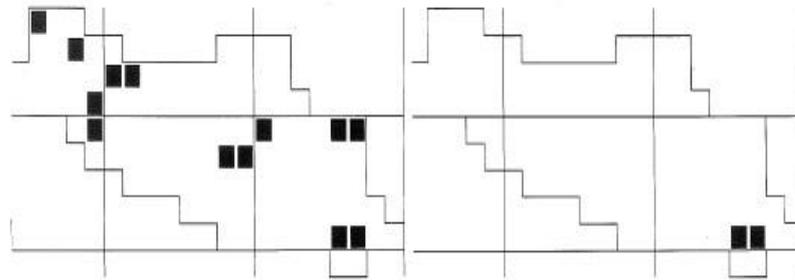
Sphagnum squarrosum

Sphagnum subnitens



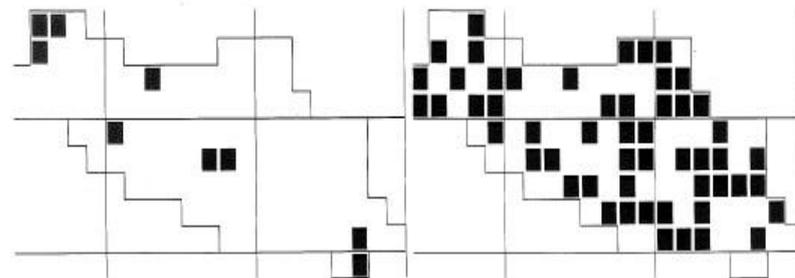
Sphagnum subsecundum

Sphagnum tenellum



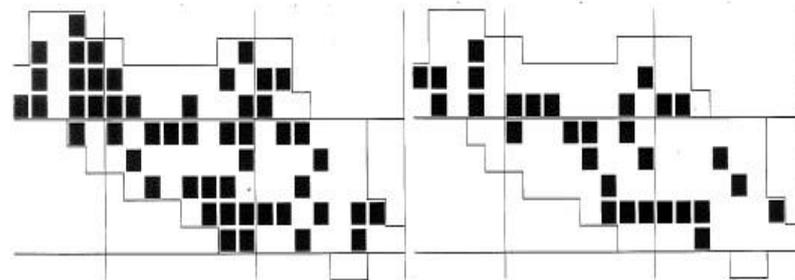
Sphagnum teres

Sphagnum warnstorffii



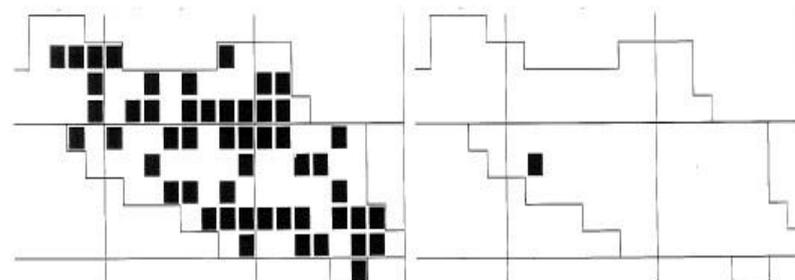
Straminergon stramineum

Syntrichia intermedia



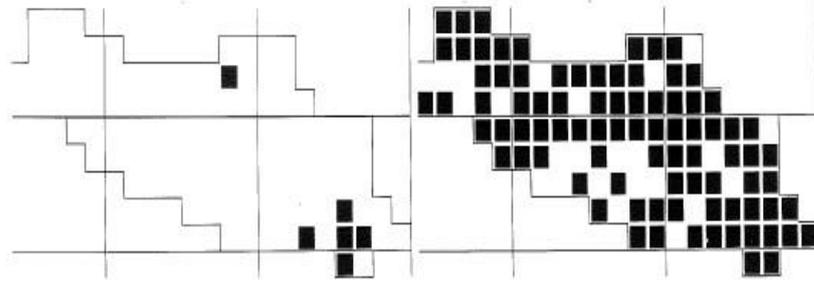
Syntrichia laevipila

Syntrichia latifolia



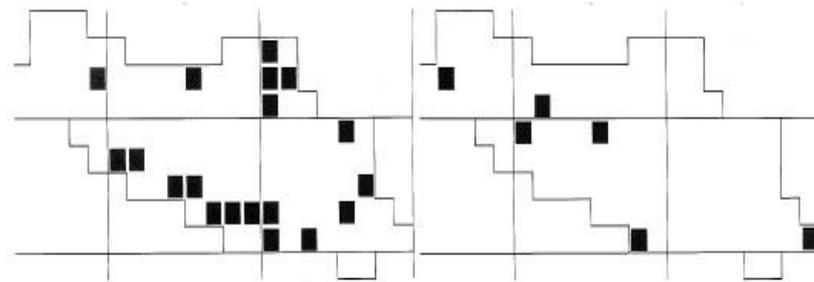
Syntrichia papillosa

Syntrichia princeps



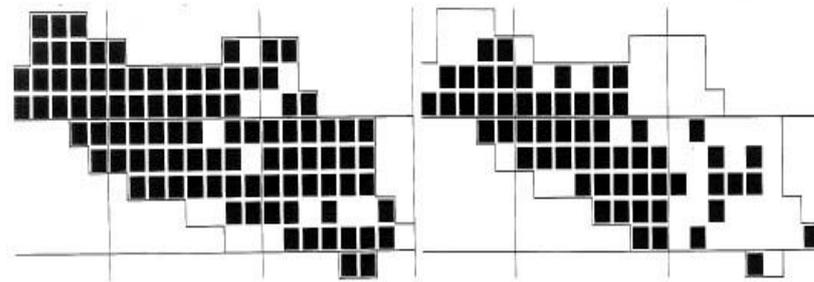
Syntrichia ruraliformis

Syntrichia ruralis



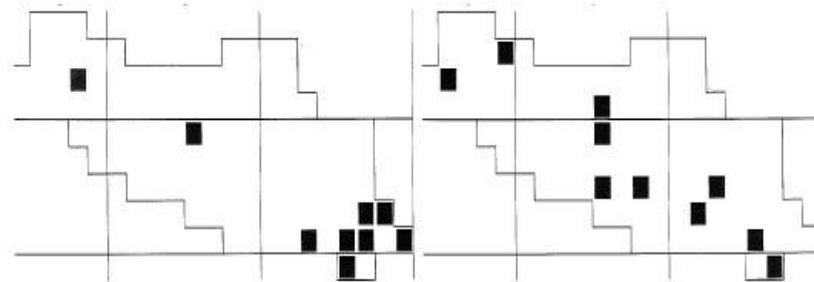
Syntrichia virescens

Taxiphyllum wissgrillii



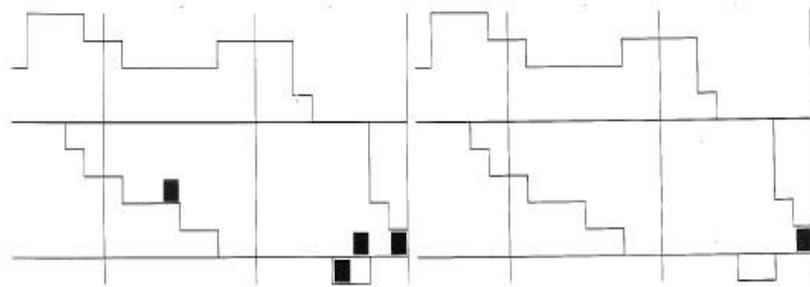
Tetraphis pellucida

Thamnobryum alopecurum



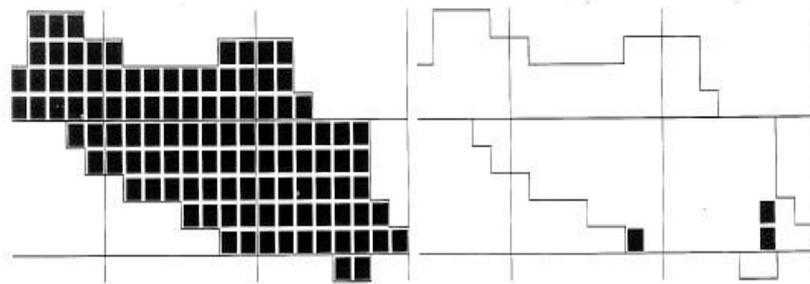
Thuidium abietinum

Thuidium delicatulum



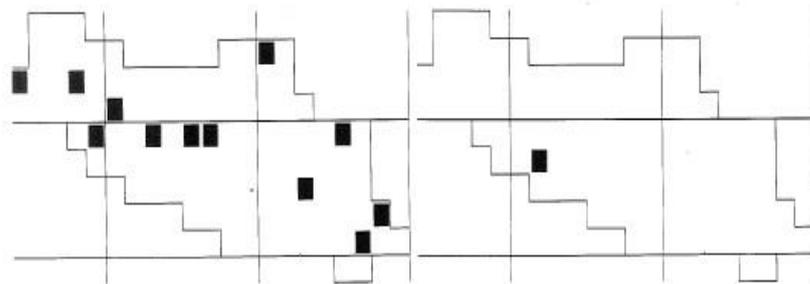
Thuidium philibertii

Thuidium recognitum



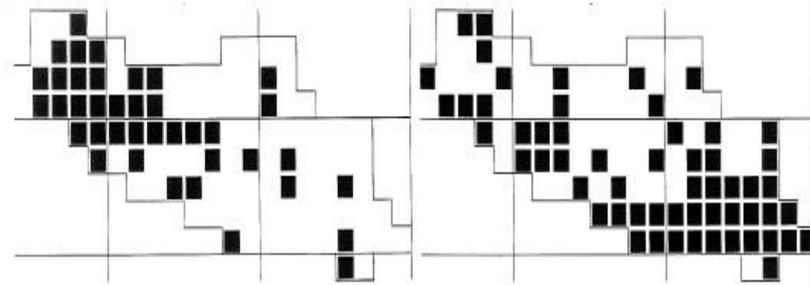
Thuidium tamariscinum

Tomentypnum nitens



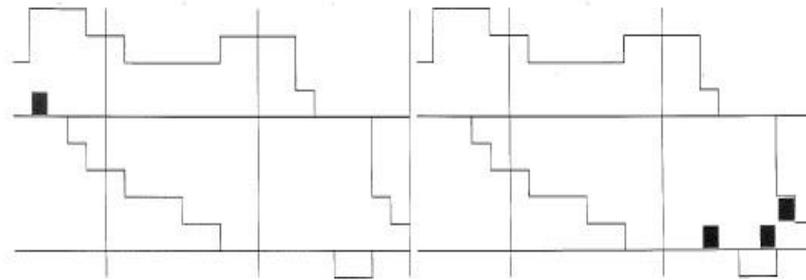
Tortella inclinata

Tortella nitida



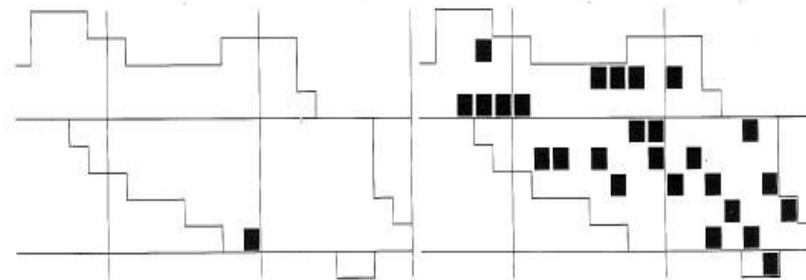
Tortella tortuosa

Tortula acaulon



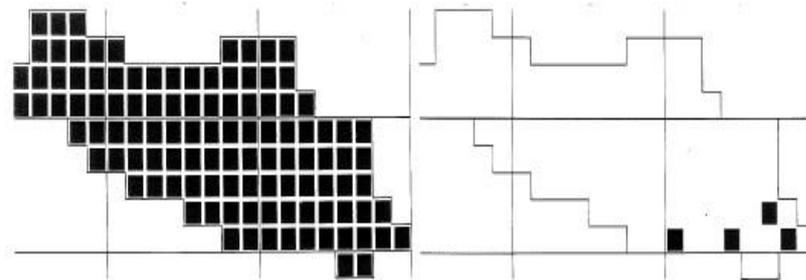
Tortula canescens

Tortula lanceola



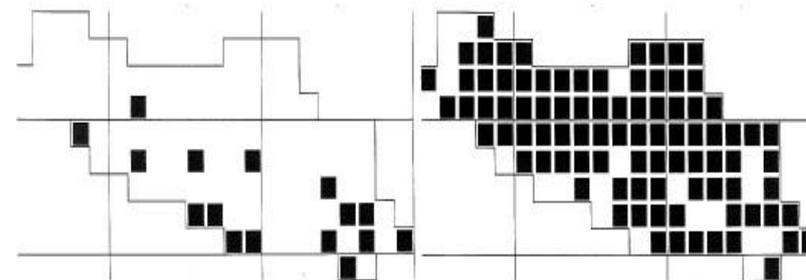
Tortula marginata

Tortula modica



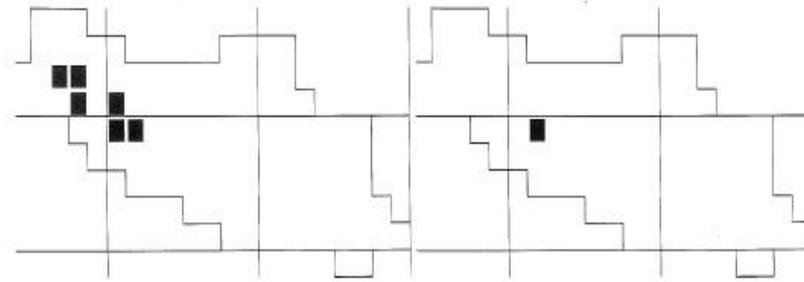
Tortula muralis

Tortula protobryoides



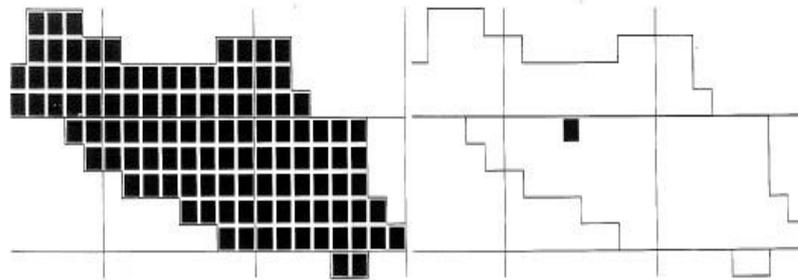
Tortula subulata

Tortula truncata



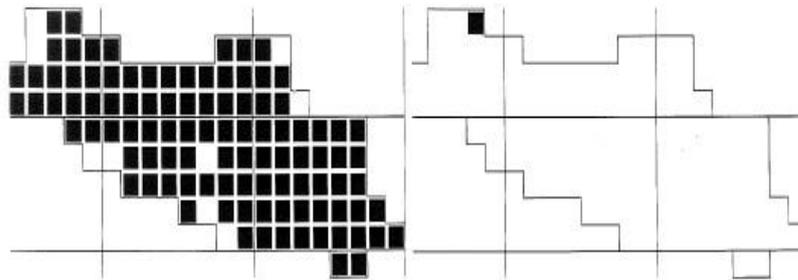
Trichostomum brachydontium

Trichostomum crispulum



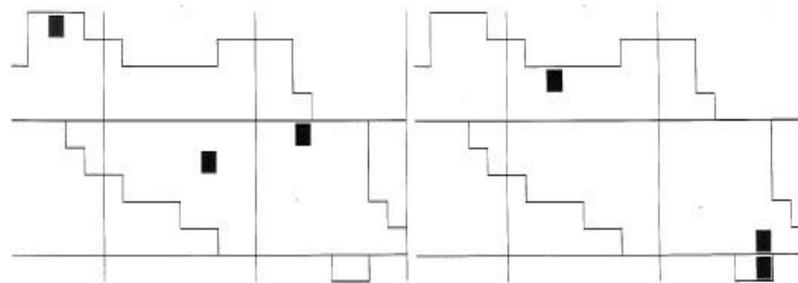
Ulota bruchii

Ulota coarctata



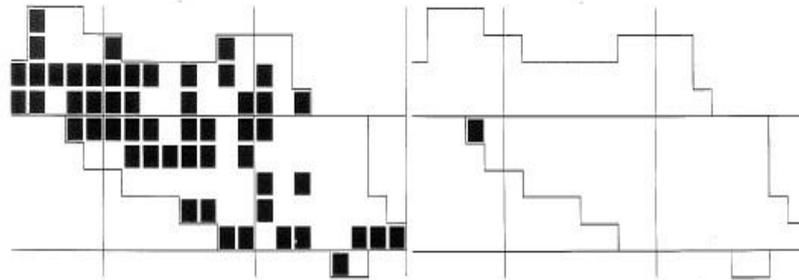
Ulota crispa

Ulota rehmannii



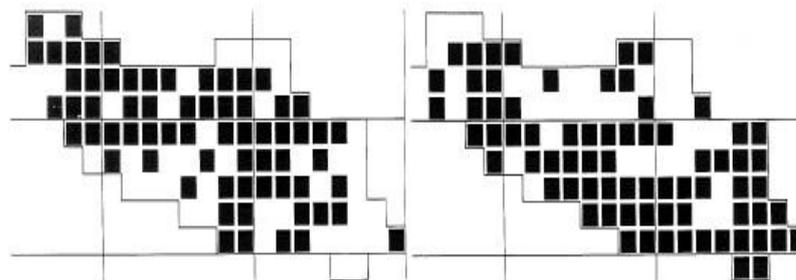
Warnstorfia exannulata

Warnstorfia fluitans



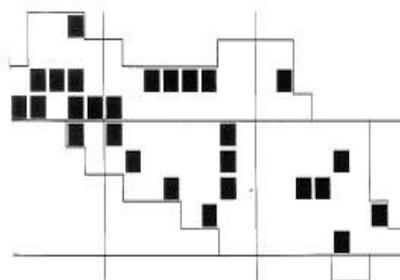
Weissia controversa

Weissia longifolia



Zygodon conoideus

Zygodon rupestris



Zygodon viridissimus



Manuscrit "camera ready" réalisé par le cadre APE de la Société Botanique de Liège (Ministère de l'Emploi de la Région Wallonne, Projet. n° 30513).