Liste rouge des bryophytes de Lorraine

(Anthocérotes, Hépatiques, Mousses)

Thierry Mahévas[a], Jean Werner[b],
Claudia Schneider[c] & Thomas Schneider[d]

Liste rouge des bryophytes de Lorraine
(Anthocérotes, Hépatiques, Mousses)

Thierry Mahévas[a], Jean Werner[b], Claudia Schneider[c] & Thomas Schneider[d]

[a] *Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy, 100, rue du jardin Botanique, F-54600 Villers-lès-Nancy (France) ; courriel* : thierry.mahevas@jardin-bota.uhp-nancy.fr

[b] *Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, p.a. 32, rue Michel Rodange- L-7248 Bereldange (Luxembourg) ; courriel* : jean.werner@mnhn.lu

[c,d] *Klinkerstraße, 92 - D-66663 Merzig (Deutschland) ; courriel* : ct.schneider.mzg@t-online.de

1ère de couverture :
en fond,
la Lorraine vue depuis le Hohneck (B. Petitjean),
puis de haut en bas,
Microtourbière ombrotrophe sur blocs dans le défilé du Kertoff,
Dichodontium palustre (lc). (T. Géhin),
Côte de Meuse vue depuis la butte témoin de Barine.

4ème de couverture : *Nowellia curvifolia* (lc), sur écorce (T. Géhin).

SOMMAIRE

Résumé

Abstract

Zusammenfassung

1. INTRODUCTION

1.1. Situation géographique et climat
1.1.1. Plateau lorrain et Vosges
1.1.2. Climat

1.2. Recul des milieux naturels et disparition des espèces
1.2.1. Recul et destruction des milieux naturels
1.2.2. Principaux milieux accueillant les bryophytes et menaces pesant sur eux

2. MISE EN OEUVRE DE LA LISTE ROUGE

2.1. Objectifs de la liste rouge
2.2. Méthodologie
2.2.1. Les différentes catégories de menaces de l'UICN
2.2.2. Evaluation et attribution des critères

2.3. Sources floristiques utilisées
2.3.1. Révision d'herbiers
2.3.2. Sources bibliographiques
2.3.3. Observations inédites - Taxons à ajouter ou à rétablir

2.4. Nomenclature

3. EXEMPLES D'EVALUATION

3.1. Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb. (POTTIACEAE)
3.1.1. Répartition générale
3.1.2. Répartition et écologie en Lorraine
3.1.3. Justification du statut liste rouge
3.1.4. Bibliographie

3.2. Sphagnum affine Renaud & Cardot (SPHAGNACEAE)
3.2.1. Répartition générale
3.2.2. Répartition et écologie en Lorraine
3.2.3. Justification du statut liste rouge
3.2.4. Bibliographie

3.3. Hageniella micans (Mitt.) B.C. Tan & Y. Jia (SEMATOPHYLLACEAE)
3.3.1. Répartition générale

3.3.2. Répartition et écologie en Lorraine
3.3.3. Justification du statut liste rouge
3.3.4. Bibliographie

3.4. Tortella bambergeri (Schimp.) Brid. (POTTIACEAE)
3.4.1. Répartition générale
3.4.2. Répartition et écologie en Lorraine
3.4.3. Justification du statut liste rouge
3.4.4. *Bibliographie*

3.5. Nardia compressa (Hook.) Gray (JUNGERMANNIACEAE)
3.5.1. Répartition générale
3.5.2. Répartition et écologie en Lorraine
3.5.3. Justification du statut liste rouge
3.5.4. Bibliographie

3.6. Cololejeunea calcarea (Lib.) Schiffn. (LEJEUNEACEAE)
3.6.1. Répartition générale
3.6.2. Répartition et écologie en Lorraine
3.6.3. Justification du statut liste rouge
3.6.4. Bibliographie

3.7. Anthoceros agrestis Paton (ANTHOCEROTACEAE)
3.7.1. Répartition générale
3.7.2. Répartition et écologie en Lorraine
3.7.3. Justification du statut liste rouge
3.7.4. Mesures de conservation
3.7.5. Bibliographie

3.8. Microbryum rectum (With.) R.H. Zander (POTTIACEAE)
3.8.1. Répartition générale
3.8.2. Répartition et écologie en Lorraine
3.8.3. Justification du statut liste rouge
3.8.4. Mesures de conservation
3.8.5. *Bibliographie*

3.9. Oxystegus hibernicus (Mitt.) Hilp. (POTTIACEAE)
3.9.1. Répartition générale
3.9.2. Répartition et écologie en Lorraine et Alsace
3.9.3. Justification du statut liste rouge
3.9.4. Bibliographie

3.10. Syntrichia papillosissima (Bizot & R.B. Pierrot ex W.A. Kramer) M.T. Gallego & Guerra (POTTIACEAE)
3.10.1. Répartition générale
3.10.2. Répartition et écologie en Lorraine
3.10.3. Justification du statut liste rouge
3.10.4. Mesures de conservation
3.10.5. Bibliographie

3.11. Grimmia crinita Brid. (POTTIACEAE)
3.11.1. Allgemeine Verbreitung
3.11.2. Verbreitung und Ökologie in Lothringen
3.11.3. Einstufung in der Roten Liste
3.11.4. Schutz-und Erhaltungsmaßnahmen
3.11.5. Quellen

3.12. Harpanthus scutatus (F. Weber & D. Mohr) Spruce (GEOCALYCACEAE)
3.12.1. Allgemeine Verbreitung
3.12.2. Verbreitung und Ökologie in Lothringen
3.12.3. Einstufung in der Roten Liste
3.12.4. Schutz - und Erhaltungsmaßnamen
3.12.5. Quellen

3.13. Microbryum floerkeanum (F. Weber & D. Mohr) Schimp. (POTTIACEAE)
3.13.1. Kennzeichnung und Allgemeine Verbreitung
3.13.2. Verbreitung und Ökologie in Lothringen
3.13.3. Einstufung in der Roten Liste
3.13.4. Schutz - und Erhaltungsmaßnamen
3.13.5. Quellen

3.14. Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra (AMBLYSTEGIACEAE)
3.14.1. Allgemeine Verbreitung
3.14.2. Verbreitung und Ökologie in Lothringen
3.14.3. Einstufung in der Roten Liste
3.14.4. Schutz - und Erhaltungsmaßnamen
3.14.5. Quellen

3.15. Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb. (THUIDIACEAE)
3.15.1. Allgemeine Verbreitung
3.15.2. Erkennungsmerkmale, Verbreitung und Ökologie in Lothringen
3.15.3. Einstufung in der Roten Liste
3.15.4. Schutz - und Erhaltungsmaßnamen
3.15.5. Quellen

3.16. Weissia rostellata (Brid.) Lindb. (POTTIACEAE)
3.16.1. Allgemeine Verbreitung
3.16.2. Verbreitung und Ökologie in Lothringen
3.16.3. Einstufung in der Roten Liste
3.16.4. Biogeographische Verantwortlichkeit
3.16.5. Schutz - und Erhaltungsmaßnamen
3.16.6. Quellen

4. BILAN STATISTIQUE

4.1. Vue d'ensemble
4.2. Hépatiques et mousses
4.3. Plateau lorrain et Vosges
4.4. Espèces rares

4.5. Comparaison avec le Luxembourg et la Picardie

5. MESURES DE CONSERVATION

6. CONCLUSION

7. BIBLIOGRAPHIE
7.1. Floristique
7.2. Systématique
7.3. Flores
7.4. Nomenclature
7.5. Listes rouges et d'aide à la protection

8. ANNEXES
8.1. Données floristiques concernant les taxons inédits
8.2. Bilan statistique global
8.3. Diagrammes de fréquences
8.4. Liste rouge

9. LISTE DE LA BRYOFLORE LORRAINE AVEC STATUT ACTUEL DE CHAQUE TAXON

Résumé

Une liste rouge de la bryoflore de la Région Lorraine est proposée. Elle est basée sur les critères récents de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature). Après une présentation succincte de la géographie et de la climatologie de cette région, ainsi qu'un exposé des menaces qui pèsent sur cette flore, la mise en œuvre de la liste est explicitée et 16 exemples d'évaluation détaillés sont proposés. Diverses statistiques sont données permettant de comparer la liste rouge de Lorraine à celle de la Picardie et du Luxembourg, d'illustrer la situation contrastée du plateau lorrain et du massif vosgien et de faire la relation entre les espèces rares et les espèces menacées.

Si le bilan statistique global met certes en évidence que plus de la moitié des 744 taxons recensés ne sont pas actuellement menacés, il permettra aussi d'alerter les pouvoirs publics, les bureaux d'études ainsi que les gestionnaires d'espaces naturels sur l'urgence des mesures à prendre. On constate, en effet, qu'une espèce sur quatre est actuellement menacée, à divers degrés (CR, EN, VU), que 48 d'entre elles ont disparu, que 67 taxons n'ont pu être évalués en raison d'un manque d'informations à leur sujet (DD) et que 105 espèces sont potentiellement menacées (nt). Quelques mesures de conservation sont proposées. Cette liste rouge devra être régulièrement réévaluée et devrait servir de document de base pour la mise en place d'une liste d'espèces légalement protégées en Lorraine.

Abstract

A Red List of the bryophyte flora of the Lorraine region is proposed upon recent IUCN (International Union on Nature Conservation) criteria. After a short summary on geography and climate of this region, the threats which affect its bryophyte flora are stated; the methodology of the red list is explained and 16 detailed examples of evaluation are proposed. Several statistics are given, which make it possible to compare the bryophyte red list of Lorraine with those of Picardie (France) and Luxembourg ; the contrast between the Lorraine plateau and mountainous Vosges is shown and the relation between rare and threatened species is examined.

The global statistics reveal that more than the half of the 744 bryophyte taxa is not presently threatened. But official authorities, research offices and managers of natural environment should nevertheless be alerted on urgent protection to be initiated. It should be noticed, indeed, that one species out of four is presently threatened, at various degrees (CR, EN, VU), that 48 taxa have already vanished, that 67 taxa could not been evaluated, because of deficient data (DD) and that 105 species are nearly or potentially threatened (nt). Some conservancy measures are proposed. This red list should be regularly reevaluated and should be the start point of a list of species to be protected by law in Lorraine.

Zusammenfassung

Es wird eine Rote Liste der Moose der Region Lothringen (Frankreich) vorgestellt. Diese fußt auf den rezenten Kriterien der IUCN (International Union on Nature Conservcation). Nach einer kurzen Vorstellung der Geografie und des Klimas dieser Region, sowie einer Aufzählung der Gefahren welche diese Moosflora belasten, wird die Herstellung der Roten Liste erklärt und durch 16 detaillierte Fallbeispiele ergänzt. Verschiedene Statistiken werden vorgestellt; die rote Liste Lothringens wird mit denjenigen aus der Picardie und aus Luxemburg verglichen; die unterschiedliche Sachlage in der Lothringer Hochebene und den Vogesen wird dargestellt; das Verhältnis zwischen seltenen und bedrohten Moosareten wird geklärt.

Auch wenn aus der statistischen Bilanz hervorgeht, dass keine aktuelle Gefährdung für mehr als die Hälfte der 744 Moostaxa besteht, so gibt es gute Gründe dafür die Behörden, die, die Umweltbüros und alle Verwalter von Naturräumen von der Notwendigkeit dringender Schutzmassnahmen zu überzeugen. Man kann nämlich feststellen, dass eine von vier Arten augenblicklich in unterschiedlichem Maß (CR, EN, VU) bedroht ist, dass 48 Arten verschollen sind, dass 67 Taxa auf grund mangelnder Kenntnis nicht bewertet werden konnten (DD) und dass 105 Arten potentiell gefährdet sind (nt). Einige Schutzmassnahmen werden vorgeschlagen. Diese Rote Liste sollte regelmässig neu bewertet werden und sollte der Ausgangspunkt eines gesetzlichen Schutzes der Moose Lothgrinens sein.

1. INTRODUCTION

En ce début du XXI^{ème} siècle, les pressions sur les milieux naturels sont toujours très fortes. Il devient donc indispensable de mettre à la disposition des acteurs intervenant dans la protection de l'environnement des outils leur permettant d'évaluer les menaces qui pèsent sur les flores, et cela aux niveaux régional, national et international. Nous disposons actuellement en France de listes nationales et régionales de plantes protégées par la loi, de différentes listes d'espèces déterminantes pour caractériser dans chaque région les zones naturelles d'intérêts écologique faunistique et floristique (ZNIEFF). Au niveau international il faut mentionner les listes d'espèces à protéger du Conseil de l'Europe et surtout la Directive européenne « Habitats », ainsi que diverses listes rouges nationales établies généralement selon les critères de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature).

Si ces outils ont été systématiquement utilisés en France pour le groupe des spermaphytes et des ptéridophytes, ils ne semblent pas avoir été exploités, ou alors trop peu, pour le groupe des bryophytes (anthocérotes, hépatiques et mousses), alors que plusieurs pays européens ont déjà intégré cette démarche et que nous disposons d'une liste commentée des espèces menacées en Europe (Schumacker & Martiny 1995). Il nous a donc paru pertinent et urgent dans ce contexte d'établir une liste rouge de la bryoflore lorraine, en nous basant sur les critères de l'UICN.

1.1. Situation géographique et climat

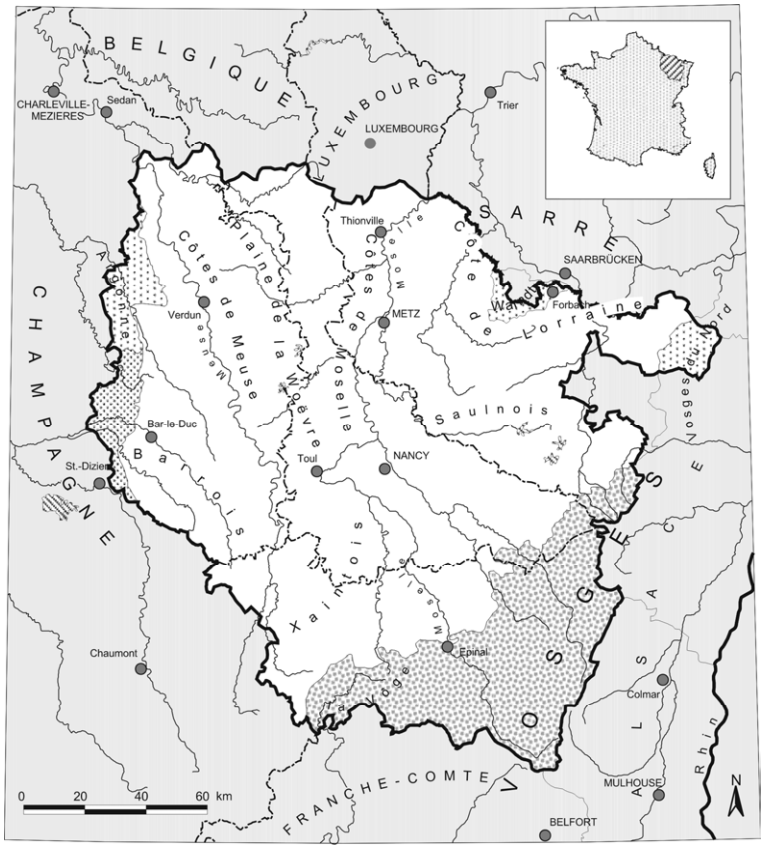


Fig. 1 : Carte schématique de la Lorraine, montrant la délimitation du secteur montagnard (en pointillé, à l'est : Vosges et Vosges du Nord) et du Plateau Lorrain s. l. (en blanc ; en pointillé, au nord et à l'ouest, les marges champenoises, la partie lorraine de l'Argonne et le Warndt près de la frontière allemande), *del.* T. & C. Schneider.

1.1.1. Plateau Lorrain et Vosges

La Lorraine, telle que nous l'entendons dans ce travail, correspond à la région administrative française, comprenant les départements de la Meuse, de Meurthe-et-Moselle, de Moselle et des Vosges. Située à l'extrême nord-est du territoire français, elle est composée de deux grandes entités naturelles, délimitées d'après Werner *et al.* (2005) :

- le Plateau Lorrain (au sens large) s'étend sur les auréoles sédimentaires d'âge secondaire de la bordure orientale du bassin parisien, à des altitudes comprises entre 140 mètres (vallée de la Moselle à la frontière du Luxembourg) et 540 mètres (colline de Sion). Cette partie de la Lorraine couvre environ 21600 km^2 sur 23600 km^2, soit 91 % de la région.

- le massif des Vosges, au sud-est du Plateau Lorrain, est constitué d'un massif cristallin d'origine hercynienne composé de roches granitiques, schisteuses ou métamorphiques, recouvertes en partie par le grès des Vosges (Buntsandstein, Trias) ; la chaîne est à cheval sur la Lorraine et l'Alsace, où elle est bordée à l'est par le graben rhénan. Les Vosges culminent à 1424 m dans la partie alsacienne et à 1366 m en Lorraine (au Hohneck). Cette partie couvre environ 2000 km^2, soit 9 % de la région.

1.1.2. Climat

Combes à neige à la sortie de l'hiver dans le cirque du Wormspel (1280 mètres). Ces milieux seront très certainement impactés par les changements climatiques.

Le climat de la Lorraine est considéré comme transitoire entre les climats atlantique et continental. Les précipitations offrent une forte amplitude variant de 700 mm/an à 900 mm/an dans les régions de plaine ; elles atteignent jusqu'à 2000 mm/an sur la grande crête vosgienne (Muller 2006). Les températures correspondent à un climat tempéré pour la région de plaine avec une moyenne annuelle de ± 10° C et un nombre de jours de gelées s'élevant jusqu'à 82, alors que les régions élevées voient leur température moyenne annuelle s'abaisser à 3,4° C (sommet du Hohneck), avec un nombre de jours de gelées s'élevant à 160 jours. Ce dernier type de climat correspond plus à un climat nord-atlantique (Muller 2006).

Cette diversité de climats et de terrains géologiques offre un grand nombre de niches écologiques qui ont permis l'établissement d'une flore bryologique riche (744 espèces), soit bien plus de la moitié des espèces répertoriées en France (environ 1200).

1.2. Recul des milieux naturels et disparition des espèces

1.2.1. Recul et destruction des milieux naturels

Si l'homme n'a eu, avant la révolution industrielle, qu'un impact modéré sur le milieu naturel, il n'en est malheureusement plus de même depuis le début du XIX^{ème} siècle. La conjugaison d'une très forte démographie humaine et d'une forte consommation d'énergie fossile a entraîné une sensible régression des milieux naturels et des organismes qui y vivent. Actuellement, la disparition de nombreux habitats spécialisés, l'eutrophisation des sols, la pollution atmosphérique, l'emploi de pesticides, l'extension urbaine, les destructions par le tourisme de masse, ainsi que la collecte d'échantillons pour des profits commerciaux sont autant de facteurs qui contribuent à la régression de la biodiversité. Vu leur extrême adaptation aux différents milieux (généralement au niveau de micro-habitats) les bryophytes sont particulièrement exposées.

Mise à nu du sol par le flux non canalisé des touristes aux abords de la petite cascade de Tendon.

La présence légitime des touristes sur la crête a un impact préoccupant sur les milieux naturels.

1.2.2. Principaux milieux accueillant des bryophytes et menaces pesant sur eux

Les bryophytes ont colonisé tous les milieux terrestres ou aquatiques à l'exception des écosystèmes marins. Afin de conquérir les différents substrats, elles ont dû élaborer différentes stratégies de survie leur permettant de coloniser les niches laissées vacantes par les autres végétaux, notamment les plantes vasculaires. Six grands types d'écologies peuvent être mis en évidence :

- Les ***milieux aquatiques*** regroupent les rivières, ruisseaux et étangs oligotrophes, mésotrophes ou eutrophes, que ce soit en région calcaire ou acide**,** ainsi que tous les rochers ou supports artificiels subissant le battement des eaux. Ces milieux sont fortement menacés en raison de leur rôle de collecteurs des eaux de ruissellement qui de nos jours sont très fortement chargées en éléments polluants issus des activités humaines. La rectification des cours d'eau, leur canalisation ainsi que leur calibrage, sont autant de menaces pour les groupements aquatiques à subaquatiques.

- Les ***marais***, qu'ils soient acides ou alcalins, sont des milieux d'élection pour les bryophytes, dont la biomasse est souvent dominante dans ce type d'écosystème. Ces milieux sont actuellement fortement dégradés, voire éliminés par l'homme qui, dans sa

recherche immodérée de productivité, les assèche et de ce fait supprime leur rôle majeur de régulation et de dépollution naturelle.

- Les ***milieux saxicoles*** naturels ou artificiels (rochers, murs ...) sont des substrats privilégiés pour de nombreuses bryophytes hautement adaptées à des conditions extrêmes de température et d'hygrométrie. Qu'ils soient à réaction acide ou alcaline, ces milieux accueillent une grande diversité d'espèces souvent spécialisées sur un faciès géologique bien précis (Werner 2000). Le tourisme d'escalade, la réfection quasi systématique des vieux murs ainsi que les grands aménagements (rectification de falaises) sont autant de menaces qui devraient être prises en compte par les pouvoirs publics afin de limiter la perte de biodiversité.

- Les ***milieux terricoles*** (sols) englobent les pelouses xérophiles à mésophiles, calcicoles ou siliceuses, les prairies, les sols ou chemins forestiers, les cultures et les vases exondées. Certains milieux, oligotrophes ou non, sont menacés par les activités anthropiques. La biodiversité y est fortement diminuée, par exemple, par les apports de pesticides, ainsi que par les méthodes d'exploitation trop intensives ; certaines pelouses, issues des activités pastorales du passé, sont envahies par les broussailles et les mousses spécialisées sont remplacées par des espèces banales.

- Les ***écorces des arbres vivants*** constituent une niche spécialisée accueillant les bryophytes épiphytiques, soit des hépatiques (genre *Metzgeria, Frulania,...*), soit des mousses (famille des orthotrichacées et genre *Syntrichia,...*). Ces groupements sont très sensibles à la pollution atmosphérique (certes en recul), ainsi qu'à l'ouverture irraisonnée des milieux, notamment dans les forêts anciennes.

- Le sixième milieu typique est le ***bois mort*** (souches, troncs, branches) qui, selon le stade de décomposition atteint, peut accueillir différents groupements bryophytiques pouvant avoir un intérêt patrimonial important. La conservation, par l'aménageur forestier, d'un stock de bois morts à différents stades de décomposition doit donc être encouragée afin de permettre la pérennité des différentes successions d'associations généralement dominées par des bryophytes très spécialisées (*Buxbaumia*).

Si ces différents milieux, ainsi que leur degré de naturalité, conditionnent la diversité des bryophytes de notre région, il ne faut pas oublier de prendre en compte les différents étages de végétation qui se déclinent en Lorraine en étages collinéen, montagnard et subalpin.

Réserve Naturelle Nationale du Tanet Gazon du Faing sur la grande crête.

Micro tourbière ombrotrophe sur blocs, dans le défilé du Kertoff.

Chênaie thermophile et lande à *Dicranum spurium* (EN) au col du Chenau.

Eboulis humide à *Lepidozia cupressina* (EN).

La Moselle sauvage aux environs de Bayon.

Les berges du lac glaciaire de Retournemer abritent encore *Sphagnum riparium* (EN).

Lisière de la hêtraie d'altitude.

Les cascades sont un milieu d'élection pour les bryophytes.

2. MISE EN ŒUVRE DE LA LISTE ROUGE

2.1. Objectifs de la liste rouge

Outre son intérêt purement scientifique, une liste rouge est avant tout un ***document visant à alerter*** les décideurs et les pouvoirs publics, ainsi que les gestionnaires du patrimoine naturel, les chercheurs et les élus, sur l'intensité des menaces qui peuvent peser sur un groupe d'organismes vivants. Elle correspond à la connaissance la plus objective possible que l'on puisse avoir sur un groupe à un instant donné et pour une région donnée. Elle met en évidence tant les degrés de rareté que les menaces qui peuvent peser sur les espèces, les populations et les habitats.

Une fois établie, la liste rouge devient un outil appréciable d'orientation pour les prises de décisions concernant la protection du patrimoine naturel, dans une perspective de développement soutenable ou durable.

Les listes rouges n'ont certes à ce stade aucune valeur juridique, mais elles servent tout de même comme base scientifique pour l'élaboration de listes d'espèces protégées au niveau régional, national ou international.

2.2. Méthodologie

Les listes rouges sont basées sur l'estimation de la probabilité d'extinction des espèces sur une période et une région donnée (Schnyder *et al.* 2004). Pour rendre possible une bonne évaluation, l'UICN a établi une série de critères quantitatifs objectifs, qui permettent d'attribuer à chaque espèce une catégorie de menace (tableau 1). La liste rouge de la bryoflore lorraine suit donc les dernières recommandations de l'UICN (2003 a) applicables aux listes nationales ou régionales, ainsi que les règles d'interprétation pragmatiques proposées par Werner (2003) et Schnyder et *al.* (2004). Elle devra être révisée tous les dix ans environ, afin d'intégrer les changements divers dus au progrès de la connaissance des espèces et à l'évolution des habitats, qui peut être très rapide.

2.2.1. Les différentes catégories de menaces de l'UICN

EX. (*extinct*, éteint)
Un taxon est considéré comme éteint lorsqu'il n'a pas été revu dans ses anciennes localités depuis plus de cinquante ans et cela malgré plusieurs recherches au sein de ces localités, mais aussi dans les stations correspondant à son écologie.

CR. (*critically endangered*, en danger critique d'extinction)
Un taxon est considéré comme tel lorsqu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction dans la région considérée.

EN. (*endangered*, en danger)
Un taxon est dit en danger lorsqu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction dans la région considérée.

VU. (*vulnerable*, vulnérable)
Un taxon est vulnérable quand il est confronté à un risque élevé d'extinction dans la région considérée.

nt. (*near threatened*, quasiment menacé – littéralement : près d'être menacé, cf. *Vorwarnliste* allemande)
Un taxon est considéré comme quasiment menacé lorsque, après évaluation, il ne peut être classé dans l'une des trois catégories précédentes, mais qu'il risque de l'être dans un avenir proche.

lc. (*least concern*, préoccupation mineure)
Les taxons de préoccupation mineure correspondent aux espèces communes ou largement répandues dans la région considérée et/ou non menacées.

DD. (*data deficient*, données insuffisantes)
Les taxons inclus dans cette catégorie sont généralement mal connus et de ce fait, il devient délicat de leur attribuer une catégorie de menace. Pour des raisons pratiques nous confondons avec cette catégorie celle des NE (*non evaluated*, non évalué).

Dans le cas où un taxon est représenté dans moins de cinq localités lorraines, la lettre **R** (rare) lui a été attribuée, et ceci quelle que soit la catégorie de menace à laquelle il appartient. Il faut garder à l'esprit, en effet, qu'il existe des espèces rares non menacées ainsi que des espèces fréquentes qui elles, peuvent être menacées.

critères	description	CR	EN	VU	NT
A2	Réduction des effectifs (comparaison de la situation avant et après 1970). La réduction ou ses causes n'ont peut-être pas cessé, ne sont pas comprises ou ne sont pas réversibles, d'après l'un des éléments exposés ci-dessous. La mise en évidence de ce recul peut reposer sur : a) L'observation directe b) Un indice d'abondance adapté au taxon c) La réduction de la zone d'occupation, de la zone d'occurence et/ou de la qualité de l'habitat d) Les niveaux d'exploitation réels ou potentiels e) Les effets de taxons introduits, de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites	>80%	>50%	>30%	>20%
B1	Zone d'occurence peu étendue et estimations indiquant au moins deux des possibilités suivantes : a) Population gravement fragmentée ou présente dans très peu de localités b) Déclin continu,(constaté, déduit ou prévu)de l'un des éléments suivants : i) Zone d'occurence ii) Zone d'occupation iii) Superficie et/ou qualité de l'habitat iv) Nombre de localités v) Nombre d'individus matures c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments présentés sous b) à l'exception de iii)	<100 km2 1 seule localité	<5000 km2 = 5 localités	<20000 km2 = 10 localités	<25000 km2 = 13 localités
B2	Zone d'occupation peu étendue et estimations indiquant au moins deux des possibilités suivantes : Critères cf. B1 a)-c)	< 10 km2	< 500 km2	< 2000 km2	< 25000 km2
D2 (seulement pourVU & NT)	Zone d'occupation très petite ou limitée ou nombre de localités très restreint.			< 20km2 = 5 localités	< 25 km2 = 8 localités

Tableau 1 : Critères employés pour l'évaluation des espèces. (Zone d'occurence : surface représentant toutes les populations d'un territoire donné. Zone d'occupation : surface réellement occupée par les populations dans la zone d'occurence.)

2.2.2. Evaluation et attribution des critères

Bien que les méthodes d'évaluation et d'attribution des critères de menace soient bien codifiées, l'évaluation d'un groupe tel que les bryophytes est quelquefois assez difficile en raison des lacunes de prospection et de savoir.

D'après Werner (2003), la détermination de la fréquence réelle d'une bryophyte est assez difficile à appréhender, et ce notamment en raison de la petitesse de ces végétaux, de la méconnaissance pour certains des cas de leur micro-écologie, ainsi que de l'appréciation subjective et inégale des bryologues, mais surtout en raison de la couverture inégale de prospection selon les territoires. Malgré ces difficultés nous pensons que le fonds de connaissances bibliographiques concernant la bryoflore lorraine, ainsi que les prospections ou suivis d'espèces que nous avons effectués depuis plusieurs années, nous ont permis d'évaluer la bryoflore lorraine d'une manière satisfaisante.

L'évaluation a donc été faite selon les critères de l'UICN (2001, 2003a), conformément au tableau 1 présenté dans Schnyder *et al.* (2004). La Lorraine étant une petite région, nous avons aussi pris en compte différents travaux et listes rouges des pays frontaliers (Werner 2003, 2008 ; Nebel & Philippi 2000, 2001, 2005 ; Caspari *et al.* 1997) afin de pondérer notre jugement, surtout au niveau de la disponibilité potentielle de diaspores. Si le principe de précaution est préconisé par l'UICN, nous avons néanmoins essayé d'éviter, pour certains taxons, un classement qui serait apparu d'une sévérité caricaturale.

2.3. Sources floristiques utilisées

L'élaboration d'une liste rouge pour un groupe donné ne peut être obtenue qu'à partir d'une base de données conséquente permettant d'atteindre un maximum d'objectivité. Or, bien souvent - et c'est clairement le cas pour le groupe des bryophytes en France - nous manquons de données récentes, suffisantes et fiables. C'est certainement pourquoi la France n'a pas encore connu la publication d'une liste rouge des bryophytes nationale, malgré les efforts pionniers de Depériers-Robbe & Lecointe (2000) ; la superficie du pays, à l'échelle européenne, est également un handicap non négligeable.

2.3.1. Révisions d'herbiers

Durant l'élaboration de la liste rouge lorraine, la révision de nombreux échantillons critiques de l'herbier de Nancy (NCY : herbiers A. Coppey, R. Balay. PC : herbier A. Ninck) a été effectuée par nos soins ou par des bryologues réputés. La plus grande partie de ce travail a déjà été intégrée à notre publication floristique consacrée au plateau lorrain (Werner *et al.*, 2005).

2.3.2. Sources bibliographiques

Nous disposons pour la Lorraine d'un fonds documentaire appréciable depuis la fin du XIX^{ème} siècle, jusqu'aux nombreux travaux récents effectués au XX^{ème} siècle par des bryologues comme G. Philippi, J. P. Frahm, V. Rastetter, A. Lecointe, S. Muller, J. C. Vadam et R. Schumacker. Régulièrement, cette région - carrefour biogéographique réputé (R.B. Pierrot †, comm. pers.) - est visitée par des bryologues de divers pays d'Europe (M. Lüth, V. Hugonnot, A. Sotiaux, P. De Zuttere, A. Vanderpoorten e.a.). Cette pression de prospection, ainsi que les

trois dernières publications sur cette région (Werner & *al.* 2005 ; Frahm 2002, 2005), nous ont confortés dans l'idée que même si la connaissance de la bryoflore était encore imparfaite, elle pouvait être suffisante pour l'établissement d'une première liste rouge, laquelle nous paraît indispensable à la préservation d'un patrimoine jusqu'à présent rarement pris en compte.

2.3.3. Observations inédites – Taxons à ajouter ou à rétablir

Depuis les travaux de J.P. Frahm (2002, 2005) et de Werner *et al.* (2005), les prospections de terrain ont encore mis en évidence neuf espèces nouvelles pour la dition (***Conocephalum salebrosum, Pseudoleskeella catenulata, Rhodobryum ontariense, Heterocladium flaccidum, Sphagnum affine, Tortella bambergeri, Tortella humilis, Fissidens arnoldii*** **et** ***Aloina obliquifolia***). Ces dernières ont été intégrées à la liste. Juste avant la clôture du manuscrit un dernier taxon récemment découvert par le professeur Hölzer (Untereiner, comm. pers.) a pu être intégré. Il s'agit de ***Sphagnum platyphyllum*** (voir données floristiques en annexes).

Dans la bryoflore des Vosges, Frahm (2002) considère, après une recherche infructueuse sur le terrain ainsi que dans les herbiers, que ***Callicladium haldanianum*** doit être rayé de la liste lorraine. Ayant cependant retrouvé un échantillon correctement déterminé, signé de la main de Dismier et correspondant à la localité de Plombières-les-Bains (NCY013041, herbier R. Balay), nous avons réintégré ce taxon dans la liste.

2.4. Nomenclature

La nomenclature utilisée suit les conceptions de Hill *et al.* (2006) pour les mousses, et celles de Grolle & Long (2000) pour les hépatiques et les anthocérotes. Cependant, quelques anciennes variétés non reconnues actuellement ont été maintenues. Trois combinaisons nouvelles sont proposées (C.& T. Schneider).

3. EXEMPLES D'EVALUATION

3.1. *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb. (POTTIACEAE)

3.1.1. Répartition générale

Présente dans l'Ouest, le Sud et le centre de l'Europe, cette espèce se retrouve aussi en Asie, Afrique et Amérique du Sud, ainsi qu'en Macaronésie. Ce taxon est considéré par certains auteurs comme cosmopolite.

3.1.2. Répartition et écologie en Lorraine

Affectionnant les milieux calcaires thermophiles et ouverts, cette belle pottiacée se rencontre très régulièrement au sein des pelouses calcaires et plus particulièrement dans les zones dénudées ou sur les dalles rocheuses qui affleurent. Très souvent, elle est accompagnée par *Cladonia foliacea* et un peu moins fréquemment par *Cetraria islandica*.

Considérée comme rare par les bryologues du XIX^{ème} siècle, cette espèce a fait l'objet de prospections intensives sur les zones où elle était potentielle. Cette recherche a très rapidement mis en évidence sa présence en de nombreux endroits (Werner *et al.* 2005) et ce, même sur des stations bien connues des anciens bryologues (Mahévas 2000). Les mêmes constatations ont été faites dans le Nord de la France (Wattez 2003) et l'hypothèse non encore confirmée de son expansion en raison des changements climatiques a été évoquée (Wattez 2003, Frahm & Klaus 2001).

3.1.3. Justification du statut liste rouge

Au regard de la nouvelle répartition de ce taxon dans la dition au sein de ses milieux d'élection mais aussi dans les milieux secondaires, ainsi qu'en raison de sa grande capacité de multiplication végétative testée en culture (l'espèce ne fructifie que très rarement sur toute son aire de répartition), nous avons classé cette espèce comme :

lc (least concern / non menacé) sur la base des critères UICN

3.1.4. Bibliographie

FRAHM J.P. & KLAUS D., 2001 - Bryophyte as indicators of recent climate fluctuations in Central Europe. *Lindbergia*, **26** : 97-104.

MAHEVAS T., 2000 - Contribution à l'étude de la bryoflore lorraine. *Cryptogamie, Bryologie,* **21** : 247-256.

WATTEZ J.R., 2003 - Réflexions concernant la présence méconnue de *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb., en Picardie. *Bulletin de la Société Linnéenne Nord-Picardie,* **21** : 105-113.

WERNER J., SCHNEIDER T., SCHNEIDER C. & MAHEVAS T., 2005 - Les bryophytes de la Lorraine extra-vosgienne. Liste critique annotée. *Cryptogamie, Bryologie,* **26** (4) : 347-402.

Thierry MAHEVAS
10.08.2008

3.2. *Sphagnum affine* **Renaud & Cardot** (SPHAGNACEAE)

3.2.1. Répartition générale

Ce taxon à répartition circumpolaire présente une forte tendance océanique. En Europe, l'espèce se rencontre essentiellement dans les îles britanniques, les pays baltes et la façade ouest du Nord de l'Europe (Daniels & Eddy 1990). Il est aussi connu des côtes atlantique et pacifique de l'Amérique du Nord, de l'Est de l'Asie et de l'Ouest de l'Inde, avec une disjonction australe au Chili.

3.2.2. Répartition et écologie en Lorraine

Cette espèce oligo-mésotrophe hygrophile à mésophile subocéanique-montagnarde est rare en France et n'avait pas jusque récemment été répertoriée en Lorraine, les anciennes données s'étant révélées erronées (Werner *et al.* 2005). Découverte en 2003 sur le piémont de la partie centrale du massif vosgien (Untereiner 2004), cette espèce se rencontre en plusieurs points d'une tourbière de plaine, dans une région à très forte pluviosité, caractérisée par la présence de taxons atlantiques comme *Osmunda regalis* et *Hymenophyllum tunbrigense*.

3.2.3. Justification du statut liste rouge

En raison de la grande rareté de ce taxon en France comme dans les régions limitrophes (Belgique et Allemagne) ainsi que de son isolement géographique et de la superficie de l'unique population lorraine, ce taxon est proposé pour la liste rouge comme :

CR (critically endangered / gravement menacé d'extinction) sur la base des critères UICN **B1 a, bi.**

3.2.4. Bibliographie

DANIELS R.E. & EDDY A., 1990 - Handbook of European Sphagna. London, HMSO : 263 p.

UNTEREINER A., 2004 - *Sphagnum affine* Renaud & Cardot. *Feuillet de liaison de la Société d'Histoire Naturelle & d'Ethnographie de Colmar,* **3** : 2.

WERNER J., SCHNEIDER T., SCHNEIDER C. & MAHEVAS T., 2005 - Les bryophytes de la Lorraine extra-vosgienne. Liste critique annotée. *Cryptogamie, Bryologie,* **26** (4) : 347-402.

Thierry MAHEVAS
10.8.2008

3.3. *Hageniella micans* (Mitt.) B.C. Tan & Y. Jia (= *Sematophyllum micans* (Mitt.) Braithw.) (SEMATOPHYLLACEAE)

3.3.1. Répartition générale

Selon Dierssen (2001), *Hageniella micans* est considéré comme une espèce à répartition circumpolaire (région holarctique) avec une disjonction en Afrique et Amérique du Sud. En Europe elle est essentiellement confinée à la façade atlantique des îles britanniques. Cependant, elle est aussi répertoriée sur le continent en Allemagne, en Belgique (Schumacker 1996) et en France, en situation isolée par rapport à la façade atlantique.

3.3.2. Répartition et écologie en Lorraine

Découverte assez récemment dans le massif vosgien (Schumacker & Frahm 1986) en trois localités, cette petite pleurocarpe hygrosciaphile se rencontre sur des parois humides ombragées, situées dans la zone de brouillard des cascades, sur grès (Saut du Gueux) ou sur granite (Saut du Bouchot et Forges Neuves). Le suivi des différentes populations depuis une dizaine d'années n'a pas permis de mettre en évidence une reproduction sexuée pour cette espèce pionnière qui se multiplie vraisemblablement à l'aide de rameaux ou de bourgeons se détachant des gamétophytes adultes.

3.3.3. Justification du statut liste rouge

Lors de visites hivernales, nous avons pu constater que ce taxon était inféodé aux zones d'embruns qui ne subissent pas les effets du gel pendant les périodes les plus froides. Au sein de cette niche, l'espèce colonise les zones dénudées où elle peut recouvrir assez rapidement les surfaces libres. Cependant, la taille des colonies peut subir de grandes variations d'une année à l'autre, voire même d'une saison à une autre. Prospectée deux années de suite dans la localité de Forges Neuves, l'espèce n'a plus été revue et la population du Saut du Gueux présente des effectifs très restreints. En raison d'un recul des localités et d'un isolement par rapport aux populations les plus proches (Belgique et Allemagne) qui ne semblent pas se reproduire de façon sexuée, nous proposons de classer ce taxon dans la liste rouge comme

EN (endangered / menacé d'extinction) selon les critères UICN **B1a, biv**

3.3.4. Bibliographie

SCHUMACKER R. & FRAHM J.P., 1986 - *Sematophyllum micans* (Mitt.) Braithw. (Musci), nouveau pour la bryoflore française dans trois localités vosgiennes. *Cryptogamie, Bryologie, Lichenologie,* **7** (2) : 95-102.

SCHUMACKER R., 1996 - *Sematophyllum micans* (Mitt.) Braithw. and *Bryum cyclophyllum* (Schwaegr.) B.& S. (Musci), new for the Belgian bryoflora. *Journal of Bryology,* **19** (1) : 191-192.

DIERSSEN K., 2001 - Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca,* **56** : 289 p.

Thierry MAHEVAS
10.8.2008

3.4. *Tortella bambergeri* (Schimp.) Brid. (POTTIACEAE)

3.4.1. Répartition générale

Tortella bambergeri n'est actuellement connu que de l'Europe. Sa ressemblance avec d'autres *Tortella,* ainsi que le peu de critères écologiques et taxonomiques pour pouvoir la déterminer, est certainement en grande partie la cause de sa méconnaissance actuelle.

3.4.2. Répartition et écologie en Lorraine

Non répertorié jusque récemment en Lorraine, ce taxon a été récolté dans la partie basse d'une paroi de granite alcalin semi-ombrée, exposée au Sud, dans la région de Saulxures-sur-Moselotte (88) et déterminée avec l'aide de la clé de Sam D.S. Bosanquet (2006). Accompagnée de *Homalothecium sericeum, Schistidium apocarpum, Ctenidium molluscum* et *Tortella tortuosa,* l'espèce n'était représentée que par quelques petites colonies pouvant très facilement passer inaperçues.

3.4.3. Justification du statut liste rouge

En raison de sa récente découverte et du manque de connaissance que l'on possède sur l'écologie et la répartition de ce taxon en Lorraine, nous avons préféré le classer comme

DD (data deficient / insuffisamment documenté) selon les critères UICN.

3.4.4. Bibliographie

SAM D.S. BOSANQUET, 2006 - *Tortella bambergeri* (Schimp.) Broth. in the British Isles. *Journal of Bryology,* **28** : 5-10.

Thierry MAHEVAS
10.08.2008

3.5. *Nardia compressa* **(Hook.) Gray** (JUNGERMANNIACEAE)

3.5.1. Répartition générale

De répartition circumpolaire, *Nardia compressa* est présent dans l'Ouest du continent américain, au Groenland, en Islande et dans l'Ouest de l'Europe. Elle est aussi répertoriée en Asie (Caucase, Chine, Japon et Kamchatka). Découverte dans la région de Plombières (88) au début du XX^{ème} siècle (Dismier 1932), ce taxon existe aussi pour le territoire français en Bretagne, dans les Ardennes, les Pyrénées, les Alpes et le Massif Central.

3.5.2. Répartition et écologie en Lorraine

Hygrophile et acidophile à tendance montagnarde, ce taxon affectionne les rochers immergés des cours d'eau oligotrophes. Si la localité découverte par Dismier n'a pu être retrouvée (Frahm comm. pers.), une seconde localité découverte par le professeur G. Philippi (Frahm 2002) existe encore actuellement. Située dans le massif de Senones, la population actuelle est confinée dans un petit ruisseau se jetant dans le Rabodeau. Alors qu'elle est abondante dès la source dans le lit de ce torrent encaissé, elle se raréfie dans la zone de confluence avec le Rabodeau pour disparaître totalement dans le cours de ce dernier.

3.5.3. Justification du statut liste rouge

Au regard de la disparition de la localité de la vallée de la Semouze (pollution ?) et de l'éloignement des stations les plus proches des Ardennes, du Baden-Württemberg (Nebel & Philippi 2005), ainsi que du Hunsrück (Werner & Holz 1993), mais aussi des impacts anthropiques (récent chaulage du massif par hélicoptère), nous proposons ce taxon sur la liste rouge comme

CR (critically endangered / gravement menacé d'extinction) selon les critères UICN **B1a, biv.**

3.5.4. Bibliographie

DISMIER G., 1932 - Flore bryologique de la région de Plombières (Vosges). *Bulletin de la Société des Naturalistes et des Archéologues de l'Ain,* **46** : 1-7.

FRAHM J.P., 2002 - La bryoflore des Vosges et des zones limitrophes. *Limprichtia,* **19** : 3-131 et cartes.

NEBEL M. & PHILIPPI G., 2005 - Die Moose Baden-Württembergs. Band 3 : Spezieller Teil (Bryophyta : Sphagnopsida, Marchantiophyta, Anthocerotophyta). Stuttgart, Eugen Ulmer Verlag, 487 p.

WERNER J. & HOLZ I., 1993 - Einige bemerkenswerte Moose aus dem Osburger Hochwald (Westlicher Hunsrück, Rheinland-Pfalz). *Decheniana* (Bonn) , **147** : 120-126.

Thierry MAHEVAS
10.8.2008

3.6. *Cololejeunea calcarea* (Lib.) Schiffn. (LEJEUNEACEAE)

3.6.1. Répartition générale

Disséminée sur tout le continent eurasiatique, cette espèce montagnarde saxicole se rencontre aussi en Macaronésie.

3.6.2. Répartition et écologie en Lorraine

Cette petite espèce montagnarde basiphile se rencontre le plus souvent dans nos régions à même la roche où elle forme de petites colonies peu étendues. Elle peut toutefois se comporter en épibryophyte sur les grands *Neckera* ou sur *Thamnobryum alopecurum.* Signalée jadis à Liverdun par Bizot & Gardet (1931), l'espèce n'a pas été retrouvée malgré plusieurs prospections ciblées. Absente du versant lorrain des Vosges, cette petite lejeuneacée a été découverte sur le versant alsacien par le professeur G. Philippi (1973) dans le sud du massif mais aussi dans sa partie médiane (Schirmeck). Récemment, nous l'avons découverte dans une nouvelle localité du massif du Donon à seulement 200 m de la limite administrative de la Lorraine, sur des roches volcaniques à réaction basique.

3.6.3. Justification du statut liste rouge

Bien que fructifiant régulièrement au sein de ses populations et malgré la présence de plusieurs localités en Alsace, l'espèce n'a pas été rencontrée sur le versant lorrain. Ceci est peut-être dû à une faible présence de roches à réaction basique situées en condition froide et humide.
La seule population connue a été détruite vers 1970 lors de l'arasement de la paroi humide et fraîche qui l'abritait (élargissement de la route). Malgré des recherches ciblées dans les vallons calcaires froids, ainsi que sur le versant lorrain du massif vosgien, nous n'avons pas revu ce taxon depuis plus de 50 ans. Pour ces raisons, nous proposons de le classer sur la liste rouge comme

EX (extinct / éteint) selon les recommandations de l'UICN

3.6.4. Bibliographie

BIZOT M. & GARDET C., 1931 - Muscinées du Plateau Lorrain ; 1re partie : hépatiques lorraines. *Mémoires de la Société des Sciences de Nancy,* **5** (3) : 262-281.

PHILIPPI G., 1973 - Beiträge zur Moosflora der Vogesen. *Herzogia,* **3** : 37-52.

Thierry MAHEVAS
10.8.2008

3.7. *Anthoceros agrestis* **Paton** (ANTHOCEROTACEAE)

3.7.1. Répartition générale

Cette anthocérote largement répandue en Europe est bien distincte d'*Anthoceros punctatus*, dont la répartition est centrée sur le sud et l'ouest du continent, y compris les îles macaronésiennes.

3.7.2. Répartition et écologie en Lorraine

Anthoceros agrestis a été signalé moins de dix fois en Lorraine, notamment dans deux localités très récentes et abondantes du Nord de la région (Werner *et al.* 2005).

A. agrestis est une espèce annuelle du type « shuttle », qu'on observe le plus souvent en automne sur la terre des champs moissonnés (éteules) et dans des écologies temporaires similaires. Il s'agit souvent de sols argileux et frais qui abondent dans le département de la Moselle. Or cette anthocérote est observée de manière très irrégulière. Elle peut manquer au rendez-vous plusieurs années de suite, puis réapparaître à la faveur d'un automne pluvieux et doux (Werner 2001), les spores enfouies gardant longtemps leur pouvoir de germination.

3.7.3. Justification du statut Liste Rouge

Etant donné les particularités de la stratégie vitale de l'espèce, on ne peut pas parler de rareté, ni de recul ou de menace grave. Il faut d'abord savoir reconnaître cette espèce sur le terrain ; un bryologue peu averti ne la repère guère au milieu des restes de végétation herbacée.

Même si le nombre d'observations récentes en Lorraine n'est pas très élevé, il faut préciser que le matériel a été surabondant, au moins dans deux sites vus par l'auteur de cette note. Les conjonctures climatiques favorables se réalisent suffisamment souvent, eu égard à la conservation de spores vivantes dans le sol des champs labourés. Le seul danger potentiel consiste en l'abandon complet des labourages tardifs printaniers, une tendance observée ci-et-là. Cette espèce n'est donc que potentiellement menacée et le classement suivant s'impose :

nt (near threatened)

Ajoutons que la liste rouge européenne (ECCB) (Schumacker & Martiny 1995) classe la mousse comme **R (rare),** à tort aux yeux de l'auteur de cette note, qui a observé récemment d'autres grandes populations e.a. en Normandie et au Luxembourg**.**

3.7.4. Mesures de conservation

Aucune, à ce stade, et dans l'attente d'un maintien très large des labours tardifs en agriculture.

3.7.5. Bibliographie

WERNER J., 2001 - Observations bryologiques au Grand-Duché de Luxembourg, 15e série : 1999-2000. *Bulletin de la Société des Naturalistes luxembourgeois,* **102** : 15-22.

WERNER J., SCHNEIDER T., SCHNEIDER C. & MAHEVAS T., 2005 - Les bryophytes de la Lorraine extra-vosgienne. Liste critique annotée. *Cryptogamie, Bryologie,* **26** (4) : 347-402.

SCHUMACKER R. & MARTINY P., 1995 – Part. 2 : Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia. *In* : European Committee for the Conservation of Bryophytes (ed.), Red Data Book of European bryophytes, Trondheim, pp. 29-193.

Jean WERNER
10.11.2008

3.8. *Microbryum rectum* **(With.) R.H. Zander** (POTTIACEAE)

3.8.1. Répartition générale

Cette minuscule pottiacée possède une répartition subméditerranéenne-subocéanique en Europe. En France elle est assez fréquente dans le midi et de la Bretagne aux Charentes, mais très rare à l'est : une seule autre localité y avait été signalée, dans la plaine d'Alsace (Boulay 1872, Burckel 1891), d'ailleurs non confirmée récemment. En ce qui concerne les régions voisines, elle a été observée récemment une fois dans l'Ouest de la Sarre (Schneider & Schneider 1995).

Il n'est pas impossible que le radoucissement relatif du climat en Europe occidentale moyenne, depuis une vingtaine d'années, soit responsable de l'extension de cette espèce vers le nord-est.

3.8.2. Répartition et écologie en Lorraine

Microbryum rectum, un taxon annuel du type « shuttle », a été observé une seule fois au milieu d'une pelouse à Pagny-la-Blanche-Côte (55) (Werner 1996). Il y a été récolté en pionnière dans le *Xerobrometum* au lieu-dit "Sur le Preye", au sud de Pagny, en exposition ouest, dans un microsite manifestement secondaire, une coulée de terre calcaire fine en bordure d'un chemin d'exploitation récemment élargi (leg. *Werner* 6028 & *Meyer* 7.4.1995, PC, herb. Werner).

3.8.3. Justification du statut Liste Rouge

Cette petite pottiacée thermophile semble certes en extension vers le NE du continent (Werner 1996), mais elle y est encore excessivement rare. Un classement en

EN (Endangered),

s'impose, sur base des critères UICN **B1 a, b iv.**

3.8.4. Mesures de conservation

Le site se trouve heureusement protégé au niveau d'une réserve, dont il faudra éviter un embroussaillement excessif.

3.8.5. Bibliographie

WERNER J., 1996 - L'intérêt bryologique des éboulis et pelouses calcaires de Pagny-la-Blanche-Côte (Meuse). *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie*, **17** (3) : 185-193.

Jean WERNER
10.11.2008

3.9. *Oxystegus hibernicus* (Mitt.) Hilp. (POTTIACEAE)

3.9.1. Répartition générale

Pendant longtemps cette mousse assez proche *d'Oxystegus tenuirostris*, avait été considérée comme une endémique de l'Ecosse et de l'Irlande occidentale, avec une disjonction en Turquie (?). Ensuite Frahm (1991) l'a découverte dans les Vosges, nouvelle pour la France et l'Europe continentale. Peu après, Werner (1993) découvrit une deuxième localité vosgienne, puis une troisième localité française, sur le versant alsacien des Vosges (Werner 1996).

3.9.2. Répartition et écologie en Lorraine et en Alsace

Oxystegus hibernicus a été observé dans deux cascades du département des Vosges (Saut du Bouchot, et cascade du Tendon) (Frahm 1991, 2002), ainsi que dans les petites cascadelles de deux ruisseaux de montagne à St-Maurice-sur-Moselle, à ± 900 m d'altitude (Werner 1993) et dans la vallée de la Lauch, en Alsace, vers 650 m (Werner 1996). La mousse est acidophile et hydrophile ; il est vraisemblable, néanmoins, qu'elle puisse rester périodiquement émergée, lors d'épisodes de sécheresse estivale. Elle n'a jamais été observée dans les autres ruisseaux oligotrophes et acides qui descendent du massif vosgien.

3.9.3. Justification du statut Liste Rouge

Comme beaucoup de bryophytes menacées *O. hibernicus* semble posséder des exigences écologiques très étroites et de ce fait rares et fragiles. Compte tenu du nombre très réduit de localités connues dans les Vosges (3 en Lorraine, 1 en proche Alsace) et son absence des autres régions d'Europe moyenne continentale et vu la forte dispersion de son aire de répartition, cette mousse est à classer en Lorraine comme

EN (Endangered), sur base des critères UICN **B1 a, b iv.**

La liste rouge européenne (ECCB) (Schumacker & Martiny 1995) classe la mousse comme **R (rare).**

3.9.4. Bibliographie

FRAHM J.P., 1991 - *Oxystegus hibernicus* (Mitt.) Hilp. neu für Frankreich. *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie,* **12** (2) : 165 - 167.

FRAHM J. P., 2002 – La bryoflore des Vosges et des zones limitrophes. *Limprichtia* **19** : 3-131 & cartes s.n.

SCHUMACKER R. & MARTINY P., 1995 – Part. 2 : Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia. *In* : European Committee for the Conservation of Bryophytes (ed.), Red Data Book of European bryophytes, Trondheim, pp. 29-193.

WERNER J., 1993 - Une seconde localité d'*Oxystegus hibernicus* (Mitt.) Hilp. en France. *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie,* **14** (4) : 405-406.

WERNER J., 1996 - Deuxième contribution à la bryoflore des Vosges et de l'Alsace. *Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle du Pays de Montbelliard* : 85-90.

Jean WERNER
10.11.2008

3.10. *Syntrichia papillosissima* (Bizot & R.B. Pierrot ex W.A. Kramer) M.T. Gallego & Guerra (POTTIACEAE)

3.10.1. Répartition générale

On ne connaissait à ce jour que deux autres localités de cette mousse en France, situées dans les Hautes-Alpes et les Alpes de Haute-Provence (Boudier & Pierrot 1992), à respectivement 1000 m et 1450 m d'altitude ! La mousse a été signalée encore dans quelques régions voisines d'Allemagne (Caspari, comm. pers.).

3.10.2. Répartition et écologie en Lorraine

Une seule localité est connue en Lorraine. Elle se trouve à Puttelange-lès-Thionville (57), dans une pelouse sablonneuse ouverte, surplombant une importante carrière de sable et de grès désaffectée (Werner *et al.,* 2005) ; le substrat appartient au grès Hettangien (Jurassique inférieur), une formation rocheuse trouvée au Luxembourg, en Lorraine et dans l'Eifel allemand et dont la richesse bryologique exceptionnelle a été démontrée (Werner 2000). On trouve à proximité d'autres *Syntrichia,* ainsi que *Abietinella abietina* et *Rhytidium rugosum*. Les sables de l' Hettangien contiennent en effet du ciment calcaire, dont la plus grande partie est lessivée en surface.

3.10.3. Justification du statut Liste Rouge

L'espèce est qualifiée de

CR (Critically endangered), sur base des critères UICN **B1 a, b iv.**

La liste rouge européenne (ECCB) (Schumacker & Martiny 1995) classe la mousse comme **R (rare).**

3.10.4. Mesures de conservation

Même si la petite population (une dizaine de plantes environ !) se trouve dans une réserve naturelle gérée par le Conservatoire des Sites Lorrains, une destruction accidentelle est toujours possible, d'autant plus que le site se trouve en bordure de sentier.

Le microsite précis a été porté à la connaissance des responsables du Conservatoire des Sites Lorrains ; les mesures de conservation éventuelles ont été discutées avec eux.

3.10.5. Bibliographie

BOUDIER P. & R.B. PIERROT, 1992 - Contribution à la bryoflore des Hautes-Alpes et des Alpes-de-Haute-Provence. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest,* N.S., **23** : 319-334.

SCHUMACKER R. & MARTINY P., 1995 - Part. 2: Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia. *In*: European Committee for the Conservation of Bryophytes (ed.), Red Data Book of European bryophytes, Trondheim, pp. 29-193.

WERNER J., 2000 - Les bryophytes épilithiques au Luxembourg et dans la grande région. *Archives de l'Institut Grand-Ducal des Sciences Naturelles, Physiques et Mathématiques,* **43** : 101-140.

WERNER J., SCHNEIDER T., SCHNEIDER C. & MAHEVAS T., 2005 - Les bryophytes de la Lorraine extra-vosgienne. Liste critique annotée. *Cryptogamie, Bryologie,* **26** : 347-402.

Jean WERNER
10.11.2008

3.11. *Grimmia crinita* **Brid.** (GRIMMIACEAE)

Résumé français : ***Grimmia crinita*** est une mousse thermophile à répartition subméditerranéenne-subatlantique. Elle est assez fréquente en Lorraine, essentiellement dans les vallées les plus chaudes (Meurthe, Moselle et Meuse, Mahévas comm. pers.), où on la trouve, souvent stérile et en petite quantité, sur de vieux murs et des façades de vieilles maisons enduites de chaux ou munis d'un ciment calcaire un peu effrité, en exposition chaude.

Le remplacement des vieux murs par des constructions en béton classique est un facteur de régression évident ; la mousse d'aspect argenté, il est vrai, peut aussi passer inaperçue. Pour ces raisons un classement comme vulnérable serait à l'heure actuelle exagéré ; la mousse mérite le classement en **NT** (*near threatened*).

Les mesures de conservation viseront à valoriser à nouveau, pour les murs et murets, des modes de construction traditionnels en milieu rural.

3.11.1. Allgemeine Verbreitung

Das submediterran bis subatlantisch verbreitete Moos ist aus Europa, Nordafrika, Israel und dem Libanon sowie den Kanaren bekannt. In Europa fehlt die Art in Skandinavien. In Großbritannien und Irland ist sie extrem selten. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich in Europa nach Osten bis zum Kaukasus.

3.11.2. Verbreitung und Ökologie in Lothringen

Grimmia crinita ist ein kleines, relativ unscheinbares, bis zu 1 cm hohe Rasen bildendes Moos, das durch seine langen auffälligen Glashaare grau erscheint. Kleine Vorkommen der Moosräschen sind steril nur schwer zu entdecken. Da die Art jedoch häufig Sporogone trägt und dann bereits vor Ort gut zu erkennen ist, kann sie relativ schnell aufgefunden werden.

Im Untersuchungsgebiet wächst *G. crinita* ausschließlich in warmen Lagen (z.B. Moseltal und Meurthetal und ihre Nebentäler) an Mauern oder Hauswänden, die mit Kalkmörtel verputzt oder zumindest mit Kalkmörtel verfugt sind und die zugleich nicht überdacht sein dürfen. Häufig ist der Kalkmörtel bereits leicht angewittert und nicht selten in absehbarer Zeit renovierungsbedürftig. Das Moos wurde z. B bereits von FRIREN (1898 u. 1901) von einer Reihe von Fundorten angegeben. Aktuell sind zwar eine größere Anzahl von Vorkommen von *Grimmia crinita* bekannt, meist handelt es sich jedoch nur um einige wenige Räschen, die nicht selten an der einzigen heute noch für das Moos geeigneten Mauer in einem Dorf wachsen. Durch die gezielte Nachsuche in mauerreichen Ortschaften konnte *G. crinita* noch in einer Reihe von Dörfern nachgewiesen werden. Dabei ist jedoch sehr deutlich geworden, dass viele geeignete Mauern in den letzten Jahren baufällig wurden und entweder direkt abgerissen und durch Betonmauern oder Betonpflanzkübel ersetzt oder zumindest mit Beton oder Zementmörtel repariert wurden. In etlichen Dörfern konnten sogar keine Mauern in traditioneller und für das Moos geeigneter Bauweise mehr gefunden werden. Dies führt zu einem kontinuierlichen Lebensraumverlust für die Art. An natürlichen Felsen und Blöcken sowie an Betonmauern oder auf Eternit konnte *Grimmia crinita* in Lothringen bisher nicht beobachtet werden.

3.11.3. Einstufung in der Roten Liste

Grimmia crinita ist in Lothringen zwar noch vergleichsweise häufig anzutreffen, auf Grund des flächendeckend schleichenden Lebensraumverlustes und der damit einher gehenden Bestandseinbrüche wurde die Art in die Vorwarnstufe "nt" aufgenommen.

3.11.4 Schutz-und Erhaltungsmaßnahmen

Um *Grimmia crinita* in Lothringen dauerhaft in ihrer annähernden Verbreitung und Häufigkeit zu sichern, erscheint es dringend notwendig die Bedeutung der traditionellen Bauweise und Art und Weise des Verputzens von Mauern mit Kalkmörtel in das Bewusstsein von Bauherren und Öffentlichkeit zu bringen und entsprechende Anreize für deren Erhaltung und fachgerechte Sanierung zu schaffen. Neben der Bedeutung der traditionellen Mauern für das Aussehen eines Dorfes und der Erhaltung des typischen Landschaftscharakters, könnte durch eine flächendeckende Sicherung der dorftypischen Mauern nicht nur Lebensraum für *G. crinita,* sondern auch für eine Reihe anderer Moos- und Farnarten erhalten werden.

3.11.5. Quellen

SMITH A. J. E., 2004 - The moss flora of Britain and Ireland, 1012 p.

NEBEL M., 2000 - Grimmiaceae. - *In* : Nebel & Philippi (Hrsg.) Die Moose Baden-Württembergs, Band 1. S. 377 - 457. Stuttgart (Ulmer).

LAUER H., 2005 - Die Moose der Pfalz (= Pollichia-Buch 46). Bad Dürkheim. 1219 p.

FRIREN A.,1898 - Catalogue des Mousses de la Lorraine et plus spécialement des environs de Metz et de Bitche. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Metz,* **20** : 65 - 111.

FRIREN A., 1901 - Supplément au Catalogue des Mousses de la Lorraine. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Metz,* **21** : 99 – 111.

Claudia SCHNEIDER
28.12.2008

3.12. *Harpanthus scutatus* (F.Weber & D.Mohr) Spruce (GEOCALYCACEAE)

Résumé français : Cette hépatique feuillue holarctique possède en Europe une répartition subocéanique. En Lorraine on la retrouve sur des rochers de grès frais à humides, en situation montagnarde à subalpine (Vosges et autres régions d'affleurement du grès vosgien).

Bien que cette bryophyte soit assez rare et souvent présente seulement en petites populations, il ne semble pas qu'elle souffre trop des coupes rases occasionnelles ; un recul n'a pu être constaté, dès les années quarante du siècle dernier, que dans les parties les plus industrialisées du Warndt.

En conséquence *Harpanthus scutatus* est considéré comme non menacé (**LC**) au niveau de la Lorraine.

3.12.1. Allgemeine Verbreitung

Harpanthus scutatus ist unvollständig holarktisch verbreitet mit bekannten Vorkommen in Nordamerika, Europa und Ostasien. Als subozeanisches Florenelement reicht ihr Verbreitungsgebiet in Europa von Großbritannien und Irland über NW-Spanien und Frankreich mit Pyrenäen und Lothringen, über den subatlantisch bis montan geprägten Teil Mitteleuropas und der Alpen sowie Skandinavien mit Island, Rumänien und Bulgarien bis in den Kaukasus und den Südwesten Russlands. In Mitteleuropa kommt die Art vor allem in den subatlantisch geprägten Mittelgebirgen, vereinzelt am Alpenrand sowie im lothringischen Schichtstufenland zerstreut vor. Mit zunehmender Kontinentalität dünnen die Vorkommen stark aus.

3.12.2. Verbreitung und Ökologie in Lothringen

Harpanthus scutatus wächst in Lothringen an sickerfeuchten bis nassen Sandsteinfelsen in luftfeuchten Tälern und absonnigen Hanglagen. Neben Vorkommen in den unteren submontanen bis subalpinen Stufe der Vogesen zeigt *H. scutatus* einen Verbreitungsschwerpunkt auch in den tiefen Lagen des Haartgebirges (Vosges du Nord / Montagne de la Haardt / Pfälzerwald). Im Lothringisch-Saarländischen Muschelkalkgebiet (Pays lorrain-sarrois du Calcaire coquillier) ist die Art auf Täler beschränkt, in denen Schichten des Buntsandsteins mit sickerfeuchten bis nassen Felsen angeschnitten werden. Im der Ostlothringer Hochfläche (Plateau lorrain oriental) besiedelt *H. scutatus* Sonderstandorte wie z. B. am Nonnenfels S Klang einen der Schichtstufe vorgelagerten Sandsteinfels im Rhätsandstein (Grès Rhétien).

KOPPE (1943) gibt die Art mehrfach aus dem Warndt (le Warndt) an, wo in den letzten Jahrzehnten *H. scutatus* nicht mehr nachgewiesen werden konnte, was vermutlich auf die zeitweise starke Immissionsbelastung und die bergbaubedingten Grundwasserabsenkungen zurück zu führen ist, die teilweise zu gravierenden Veränderungen des Wasserhaushaltes und damit des Lebensraumes führten.

3.12.3. Einstufung in der Roten Liste

Harpanthus scutatus ist selten und kommt nur sehr zerstreut an den oben beschriebenen Sonderstandorten vor. Zusätzlich bildet das Lebermoos oft nur kleine Bestände aus. Diese unterliegen jedoch mit Ausnahme einer forstlichen Bewirtschaftung mit großen Kahlschlägen in der Regel aktuell keinerlei Gefährdung. Die aufgrund der Arbeit von Koppe (1943) anzunehmenden Bestandseinbrüche im Warndt können nicht auf das gesamte Lothringen

übertragen werden, da im Warndt infolge der Montanindustrie und Chemischen Industrie besonders hohe Belastungsfaktoren bestanden haben.

Insgesamt wurde die Art wurde als **ungefährdet (LC)** eingestuft.

3.12.4. Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen

Sofern auf großflächige Kahlschläge im Rahmen der forstlichen Nutzung in der unmittelbaren Umgebung von feuchten Felsen bzw. in Tälern mit angeschnittenen Felsbändern verzichtet wird, sind weitere Schutzmaßnahmen nicht erforderlich.

3.12.5. Quellen

FRAHM J.P., 2002 - La bryoflore des Vosges et des zones limitrophes : dédiée à la mémoire de Vincent Rastetter. Limprichtia 19. Bonn. 132 (190) p.

LAUER H., 2005 - Die Moose der Pfalz (= Pollichia-Buch 46). Bad Dürkheim. 1219 p.

AHRENS M., 2005 - Geocalycaceae - *In* : Nebel & Philippi (Hrsg.) Die Moose Baden-Württembergs, Band 3. : 182-197. Stuttgart (Ulmer).

MEINUNGER L. & SCHRÖDER W., 2007 - Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. Hrsg. von Oliver Dürhammer für die Regensburgische Botanische Gesellschaft von 1790 e.V. Regensburg (Eigenverl. der Regensburgischen Botanischen Ges. von 1790). : 636 + 700 + 709.

KOPPE F., 1943 - Beiträge zur Moosflora von Lothringen. *Mitteilungen des Botanischen Vereins* N. F. **50** : 119-150.

DAMSHOLT K., 2002 - Illustrated flora of Nordic liverworts and hornworts. Lund (Nordic Bryological Soc.). 837 p.

Claudia SCHNEIDER
27.12.2008

3.13. *Microbryum floerkeanum* (F.Weber & D.Mohr) Schimp. (POTTIACEAE)

Résumé français : ***Microbryum floerkeanum*** est une pottiacée minuscule, annuelle et fugitive, qui n'est souvent décelée qu'a la loupe binoculaire, au milieu d'autres mousses terricoles. Elle colonise en Lorraine des plages ouvertes dans les prairies maigres, les friches, éteules et pelouses sèches. On ne peut l'observer qu'en hiver et au début du printemps, et encore faut-il que l'année ne soit ni trop sèche, ni trop froide.

Compte tenu de la raréfaction des habitats adéquats (destruction et eutrophisation des prairies maigres, labours suivant immédiatement les récoltes), cette mousse mérite de figurer sur la Liste rouge comme **VU** (vulnérable).

3.13.1. Kennzeichnung und Allgemeine verbreitung

Microbryum floerkeanum ist ein winziges Laubmoos, dessen unscheinbarer Gametophyt (Geschlechtspflanze) kaum einen Millimeter erreicht. Er trägt eine kleine, rundliche, deckellose Kapsel, die in die Perichätialblätter eingesenkt ist. Die Art ist in Europa von Westeuropa und Südeuropa über Mitteleuropa bis nach Südschweden und das südwestliche Finnland verbreitet. Im Mittelmeergebiet tritt sie jedoch nur selten auf. Darüber hinaus findet man sie in Nordamerika und in Nordafrika. Ihr Arealtyp ist submediterran bis subozeanisch.

3.13.2. Verbreitung und Ökologie in Lothringen

Das winzige Erdmoos wächst in der Regel als einzelne Pflanzen zwischen anderen Erdmoosen wie *Barbula unguiculata*, *Bryum rubens*, *Phascum cuspidatum* oder *Microbryum davallianum* an offenerdigen Stellen in Magerrasen, mageren Wiesen, in offenen Säumen oder auf Ackerbrachen über kalkreichen Ausgangssubstraten. *Microbryum floerkeanum* ist ein besonders stark saisonal erscheinendes Moos; es wird im Winterhalbjahr, besonders im Herbst, und seltener im Frühjahr, gefunden. Die Hauptreife der Kapseln liegt zwischen Anfang September und Oktober. In Abhängigkeit vom Witterungsverlauf schwankt die Bestandsdichte der Art ganz erheblich. Während es nach feuchten Sommern oder nach milden, regenreichen Wintern reichlich zu beobachten ist, fällt *Microbryum floerkeanum* nach Trockenheit oder strengem Frost fast völlig aus.

In Lothringen ist *Microbryum floerkeanum* im lothringisch-saarländischen Muschelkalkgebiet (Pays lorrain-sarrois du Calcaire coquillier), in den Keupergebieten (Ostlothringische Hochfläche - Pays lorrain oriental) und entlang der Dogger-Stufe (Côte du Bajocien) bislang sehr zerstreut beobachtet worden.

3.13.4. Einstufung in der Roten Liste

Wegen seiner Unscheinbarkeit wird *Microbryum floerkeanum* oftmals nicht im Gelände nachgewiesen, sondern erst beim Durchmustern von Proben anderer Erdmoose unter der Binokularlupe als „Beifang" erkannt.Die Tatsache, dass die Pflanzen sehr klein sind und nur zufällig oder durch intensive, gezielte Nachsuche nachweisbar sind und zusätzlich nur saisonal mit bedeutenden witterungsbedingten Populationsschwankungen auftreten erschwert die Einstufung der Bestandssituation dieser Sippe in Lothringen.

Die Gefährdungssituation kann aus diesem Grund bisher nur schwer abgeschätzt werden. Gefährdungsursachen sind jedoch in der heutigen Situation der bevorzugten Biotoptypen zu sehen. Aufgabe der Nutzung und Sukzession der Kalk-Magerrasen, die Intensivierung der Wiesenbewirtschaftung, die Umwandlung der Wiesen in Ackerland, der frühzeitige Umbruch

der Ackerbrachen oder die fortschreitende Entbasung des Substrats durch den „sauren“ Regen führen zum Verlust von bekannten Vorkommen und zur Einschränkung des Lebensraumangebotes, so dass die Art mit dem Rückgang ihres Standortspektrums als gefährdet einzustufen ist.

3.13.5. Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen

Schutz und Erhaltungsmaßnahmen sind vor allem in der Förderung und in dem Bestandsschutz extensiv genutzten und gemähten, mageren Flachlandgrünlandes (Prairies maigres de fauche de basse altitude) sowie der Offenhaltung von Kalkmagerrasen (pelouses calcaires) in den Kalk-und den Keupergebieten zu sehen. Darüber hinaus wirkt sich auf weniger intensiv genutzten Ackerflächen über kalk- bzw. basenreichem Ausgangssubstrat ein später Umbruch (ab März) positiv auf die Bestandssituation von *Microbryum floerkeanum* aus.

3.13.6. Quellen

CHAMBERLAIN & PRESTON, 1992 - *Phascum floerkeanum*. *In* : HILL M.O.; PRESTON C.D. & A.J.E. SMITH [Ed.] : Atlas of the Bryophytes of Britain and Ireland. Volume 2. Mosses (except Diplolepideae). - Colchester (Harley) 400 p.

SMITH A.J.E., 1978 - The moss flora of Britain and Ireland. - Cambridge [u.a.] (Cambridge University Press) 706 p.

SCHNEIDER T., 1997 - *Phascum floerkeanum – In* : Bestand und Gefährdung der Libellen, Tagfalter, Moose und Armleuchteralgen des Saarlandes (= Aus Natur und Landschaft im Saarland, Sonderband 7) : 71-72. Saarbrücken (Eigenverlag der Delattinia).

ROS R. M. & WERNER O., 2006 - *Microbryum*, *In* : Guerra J. & Cano J. & Ros R.M. [ed.]: Flora briofitica ibérica Vol. III : 197 – 208. Murcia : Sociedad Española de Briologia.

Thomas SCHNEIDER
28.12.2008

3.14. *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra (AMBLYSTEGIACEAE)

Résumé français : ***Palustriella commutata*** est une mousse holarctique caractéristique des sources calcaires à formation de tuf (Cratoneurion), un milieu naturel fréquent mais menacé en Europe et spécialement visé par la directive Habitats. Elle forme des tapis denses et parfois étendus aux alentours des sources et ruissellements calcaires, parfois sur des parois suintantes.

On doit constater une raréfaction croissante du Cratoneurion, en raison de l'eutrophisation des sols et des cours d'eau, de la destruction de nombreux marécages de sources calcaires et du fait du captage des sources. Etant donné cependant que de nombreux sites importants ne sont guère menacés et que la mousse est fréquente dans la plupart des parties du plateau lorrain, un classement comme vulnérable paraît exagéré à ce stade ; la mousse est donc classée **NT** (*near threatened*).

Les mesures de conservation devraient viser à protéger le bassin versant des sources tufeuses et des marécages calcaires concernés, notamment au point de vue des apports d'engrais.

3.14.1 Allgemeine Verbreitung

Palustriella commutata ist holarktisch verbreitet mit einem Schwerpunkt in der (circum-)borealen Florenregion. Sie kommt entsprechend weit verbreitet in Europa mit Madeira und Nordafrika, Asien (ohne Südostasien) und Nordamerika vor.

3.14.2. Verbreitung und Ökologie in Lothringen.

Das leicht kenntliche Moos ist ein obligater Kalktuffbildner und die wichtigste Kalktuff-bildende Art der Region. Stets bis in die Blattspitzen von Kalktuff inkrustiert, bildet *Palustriella commutata* dichte und tiefe, von Kalktuff verfestigte, grüne bis goldbraune Moosfilze an Quellen, übersickerten Felsen und in Quellbächen an vom Kalkwasser bespritzten, durchsickerten oder quelligen, schattigen bis besonnten Stellen.

Palustriella commutata ist Kennart einer eigenen Moosgesellschaft, dem Cratoneurion commutati. An schattigen Standorten wird es u. a. von *Eucladium verticillatum*, *Didymodon tophaceus*, *Pellia endiviifolia*, *Cratoneuron filicinum, an sonnigeren Stellen auch* von *Philonotis calcarea, Bryum pseudotriquetrum* und – sehr selten – von *Tomentypnum nitens* begleitet. Gleichzeitig ist sie bezeichnende Art des FFH-Lebensraumtyps 7220 "Kalkuffquellen = Source pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion)".

Obwohl in der Literatur zahlreiche Formen und Varietäten beschrieben, die teilweise sogar als Art angesehen werden, lassen diese sich in der Region (bisher) nicht unterscheiden. In sämtlichen untersuchten Populationen kann man beispielsweise Übergänge zur var. *falcatum* (der neuerdings auch der Artrang zugebilligt wird: *Palustriella falcata* (Brid.) Hedenäs) beobachten, sobald die Fließgeschwindigkeit und Wassermenge zunimmt. Man findet immer wieder einzelne Individuen, die der beispielsweise von SMITH (1978) gegebenen Definition entsprechen. Man beachte dazu auch die kritischen Anmerkungen, die SMITH (1980: S. 543) dazu gibt.

Im Lothringer Schichtstufenland ist *Palustriella commutata* in allen Naturräumen mit basenreichen Gesteinen an Quellen und in Quellbächen weit verbreitet, wenn auch heute insgesamt selten. Im lothringischen Teil der Vogesen scheint die Art ausgesprochen selten und auf Sonderstandorte mit kalkreichen Quellen beschränkt zu sein.

3.14.3. Einstufung in der Roten Liste

Durch Quellfassung, Eutrophierung der Gewässer und Quellen, Trockenlegung von kalkreichen Niedermooren und Verrohrung von Gräben sowie der Anlage von Teichen ist die Art in Lothringen seit Jahren und anhaltend deutlich im Rückgang begriffen. Heute kommt *Palustriella commutata* vielfach nur mehr kleinflächig und mit deutlich geminderter Vitalität vor. An vielen ehemals dokumentierten Fundstellen konnte die Art gar nicht mehr angetroffen werden. Es gibt jedoch einige gesicherte Populationen, so dass sie insgesamt noch als gefährdet (VU) eingestuft werden muss.

3.14.4. Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen

Bestände von *Palustriella commutata* können im Wesentlichen durch ein konsequentes Einschränken des Düngereintrags im weitern Umfeld der Quellen, einem Verbot weiterer Quellfassungen, einem Schutz noch erhaltener kalkreicher Niedermoore und Kalktuffvorkommen und der Restriktion der Neuanlage von Teichen gesichert werden.

3.14.5. Quellen

BIZOT M. & GARDET G., 1935 - Muscinées du plateau lorrain (suite et fin). *Mémoires de la Société des Sciences de Nancy*, **6** (3) : 77-150.

BOULAY N., 1872 - Flore Cryptogamique de l'Est. Saint Dié. 880 p.

DE ZUTTERE PH., 1981 - Aperçu bryosociologique des tufs calcaires actifs de moyenne et de haute Belgique. Colloque Phytosociologique **10**, Vegetations aquatiques : 279-293.

FRAHM J.P., 2002 - La bryoflore des Vosges et des zones limitrophes : dédiée à la mémoire de Vincent Rastetter. Limprichtia 19. Bonn. 132 (190) p.

NEBEL M., 2000 - Amblystegiaceae, *In* : NEBEL M. & PHILIPPI G. (Hrsg) : Die Moose Baden Württembergs, Bd. 2 : 283 – 355. Stuttgart (Ulmer).

SCHNEIDER T., 1993 - Geoökologische Untersuchungen zu rezenten Kalktuffen der Merchinger Muschelkalkplatte. Diplomarbeit im Fach Geographie, Fachrichtung Geographie an der Universität des Saarlandes. Saarbrücken : 108 + XXVI p.

SMITH A.J.E., 1980 - The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney. (Cambridge University Press) : 706 p.

VERHULST A., 1914 : Essai sur le tuf calcaire, les eaux incrustantes et leur végétation dans le jurassique belge. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique,* **53** : 69-85.

Thomas SCHNEIDER

28.12.2008

3.15. *Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb. (THUIDIACEAE)

Résumé français : ***Thuidium recognitum*** est une mousse pleurocarpe largement répandue sur la plupart des continents. On rencontre fréquemment ses tapis denses (parfois étendus) en Lorraine, notamment au niveau des pierriers calcaires ombragés des forêts de ravin ; elle envahit parfois des habitats secondaires, tels que les espaces broussailleux, voire exceptionnellement la base des chênes dans les forêts vosgiennes. Elle n'est pas menacée en Lorraine (**LC**).

3.15.1. Allgemeine Verbreitung

Von *Thuidium recognitum* sind Vorkommen aus Europa, Nord-, Ost-, Zentral- und Südwestasien, Nordafrika sowie Nord- und Südamerika bekannt. In Europa reicht das Verbreitungsgebiet von Skandinavien und Island im Norden bis nach Spanien und Italien im Süden sowie von Großbritannien und Irland im Westen bis zum Kaukasus im Osten.

3.15.2. Erkennungsmerkmale, Verbreitung und Ökologie in Lothringen

Thuidium recognitum fällt bereits im Gelände im Vergleich zu den anderen Arten der Gattung durch ihren dichteren und gedrungeneren Wuchs auf. Mit der Lupe ist das plötzlich in eine Pfrieme verschmälerte, oft im unteren Teil stark längsfaltige Stämmchenblatt, dessen Pfrieme im oberen Teil fast vollständig durch Rippenzellen ausgefüllt ist, gut zu erkennen. Mikroskopisch ist die Art leicht durch Betrachtung der oberen Astblätter an den oberen Triebspitzen, Stämmchenblätter und Paraphyllien zu bestimmen. Hilfreiche Abbildungen der Paraphyllien finden sich in SMITH 2004.

Thuidium recognitum wächst in Lothringen überwiegend in Schatthangwäldern über Blockschutthalden sowie Blöcken und Steinen aus Kalkgestein. In schattigen und luftfeuchten Lagen wächst das Moos auch an Sekundärstandorten wie bewaldeten Lesesteinwällen, Lesesteinmauern oder aufgelassenen und mit Sukzessionswäldern bestandenen Steinbrüchen. Bemerkenswert erscheint ein Vorkommen im Nied-Kanner-Keuperland über Hochofenschlacke in einem Bahneinschnitt. In den lothringischen Durchbruchstälern durch die Kalkschichtstufen wie dem Siercker Moselengtal oder dem Moseltal im Bereich der Doggerstufe ist *Th. recognitum* nicht selten und an geeigneten Standorten regelmäßig anzutreffen. Auch im lothringischen Teil des Haardtgebirges (Nordvogesen, Vosges du Nord) und in den Vogesen ist das Moos in luftfeuchten Tälern über Buntsandstein immer wieder anzutreffen; dann wächst es jedoch meist epiphytisch, z B an der Stammbasis von Eichen. Vereinzelte epiphytische Vorkommen konnten auch in den luftfeuchten Keuperwäldern angetroffen werden.

3.15.3. Einstufung in der Roten Liste

Thuidium recognitum ist an geeigneten Standorten nicht selten und regelmäßig anzutreffen. In luftfeuchten Lagen bzw. in den Schatthangwäldern des Moseltals sind teilweise sehr große Bestände des Mooses anzutreffen. Diese Waldstandorte waren und sind in der Regel von Nutzungsumwandlung wenig betroffen. Eine Gefährdung der Art kann in Lothringen somit ausgeschlossen werden (lc).

3.15.4. Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen

Sofern auf großflächige Kahlschläge im Rahmen der forstlichen Nutzung im Bereich der oben beschriebenen Lebensräume verzichtet wird, sind weitere Schutzmaßnahmen nicht erforderlich.

3.15.5. Quellen

NEBEL M. & SCHOEPE G., 2001 - Thuidiaceae, *In* : Nebel & Philippi (Hrsg.). Die Moose Baden-Württembergs, Band 2. : 259 – 282. Stuttgart (Ulmer).

SMITH A. J. E., 2004 - The moss flora of Britain and Ireland : 1012 p.

Thomas SCHNEIDER
28.12.2008

3.16. *Weissia rostellata* **(Brid.) Lindb.** (POTTIACEAE)

Résumé français : ***Weissia rostellata***, espèce endémique européenne, colonisatrice de sols argileux lourds et humides, n'a été trouvée récemment que trois fois en Lorraine, un des sites ayant déjà été détruit, suite à la conversion d'un Molinion en pâturage.

Comme cette espèce est rare dans les régions limitrophes et qu'elle figure sur la liste rouge européenne et vu les menaces qui pèsent sur son milieu, il faut la considérer comme menacée d'extinction (**EN**) en Lorraine.

Il faudra que les responsables de la Région Lorraine protègent suffisamment d'espaces de prairies humides à pâturage très extensif dans les zones argileuses concernées.

3.16.1. Allgemeine Verbreitung

Weissia rostellata ist ein europäischer Endemit mit Verbreitungsschwerpunkt in West- und Mitteleuropa. Ihre nördlichsten Vorkommen liegen im südlichen Skandinavien (Südnorwegen, Mittelschweden) und in Schottland. Im Mittelmeergebiet scheint die Art zu fehlen, Vorkommen aus Nordafrika sind fraglich. Von West nach Ost reicht das Areal von *W. rostellata* von Irland bis in den Karpatenbogen. Ihre Höhenverbreitung geht von der planaren bis in die untere submontane Stufe. In ganz Europa gilt die Art allgemein als selten bis sehr selten und ist europaweit als gefährdet eingestuft.

3.16.2. Verbreitung und Ökologie in Lothringen.

Weissia rostellata wurde bisher in Lothringen nur an wenigen Einzelfundorten auf der Ostlothringischen Hochfläche (Plateau lorrain oriental), dem Lothringisch-Saarländischen Muschelkalkgebiet (Pays lorrain-sarrois du Calcaire coquillier) und dem Lothringer Braunjuraland (Pays lorrain du Jura brun) beobachtet, wobei zwei Funde bereits mehr als 90 Jahre zurückliegen. Zwischen 1911 und 2001 gab es keine neuen Nachweise, allerdings auch nur wenige bryologische Aktivitäten im Gebiet.

In Lothringen, wie auch in den angrenzenden Regionen, siedelt die Art auf offenerdigen, zumindest zeitweise feuchten Stellen über Lehm- oder Ton- oder Lößlehmböden. Die Vorkommen liegen in offenen Stellen in lichten Wäldern oder in lückigen Molinion (Prairie à molinies) oder mageren Calthion-Wiesen. Bezeichnende Begleitmoose sind z. B. *Bryum rubens, Bryum subapiculatum, Ephemerum minuitissimum, Tortula modica* oder *Trichodon cylindricum.*

3.16.3. Einstufung in der Roten Liste

Derzeit sind nur drei aktuelle Fundorte bekannt. Wie alle kleinen Erdmoose besitzt *Weissia rostellata* einen ausgeprägten Pioniercharakter und kann geeignete Standorte schnell besiedeln. Allerdings sind geeignete Lebensräume für die Art in den letzten Jahrzehnten in erheblichem Maße zurückgegangen, das gilt vor allen Dingen für die extensiv genutzten mageren Feuchtwiesen. So wurde einer der bekannten Wuchsorte zwischen 2003 und 2007 durch Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung zerstört, die dort zur Umwandlung einer lückigen Pfeifengraswiese (Molinion) in eine artenarme Wirtschaftswiese geführt hat. Insgesamt ist das Moos als stark gefährdet (EN) einzustufen.

3.16.4. Biogeographische Verantwortlichkeit

Weissia rostellata ist ein europäischer Endemit mit sehr begrenztem Verbreitungsgebiet (s.o.), in dessen Arealzentrum unser Bearbeitungsgebiet fällt. Nach der Roten Liste Europas ist die Sippe zudem europaweit gefährdet. Die Verantwortlichkeit einer Region für eine Art ist um so höher, je größer deren Arealanteil in Bezug auf das Gesamtareal ist und je weiter eine Region im Zentrum des Areals liegt, wobei eine Gefährdung zunächst einmal unberücksichtigt bleibt. Je höher die Schutzwürdigkeit einer Art ist, desto höher wird allerdings der Handlungsbedarf für jede einzelne Region.

Bei *Weissia rostellata* kommt beides zusammen, hohe Verantwortlichkeit und hohe Schutzwürdigkeit. Lothringen, wie auch den angrenzenden Regionen, kommt deswegen eine besondere Verantwortlichkeit für den Erhalt dieser Sippe zu.

3.16.5. Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen

Schutzmaßnahmen können nur eingeleitet werden, wenn man über die genaue Verbreitung einer Sippe im Bezugsraum relativ gut unterrichtet ist. Leider ist diese bei *Weissia rostellata* aufgrund ihrer Lebensweise noch nicht genügend erforscht. Grundlagendaten sollten hier dringend erhoben werden. Grundsätzlich gilt es den Bestand aller noch verbliebenen extensiv genutzten Nass- und Feuchtwiesenstandorte dauerhaft zu sichern. Speziell gilt dies für die ostlothringische Hochfläche. Die Nass- und Feuchtwiesen um den Bischwald, in denen das bekannte Hauptvorkommen von *Weissia rostellata* in Lothringen liegt, sollten schnell vor weiterer Intensivierung bewahrt werden um einem totalen Verlust der Art vorzubeugen, wie bei dem Standort nahe Frémestroff bereits geschehen ist.

3.16.6. Quellen

AHRENS M., 2000 - Pottiaceae. *In* : Nebel M. & Philippi G. (Hrsg) : Die Moose Baden Württembergs, Bd. 1 : 230 – 370. Stuttgart (Ulmer).

BIZOT M. & GARDET G., 1935 - Muscinées du plateau lorrain (suite et fin). *Mémoires de la Société des Sciences de Nancy,* **6** (3) : 77-150.

BLOCKEEL T. L., 1992 - *Weissia rostellata* (Brid.) Lindb. *In* : HILL M.O.; PRESTON C.D. & A.J.E SMITH [Ed.] : Atlas of the Bryophytes of Britain and Ireland. Volume 2. Mosses (except Diplolepideae), p. 308. Colchester (Harley). 400 p.

BOULAY N., 1872 - Flore Cryptogamique de l'Est. Saint Dié. 880 p.

CASPARI S., 2001 - Moose in Deutschland – zwischen Schutzwürdigkeit, Kenntnisstand und Schutzvollzug. Pulsatilla **4** : 62-75.

SCHUMACKER R. & MARTIGNY P., 1995 - Part. 2 : Threatened bryophyte in Europe including Macaronesia : 29-193. *In* European Commitee for Conservation of Bryophytes (ed.), Red Data Book of European bryophytes. Trondheim.

Thomas SCHNEIDER
28.12.2008

4. BILAN STATISTIQUE

4.1. Vue d'ensemble

Le tableau 2 dresse un bilan statistique de la liste rouge, dont le détail est reproduit en annexe. Il apparaît que 231 taxons sur 744 (31%) sont menacés à des degrés divers. Le pourcentage s'élève à 45 %, si l'on inclut les espèces évaluées « nt ». Seulement 341 taxons (46 %) ne sont pas menacés du tout ; le groupe résiduel « non évalué » (DD) atteint malheureusement presque le dixième de la bryoflore ; il pourrait contenir de nombreuses espèces également menacées.

4.2. Hépatiques et mousses

Le tableau 2 nous montre également que, dans l'ensemble, les hépatiques et anthocérotes sont plus menacées que les mousses (34,3 % contre 30,1 %). C'est dans le premier groupe qu'on trouve aussi la plus grande proportion d'espèces non évaluables (DD) et d'espèces potentiellement menacées (nt).

4.3. Plateau lorrain et Vosges

Il y a environ 145 bryophytes lorraines qui ne sont connues que de la partie vosgienne au sens où nous l'entendons (Vosges proprement dites et partie mosellane des Vosges du Nord ; Werner *et al.* 2005). Par ailleurs 178 taxons, n'ont été observés que sur le Plateau lorrain. Dans l'ensemble, la partie vosgienne, pourtant beaucoup moins étendue que le plateau lorrain, atteint une richesse globale très voisine (570 contre 593 taxons).

Au niveau de la liste rouge (tableau 2), la flore bryologique des Vosges apparaît comme plus menacée que celle du plateau lorrain, notamment au niveau des taxons évalués « CR » et « EN ». Ceci ressort du graphique (fig. 3) qui juxtapose les taxons exclusifs des deux entités. Si l'on examine à part les espèces *exclusivement* vosgiennes, on constate que près des deux tiers de ce cortège sont menacés ou ont déjà disparu (*Cladopodiella francisci, Gymnomitrion concinatum, Scapania paludicola, Hypnum fertile, Splachnum sphaericum, Grimmia elatior, Sphagnum obtusum, Ulota hutchinsiae,...*) !

En ce qui concerne les espèces exclusives du plateau lorrain, on constate que si la majorité d'entre elles ne sont pas menacées, les espèces potentiellement menacées sont très nombreuses, ce qui augure mal de l'avenir !

4.4. Espèces rares

Le graphique en fig. 2 examine à part les espèces rares et celles qui ne le sont pas. Comme on pouvait s'y attendre - en partie, d'ailleurs, en application des directives de l'UICN - la grande majorité des espèces rares (moins de 5 localités connues) sont également considérées comme menacées, à des degrés divers. Trente-sept taxons, tout en étant rares, ne sont toutefois pas actuellement menacés dans cet ensemble (*Barbilophozia floerkei, Geocalyx graveolens, Porella arboris-vitae, Amblystegium radicale, Leptobarbula berica, Seligeria donniana, Tortula marginata*...).

Les taxons fréquents, majoritairement non menacés, comprennent à leur tour 118 espèces effectivement (CR, EN, VU) ou potentiellement (nt) menacées.

4.5. Comparaison avec le Luxembourg et la Picardie (fig. 4)

Les choix méthodiques des listes rouges de Lorraine, de Picardie (non publiée, Hauguel, comm. pers.) et du Luxembourg (Werner 2003, 2008) sont suffisamment proches, pour qu'on soit à même de faire une comparaison raisonnable entre elles. Il apparaît que la bryoflore de Picardie est la plus mal en point, avec un maximum d'espèces déjà éteintes (EX) et un minimum d'espèces non menacées (lc). La Lorraine et le Luxembourg donnent des résultats très proches, à la différence près que dans ce dernier pays les espèces à sort incertain (DD) sont beaucoup moins nombreuses, en raison de la bonne exploration floristique de ce territoire.

5. MESURES DE CONSERVATION

Si les causes de la disparition des bryophytes peuvent être assez bien définies, les mesures de conservation concernant ce groupe sont très peu développées, aussi bien du point de vue législatif que sur le terrain. Ce manque de prise en compte dans les programmes nationaux ou même régionaux (à l'exception de la Normandie !) est dû, entre autres, à un déficit chronique de spécialistes.

Face à la rapidité des destructions que l'on peut constater depuis bien des années, il devient donc urgent d'établir des plans d'actions de conservation à plusieurs niveaux. Nous résumons ces recommandations en dix points, dont certains sont généraux, d'autres très précis.

1. Tout d'abord, il importe que les sites régionaux déjà protégés fassent l'objet d'inventaires précis, comme cela a pu être fait pour d'autres groupes du vivant.

2. Ces inventaires devraient permettre, à partir de la liste rouge, la mise en place d'une hiérarchisation des habitats et des espèces. Ils amenderaient une base de données qui devrait être constamment réactualisée.

3. Une recherche des taxons les plus menacés devrait ensuite être effectuée sur les sites potentiels non protégés afin que les scientifiques et les gestionnaires puissent alerter les pouvoirs publics à temps.

4. Les mesures de protection devraient être prises en priorité sur les populations à faible effectif, plutôt que sur les grandes populations, afin de maintenir des zones ressources de diaspores (Söderström 1995).

5. Les habitats naturels ou semi-naturels devraient être préservés en temps que réserves génétiques, mais aussi dans l'optique de maintenir des corridors écologiques facilitant les flux de gènes.

6. Dans le cadre du changement climatique, un programme de suivi de certaines espèces devrait être engagé, tout spécialement pour la région des crêtes vosgiennes, qui abritent des espèces nordiques, voire arctiques, loin de leur aire principale.

7. Un suivi des populations de l'espèce néophyte et invasive *Campylopus introflexus* - ainsi qu'une évaluation de son impact sur les milieux présentant un bon degré de naturalité - devrait être entreprise (surtout dans la région cristalline).

8. La sensibilisation du public au monde des bryophytes devrait être renforcée et devrait être accessible, la bonne vulgarisation étant de mise plutôt que l'emploi d'un jargon scientifique rebutant (Hallingbäck 1995).

9. Les forêts anciennes et / ou très étendues (présence éventuelle de l'espèce-témoin *Dicranum viride*) ne devraient pas subir de morcellement, ni de coupes rases.

9. Il faudrait que le moins possible de vieux murs en pierres (vignobles, cimetières, vergers..) soient sacrifiés au béton armé.

6. CONCLUSION

Le tableau statistique nous apprend certes que plus de la moitié des taxons - surtout au niveau des mousses - ne sont pas actuellement menacés. Mais il montre aussi :

- qu'un grand nombre d'espèces ont déjà disparu, sans doute depuis le début du XX^{ème} siècle.

- que plus d'une bryophyte sur cinq est menacée à un degré quelconque (CR-EN-VU).

- qu'il reste encore des prospections à faire, pour pouvoir appréhender correctement le statut des 67 taxons non évalués (DD).

Cette Liste Rouge ressemble dans les grandes lignes à celle, légèrement plus pessimiste, du Luxembourg (Werner 2003, 2008), alors que de nombreux Länder allemands, très industrialisés, affichent des listes rouges comportant pour plus de la moitié, des espèces en danger ou déjà disparues.

En élargissant l'horizon géographique nous aimerions insister sur la valeur patrimoniale du massif des Vosges (versants lorrain et alsacien) à l'échelle de la France, voire de l'Europe. Quelques bryophytes sont là pour le prouver (*Bruchia vogesiaca, Hedwigia integrifolia,* ainsi que des hépatiques oréo-atlantiques en limite d'aire orientale).

Nous rappellerons enfin que si les phénomènes d'extinction sont courants au cours de l'évolution, les disparitions rapides qui sont constatées depuis plusieurs décennies ne pourront être contrebalancées par les mécanismes de l'évolution qui, elle, agit sur une échelle de temps très longue. Il incombera donc aux pouvoirs publics ainsi qu'aux organismes de recherche de prendre en compte les problèmes de conservation et de mettre en place des programmes d'inventaires, d'évaluation, de protection, de gestion et d'éducation, afin de limiter la perte de biodiversité à laquelle est exposé ce groupe du vivant.

Remerciements. Ce travail, résultat d'une collaboration transfrontalière, n'aurait pas été réalisable sans l'aide et le soutien de nombreux spécialistes, universitaires, professionnels ou amateurs. Nous tenons donc à remercier pour leur appui, leurs conseils pertinents, la communication de données, l'accés aux échantillons d'herbiers ainsi que la mise à disposition de photograhies : M. Ahrens, J. Bardat, P. Boudier, D. Cartier, S. Caspari, P. Dardaine, C. Denjean, J.P. Frahm, T. Géhin, N. Georges, L. Godé, F. Hans, J.C. Hauguel, J.P. Hébrard, J. Heinrichs, U. Heseler, I. Holz, A. Hölzer, V. Hugonnot, D. Lamy, H. Lauer, M. Lüth, L. Meinunger, R. Mues, S. Muller, C. Pablo, L. Péru, B. Petitjean, G. Philippi, R. Pierrel, R.B. Pierrot †, J.C. Ragué, C. Rausch, L. Reichling †, P. Richard, F. Ritz, E. Sauer, R. Schumacker, G. Seznec, A. Untereiner, J.C. Vadam, A. Vanderpoorten, P. Wolf.

Meesia longiseta (EX).
Cette espèce n'a plus été revue depuis la fin du XIX^{ème} siècle
(NCY013108 : herbier D.-A. Godron).

7. BIBLIOGRAPHIE

Dans un souci de synthèse et d'aide à toute personne souhaitant étudier la bryoflore lorraine, cette bibliographie reprend toutes les sources citées dans le texte ainsi que différents travaux de systèmatique ou de floristique qui nous semblent incontournables pour l'étude de la bryoflore de cette région. Pour une bibliographie plus complète, on pourra se référer à WERNER J. *et al.* (2005), FRAHM J.P. (2002, 2005) et CHIPON B. (2001, 2002, 2003).

7.1. *Floristique*

ADVOCAT A., STOEHR B., UNTEREINER A., 1997 - Notules bryologiques. Bryophytes peu signalées ou nouvelles pour les Vosges et l'Alsace. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Colmar,* **63** : 95-101.

BARDAT J. & HUGONNOT V., 2002 - Les communautés à *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. en France métropolitaine. *Cryptogamie, Bryologie,* **23** (2) : 123-147.

BICK H., 1985 - Die Moorvegetation der Zentralen Hochvogesen. Dissertation Botanique **91** : 288 p. Berlin Stuttgart.

BIZOT M. & GARDET G., 1931 – Muscinées du Plateau Lorrain ; 1ère partie : hépatiques lorraines. *Mémoires de la Société des Sciences de Nancy*, **5** (3) : 262-281.

BIZOT M. & GARDET G., 1935 – Muscinées du Plateau Lorrain ; 2. *Sphagnales*. 3. *Bryales*. *Mémoires de la Société des Sciences de Nancy,* **6** (3) : 77-150.

CASPARI S., MUES R., SAUER E., HANS F., HESELER U., HOLZ I., SCHNEIDER C., SCHNEIDER T., WOLFF P., 2001 (2000) – Liste der Moose des Saarlandes und angrenzender Gebiete mit Bemerkungen zu kritischen Taxa, 2. Fassung. *Abh. Delattinia,* **26** : 189-266.

CASPARI S. & SCHNEIDER T., 2001 - *Sphaerocarpos texanus* Austin, neu für das Saarland (6 mai 2001) - *Id.* neu für Lothringen (7 mai 2001). http://www.delattinia.de/News_06052001.htm

CHIPON B., 2001 - Inventaire des bryophytes du Nord-Est de la France (Alsace, Lorraine, Franche-Comté). Première partie. *Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 93-159.

CHIPON B., 2002 - Inventaire des bryophytes du Nord-Est de la France (Alsace, Lorraine, Franche-Comté) Deuxième partie. *Bulletin de la Société des Sciences de Montbéliard* : 91-170.

CHIPON B., 2003 - Inventaire des bryophytes du Nord-Est de la France (Alsace, Lorraine, Franche-Comté) Troisième partie. *Bulletin de la Société des Sciences de Montbéliard* : 49-144.

COPPEY A., 1908 – Les Muscinées des environs de Nancy. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy* : 74 p.

COPPEY A., 1911 – Sur quelques Mousses nouvelles, méconnues ou rares de l'Est de la France. *Bulletin de la Société Botanique de France,* **58** : 135-142.

DIERSSEN K., 2001 - Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca,* **56** : 289 p.

DÜLL R., 1983 - Distribution of the European and Macaronesian Liverworts (Hepaticophytina). *Bryologische beiträge,* **2** : 1-114.

DÜLL R., 1984 - Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina). *Bryologische beiträge,* **4** : 1-114.

DÜLL R., 1985 - Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina). *Bryologische beiträge,* **5** : 110-232.

FRAHM J. P., 1991. - *Oxystegus hibernicus* (Mitt.) Hilp. neu für Frankreich. *Cryptogamie, Bryologie Lichénologie,* **12** (2) : 165 - 167.

FRAHM J. P., 2002 – La bryoflore des Vosges et des zones limitrophes. Limprichtia, **19** : 3-131 & cartes.

FRAHM J. P., 2005 - Synthèse des découvertes bryophytiques dans les Vosges de 2002 à 2004. *Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard.* : 89-96.

FRIREN A., 1898 – Catalogue des Mousses de Lorraine, et plus spécialement des environs de Metz et de Bitche. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Metz,* **20** (2/8) : 65-113.

FRIREN A., 1901 – Catalogue des Hépatiques de Lorraine, et plus spécialement des environs de Metz et de Bitche. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Metz,* **21** (2/9) : 1-24.

FRIREN A., 1902 – Supplément au Catalogue des Mousses et des Hépatiques de la Lorraine. *Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle de Metz,* **22** (2/10) : 99-111.

FRIREN A., 1904 – Nouveau supplément au Catalogue des Mousses et des Hépatiques de la Lorraine. *Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle de Metz,* **23** : 1-11.

FRIREN A., 1905 – Troisième supplément au Catalogue des Mousses et des Hépatiques de la Lorraine. *Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle de Metz,* **24** : 1-6.

FRIREN A., 1908a – Quatrième supplément au Catalogue des Mousses et des Hépatiques de la Lorraine. *Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle de Metz,* **25** (3/1) : 84-90.

FRIREN A., 1908b. – Promenades bryologiques en Lorraine. 5ème série (Les Quartzites de Sierck). *Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle de Metz,* **25** (3/1) : 47-58.

HUGONNOT V., BARDAT J. & BOUDIER P., 2003 - Ecologie et répartition de *Jamesoniella undulifolia* (Nees) Müll. Frib. en France métropolitaine. *Cryptogamie, Bryologie,* **24** : 341-366.

HUGONNOT V., 2008 - Chorologie et écologie d' *Orthotrichum rogeri* Brid. en France. *Cryptogamie, Bryologie,* **29** : 275-297.

KOPPE F. & K., 1942 - Beiträge zur Moosflora des Elsass. *Mitt. Naturkunde und Naturschutz, N.F.* **4** : 363-377 et 417-430.

KOPPE F., 1943 – Beiträge zur Moosflora von Lothringen. *Mitt. Bot. Vereins,* N. F. **50** : 119-150.

LECOINTE A. & PIERROT R. B., 1984 - Bryophytes observées pendant la dixième session extraordinaire de la S.B.C.O. : Vosges - Alsace. *Bulletin de la Société Botanique du Centre - Ouest,* N.S **15** : 269-300.

MAHEVAS T., 2000 – Contribution à l'étude de la bryoflore lorraine. *Cryptogamie, Bryologie,* **21**: 247-256.

MULLER S., 1985 – Contribution à la bryoflore des Vosges du Nord. *Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle de la Moselle,* **44** : 99-107.

MULLER S. & WOLFF P., 1990 – Nouvelles localités de *Sphagnum molle* Sull. en Europe moyenne. Etude phytosociologique comparative avec les stations nord - atlantiques de cette espèce. *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie,* **11** (3) : 235-244.

PARENT G. H., 1987 a – La botanique de terrain dans le district lorrain. 1. Historique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Secrétariat de la faune et de la flore, Paris, Inventaires de la faune et de la flore, **37** : 1-470.

PARENT G. H., 1987 b – La botanique de terrain dans le district lorrain. 2 Bibliographie. 3. Biographies. Muséum National d'Histoire Naturelle, Secrétariat de la faune et de la flore, Paris, Inventaires de la faune et de la flore, **38** : 476-933.

PHILIPPI G., 1994 – *Sematophyllum demissum* (Wils.) Mitt. in Südwestdeutschland und angrenzenden Gebieten. - *Herzogia,* **10** : 137 – 148.

RASTETTER V., 1978 - Les mousses des Vosges centrales et méridionales et des collines sous-vosgiennes. *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse,* **770** (2) : 46-53.

RASTETTER V., 1980 - Contribution à la flore des bryophytes de l'Alsace. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 21-64.

RASTETTER V., 1981 - Quelques bryophytes rares ou méconnus de la plaine d'Alsace et des Vosges. *Bulletin de la Société Philomatique d'Alsace-Lorraine,* **18** : 44-64.

RASTETTER V., 1990 - Contribution à la flore bryologique de l'Alsace et des Vosges. *Le Monde des Plantes,* **438** : 1-10, **439** : 1-7, **441** : 32.

SCHUMACKER R. & DE ZUTTERE P., 1982 - *Sematophyllum demissum* (Wils.) Mit. (Musci) espèce nouvelle pour la bryoflore belge. Etude critique de sa répartition en Europe. *Bulletin de la Société Royale Botanique de Belgique,* **115** : 14-22.

SCHUMACKER R. & FRAHM J.P., 1986 - *Sematophyllum micans* (Wils.) Braithw. (Musci), nouveau pour la bryoflore française dans trois localités vosgiennes. *Cryptogamie, Bryologie, Lichenologie,* **7** (2) : 95-102.

SOTIAUX A. & VANDERPOORTEN A., 2001- Check-list of the bryophytes of Belgium. *Belgian Journal of Botany,* **34** : 97-120.

UNTEREINER A., 2004 - *Sphagnum affine* Renaud & Cardot. *Feuillet de liaison de la Société d'Histoire Naturelle & d'Ethnographie de Colmar,* **3** : 2.

VANDERPOORTEN A., SOTIAUX A., 1997 - *Jungermannia paroica* (Schiffn.) Grolle, in the Vosges, new to France. *Journal of bryology,* **19** : 836-837.

WERNER J., 1985 – Observations bryologiques dans le nord de la Lorraine. *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie,* **6** : 65-75.

WERNER J., 1990a – La flore bryologique des environs de Sierck-les-Bains (Lorraine) et son intérêt phytogéographique. *Cryptogamie, Bryologie, Lichénolgie,* **11** : 255-266.

WERNER J., 1990b. - Contribution à la flore bryologique des Vosges et de l'Alsace. *Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 137-142.

WERNER J., 1993. - Une seconde localité d'*Oxystegus hibernicus* (Mitt.) Hilp. en France. *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie,* **14** (4) : 405-406.

WERNER J., 1996a - A fifth locality of the controversial *Hypnum heseleri* Ando & Higuchi, new to France. *Jounal of Bryology,* **19** : 347-348.

WERNER J., 1996b – L'intérêt bryologique des éboulis et pelouses calcaires de Pagny - la-Blanche-Côte (Meuse). *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie,* **17** (3) : 185-193.

WERNER J., SCHNEIDER T., SCHNEIDER C. & MAHEVAS T., 2005.- Les bryophytes de la Lorraine extra-vosgienne. Liste critique annotée. *Cryptogamie, Bryologie,* **26** : 347-402.

7.2. *Systématique*

BISCHLER-CAUSSE H. & BOISSELIER-DUBAYLE M.C., 1998 – 6. Molecular taxonomy of liverworts. *In* : Bates J.W, Ashton N.W. & Duckett, J.G (ed.): Bryology for the twenty-first Century. Maney Publishing and British Bryological Society, pp. 89-97.

BLOM H. H., 1996 – A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. Bryophytorum Bibliotheca, J. Cramer, Berlin - Stuttgart, 333 p.

BONNOT E., 1964 – Le *Leucobryum juniperoideum* (Brid.) C. Müll. dans la bryoflore française. *Bulletin de la Société Botanique de France,* **3** (3-4) : 151-164.

DANIELS R.E. & EDDY A., 1990 - Handbook of European Sphagna. London, HMSO. : 263 p.

DIRKSE G.M. & BOUMAN A.C., 1995 – A revision of *Rhynchostegiella* (*Musci, Brachytheciaceae*) in the Canary Islands. *Lindbergia,* **20** : 109-121.

FRISVOLL A., 1983 – A taxonomic revision of the *Racomitrium canescens* group (*Bryophyta, Grimmiales). Gunneria,* **41** : 1-181.

FRISVOLL A., 1988 – A taxonomic revision of the *Racomitrium heterostichum* group (*Bryophyta, Grimmiales*) in N. and C. America, N. Africa, Europe and Asia. *Gunneria,* **59** : 1-289.

GREVEN H., 1995 – *Grimmia* Hedw. (*Grimmiaceae, Musci*) in Europe. Backhuys Publishers, Leiden, 160 p.

HEDENÄS L., 1989 – The genera *Scorpidium* and *Hamatocaulis*, gen. nov. in Northern Europe. *Lindbergia,* **15** : 8-36.

HEDENÄS L., 1994 – The *Hedwigia ciliata* complex in Sweden, with notes on the occurrence of the taxa in Fennoscandia. *Journal of Bryology,* **18** : 139-157.

KRAMER W., 1980 – *Tortula* Hedw, Sect. *Rurales* De Not. (Pottiaceae, Musci) in der östlichen Holarktis. – *In* : *Bryophytorum Bibliotheca,* **21**: 165 p. + 29 tabl., J. Cramer, Vaduz.

LEWINSKY J., 1993 – A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae). *Bryobrothera,* **2** : 1-59.

SMITH A.J.E., 1993 – *Ditrichum flexicaule* and *D. crispatissimum* in Great-Britain and Ireland. - *Bulletin of the British Bryological Society,* **61** : 45-54.

SMITH A.J.E., 1997 – *The Hypnum cupressiforme* complex in the British Isles. *Journal of Bryology*, **19** : 751-774.

SZWEYKOWSKI J. & KRZAKOWA M., 1990 – Peroxidases as taxonomic markers for some *Calypogeia* species collected in Poland. *Nova Hedwigia,* **51**: 241-255.

SZWEYKOWSKI J., BUCZKOWSKA K. & ODRZYKOSKI I.J., 2005 - *Conocephalum salebrosum* (Marchantiopsida, Conocephalaceae) - A new Holarctic liverwort species. *Plant Systematics and Evolution,* **253** : 133-168.

VANDERPOORTEN A., 2001 – The *Syntrichia ruralis* complex in Belgium. *Cryptogamie, Bryologie,* **22** : 71-84.

WILCZEK R. & DEMARET F., 1976 – Les espèces belges du complexe *Bryum bicolor* (Musci*). Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique,* **46** : 511-541.

ZANDER R.H., 1993 – Genera of the *Pottiaceae*. Mosses of harsh environments. *Bulletin of the Buffalo Society of Natural History,* **32** : 1-378.

ZANTEN B. O. VAN & HOFMAN A., 1994 – On the possible origin and taxonomic status of *Hypnum heseleri* Ando & Higuchi. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory,* **75** : 107-117.

7.3. *Flores*

BOULAY N., 1872 – Flore cryptogamique de l'Est. Muscinées. Paris, 567 p.

DANIELS R.E. & EDDY A., 1990 – Handbook of European Sphagna. – London, 263p.

HUSNOT T., 1884-1894 – *Muscologia Gallica*. Cahan, 458 p.

NEBEL M. & PHILIPPI G., 2000 (édit.) – Die Moose Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil. Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales). Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 512 p.

NEBEL M. & PHILIPPI G., 2001 – Die Moose Baden-Württembergs. Band 2: Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales). Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 529 p.

NEBEL M. & PHILIPPI G., 2005 – Die Moose Baden-Würtembergs. Band 3 : Spezieller Teil (Bryophyta : Sphagnopsida, Marchantiophyta, Anthocerotophyta). Stuttgart, Eugen Ulmer Verlag, 487 p.

PATON J.A., 1999 – The Liverwort Flora of the British Isles. Harley Books, 626 p.

SCHUMACKER R. & VAÑA J., 2005 – Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (distribution and status). Second revised edition. Sorus, Poznan : 211 p.

SMITH A. J. E., 2004 – The Moos Flora of Britain and Ireland, ed. 2, xii, Cambridge University Press. Cambridge , 1012 p.

7.4. *Nomenclature*

GROLLE R. & LONG G. L., 2000 –An annotated check-list of the *Hepaticae* and *Anthocerotae* of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology,* **22** : 103-140.

HILL M. O., BELL N., BRUGGEMAN-NANNENGA M.A., BRUGUES M., CANO M.J., ENROTH J. FLATBERG K.I., FRAHM J.P., GALLEGO M.T., GARILLETI R., GUERRA J., HEDENÄS L., HOLYOAK D.T., HYVÖNEN J., IGNATOV M.S., LARA F., MAZIMPAKA V., MUÑOS J. & SÖDERSTRÖM L., 2006. – An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology*, **28** : 198-267.

7.5. *Listes Rouges et d'aide à la protection*

ANONYME (1990) – Espèces protégées en Haute-Normandie. Arrêté du 3.4.1990 relatif à la liste des espèces protégées en région Haute-Normandie complétant la liste nationale. Bryophytes (NOR: PRME9061200A), Journal Officiel, 1p.

CASPARI S., SCHNEIDER C., SCHNEIDER T., HANS F., HESELER U., LAUER H., MUES R. & SAUER E., 1997 – Rote Liste der Moose des Saarlandes. *Aus Natur und Landschaft im Saarland,* **7** : 61-102.

DEPERIERS-ROBBE S. & LECOINTE A., 2000 – Etude préalable à l'établissement du livre rouge des Bryophytes menacées de France métropolitaine. Etat d'avancement 30/06/2000, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'Environnement– Direction de la Nature et des Paysages, Université de Caen – laboratoire de phytogéographie : 221p.

HALLINGBÄCK T., 1995 – The practice of bryophyte conservation. *Cryptogama Helvetica,* **18** : 119-129.

IUCN, 2000 – Statuts Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes. Mosses, Liverworts and Hornworts, Species Survival Commission, Bryophyte Specialist Group, compiled by Hallingbäch T. & Hodgetts N., IUCN, World Conservation Union, Cambridge, 116 p.

IUCN, 2001 – IUCN Red List Categories : Version 3.1. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 23 p.

IUCN, 2003a – Guidelines for the application of IUCN Red List criteria at regional level : Version 3.0., Gland, Cambridge. ii + 26 p.

IUCN, 2003b – 2003 IUCN Red List of threatened species. http://www.redlist.org

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (Paris), 2002 - Espèces végétales. Paris, La Documentation française. (Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire ; **6**) : 271 p.

MULLER S., 2006 – Les plantes protégées de Lorraine. Distribution, écologie, conservation. Parthénope collection , 376 p.

SCHNYDER N., BERGAMINI A., HOFMANN H., MÜLLER N., SCHUBIGER-BOSSARD C. & URMI E., 2004 – Liste rouge des espèces menacées en Suisse, Bryophytes. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 100 p.

SCHUMACKER R. & MARTIGNY P., 1995 – Part. 2 : Threatened bryophyte in Europe including Macaronesia : 29-193. *In* European Commitee for Conservation of Bryophytes (ed.), Red Data Book of European bryophytes. Trondheim.

SÖDERSTRÖM L., 1995 – Bryophyte conservation – input from population ecology and metapopulation dynamics. *Cryptogama Helvetica*, **18** : 17-24.

WERNER J., 2000 – Les bryophytes épilithiques au Luxembourg et dans la grande région. *Archives de l' Institut. Grand-Ducal des Sciences Naturelles, Physiques et Mathématiques*, **43** : 101-140.

WERNER J., 2003 – Liste rouge des bryophytes du Luxembourg, mesures de conservation et perspectives. *Ferrantia*, **35** : 76 p.

WERNER J. , 2008. – Liste rouge des bryophytes du Luxembourg : une première mise à jour (2003-2008). *Bulletin de la Société des Naturalistes luxembourgeois*, **108** : 83-58.

WERNER J. & MAHEVAS T., 2006 – ZNIEFF 2000, Liste des bryophytes déterminantes pour la Lorraine : 8 p. *(document non publié)*

Archidium alternifolium (EN) (T. Géhin).

Blepharostoma trichophyllum (lc) (T. Géhin).

Campylopus introflexus (lc) est une espèce invasive qui doit être surveillée.

Dichodontium palustre (lc) (T. Géhin)

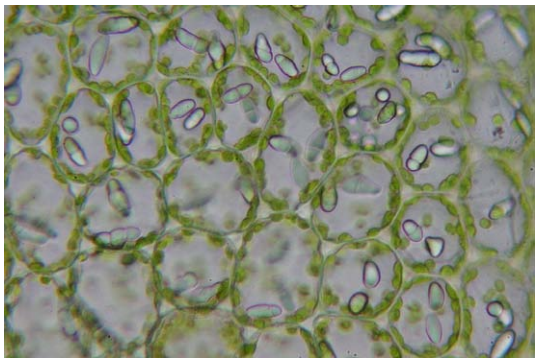
Grimmia crinita (nt), détail de la feuille (T. Géhin).

Grimmia crinita (nt) détails de la capsule et du péristome (T. Géhin).

Lepidozia cupressina (EN).

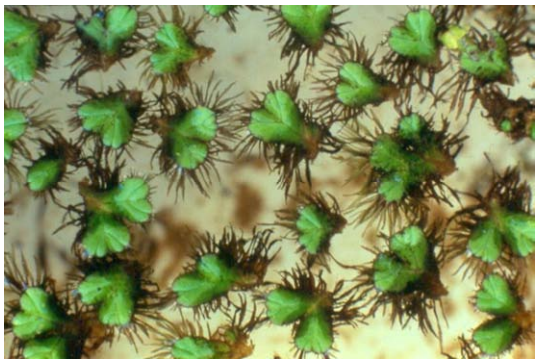
Pleurochaete squarrosa (lc).

Nardia scalaris (lc) (T. Géhin).

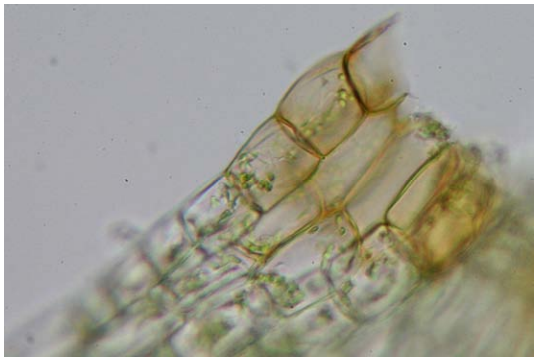


Nardia scalaris (lc), détails des cellules et des oléocorps (T. Géhin).

Racomitrium lanuginosum (lc).

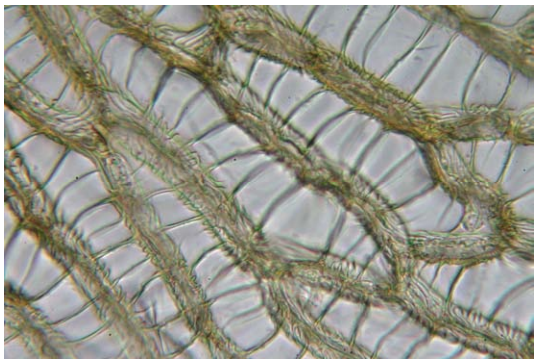


Ricciocarpus natans (nt) (L. Reichling†).



Hageniella micans (EN), détail d'une oreillette (T. Géhin).

Hageniella micans (EN), détail de la feuille (T. Géhin).



Sphagnum affine (CR), détail des cellules (T. Géhin).

Sphagnum affine (CR).

8. ANNEXES

8.1. Données floristiques concernant les taxons inédits

Conocephalum salebrosum - Liverdun (54) : Herbier A. Coppey (NCY), 11/1907. Xonrupt-Longemer (88) : T. Mahévas, 10/2005.
Aloina obliquifolia - Jaulny (54) : C. & T. Schneider, 03/2008.
Fissidens arnoldii - Sierk-les-Bains (57) : S. Caspari, 08/2005.
Heterocladium flaccidum - Moussey (88) : T. Mahévas, 11/2006.
Pseudoleskeela catenulata - Vandeléville (54) : T. Mahévas, 02/2007.
Rhodobryum ontariense - Champigneulles (54) : T. Mahévas, 04/2005.
Sphagnum affine - Bertrichamps (54) : A. Untereiner, 11/2003.
Sphagnum platyphyllum - Philippsbourg (57) : A. Hölzer (A. Untereiner comm. pers.), 09/2008.
Tortella bambergeri - Saulxures-sur-Moselotte (88) : T. Mahévas, 10/2005.
Tortella humilis - Saint-Rémy-la-Calonne (55) : C. & T. Schneider, 04/2009.

8.2. Bilan statistique global

	HEP	%	MUS	%	**TOT**	%
EX	**10**	*5,9*	**38**	*6,6*	**48**	*6,4*
CR	**14**	*8,3*	**46**	*8,0*	**60**	*8,1*
EN	**15**	*8,9*	**42**	*7,3*	**57**	*7,7*
VU	**19**	*11,2*	**47**	*8,2*	**66**	*8,9*
Sous-total	*58*	*34,3*	*173*	*30,1*	*231*	*31,1*
NT	**28**	*16,6*	**77**	*13,4*	**105**	*14,1*
LC	**66**	*39,0*	**275**	*47,8*	**341**	*45,8*
Sous-total	*94*	*55,6*	*352*	*61,2*	*416*	*59,9*
DD + NE	**17**	*10,1*	**50**	*8,7*	**67**	*9,0*
TOTAUX	169	*100*	575	*100*	**744**	*100*

Tableau 2 : Bilan statistique global de la Liste Rouge (hépatiques et anthocérotes, mousses, totaux).

8.3. Diagrammes de fréquences

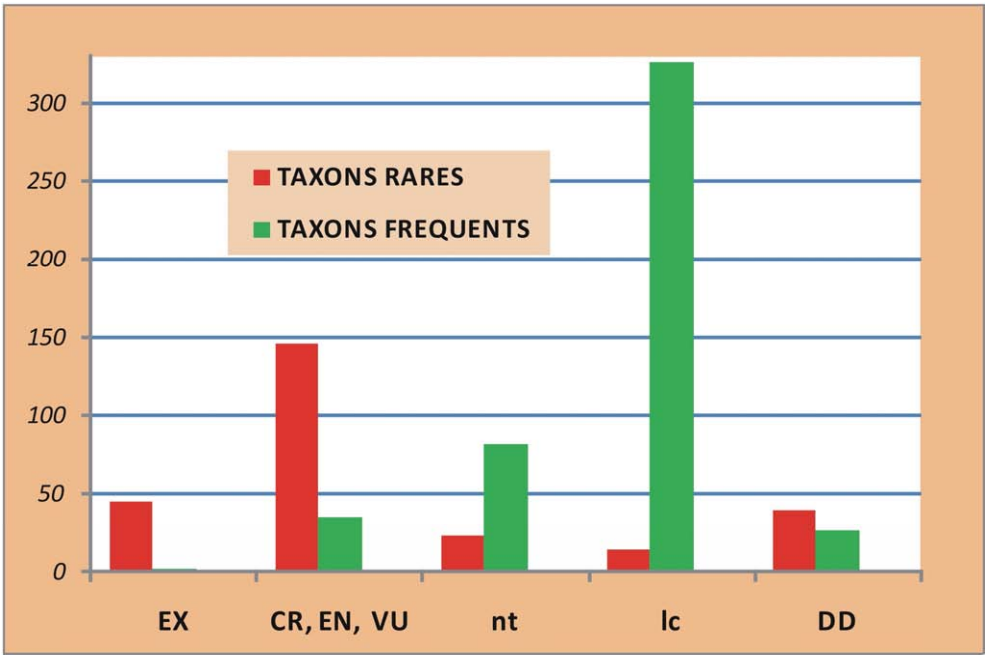


Fig. 2 : Diagramme de fréquence de la Liste Rouge : Taxons rares ou fréquents (nombre d'espèces)

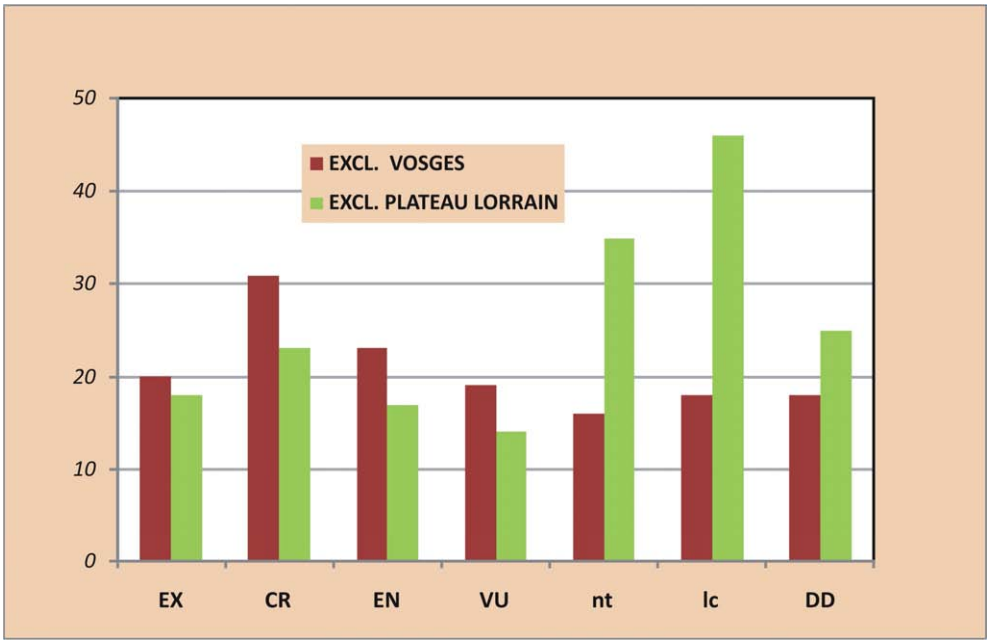


Fig. 3 : Diagramme de fréquence de la Liste Rouge : Espèces exclusives des Vosges, respectivement du Plateau lorrain (nombre d'espèces)

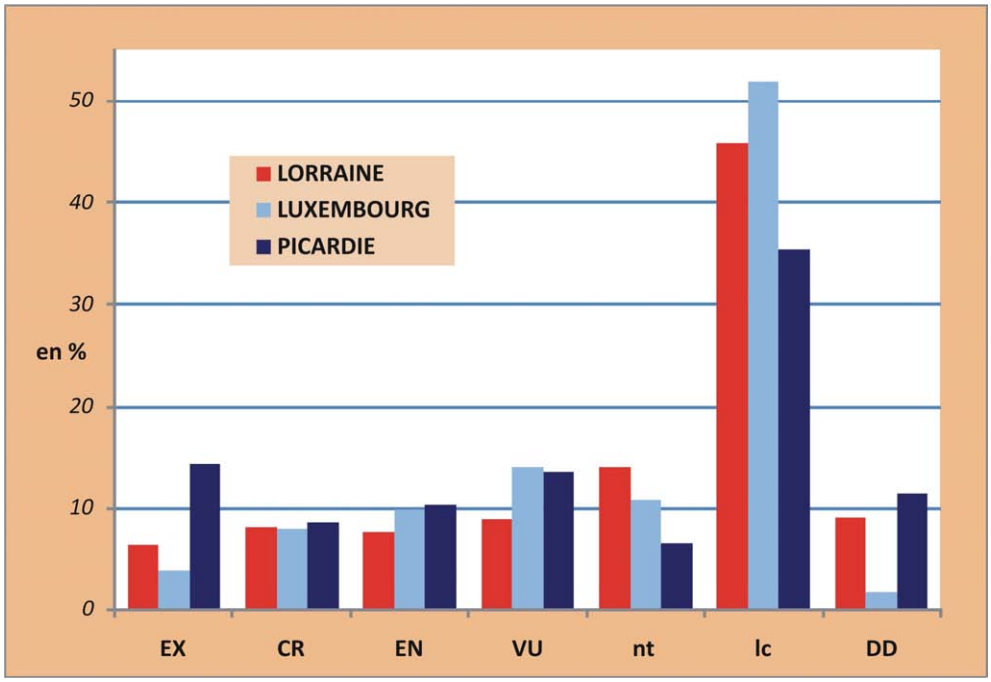


Fig. 4 : Diagramme de fréquence de la Liste Rouge : Comparaison de la Lorraine avec le Luxembourg et la Picardie (en %)

8.4. Liste rouge

Liste rouge de la bryoflore de Lorraine
Hepatiques et Anthocérotes

EX (extinct)

Cephaloziella baumgartneri Schiffn.
Cephaloziella elachista (Gottsche & Rabenh.) Schiffn.
Cololejeunea calcarea (Lib.) Schiffn.
Harpanthus flotovianus (Nees) Nees
Jamesoniella undulifolia (Nees) Müll. Frib.
Jungermannia exsertifolia Steph. *subsp. cordifolia* (Dumort.) Vana
Lophozia obtusa (Lindb.) A. Evans
Plagiochila punctata (Taylor) Taylor
Riccia ciliata (Spruce) C. Müll.
Sphaerocarpos michelii Bellardi

CR (critically endangered)

Anastrophyllum hellerianum (Nees ex Lindenb.) R. M. Schust.
Cephalozia pleniceps (Austin) Lindb.
Gymnomitrion concinnatum (Lightf.) Corda
Jungermannia paroica (Schiffn.) Grolle
Kurzia trichoclados (Müll. Frib.) Grolle
Leiocolea turbinata (Raddi) H. Buch
Marsupella sprucei (Limpr.) Bernet
Mylia taylorii (Hook.) Gray
Nardia compressa (Hook.) Gray
Pallavicinia lyellii (Hook.) Carruth.
Riccardia incurvata Lindb.
Riccia huebeneriana Lindenb.
Scapania cuspiduligera (Nees) Müll. Frib.
Sphaerocarpos texanus Austin

EN (endangered)

Barbilophozia kunzeana (Huebener) Müll. Frib.
Cephalozia macrostachya Kaal.
Cephaloziella spinigera (Lindb.) Warnst.
Cephaloziella stellulifera (Spruce) Schiffn.
Cladopodiella fluitans (Nees) H. Buch
Cladopodiella francisci (Hook.) H. Buch ex Jörg.
Lepidozia cupressina (Sw.) Lindenb.
Lophozia capitata (Hook.) Macoun
Lophozia laxa (Lindb.) Grolle
Lophozia wenzelii (Nees) Steph.
Marsupella sphacelata (Gieseke ex Lindenb.) Dumort.
Riccia warnstorfii Limpr. ex Warnst.
Scapania aequiloba (Schwägr.) Dumort.
Scapania calcicola (Arnell & J. Perss.) Ingham
Scapania paludicola Loeske & Müll. Frib.

VU (vulnerable)

Anastrepta orcadensis (Hook.) Schiffn.
Apometzgeria pubescens (Schrank) Kuwah.
Blasia pusilla L.
Calypogeia arguta Nees & Mont. (**plaine**)
Calypogeia suecica (Arnell & J. Perss.) Müll. Frib.
Fossombronia foveolata Lindb.
Fossombronia wondraczekii (Corda) Dumort. ex Lindb.
Jungermannia hyalina Lyell (**plaine**)
Lophozia incisa (Schrad.) Dumort.
Lophozia longidens (Lindb.) Macoun
Marsupella funckii (F. Weber & D. Mohr) Dumort. (**EN** plaine)
Phaeoceros carolinianus (Michx.) Proskauer
Preissia quadrata (Scop.) Nees
Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi
Riccardia multifida (L.) Gray
Riccia fluitans L.
Scapania compacta (A. Roth) Dumort.
Scapania curta (Mart.) Dumort.
Scapania uliginosa (Sw. ex Lindenb.) Dumort.

nt (near threatened)

Anthoceros agrestis Paton
Barbilophozia lycopodioides (Wallr.) Loeske
Bazzania flaccida (Dumort.) Grolle
Cephaloziella bicuspidata (L.) Dumort. var. *lammersiana* (Huebener) Breidl.
Calypogeia sphagnicola (Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske
Diplophyllum taxifolium (Wahlenb.) Dumort.
Fossombronia pusilla (L.) Nees
Frullania fragilifolia (Taylor) Gottsche (**plaine**)
Geocalyx graveolens (Schrad.) Nees
Jungermannia pumila With.
Jungermannia atrovirens Dumort.
Jungermannia obovata Nees
Kurzia pauciflora (Dicks.) Grolle
Leiocolea badensis (Gottsche) Jörg.
Lophozia bicrenata (Hoffm.) Dumort.
Lophozia excisa (Dicks.) Dumort.
Metzgeria fruticulosa (Dicks.) A. Evans
Mylia anomala (Hook.) Gray
Odontoschisma sphagni (Dicks.) Dumort.
Pedinophyllum interruptum (Nees) Kaal.
Porella arboris–vitae (With.) Grolle
Porella cordeana (Huebener) Moore
Ptilidium ciliare (L.) Hampe
Riccardia chamedryfolia (With.) Grolle
Ricciocarpos natans (L.) Corda
Scapania irrigua (Nees) Nees
Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dumort.
Barbilophozia floerkei (F. Weber & D. Mohr) Loeske

DD (data deficient)

Calypogeia neesiana (C. Massl. & Carestia) Müll. Frib.
Cephaloziella hampeana (Nees) Schiffn.
Cephaloziella rubella (Nees) Warnst.
Conocephalum salebrosum Szweykowski & al.
Lophozia guttulata (Lind. & Arnell) A. Evans
Marchantia polymorpha L. *subsp. polymorpha*
Marsupella emarginata (Ehrh.) Dumort. var. *aquatica* (Lindenb.) Dumort.
Nardia geoscyphus (De Not.) Lindb.
Pellia neesiana (Gottsche) Limpr.
Porella x baueri (Schiffn.) C.E.O. Jensen
Radula lindenbergiana Gottsche ex Hartm.
Riccia bifurca Hoffm.
Riccia cavernosa Hoffm. emend. Raddi
Riccia glauca L. var. *subinermis* (Lindb.) Warnst.
Scapania lingulata H. Buch
Scapania paludosa (Müll. Frib.) Müll. Frib.
Scapania scandica (Arnell & H. Buch) Macvicar

Mousses

EX (extinct)

Amphidium lapponicum (Hedw.) Schimp.
Anacamptodon splachnoides (Brid.) Brid.
Brachythecium campestre (Müll. Hal.) Schimp.
Breidleria pratensis (W.D.J. Koch ex Spruce) Loeske
Bryum creberrimum Taylor
Bryum funckii Schwägr.
Bryum kunzei Hoppe & Hornsch.
Bryum turbinatum (Hedw.) Turner
Callicladium haldanianum (Grev.) H. A. Crum
Campylopus subulatus Schimp.
Dicranum majus Sm.
Drepanocladus polygamus (Schimp.) Hedenäs
Encalypta ciliata Hedw.
Entosthodon muhlenbergii (Turner) Fife
Entosthodon obtusus (Spruce) Müll. Hal.
Fissidens rivularis (Spruce) Bruch & Schimp.
Heterocladium dimorphum (Brid.) Bruch, Schimp. & W. Gümbel
Hypnum fertile Sendtn.
Isopterygiopsis pulchella (Hedw.) Z. Iwats.
Meesia longiseta Hedw.
Meesia uliginosa Hedw.
Orthotrichum gymnostomum Bruch ex. Brid.
Orthotrichum scanicum Grönv.
Philonotis marchica (Hedw.) Brid.
Pohlia andalusica (Hoehnel) Broth.
Pohlia obtusifolia (Brid;) L. F. Koch
Pohlia proligera (Lindb. ex Breidl.) Lindb. ex Arnell
Pseudocalliergon lycopodioides (Brid.) Hedenäs
Schistidium flaccidum (De Not.) Ochyra
Scorpidium scorpioides (Hedw.) Limpr.
Scorpidium revolvens (Sw. ex anon.) Rubers
Sphagnum centrale C. E. O. Jensen
Splachnum ampullaceum L. ex Hedw.
Splachnum sphaericum Hedw.
Tortula cernua (Huebener) Lindb.
Tortula inermis (Brid.) Mont.
Trematodon ambiguus (Hedw.) Hornsch.
Ulota drummondii (Hook. & Grev.) Brid.

CR (critically endangered)

Aloina obliquifolia (Müll. Hall.) Broth.
Andreaea rothii F. Weber & D. Mohr *subsp. falcata* (Schimp.) Lindb.
Anomodon rugelii (Müll. Hal.) Keissl.
Bruchia vogesiaca Schwägr.
Bryum archangelicum Bruch & Schimp.
Bryum bicolor Dicks. var. *gracilentum* (Braithw.) Podp.
Bryum schleicheri Lam. & DC.
Bryum torquescens Bruch & Schimp.
Campylophyllum halleri (Hedw.) M. Fleisch.
Cinclidotus aquaticus (Hedw.) Bruch & Schimp.
Coscinodon cribrosus (Hedw.) Spruce
Dicranoweisia crispula (Hedw.) Lindb.
Ephemerum cohaerens (Hedw.) Hampe
Fissidens arnoldii R. Ruthe
Fissidens exiguus Sull.
Grimmia anodon Bruch & Schimp.
Grimmia arenaria Hampe
Grimmia elatior Bruch ex Bals.-Criv. & De Not.
Grimmia incurva Schwägr.
Grimmia tergestina Tomm. ex. Bruch & Schimp.
Grimmia torquata Hornsch. ex Grev.
Hedwigia integrifolia P. Beauv.
Herzogiella striatella (Brid.) Z. Iwats.
Hypnum cupressiforme Hedw. var. *heseleri* (Ando & Higuchi) M.O. Hill
Isothecium holtii Kindb.
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr. var. *morensis* (Schwägr.) De Not.
Microbryum conicum (Schleich ex Schwägr.) Comb. nov.
Neckera pennata Hedw.
Paraleucobryum sauteri (Bruch & Schimp.) Loeske
Plagiopus oederianus (Sw.) H. A. Crum & L. E. Anderson
Plagiothecium latebricola Schimp.
Pohlia ludwigii (Spreng. ex Schwägr.) Broth.
Pottiopsis caespitosa (Brid.) Blockeel & A.J.E.Sm.
Pseudobryum cinclidioides (Huebener) T. J. Kop.
Pseudoleskea incurvata (Hedw.) Loeske
Pseudoleskeela catenulata (Schrad.) Kindb.
Pseudoleskeella nervosa (Brid.) Nyholm
Scleropodium cespitans (Müll. Hal.) L. F. Koch
Scorpidium cossonii (Schimp.) Hedenäs
Sphagnum affine Renauld & Cardot
Sphagnum obtusum Warnst.
Sphagnum platyphyllum (Lindb. ex Braithw.) Sull. ex Warnst.
Sphagnum warnstorfii Russow

Syntrichia norvegica F. Weber
Syntrichia subpapillosissima (Bizot & R.B.Pierrot ex W.A. Kramer) M.T.Gallego & Guerra
Timmia bavarica Hessl.

EN (endangered)

Archidium alternifolium (Hedw.) Mitt.
Bryum cyclophyllum (Schwägr.) Bruch & Schimp.
Bryum weigelii Spreng.
Campyladelphus elodes (Lindb.) Kanda
Cleistocarpidium palustre (Bruch & Schimp.) Bruch & Schimp.
Dicranella subulata (Hedw.) Schimp.
Dicranum spurium Hedw.
Grimmia donniana Sm.
Grimmia funalis (Schwägr.) Bruch & Schimp.
Grimmia ovalis (Hedw.) Lindb.
Hageniella micans (Mitt.) B.C.Tan & Y. Jia
Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs
Hylocomiastrum pyrenaicum (Spruce) M. Fleisch.
Hypnum callichroum Brid.
Hypnum imponens Hedw.
Kiaeria blyttii (Bruch, Schimp. & W. Gümbel) Broth.
***Microbryum muticum* (Venturi) Comb. nov.**
Microbryum rectum (With.) R.H. Zander
Microbryum starkeanum (Hedw.) R.H. Zander
Neckera menziesii Drumm.
Orthotrichum rogeri Brid.
Orthotrichum stellatum Brid.
Oxystegus hibernicus (Mitt.) Hilp.
Philonotis calcarea (Bruch & Schimp.) Schimp.
Philonotis tomentella Molendo
Platyhypnidium lusitanicum (Schimp.) Ochyra & Bednarek Ochyra
Pohlia longicolla (Hedw.) Lindb.
Ptychomitrium polyphyllum (Sw.) Bruch & Schimp.
Rhizomnium pseudopunctatum (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.
Sciuro-hypnum flotowianum (Sendtn.) Ignatov & Huttunen
Seligeria acutifolia Lindb.
Seligeria calcarea (Hedw.) Bruch & Schimp.
Sphagnum contortum Schultz
Sphagnum molle Sull.
Sphagnum riparium Angstr.
Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske
Ulota coarctata (P. Beauv.) Hammar
Ulota hutchinsiae (Sm.) Hammar
Weissia controversa Hedw. var. *crispata* (Nees & Hornsch.) Nyholm
Weissia rostellata (Brid.) Lindb.
Weissia rutilans (Hedw.) Lindb.
Weissia squarrosa (Nees & Hornsch.) Müll. Hal.

VU (vulnerable)

Acaulon muticum (Hedw.) Müll. Hal.
Andreaea rupestris Hedw. (**plaine**)
Anomobryum julaceum (P. Gaertn., Meyer & Schreb.) Schimp.
Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid. (**plaine**)
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr. (**plaine**)
Bryum algovicum Sendtn. ex Müll. Hal.
Bryum pallescens Schleich ex Schwägr.
Bryum tenuisetum Limpr.
Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.
Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb.
Campylium protensum (Brid.) Kindb.
Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp.
Dicranum bonjeanii De Not.
Dicranum fuscescens Sm.
Dicranum undulatum Schrad. ex Brid.
Didymodon acutus (Brid.) K. Saito
Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch & Schimp.
Ditrichum lineare (Sw.) Lindb.
Fissidens adianthoides Hedw.
Grimmia laevigata (Brid.) Brid.
Hedwigia ciliata (Hedw.) Ehrh. ex P. Beauv. var. *leucophaea* Bruch, Schimp & W. Gümbel
Hypnum pallescens (Hedw.) P. Beauv.
Kiaeria starkei (F. Weber & D. Mohr.) I. Hagen
Lescurea mutabilis (Brid.) Lindb. ex Hag.
Microbryum curvicollum (Hedw.) R.H. Zander
Microbryum floerkeanum (F.Weber & D.Mohr) Schimp.
Orthotrichum rupestre Schleich. ex Schwägr.
Phascum cuspidatum Hedw. var. *piliferum* (Hedw.) Hook. & Taylor
Philonotis seriata Mitt.
Physcomitrium eurystomum Sendtn.
Physcomitrium sphaericum (C. F. Ludw.) Brid.
Pohlia bulbifera (Warnst.) Warnst.
Pohlia camptotrachela (Renauld & Cardot) Broth.
Pohlia elongata Hedw.
Polytrichastrum longisetum (Sw. ex Brid.) G.L. Sm.
Pterygoneurum ovatum (Hedw.) Dixon
Racomitrium fasciculare (Hedw.) Brid.
Rhabdoweisia crenulata (Mitt.) H. Jameson
Schistidium confertum (Funck) Bruch & Schimp.
Schistidium helveticum (Schkuhr) Deguchi
Seligeria recurvata (Hedw.) Bruch & Schimp.
Sphagnum majus (Russow) C. E. O. Jensen
Sphagnum russowii Warnst.
Straminergon stramineum (Dicks. ex Brid.) Hedenäs (**plaine**)
Tortella inclinata (R. Hedw.) Limpr. var. *densa* (Lorentz & Molendo) Limpr.
Trichostomum brachydontium Bruch
Zygodon dentatus Breidl. ex Jur.

nt (near threatened)

Aloina aloides (Schultz) Kindb.
Aloina ambigua (Bruch & Schimp.) Limpr.
Aloina rigida (Hedw.) Limpr.
Amblystegium radicale (P. Beauv.) Schimp.

Andreaea rothii F. Weber & D. Mohr subsp. *rothii*
Atrichum tenellum (Röhl) Bruch & Schimp.
Bartramia halleriana Hedw.
Bartramia ithyphylla Brid.
Blindia acuta (Hedw.) Bruch, Schimp. & W. Gümbel
Brachydontium trichodes (F. Weber) Milde
Brachythecium tommasinii (Sendtn. ex Boulay) Ignatov & Huttunen
Bryum klinggraeffii Schimp.
Bryum ruderale Crundw. & Nyholm
Bryum violaceum Crundw. & Nyholm
Buxbaumia aphylla Hedw.
Campylium stellatum (Hedw.) C. E. O. Jensen
Campylostelium saxicola (F.Weber & D.Mohr) Bruch & Schimp.
Cinclidotus danubicus Schiffn. & Baumgartner
Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P. Beauv.
Cinclidotus riparius (Brid.) Arn.
Dialytrichia mucronata (Brid.) Broth.
Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb.
Didymodon ferrugineus (Schimp. ex Besch.) M. O. Hill
Ditrichum flexicaule (Schwägr.) Hampe
Entosthodon fascicularis (Hedw.) Müll. Hal.
Ephemerum recurvifolium (Dicks.) Boulay
Fissidens fontanus (Bach. Pyl.) Steud.
Fissidens viridulus (Sw.) Wahlenb.
Fontinalis squamosa Hedw. var. *squamosa*
Grimmia crinita Brid.
Grimmia longirostris Hook.
Hennediella heimii (Hedw.) R.H. Zander
Hookeria lucens (Hedw.) Sm.
Hygroamblystegium humile (P. Beauv.) Vanderp., Goffinet & Hedenäs
Hygrohypnum duriusculum (De Not.) Jamieson
Hylocomiastrum umbratum (Hedw.) M. Fleisch.
Leptobarbula berica (De Not.) Schimp.
Microbryum davallianum (Sm.) R.H.Zander
Orthothecium intricatum (Hartm.) Schimp.
Orthotrichum cupulatum Hoffm. ex Brid. var. *cupulatum*
Orthotrichum pulchellum Brunt.
Oxystegus tenuirostris (Hook. & Tayl.) A.J.E. Sm.
Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra
Palustriella falcata (Brid.) Hedenäs
Phascum cuspidatum Hedw. var. *mitraeforme* Limpr.
Plagiomnium elatum (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.
Plagiomnium ellipticum (Brid.) T. J. Kop.
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp. var. *undulatum* R.Ruthe ex Geh.
Pogonatum nanum (Hedw.) P. Beauv.
Pohlia annotina (Hedw.) Lindb.
Polytrichastrum alpinum (Hedw.) G.L. Sm.
Protobryum bryoides (Dick.) J.Guerra & M.J. Cano
Ptilium crista–castrensis (Hedw.) De Not. (**plaine**)
Rhynchostegiella curviseta (Brid.) Limpr.
Rhynchostegiella teneriffae (Mont.) Dirkse & Bouman
Rhytidiadelphus subpinnatus (Lindb.) T. J. Kop.
Schistidium rivulare (Brid.) Podp.
Sciuro-hypnum starkei (Brid.) Ignatov & Hutunen
Seligeria campylopoda Kindb.
Seligeria donniana (Sm.) Müll. Hal.
Sematophyllum demissum (Wilson) Mitt.
Sphagnum compactum Lam. & DC.
Sphagnum fuscum (Schimp.) H. Klinggr.
Sphagnum subnitens Russow & Warnst.
Sphagnum subsecundum Nees
Sphagnum tenellum (Brid.) Bory
Sphagnum teres (Schimp.) Ångstr.
Syntrichia montana Nees var. *calva* (Durieu & Sagot ex Bruch & Schimp.) J.J.Amann
Tortula marginata (Bruch & Schimp.) Spruce
Tortula muralis L. ex Hedw. var. *aestiva* Brid. ex Hedw.
Trichostomum crispulum Bruch var. *crispulum*
Warnstorfia exannulata (Schimp.) Loeske
Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske
Weissia brachycarpa (Nees & Hornsch.) Jur.
Weissia condensa (Voit) Lindb.
Weissia longifolia Mitt.
Zygodon conoideus (Dicks.) Hook. & Taylor

DD (data deficient)

Abietinella abietina (Hedw.) M. Fleisch. var. *hystricosa* (Mitt.) Sakurai
Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp. var. *rigidiusculum* Lindb. & Arnell
Amblystegium subtile (Hedw.) Bruch, Schimp. & W.Gümbel
Atrichum angustatum (Brid.) Bruch & Schimp.
Brachythecium geheebii Milde
Bryoerythrophyllum ferruginascens (Stirt.) Giacom.
Bryum caespiticium Hedw. var. *badium* Bruch ex Brid.
Bryum gemmiferum R. Wilczek & Demaret
Bryum gemmilucens R. Wilczek & Demaret
Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) P. Gaertn., E. Mey. & Schreb. var. *bimum* (Schreb.) Lilj.
Calliergonella lindbergii (Mitt.) Hedenäs
Campylopus fragilis (Brid.) Bruch & Schimp.
Ceratodon conicus (Hampe) Lindb.
Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt. var. *sylvaticum* F. Rose
Cynodoncium strumiferum (Hedw.) Lindb.
Didymodon nicholsonii Culm.
Ditrichum pusillum (Hedw.) Hampe
Ephemerum serratum (Hedw.) Hampe var. *serratum*
Eurhynchiastrum pulchellum (Hedw.) Ignatov & Huttunen
Grimmia dissimulata E. Maier
Grimmia lisae De Not.
Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. var. *africana* (Hedw.) Hook. F. & Wilson

Gymnostomum aeruginosum Sm.
Hygroamblystegium varium (Hedw.) Mönck.
Hygrohypnum eugyrium (Schimp.) Broth.
Hypnum cupressiforme Hedw. var. *resupinatum* (Taylor) Schimp.
Isothecium myosuroides Brid. var. *brachythecioides* (Dixon) Braithw.
Mnium lycopodioides Schwägr.
Mnium marginatum (With.) P.Beauv.
Orthotrichum cupulatum Hoffm. ex Brid. var. *riparium* Huebener
Oxyrrhynchium speciosum (Brid.) Warnst.
Philonotis arnellii Husn.
Philonotis caespitosa Jur.
Plagiothecium platyphyllum Mönk.
Polytrichum perigoniale Michx.
Racomitrium affine (Schleich. ex F. Weber & D. Mohr.) Lindb.
Racomitrium ericoides (Brid.) Brid.
Racomitrium microcarpon (Hedw.) Brid.
Rhodobryum ontariense (Kindb.) Kindb.
Schistidium dupretii (Thér.) W.A. Weber
Schistidium elegantulum H. H. Blom *subsp. elegantulum*
Schistidium pruinosum (Wilson ex Schimp.) Roth.
Schistidium robustum (Nees & Hornsch.) Blom
Schistidium strictum (Turner) Loeske ex Martensson
Schistidium trichodon (Brid.) Poelt
Sphagnum balticum (Russow) Russow ex C. E. O. Jensen
Sphagnum inundatum Russow
Tortella bambergeri (Schimp.) Broth.
Tortella humilis (Hedw.) Jenn.
Trichostomum crispulum Bruch var. *acuminatum* Meylan