

Liste rouge des bryophytes

Espèces menacées en Suisse



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM

Swissbryophytes 

Liste rouge des bryophytes

Espèces menacées en Suisse

Impressum

Valeur juridique

La présente publication est une aide à l'exécution élaborée par l'OFEV en tant qu'autorité de surveillance. Destinée en premier lieu aux autorités d'exécution, elle concrétise des notions juridiques indéterminées provenant de lois et d'ordonnances et favorise ainsi une application uniforme de la législation. Si les autorités d'exécution en tiennent compte, elles peuvent partir du principe que leurs décisions seront conformes au droit fédéral. D'autres solutions sont aussi licites dans la mesure où elles sont conformes au droit en vigueur.

Liste rouge de l'OFEV au sens de l'art. 14, al. 3, de l'ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (OPN ; RS 451.1), www.admin.ch/ch/f/rs/45.html.

Éditeurs

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) ;

Swissbryophytes, Institut de botanique systématique et évolutive, Université de Zurich.

Swissbryophytes est le Centre national de données et d'informations sur les bryophytes de Suisse.

Auteurs

Thomas Kiebacher (auteur principal, Université de Zurich),

Markus Meier (auteur principal, Swissbryophytes),

Julie Steffen (Swissbryophytes), Ariel Bergamini (Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage

WSL, Birmensdorf), Norbert Schnyder (Swissbryophytes) et Heike Hofmann (Swissbryophytes)

Accompagnement OFEV

Danielle Hofmann, Reinhard Schnidrig (OFEV, division Biodiversité et paysage)

Francis Cordillot (OFEV, dès 2019 ecolingua)

Mise en page

Funke Lettershop AG

Photo de couverture

La taylorie de Rudolphi (*Tayloria rudolphiana*, EN) est tributaire du maintien d'un paysage rural traditionnel, les pâturages à érables des montagnes des Alpes septentrionales.

© Heike Hofmann

Téléchargement au format PDF

www.bafu.admin.ch/uv-2309-f

Il n'est pas possible de commander une version imprimée.

Cette publication est également disponible en allemand et en italien. La langue originale est l'allemand.

Sommaire

Avant-propos	6
Résumé	7
1 Introduction	8
1.1 Bases et usage prévu	8
1.2 Groupe taxonomique considéré	8
2 État des bryophytes en Suisse	9
2.1 Degré de menace des espèces	9
2.2 Degré de menace selon les habitats	13
3 Les espèces et leurs catégories de menace	30
3.1 Les espèces et leurs catégories de menace	31
4 Interprétation et discussion de la liste rouge	68
4.1 Évolution des connaissances	68
4.2 Comparaison avec la liste rouge de 2004	70
4.3 Comparaison avec l'Europe et des pays voisins	74
Annexes	76
Bibliographie	94
Table des illustrations	99
Liste des tableaux	100

Abstracts

The Red List of threatened bryophytes was revised after 19 years by the Swiss National Data and Information Centre for Bryophytes Swissbryophytes (University of Zurich), following the guidelines of the International Union for Conservation of Nature (IUCN). It replaces the former list of threatened bryophytes in Switzerland published by Schnyder et al. 2004, which was also established on the basis of the IUCN criteria. Of the 1112 species evaluated, the percentage considered threatened is 35 %. More than a third of the species were reclassified. The highest proportion of endangered species is found in bodies of standing water with periodically wet pioneer vegetation (95%), dry sites (71%), watercourses (48%) and moors (44%).

Die Rote Liste Moose wurde gemäss den Richtlinien der IUCN nach 19 Jahren durch das nationale Daten- und Informationszentrum für Moose der Schweiz Swissbryophytes (Universität Zürich) revidiert. Sie ersetzt die vormalige Liste der gefährdeten Moose der Schweiz von Schnyder et al. 2004, die bereits nach den Kriterien der IUCN erstellt wurde. Insgesamt sind 35 % der 1112 bewerteten Arten gefährdet oder in der Schweiz ausgestorben. Bei über einem Drittel der Arten ergaben sich Änderungen der Einstufung. Den höchsten Anteil an gefährdeten Arten weisen stehende Gewässer mit ihren wechselfeuchten Pionierfluren (95 %), Trockenstandorte (71 %), Fliessgewässer und ihre Ufer (48 %) und Moore (44 %) auf.

Conformément aux lignes directrices de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), le Centre national de données et d'informations sur les bryophytes de Suisse Swissbryophytes (Université de Zurich) a procédé, après 19 ans, à la révision de la Liste rouge des bryophytes de Suisse. La nouvelle version remplace ainsi la liste rouge de Schnyder et al. 2004, déjà établie sur la base des critères de l'UICN. Sur les 1112 espèces évaluées, la part d'espèces menacées ou éteintes en Suisse est de 35 %. Le statut de menace de plus d'un tiers des espèces a changé. La plus grande proportion d'espèces menacées est observée dans les eaux calmes à la végétation pionnière temporairement inondée (95 %), les stations sèches (71 %), les eaux courantes et leurs rives (48 %) et les marais (44 %).

Il Centro nazionale dei dati e delle informazioni Swissbryophytes di Zurigo ha rivisto, dopo 19 anni, la Lista Rossa delle Briofite in conformità con le linee guida dell'UICN. Questa nuova lista sostituisce la Lista Rossa delle briofite minacciate in Svizzera di Schnyder et al. 2004, elaborata anch'essa secondo i criteri dell'UICN. Su 1112 specie valutate, quelle minacciate o estinte in Svizzera sono il 35 per cento. Rispetto alla classificazione precedente, più di un terzo delle specie ha cambiato categoria. La percentuale più alta di specie minacciate si trova in acque ferme con luoghi temporaneamente inondati con vegetazione pioniera (95 %), ambienti secchi (71 %), corsi d'acqua e loro rive (48 %) e paludi (44 %).

Keywords :

Red List, threatened species, species conservation, bryophytes

Stichwörter :

Rote Liste, gefährdete Arten, Artenförderung, Moose

Mots-clés :

liste rouge, espèces menacées, conservation des espèces, bryophytes, mousses

Parole chiave:

Lista Rossa, specie minacciate, conservazione delle specie, briofiti

Avant-propos

Les bryophytes sont des végétaux passionnants. Qui, au détour d'une promenade, ne s'est jamais émerveillé devant de verts tapis de mousses, comme elles sont communément appelées, ou encore devant des forêts où elles sont présentes en abondance ? Si elles peuvent en effet créer une atmosphère mystique, les bryophytes sont parfois discrètes et il faut alors chercher attentivement pour les déceler. En les observant de près, ou même avec une loupe, on est tout de suite impressionné par la diversité et la beauté de ce monde miniature.

La Suisse compte plus de 1100 espèces de bryophytes, une richesse remarquable ! Ces végétaux se rencontrent dans presque tous les milieux naturels. La présente liste rouge décrit les habitats des bryophytes et explique les besoins des espèces, formant ainsi une base indispensable pour assurer une protection efficace. En maints endroits, les spécialistes savent bien comment il est possible de promouvoir les différentes espèces. Un certain nombre de celles-ci profitent des pratiques agricoles traditionnelles et peuvent être favorisées par un soutien ad hoc des exploitants. Par exemple, la conservation des pâturages à érables des montagnes sera bénéfique à la taylorie de Rudolphi (voir photo de couverture). De nombreuses bryophytes pâtissent toutefois des conséquences des changements climatiques, telles qu'un allongement des périodes de sécheresse ou une diminution de la couverture neigeuse. Ainsi, l'aire de répartition possible des espèces alpines recule. Les mesures en faveur de ces espèces sont de ce fait plus complexes, mais restent réalisables.

Comme dans de nombreux groupes taxonomiques, la plupart des bryophytes menacées vivent dans des milieux naturels particulièrement humides ou très secs. Ce constat renforce la certitude qu'il est maintenant impératif de franchir un nouveau pas dans la conservation de ces habitats, à savoir la mise en place de l'infrastructure écologique, dans l'espoir que les espèces menacées disposent à l'avenir de plus d'habitats appropriés et puissent de nouveau se développer.

Franziska Schwarz, sous-directrice
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

Heike Hofmann, directrice
Swissbryophytes

Résumé

La présente Liste rouge des bryophytes de Suisse 2023 a été établie conformément aux lignes directrices de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Sur les 1153 espèces et sous-espèces (ci-après désignées par le terme « espèces ») connues en Suisse, 1112 ont pu être classées dans les différentes catégories de menace. Cinq espèces n'ont pas été considérées car il s'agissait de néophytes et 36 n'ont pu être classées en raison de données insuffisantes (DD). Parmi les espèces évaluées, 390 (35 %) sont menacées ou éteintes en Suisse : trois sont considérées comme éteintes en Suisse (RE), 121 (11 %) sont au bord de l'extinction ou probablement éteintes (CR, CR [PE]), 102 (9 %) en danger (EN) et 164 (15 %) vulnérables (VU). De plus, 159 espèces (14 %) sont potentiellement menacées (NT).

Une proportion particulièrement élevée d'espèces menacées est observée dans les eaux calmes à la végétation pionnière temporairement inondée (95 %), les stations sèches (71 %), les cours d'eau (48 %) et les marais (44 %). De nombreuses espèces sont menacées par les changements climatiques (114 espèces). Les autres causes de menaces sont les changements dans l'exploitation agricole (88 espèces), la petite taille des populations (51), le développement de l'urbanisation (44) ainsi que les atteintes au régime des eaux pour la production d'énergie (37).

La présente liste rouge remplace la liste rouge publiée en 2004 (Schnyder et al. 2004). Elle repose sur un volume de données trois fois plus important que celui de la version précédente. De nombreuses données proviennent du Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD) et du Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse (WBS) ainsi que de différents petits projets, ou ont été fournies par des bénévoles. À cela se sont ajoutées un grand nombre de données historiques issues de projets de numérisation d'herbiers.

En comparaison de la liste rouge de 2004, la part des espèces menacées a légèrement diminué, une évolution qui tient principalement à un changement méthodologique et à l'amélioration de la disponibilité des données. Dans la présente liste rouge, de nombreuses espèces ont été classées dans une catégorie de menace supérieure par rapport à 2004 (davantage d'espèces avec les statuts CR et EN) et le nombre d'espèces potentiellement menacées a plus que doublé. Une nette augmentation du degré de menace a été constatée chez les espèces des stations humides. Les bryophytes dans les marais et la zone d'influence des eaux subissent une forte pression du fait des atteintes au régime des eaux, que viennent encore exacerber les changements climatiques. Au total, 12 % (122 espèces) des espèces de bryophytes connues en Suisse sont menacées au niveau européen.

1 Introduction

1.1 Bases et usage prévu

Les listes rouges évaluent le risque de disparition des espèces et des milieux naturels, et constituent de ce fait des indicateurs privilégiés pour suivre l'état de la biodiversité. Depuis 2000, les espèces de Suisse sont évaluées selon les critères de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN 2012 ; 2017). Les listes rouges servent notamment de référence pour : 1) déterminer les habitats dignes de protection abritant des espèces menacées, argument important dans la pesée des intérêts dans le cadre de projets d'aménagement et de construction conformément à l'art. 18, al. 1^{er}, de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN ; RS 451) et à l'art. 14 de l'ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN ; RS 451.1) ; 2) définir les priorités pour l'élaboration de mesures ciblées de conservation des espèces, en fonction du degré de menace et au regard de la responsabilité internationale de la Suisse (Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national ; Office fédéral de l'environnement [OFEV] 2019) ; 3) informer le public sur l'état de la biodiversité.

Au total, dix espèces et l'ensemble des sphaignes sont considérées comme protégées en vertu de l'art. 20, al. 1, LPN, en relation avec l'art. 20, al. 1, et l'annexe 2 OPN.

Au niveau international, les listes rouges sont un outil important pour l'évaluation du degré de menace des espèces à l'échelle internationale et l'élaboration de listes rouges transnationales (p. ex. Hodgetts et al. 2019).

1.2 Groupe taxonomique considéré

Les bryophytes ont commencé à coloniser la terre ferme il y a plus de 450 millions d'années. Aujourd'hui coexistent des espèces issues aussi bien de groupes très anciens que des lignées d'évolution récentes qui présentent d'importants taux de diversification (Laenen et al. 2014). Quelque 20 000 espèces sont connues dans le monde. Au total, 1937 espèces et sous-espèces vivent en Europe (Hodgetts et al. 2020) et 1153 en Suisse. La bryoflore de Suisse comprend ainsi 60 % des espèces et sous-espèces européennes alors que ce territoire ne représente que 0,4 % de la superficie de l'Europe. Cette extraordinaire diversité des espèces s'explique par la variété de milieux naturels et de conditions environnementales (climat, géologie, altitude) ainsi que par l'emplacement de la Suisse, à la jonction entre l'Europe centrale et l'Europe méridionale.

La présente liste rouge est la troisième édition de la Liste rouge des bryophytes de Suisse (annexe A1) et inclut l'ensemble des 1153 espèces et sous-espèces connues dans le pays. S'agissant des indications relatives aux nombres d'espèces et pour le calcul des pourcentages, seul le rang le plus bas est pris en compte. Ainsi, si une espèce est par exemple constituée de deux sous-espèces, seules les deux sous-espèces sont comptées, et non l'espèce en sus. Cette règle concerne 71 espèces pour lesquelles des sous-espèces sont distinguées. Dans le but d'éviter le terme « taxon » qui, bien qu'il ne renvoie pas à un rang spécifique, est peu utilisé dans le langage courant, le terme « espèces » est employé ci-après pour désigner les deux rangs (annexe A2).

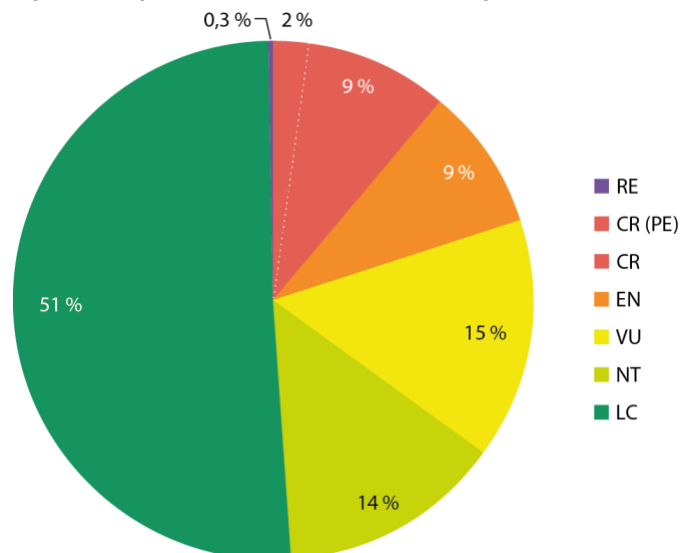
2 État des bryophytes en Suisse

2.1 Degré de menace des espèces

Sur les 1153 espèces de bryophytes prises en considération, seules 5 n'ont pas pu se voir appliquer les critères d'évaluation car il s'agit de néophytes (catégorie NA) et le degré de menace de 36 espèces n'a pas pu être déterminé en raison de données insuffisantes (DD) (tab. 1). Le statut de menace des 1112 espèces restantes a été établi (fig. 1) : 390 (35 %) d'entre elles ont été classées dans des catégories « liste rouge » (RE, CR, CR [PE], EN, VU) et 159 (14 %) comme potentiellement menacées (NT). Un peu plus de la moitié des espèces de bryophytes évaluées sont jugées non menacées (563 espèces, 51 %, LC). Parmi les espèces sur liste rouge, 3 sont dites éteintes en Suisse (RE) et 387 menacées : 24 espèces sont tenues pour probablement éteintes (CR [PE]), car leur présence n'a pas été attestée en Suisse depuis plus de 60 ans ; 97 sont au bord de l'extinction (CR), 102 sont en danger (EN) et 164 ont été considérées comme vulnérables (VU). La mention PE (*possibly extinct* = probablement éteint) n'était pas encore utilisée dans la liste rouge de 2004, elle n'a été intégrée aux critères de l'UICN qu'en 2008 (UICN 2008). Elle désigne les espèces qui ont disparu en Suisse mais pour lesquelles il reste une possibilité qu'elles existent encore. CR (PE) ne constitue pas une catégorie distincte, mais un sous-ensemble de la catégorie CR (Au bord de l'extinction). L'indice Liste rouge est de 0,768 (voir point 4.2).

Tableau 1 : Nombre d'espèces de bryophytes et pourcentages par catégorie

Catégorie		Nombre d'espèces	Part de la liste rouge	Part du total des espèces évaluées
RE	Éteint en Suisse	3	0,8 %	0,3 %
CR (PE)	Disparu, probablement éteint en Suisse	24	6,2 %	2,2 %
CR	Au bord de l'extinction	97	24,9 %	8,7 %
EN	En danger	102	26,2 %	9,2 %
VU	Vulnérable	164	42,1 %	14,7 %
	Total des espèces de la liste rouge	390	100 %	35,1 %
NT	Potentiellement menacé	159		14,3 %
LC	Non menacé	563		50,6 %
	Total des espèces évaluées	1112		100 %
DD	Données insuffisantes	36		
	Total des espèces considérées	1148		
NA	Non applicable au niveau régional	5		
NE	Non évalué au niveau régional	0		
	Total des espèces connues en Suisse	1153		

Figure 1 : Répartition dans les différentes catégories de menace des espèces de bryophytes évaluées

2.1.1 Causes de la menace

Pour chacune des 390 espèces figurant sur liste rouge, la principale menace a été déterminée sur la base des catégories standardisées de l'UICN (UICN 2012a). Les espèces qui sont avant tout menacées par la petite taille de leur population sont classées dans la catégorie 12 (Autres options) (tab. 2).

Les menaces les plus fréquentes sont les changements climatiques (114 espèces), les changements de mode d'exploitation dans l'agriculture (88 espèces), la petite taille des populations (51 espèces), le développement de l'urbanisation (44 espèces) et les atteintes au régime des eaux pour la production d'énergie (37 espèces). Les trois causes de menace les plus fréquentes sont développées plus en détail ci-après.

Tableau 2 : Principales menaces selon l'UICN (UICN 2012a) pour les espèces suisses sur liste rouge

Menace	Nombre d'espèces
01 Développement de l'urbanisation (résidentiel, commercial, récréatif)	44
02 Agriculture (intensification, arrêt de l'exploitation et enrichissement)	88
03 Production d'énergie (principalement force hydraulique)	37
04 Transport (construction et exploitation de voies de transport, d'énergie et d'information)	2
05 Économie forestière	25
06 Intrusions et perturbations humaines (p. ex. par des activités récréatives telles que le VTT, l'alpinisme, l'escalade, le ski, etc.)	4
07 Modifications des écosystèmes (p. ex. atteintes au régime des eaux sans production d'énergie)	15
08 Espèces envahissantes	1
09 Pollution (principalement apport en nutriments)	6
10 Événements géologiques (p. ex. glissements de terrain)	3
11 Changements climatiques (périodes de sécheresse, températures plus élevées, couverture neigeuse réduite)	114
12 Autres options (petite taille des populations)	51

Les menaces posées par les changements climatiques

Ce n'est qu'au cours des deux dernières décennies que l'ampleur des modifications occasionnées par les changements climatiques et que les prévisions d'évolution ont été abondamment documentées et quantifiées. L'estimation de la menace à laquelle les espèces sont exposées de ce fait se fonde sur les prévisions du rapport national sur le climat CH2018 (2018). Ces 20 dernières années, la température a augmenté en moyenne de 0,5 °C par décennie (Begert et Frei 2018 ; MétéoSuisse 2019). Cette tendance devrait se poursuivre, ce qui correspondrait à une hausse de l'altitude de l'isotherme du zéro degré de plus de 400 m dans 50 ans. Il faut de plus s'attendre à des périodes de sécheresse plus longues et à une moins longue tenue de la couverture neigeuse.

Les changements climatiques altèrent les habitats des bryophytes. Il est par conséquent probable que la distribution et la taille des populations de nombreuses espèces seront amenées à évoluer. Les pronostics sont cependant incertains pour des espèces spécifiques, car de nombreux facteurs supplémentaires entrent en jeu, en sus des changements climatiques. L'élément déterminant est la mesure dans laquelle les espèces peuvent perdurer dans des conditions modifiées et avoir la capacité de coloniser de nouveaux territoires. La spécialisation à l'habitat et les possibilités de propagation des espèces, les interactions entre les espèces (entre bryophytes, et entre bryophytes et autres groupes d'organismes) ainsi que la répartition et la disponibilité des milieux colonisables jouent un rôle à cet égard. Par ailleurs, les interactions entre les conditions climatiques qui évoluent (notamment la température et les précipitations) et d'autres facteurs tels que les variations dans les proportions d'éléments nutritifs ainsi que la distribution spatiale de ces derniers (Roth et al. 2013) sont elles aussi importantes.

Humidité

Les bryophytes sont des organismes poïkilohydres, c'est-à-dire que leur teneur en eau est variable, et de nombreuses espèces peuvent bien résister à de longues périodes de sécheresse. Mais on retrouve également, parmi les espèces plus rares, un grand nombre d'espèces qui ont besoin d'une humidité constamment élevée dans l'environnement. Celles-ci sont donc menacées par les périodes de sécheresse prolongées. Ce phénomène concerne aussi les espèces des eaux courantes et des rives ainsi que celles des marais (cf. 2.2.1 et 2.2.3).

Réchauffement en altitude

Les espèces d'altitude sont fortement menacées par les changements climatiques. Il faut s'attendre à ce que le réchauffement déplace les aires de répartition vers les hauteurs. En l'occurrence, il convient de noter en ce qui concerne l'élévation que, pour des raisons topographiques, l'habitat colonisable se réduit considérablement au-dessus de 2500 m (annexe A3-2). La migration vers les hauteurs des bryophytes en Suisse a déjà été observée concrètement et les espèces psychrophiles devraient être les plus affectées par les changements climatiques (Bergamini et al. 2009 ; Rumpf et al. 2018). Le niveau de menace est par ailleurs élevé pour les espèces dont les habitats sont absents à des altitudes plus élevées ou qui ne sont pas en mesure de « migrer » vers le haut avec les mêmes caractéristiques (p. ex. espèces des marais et des eaux courantes ; Köckinger et Schröck 2017). Il faut aussi escompter une détérioration de la situation pour les espèces colonisant d'épaisses couches d'humus. En effet, les couches d'humus sont rares à l'étage nival et ne se constituent que très lentement (cf. 2.2.6). La répartition altitudinale des différents types de roches joue également un rôle important : ainsi, les massifs calcaires du Jura et des Alpes septentrionales atteignent des hauteurs inférieures à celles des Alpes centrales, principalement constituées de roches siliceuses. Dans le Jura, en particulier, les possibilités de repli vers le haut sont très limitées.

Couverture neigeuse

La tenue de la couverture neigeuse est un facteur important pour la présence de nombreuses espèces de bryophytes. Les espèces dépendantes d'une longue tenue de la couverture neigeuse devraient donc être susceptibles de décliner avec le raccourcissement de cette dernière.

Les conséquences négatives des changements climatiques sur les espèces continentales ne sont pas clairement établies à ce jour. La progression de certaines espèces océaniques qui a été observée en Suisse (cf. 4.2.3) suggérerait un recul des espèces continentales. Une attention accrue devra par conséquent être portée aux espèces continentales au cours des années à venir. Il serait souhaitable d'étoffer les données disponibles et de procéder aux analyses correspondantes.

Une partie des espèces de bryophytes tirera cependant profit des changements climatiques. Il est ainsi probable que les espèces thermophiles et celles des stations sèches seront favorablement influencées. À moins d'une altération de leurs habitats du fait d'autres facteurs, on peut s'attendre à une extension des habitats et à une augmentation de la taille des populations de ces espèces.

Les menaces posées par l'agriculture

Différents processus interviennent s'agissant des effets de l'agriculture sur les bryophytes. L'intensification comme l'arrêt de l'exploitation peuvent ainsi affecter les espèces de bryophytes. Dans les prairies sèches, l'irrigation ou l'apport de nutriments entraînent en règle générale une progression de la couverture des plantes vasculaires, ce qui peut refouler les espèces de bryophytes qui poussent dans les trouées. À l'inverse, l'abandon du pacage ou de la fauche peut lui aussi entraîner une densification de la couverture végétale, un épaississement de la couche de litière et un embroussaillage et, par conséquent, un recul des espèces de bryophytes dépendantes des espaces ouverts et ensoleillés (cf. 2.2.4, 2.2.5).

Dans les champs, la modification des pratiques agricoles pose une menace croissante. Par exemple, le labourage des champs immédiatement après la récolte des céréales met en difficulté les espèces qui dépendent des chaumes pour boucler leur cycle de développement (cf. 2.2.10). Il s'agit d'espèces qui sont liées aux cultures ou dont l'habitat d'origine (p. ex. terrains ouverts dans les zones alluviales ou rives de lacs avec une dynamique hydrologique naturelle) s'est raréfié.

Un autre facteur important est la disparition des petites structures. Pour faciliter l'exploitation, bien souvent les dépressions ont été comblées, les pierres ont été retirées ou broyées (p. ex. au moyen d'un enfouisseur de pierres) ou les bosses ont été nivelées. Or ce sont précisément ces endroits qui offrent des conditions qui diffèrent du milieu environnant, et c'est là que l'on peut rencontrer certaines espèces de bryophytes dont la survie est conditionnée par ces structures de petite taille.

Les menaces posées par la petite taille des populations

En ce qui concerne les espèces pour lesquelles on ne connaît pas de menaces concrètes (p. ex. disparition de l'habitat), mais qui ne sont représentées que par quelques individus, des événements imprévus ou même des fluctuations purement fortuites des effectifs sont davantage susceptibles d'entraîner un effondrement de la population de l'espèce qu'en présence d'un nombre important d'individus. La rareté en soi pose donc un risque

d'extinction. En outre, les petites populations tendent à s'appauvrir génétiquement, ce qui diminue leurs capacités d'adaptation. Cette catégorie de menace touche des espèces dont la présence est très limitée en Suisse et qui se trouvent menacées pour cette raison. Les milieux rocheux, par exemple, sont des habitats abritant des espèces majoritairement menacées par la petite taille des populations (voir 2.2.7, 2.2.8).

2.2 Degré de menace selon les habitats

Pour l'évaluation de la menace en fonction des habitats, onze groupes d'habitats ont été identifiés sur la base de la typologie de Delarze et al. (2015) (tab. 3). Les catégories ont été constituées en regroupant les milieux naturels qui présentent des conditions écologiques similaires pour les bryophytes. Chacune des 1148 espèces considérées a été attribuée au groupe d'habitats dans lequel elle est principalement présente.

Tableau 3 : Les onze groupes d'habitats des bryophytes

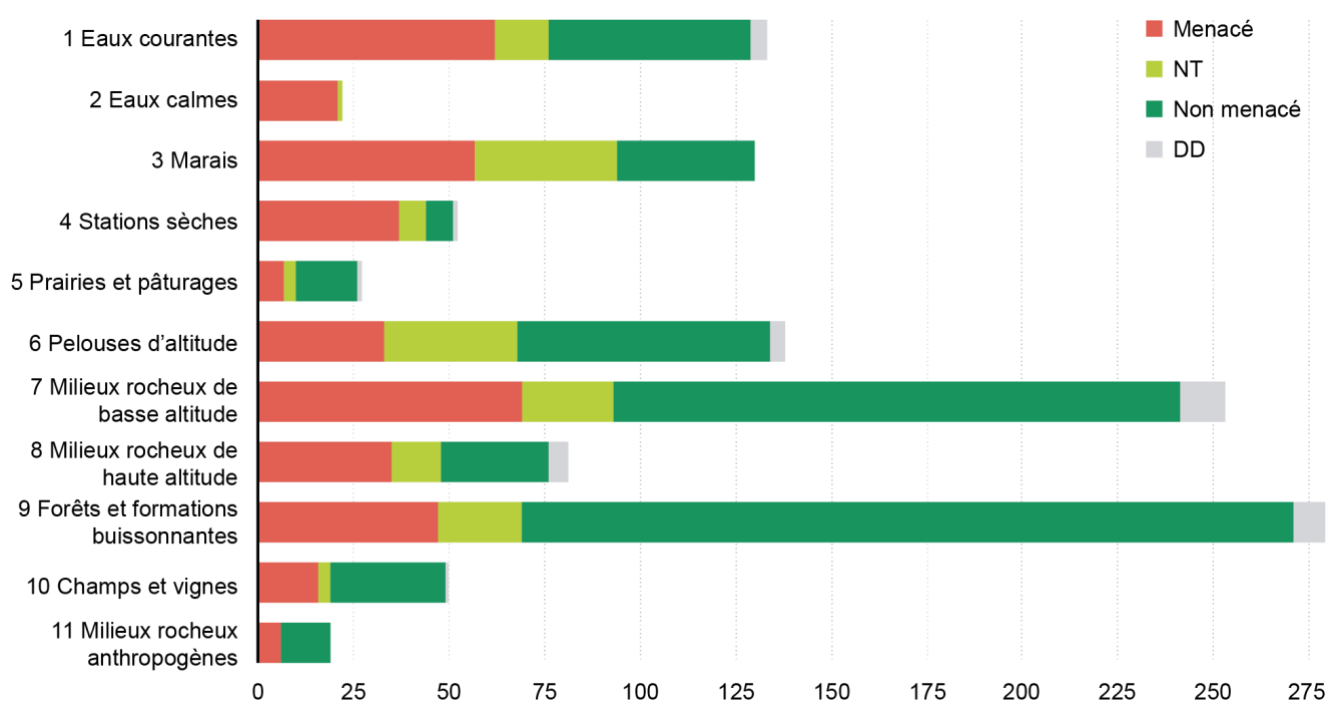
Désignation et description des onze groupes d'habitats et des milieux correspondants selon TypoCH (d'après Delarze et al. 2015).

Groupe d'habitats	Description	TypoCH
1 Eaux courantes	Sources et eaux courantes et leurs rives, forêts inondables, saulaies blanches, alluvions, moraines, gravières et sablières	1.2 ; 1.3 ; 2.1 ; 2.5 ; 3.2 ; 5.3.6 ; 5.3.8 ; 6.1.1 ; 6.1.2 ; 6.1.3
2 Eaux calmes	Eaux calmes permanentes ou temporaires et leurs rives	1.1 ; 2.1 ; 2.5
3 Marais	Hauts-marais, bas-marais et prairies humides	2.2 ; 2.3 ; 2.4 ; 5.3.7
4 Stations sèches	Prairies sèches, pâturages secs et talus xérophiles	4.1 ; 4.2 ; 4.6 ; 5.1.1
5 Prairies et pâturages	Prairies et pâturages mésophiles et gras, mégaphorbiaies et lisières herbacées au-dessous de la limite naturelle des forêts	4.0 ; 4.5 ; 5.1.2 ; 5.1.3 ; 5.1.4 ; 5.1.5 ; 5.2.3 ; 5.2.4
6 Pelouses d'altitude	Pelouses d'altitude, landes alpines ventées et terrains enneigés au-dessus de la limite naturelle des forêts	4.3 ; 4.4 ; 5.4.6
7 Milieux rocheux de basse altitude	Rochers et éboulis au-dessous de la limite naturelle des forêts	3.3 ; 3.4 ; 3.5
8 Milieux rocheux de haute altitude	Rochers et éboulis au-dessus de la limite naturelle des forêts	3.1.2 ; 3.3 ; 3.4 ; 3.5
9 Forêts et formations buissonnantes	Forêts, buissons et arbres isolés (espèces au sol, sur le bois mort et épiphytes ; les espèces sur les rochers dans les formations arborées sont affectés à la catégorie 7)	5.2.1 ; 5.2.2 ; 5.3.1 ; 5.3.2 ; 5.3.3 ; 5.3.4 ; 5.3.5 ; 5.3.9 ; 5.4.1 ; 5.4.2 ; 5.4.3 ; 5.4.4 ; 5.4.5 ; 6.0 ; 6.1.4 ; 6.2 ; 6.3 ; 6.4 ; 6.5 ; 6.6 ; 8.1
10 Champs et vignes	Champs, vignes et habitats (sub-)rudéraux (p. ex. talus mésophiles)	7.1 ; 8.1 ; 8.2
11 Milieux rocheux anthropogènes	Milieux rocheux anthropogènes, murs, bâtiments et joints de pavés	7.2

Les groupes d'habitats qui comptent la plus grande proportion d'espèces sur liste rouge sont les eaux calmes, notamment la végétation annuelle temporairement inondée sur les rives (95 % d'espèces sur liste rouge ; fig. 2), les stations sèches (73 %), les eaux courantes (48 %) et les marais (44 %).

Ces espèces sont menacées pour diverses raisons, qui pour certaines sont spécifiques aux milieux concernés. Les points qui suivent traitent de manière détaillée les onze groupes d'habitats et précisent les causes possibles de menaces pour les espèces de bryophytes qui y sont inféodées. Les chiffres et les pourcentages indiqués ci-après se rapportent aux 1148 espèces considérées.

Figure 2 : Nombre et niveau de menace des espèces considérées dans les différents groupes d'habitats



2.2.1 Eaux courantes

Ce groupe d'habitats comprend les sources ainsi que les eaux courantes et leurs rives, les forêts inondables, les saulaies blanches, les alluvions et les moraines. Les gravières et les sablières y sont incluses, car elles offrent des conditions de vie similaires. Ce sont des habitats importants pour les bryophytes : 129 espèces en ont fait leur milieu de prédilection. Près de la moitié des espèces de bryophytes appartenant à ce groupe sont sur liste rouge (48 %, 62 espèces).

L'absence de dynamique de nombreux milieux aquatiques, par exemple du fait de grandes centrales au fil de l'eau, ainsi que la faiblesse des débits résiduels à la suite des prélèvements constituent des menaces importantes. Le grand nombre de petites centrales hydroélectriques perturbe aussi le régime d'écoulement naturel de nombreux petits ruisseaux. Les longues périodes de sécheresse induites par les changements climatiques pourraient à l'avenir s'avérer préjudiciables pour les bryophytes vivant dans les cours d'eau et aux abords de ces derniers. Jusqu'ici, peu d'attention a été accordée à la diminution de la brumisation et de l'humidité de l'air aux environs des eaux courantes occasionnée par la faiblesse des débits résiduels. Or plusieurs espèces spécifiques sont impactées par ce phénomène. En altitude, certaines espèces de bryophytes spécialisées sont liées aux stations fontinales bénéficiant d'une longue tenue de la couverture neigeuse. De par le recul de cette dernière et les possibilités limitées de repli à des altitudes plus élevées, ces espèces sont tout particulièrement menacées par les changements climatiques.

Les investissements réalisés ces dernières décennies ont surtout été axés sur les eaux courantes en plaine. Des zones alluviales ont été renaturées, parfois à grands frais, et de nombreux ruisseaux ont été remis à ciel ouvert. Dans différentes zones, le caractère pionnier des espaces renaturés est préservé par des travaux d'entretien. À titre d'exemple, le bryum bariolé (*Bryum versicolor*), qui n'était plus recensé qu'aux abords de quelques cours d'eau, est réapparu ces dernières années sur plusieurs sites renaturés (fig. 3). Il convient de noter que les anciens aménagements des rives ont aussi pu devenir de précieux sites de remplacement pour des espèces de bryophytes menacées.

Illustration relative au point 2.2.1 Eaux courantes sur la page suivante

Figure 3 : Occurrence du bryum bariolé (*Bryum versicolor*, VU) dans une alluvion du Rhône, près de Salquenen

Dans cette zone alluviale d'importance nationale, la dynamique naturelle du Rhône est favorisée par des mesures ciblées. Le bryum bariolé notamment, qui n'était plus recensé en Suisse qu'en de rares endroits au début du 21^e siècle, en bénéficie. Les effectifs de cette espèce ont pu se régénérer (photos : H. Hofmann).

**2.2.2 Eaux calmes**

Outre les lacs et les étangs, le groupe des eaux calmes inclut également les roselières et les petits plans d'eau temporaires asséchés en été. Ce type de milieu est l'habitat privilégié de 22 espèces de bryophytes au total, la plupart d'entre elles colonisant les rives périodiquement exondées et la végétation pionnière temporairement inondée (*Nanocyperion*) sur les terres cultivées. La quasi-totalité des espèces de bryophytes de ce milieu sont sur liste rouge (95 %, 21 espèces), et deux d'entre elles sont considérées comme éteintes en Suisse. Ainsi, la seule localité du bryum à feuilles rondes (*Bryum cyclophyllum*) a été détruite par un barrage et la rielle de De Notaris (*Riella notarisii*) a été décimée sur les rives du lac Léman probablement sous l'effet combiné d'une utilisation intensive, de l'aménagement des rives et de la régulation du niveau des eaux. Étant donné que les rives de la plupart des grands lacs n'offrent plus guère de stations appropriées aux espèces de ce groupe d'habitats du fait des fortes régulations du niveau des eaux, les plus petits lacs dont le niveau varie davantage et les plans d'eau temporaires revêtent aujourd'hui une importance d'autant plus grande. Les zones humides sur les terres cultivées et leur végétation pionnière typique ont elles aussi quasiment disparu sous l'effet des

drainages à grande échelle. Généralement, les bryophytes caractéristiques de ces milieux sont des espèces de courte durée de vie qui dépendent des sols nus et humides et peuvent achever leur cycle de vie en l'espace de quelques mois. Elles survivent aux périodes défavorables de l'année (lorsque les stations sont inondées ou complètement asséchées) sous la forme de spores ou d'organes de dissémination végétatifs dans le sol. De nos jours, il n'est pas rare non plus de rencontrer aussi ces espèces sur les rives d'étangs artificiels créés pour les batraciens (fig. 4). Les étangs artificiels ne constituent toutefois un habitat optimal pour les bryophytes menacées que s'ils sont formés de matériaux naturels. Les surfaces pionnières humides sur les rives sont en constante évolution et les surfaces ouvertes peuvent être recouvertes en quelques années en l'absence de perturbations, rendant ce milieu inhospitalier pour les espèces de bryophytes de courte durée de vie.

En altitude, au-dessus de 2000 m, on trouve aussi des bassins qui se remplissent d'eau à la fonte des neiges et s'assèchent en partie ou complètement l'été. La riccie de Breidler (*Riccia breidler*), une espèce endémique des Alpes et classée comme menacée au niveau mondial, est dépendante de ces conditions particulières. La survie de l'espèce est compromise par les travaux de construction, par exemple pour les installations d'enneigement artificiel, ainsi que par les modifications du régime des eaux.

Figure 4 : Les espèces menacées des eaux calmes bénéficient des mesures d'entretien.

Le korrigan à large orifice (*Physcomitrium eurystomum*, EN) n'a été recensé en Suisse qu'à peu d'endroits. Il y pousse dans la plaine de la Reuss, sur les sols nus et humides sur les rives d'un étang aménagé pour les batraciens. Les surfaces ouvertes sont maintenues au moyen de mesures d'entretien périodiques (photos : H. Hofmann).



2.2.3 Marais

Le groupe des marais inclut également les prairies humides, en plus des tourbières bombées et des bas-marais. Il constitue l'habitat principal de 130 espèces de bryophytes au total. Dans les marais, les bryophytes présentent souvent une couverture et une biomasse importantes et assurent des fonctions écosystémiques essentielles telles que le stockage d'eau et de CO₂. Les tourbières bombées doivent leur existence uniquement aux sphaignes (*Sphagnum* spp.), qui par leur croissance continue durant des milliers d'années forment les couches de tourbe des hauts-marais.

Comptant 44 % (57 espèces) d'espèces sur liste rouge, les bryophytes des marais sont plus fortement menacées que la moyenne. L'une d'entre elles, l'hélopie (*Helodium blandowii*), est considérée comme éteinte en Suisse (RE). Cette espèce plus largement répandue dans le nord de l'Europe n'a été repérée qu'une seule fois en Suisse, en 1914, près de Saas-Fee, dans une zone aujourd'hui bâtie. Sept autres espèces des marais sont considérées comme probablement éteintes (CR [PE]).

De nombreux marais sont protégés en tant que biotopes d'importance nationale, régionale ou locale. Malgré cette protection, on continue d'observer des évolutions négatives telles que l'embroussaillage, l'assèchement et l'augmentation des nutriments (Bergamini et al. 2019a). Les principales causes de ces changements sont les systèmes de drainage toujours actifs dans de nombreux marais, les apports de nutriments atmosphériques ou provenant de zones agricoles voisines exploitées de manière intensive et l'arrêt de l'exploitation, en particulier dans les bas-marais. L'arrêt de l'exploitation entraîne une forte augmentation de la couche de litière, sous laquelle les bryophytes se retrouvent ensevelies, ainsi qu'un développement des ligneux, ce qui augmente l'ombrage. Ainsi, le splanc bouteille (*Splachnum ampullaceum*, VU), une espèce menacée qui pousse sur les bouses de vache, disparaît lorsque les bas-marais ne sont plus pâturés (fig. 5). Les perturbations à petite échelle occasionnées par les animaux au pâturage peuvent de plus créer des petites structures favorables aux bryophytes. Le pacage doit toutefois être évité dans les tourbières bombées, bien que les perturbations à petite échelle occasionnées par les animaux sauvages (p. ex. cervidés) puissent aussi y avoir des effets positifs sur les bryophytes.

Dans la Liste rouge des milieux, les marais figurent parmi les types de milieux les plus menacés (Delarze et al. 2016). Les marais de basse altitude, en particulier, pourraient à l'avenir s'assécher davantage en été sous l'effet de la diminution attendue des précipitations estivales, conjuguée à la hausse des températures.

Bien que dans l'ensemble, la qualité des marais continue de se dégrader, il existe aussi de nombreux exemples de renaturations de marais réussies, qui ont permis localement d'inverser la tendance et dont les bryophytes ont pu bénéficier (Küchler et al. 2018). Par exemple, lorsque le comblement de fossés dans les tourbières bombées permet à la nappe d'affleurer de nouveau le niveau de la végétation, les sphaignes (*Sphagnum* spp.) réagissent rapidement par une croissance intensifiée et recouvrent en peu de temps de larges surfaces.

Illustration relative au point 2.2.3 Marais sur la page suivante

Figure 5 : Le pacage est essentiel pour le splanc bouteille (*Splachnum ampullaceum*, VU), une espèce menacée.

Les marais pâturés de manière extensive constituent un habitat important pour les bryophytes, comme le splanc bouteille (*Splachnum ampullaceum*), une espèce menacée de la famille des mousses coprophiles qui pousse sur les vieilles bouses de vache humides. Un pacage extensif des bas-marais contribue ainsi au maintien de cette espèce particulière. Photos : A. Bergamini (grande), M. Lüth (petite).



2.2.4 Stations sèches

Le groupe d'habitats des stations sèches comprend la végétation pionnière des dalles rocheuses et des lapiez, les pelouses sèches thermophiles, les friches à graminées et les ourlets maigres xérothermophiles. Même si les bryophytes sont généralement associées aux milieux humides ou ombragés, les stations sèches en abritent une étonnante variété : au total, 51 espèces en ont fait leur milieu de prédilection. Avec une part de 73 % (37 espèces) d'espèces sur liste rouge, il s'agit du deuxième milieu le plus affecté. Un grand nombre des espèces menacées sont typiques de la végétation des dalles rocheuses de basse altitude et des pelouses steppiques, qui sont par exemple caractéristiques du Valais (fig. 6). On trouve également au Tessin de nombreuses espèces menacées des stations sèches, généralement dans des endroits chauds à proximité des zones d'habitation. Certaines de ces espèces sont également présentes dans le bassin lémanique, sur les contreforts sud du Jura ou dans les zones à tendance continentale des Grisons.

Étant donné que la plupart des espèces des stations sèches sur liste rouge poussent à basse altitude et souvent dans des endroits exposés au sud, l'extension des zones urbanisées constitue un facteur de menace majeur. Les pelouses sèches continentales, qui sont d'une valeur particulière pour les bryophytes et que l'on trouve surtout en Valais, mais aussi à petite échelle dans les Grisons, sont parfois surexploitées (p. ex. pâturages permanents avec affouragement, irrigation par sprinkler), parfois plus du tout utilisées. Dans les deux cas, les bryophytes typiques de cet habitat déclinent. Par ailleurs, les petites structures telles que les blocs de pierres, les bords de champs secs et les zones sèches et plates sont importantes pour la bryoflore des stations sèches (Guntern et al. 2020). Un grand nombre de ces espèces sont largement répandues dans le bassin méditerranéen. Le réchauffement climatique pourrait leur être favorable à l'avenir.

Figure 6 : Les pelouses sèches continentales, un Eldorado pour des bryophytes menacées

Les hépatiques à thalles telles que la mannie odorante (*Mannia fragrans*, VU) et les espèces de petite taille de la famille des pottiacées à répartition souvent (sub-)méditerranéenne sont typiques des pelouses sèches continentales. Ces deux groupes comptent un certain nombre d'espèces menacées, qui ont besoin d'espaces ensoleillés, où le sol affleure, et peu concurrentiels. En cas d'abandon du pacage extensif ou d'irrigation par sprinkler, les bryophytes sont soit ensevelies sous la litière qui s'accumule, soit refoulées par les plantes vasculaires, à la croissance plus dense. Photos : A. Bergamini (grande), H. Hofmann (petite).



2.2.5 Prairies et pâturages

Ce groupe d'habitats comprend les prairies et pâturages mésophiles et gras au-dessous de la limite naturelle des forêts ainsi que les mégaphorbiaies et les lisières herbacées. Parmi les 26 espèces de bryophytes qui en ont fait leur milieu de prédilection, un quart environ sont sur liste rouge (27 %, 7 espèces). Les prairies et les pâturages mésophiles abritent également de nombreuses espèces que l'on trouve plus généralement dans d'autres groupes d'habitats, comme les stations sèches, les pelouses d'altitude ou les champs cultivés et la végétation pionnière.

La forte concurrence avec les graminées et les herbacées denses est en défaveur de la plupart des bryophytes. C'est pourquoi on les trouve dans les prairies et les pâturages surtout dans les endroits à la végétation clairsemée, où le sol affleure, et souvent uniquement à certaines périodes de l'année. En particulier, les zones peu productives en bordure ou dans les cuvettes détrempées de champs et de pâturages offrent des habitats propices aux bryophytes, de même que les espaces qui connaissent des perturbations à petite échelle (fig. 7). De nombreuses espèces sont menacées par la petite taille des populations. L'intensification de l'agriculture, l'amélioration foncière et une fertilisation renforcée, notamment, risquent de faire disparaître des stations. Les drainages constituent une menace supplémentaire pour les espèces qui ont besoin d'une humidité élevée. La prolongation attendue des périodes de sécheresse pourrait encore aggraver la situation de ces espèces.

Figure 7 : Une station de la chiffonnée naine (*Fossombronia pusilla*, VU) dans une prairie

La chiffonnée naine a besoin des trouées dans les prairies, les pâturages et les lisières herbacées. D'une courte durée de vie, elle colonise les sols nus. Photos : H. Hofmann (grande), N. Schnyder (petite).



2.2.6 Pelouses d'altitude

Ce groupe d'habitats comprend les pelouses d'altitude, les landes alpines ventées et les terrains enneigés au-dessus de la limite naturelle des forêts. Ce sont des habitats appréciables pour les bryophytes : 134 espèces en ont fait leur milieu de prédilection. Un quart des espèces de bryophytes appartenant à ce groupe sont sur liste rouge (25 %, 33 espèces).

Les changements climatiques représentent la première menace à laquelle les bryophytes sont exposées, car le réchauffement induit une migration vers les hauteurs. Pour des raisons topographiques, la surface disponible en haute montagne diminue avec l'altitude, et il faut s'attendre à ce que les populations de nombreuses espèces déclinent sur le long terme (annexe A3-2). La situation est rendue encore plus difficile par la lenteur des processus intervenant dans la pédogenèse : les nouvelles pelouses ne se forment pas assez vite à des altitudes plus élevées. Les espèces des terrains enneigés sont en outre particulièrement menacées, car il faut s'attendre à ce qu'elles subissent des effets négatifs supplémentaires liés à la moins longue tenue de la couverture neigeuse. Les régressions devraient être aussi bien une conséquence directe de l'évolution des conditions environnementales qu'une conséquence indirecte, de par l'immigration d'espèces plus compétitives. Dans les pelouses alpines, les bryophytes se développent surtout dans les trouées entre les plantes vasculaires, dont la formation est favorisée par le pacage. L'abandon de l'exploitation peut ainsi se révéler aussi néfaste aux bryophytes qu'un pacage trop intensif. À l'inverse, un pacage trop extensif se traduit par le développement de végétaux dans les trouées et la formation d'une épaisse couche de litière, ce qui peut fortement compromettre l'apparition de bryophytes (Kiebach 2013). Une autre menace est constituée par les apports d'azote atmosphériques, qui favorisent surtout les plantes vasculaires compétitives et refoulent les bryophytes peu compétitives. C'est probablement une évolution de la situation concurrentielle qui est à l'origine de la disparition du bryum col-de-cygne (*Plagiobryum demissum*, EN) de plusieurs localités historiques (fig. 8).

Illustration relative au point 2.2.6 Pelouses d'altitude sur la page suivante

Figure 8 : Le bryum col-de-cygne (*Plagiobryum demissum*, EN) colonise les trouées dans les pelouses exposées au vent.

L'élévation des températures, la diminution du pacage et les apports d'azote atmosphériques favorisent les plantes vasculaires compétitives, qui peuvent refouler les espèces peu compétitives telles que le bryum col-de-cygne. Photos : H. Hofmann (grande), M. Lüth (petite).



2.2.7 Milieux rocheux de basse altitude

Ce groupe d'habitats inclut les rochers, les blocs de pierres et les éboulis au-dessous de la limite potentielle des forêts et comprend des stations situées aussi bien en milieu ouvert qu'en forêt. Il s'agit d'habitats capitaux pour les bryophytes : 241 espèces en ont fait leur milieu de prédilection. Plus d'un quart des espèces de bryophytes relevant de ce groupe sont sur liste rouge (29 %, 69 espèces).

Un grand nombre des espèces inféodées à ces milieux sont menacées par la petite taille des populations et il est important, dans ces cas, de protéger les localités connues contre toute intervention préjudiciable, comme la destruction de stations par des travaux de construction. Les changements climatiques constituent également une menace majeure. Les longues périodes de sécheresse, en particulier, ont des effets néfastes sur les espèces qui ont besoin d'une humidité constamment élevée. Dans les forêts, une fermeture du couvert peut menacer les espèces qui nécessitent des rochers semi-ombragés. Un recul a été observé chez plusieurs de ces espèces, comme le servan des rochers (*Campylostelium saxicola*, VU). Cependant, il existe aussi des espèces qui

affectionnent les lieux ombragés, à l'instar de la dentelle de Rossetti (*Cololejeunea rossettiana*, CR), dont une seule occurrence seulement a été signalée en Suisse, sur une paroi rocheuse ombragée dans une forêt proche de l'état naturel qui n'avait pas été exploitée depuis des décennies. La bryoflore des blocs erratiques siliceux dans le Jura et sur le Plateau constitue à cet égard un cas particulier. Ces blocs erratiques sont des îlots d'habitats pour des espèces qui ne sont présentes que dans les Alpes par ailleurs, comme la houppe à urnes (*Orthotrichum urnigerum*, VU ; fig. 9). Les plus grands blocs erratiques sont souvent utilisés comme des rochers d'escalade : le nettoyage de la roche et l'emploi de magnésie peuvent représenter une menace pour les bryophytes (Hepenstrick et al. 2020).

Figure 9 : Bloc erratique dans une forêt du Jura près de Rochefort, dans le canton de Neuchâtel

Du fait de la densification des forêts et de l'ombrage accru qui en résulte, on constate un appauvrissement de la bryoflore des blocs erratiques siliceux sur le Plateau et dans le Jura. La houppe à urnes (*Orthotrichum urnigerum*, VU) est particulièrement affectée. Photos : T. Kiebacher (grande), A. Büschlen (petite).



2.2.8 Milieux rocheux de haute altitude

Ce groupe d'habitats inclut les stations sur les rochers, les blocs de pierres et les éboulis au-dessus de la limite potentielle des forêts. Il est le milieu de prédilection de 76 espèces de bryophytes, dont près de la moitié sont sur liste rouge (46 %, 35 espèces).

Les changements climatiques représentent la principale menace à laquelle les bryophytes sont exposées : tandis que le réchauffement des températures entraîne une migration des espèces vers les hauteurs, les surfaces disponibles s'amenuisent à mesure que l'altitude augmente. Il faut ainsi s'attendre à ce que les populations de nombreuses espèces déclinent sur le long terme (annexe A3-2). La situation est particulièrement problématique pour les espèces qui colonisent les roches calcaires dans le Jura et les Alpes septentrionales, car ces montagnes atteignent des hauteurs inférieures à celles des chaînes montagneuses des Alpes centrales, majoritairement siliceuses. Les possibilités de repli à des altitudes plus élevées se trouvent, de ce fait, limitées. Les espèces qui ont des besoins en humidité élevés sont aussi menacées par les longues périodes de sécheresse, qui pourraient s'intensifier en raison des changements climatiques. Le déneigement plus précoce met quant à lui en péril les espèces qui colonisent les stations présentant une longue tenue de la couverture neigeuse, comme la fendillette sordide (*Schistidium sordidum*, VU ; fig. 10).

Figure 10 : La fendillette sordide (*Schistidium sordidum*, VU) est menacée par les changements climatiques.

En montagne, les changements climatiques entraînent une moins longue tenue de la couverture neigeuse. Il faut par conséquent s'attendre à ce que les populations régressent, en particulier chez les espèces qui colonisent les stations au déneigement tardif, comme la Fendillette sordide. Photos : H. Hofmann (grande), T. Kiebacher (petite).



2.2.9 Forêts et formations buissonnantes

Les forêts et les formations buissonnantes incluses dans ce groupe constituent des habitats très variés et occupent une grande partie du territoire. Elles forment le groupe qui abrite le plus grand nombre d'espèces. Un quart environ (271 espèces) des bryophytes connues en Suisse se rencontrent principalement dans des formations arborées ; et 47 de ces bryophytes figurent dans la liste rouge (17 %). Le nombre élevé de bryophytes s'explique par la grande variété des stations arborées, qui offrent différents petits biotopes et substrats. Les bryophytes peuvent être présentes sur le sol forestier, les arbres vivants, le bois mort ou de la roche (dans ce dernier cas, on considère qu'il s'agit d'un milieu rocheux, cf. 2.2.7).

De manière générale, la forêt en tant que milieu naturel n'est guère menacée et sa surface est en augmentation. Ce n'est toutefois pas le cas pour toutes les associations forestières (Delarze et al. 2016). Les principales menaces pour les bryophytes des forêts sont la gestion forestière intensive, les changements climatiques et l'apport accru d'azote atmosphérique. Bien que ce dernier aspect puisse toutefois être favorable à certaines bryophytes épiphytes, il entraîne une modification de la composition des espèces. La forte prolifération des ronces dans les zones forestières déboisées sous l'action de la soudaine augmentation de l'offre de lumière et de l'offre importante en azote est problématique. Elle constitue la première menace pour la dorure (*Brotherella lorentziana*, EN), une espèce forestière rare endémique de l'Europe et que l'on ne trouve en Suisse que le long du versant nord des Alpes (fig. 11).

On note par ailleurs une évolution positive s'agissant de l'augmentation de l'offre en bois mort ces dernières années, lequel constitue un habitat supplémentaire pour de nombreuses espèces spécialisées. La part du bois mort reste cependant trop faible sur le Plateau et dans le Jura (Brändli et al. 2020). Le bois mort d'un certain volume (troncs couchés et souches) en zone humide est particulièrement important pour les bryophytes. Les espèces épiphytes peuvent être menacées par la disparition d'arbres phorophytes appropriés due à des maladies telles que la chalarose du frêne. Les périodes de sécheresse plus longues causées par les changements climatiques devraient avoir des conséquences négatives notables sur la biodiversité en forêt (OFEV 2020). En ce qui concerne les bryophytes, les premières concernées sont les espèces épiphytes et saproxyliques, qui ont besoin d'une humidité ambiante élevée.

Illustration relative au point 2.2.9 Forêts et formations buissonnantes sur la page suivante

Figure 11 : La dorure (*Brotherella lorentziana*, EN) se développe dans les forêts ombragées.

Cette espèce nécessite des forêts ombragées avec peu de sous-bois. Si tous les arbres sont abattus en même temps, des ronciers denses se développent généralement, qui rendent la station inhabitable pour *Brotherella lorentziana* et d'autres bryophytes menacées. (Photos : N. Schnyder).



2.2.10 Champs et vignes

Outre les champs et les vignes, ce groupe d'habitats inclut aussi les milieux (sub-)rudéraux tels que les talus mésophiles. Au total, 49 espèces de bryophytes en ont fait leur habitat principal, dont 16 (33 %) sont sur liste rouge. De par leur sol ponctuellement nu, les stations constituent un habitat pour différentes bryophytes spécialisées. Les bryophytes des champs typiques, comme l'anthocérate des champs (*Anthoceros agrestis*, VU) ont une courte durée de vie et nécessitent aussi bien un travail régulier du sol qu'une période sans perturbations (fig. 12). Les bryophytes des champs affectionnent particulièrement les chaumes de céréales laissés sur place jusque tard dans l'automne.

Les vignes abritent des bryophytes du sol thermophiles, mais aussi des épiphytes qui poussent sur les ceps. Même si les sols des vignes sont aujourd'hui majoritairement végétalisés à des fins de protection contre l'érosion, on y trouve encore de nombreux espaces ouverts sur lesquels les bryophytes peuvent être présentes. De plus, les murs ensoleillés autour des vignobles offrent un habitat pour les bryophytes des rochers thermophiles et les

ceps eux-mêmes sont souvent densément recouverts d'espèces des genres *Orthotrichum* et *Lewinskya*. Les effets d'une exploitation intensive des vignes sur les bryophytes menacées sont peu connus.

Les bryophytes des champs ont accusé ces dernières années une forte régression du fait des changements dans les modes d'exploitation et sont de plus en plus menacées. Depuis quelques années, les champs sont labourés et des cultures intercalaires sont ensemencées immédiatement après la récolte, ce qui empêche les bryophytes des champs d'achever leur cycle de vie et de former suffisamment de spores. La banque de spores dans le sol s'appauvrit ainsi constamment. Les bryophytes des champs menacées se rencontrent aussi dans la végétation pionnière temporairement inondée, qui est toutefois devenue très rare dans les zones agricoles en raison des drainages à grande échelle.

Les surfaces de promotion de la biodiversité telles que les jachères florales, les jachères tournantes ou les bandes fleuries peuvent offrir aux bryophytes des champs des habitats de substitution, à la condition cependant qu'elles présentent suffisamment de sol nu (Bisang et Bergamini 2020 ; Bisang et al. 2019). Ces dernières années également, différents projets ont été lancés en vue de mettre en place à la périphérie de champs appropriés des bandes extensives sur lesquelles les chaumes sont laissés en place jusqu'en automne.

Figure 12 : L'anthocéroto des champs (*Anthoceros agrestis*, VU) prolifère aussi dans les bandes herbeuses étroites.

L'anthocéroto des champs pousse sur les terres arables ouvertes labourées annuellement. L'espèce a besoin d'une période de développement suffisamment longue après la récolte des cultures pour que les spores puissent parvenir à maturité. Même étroites, des bandes herbeuses de chaumes de céréales qui ne seront pas travaillées avant le mois d'octobre permettent de maintenir des populations (photos : N. Schnyder).



2.2.11 Milieux rocheux anthropogènes

Les milieux rocheux anthropogènes incluent notamment les murs et les interstices dans les revêtements. Ils constituent l'habitat principal de 19 espèces de bryophytes, dont 6 sont sur liste rouge (32 %). Si les bryophytes peuvent pousser sur presque tous les types de murs, ces derniers n'abritent pas le même nombre d'espèces et sont plus ou moins propices aux espèces menacées selon le type de construction et les matériaux utilisés. L'ancienneté du mur, en particulier, joue un rôle à cet égard. Les espèces de bryophytes menacées affectionnent surtout les murs anciens complètement ou partiellement enduits de mortier de chaux.

La première menace pour les espèces des milieux rocheux anthropogènes est le nettoyage des murs et des interstices dans les revêtements, car les bryophytes sont souvent perçues comme de la saleté et sont éliminées en conséquence. Or elles protègent la surface contre les intempéries et offrent un habitat à de nombreux organismes. Le scellement des interstices dans les revêtements entraîne également la disparition de milieux importants pour ces bryophytes.

Figure 13 : La grimmie à crins blancs (*Grimmia crinita*, VU) a été observée en Suisse uniquement sur des murs enduits au mortier.

Lors de travaux d'entretien sur des murs anciens, il convient de tenir compte de certains aspects (Hinden et Price 2013). À titre d'exemple, si le lierre abrite de nombreux animaux, il constitue un risque potentiel pour la stabilité du mur et les bryophytes qui y poussent, et doit être régulièrement taillé. Photos : H. Hofmann.



3 Les espèces et leurs catégories de menace

Légende de la liste des espèces

Nom scientifique	Une liste des noms scientifiques et des auteurs est disponible dans Meier et al. (2023a).	
Cat.	Catégorie de menace d'après l'UICN (Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019)	
	RE	Éteint en Suisse
	CR	Au bord de l'extinction
	EN	En danger
	VU	Vulnérable
	NT	Potentiellement menacé
	LC	Non menacé
	DD	Données insuffisantes
Critères UICN	Critères de l'UICN pour la classification (sélection de critères sur la base de la méthode appliquée ; Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019 ; annexe A3)	
	A	Diminution des effectifs (passée, actuelle ou future)
	B	Répartition géographique associée à une fragmentation, des réductions d'un habitat ou des fluctuations
	C	Population de petite taille associée à une diminution des effectifs
	D	Population ou aire de distribution de très petite taille
Autres désignations	PE	Probablement éteint (uniquement pour la catégorie CR)
	cd	« conservation dependent » : considérée comme menacée uniquement dans l'hypothèse d'une levée des mesures de conservation existantes. Des explications complémentaires sont disponibles sous « Protection existante » (annexe A3-2).
Remarques	Indications importantes sur l'origine des menaces, la dépendance aux mesures de protection, sippes incluses dans la menace, menace régionale, aire de distribution, localités connues, indigénat, taxonomie, etc.	

Correspondances entre les noms des espèces et ceux figurant dans la liste rouge de 2004 (Schnyder et al. 2004) dans Meier et al. (2023a). Liste des catégories de menace des agrégats dans la liste numérique (XLS ; disponible sur le site Internet de l'OFEV : www.bafu.admin.ch/listesrouges) et dans Meier et al. (2023a). Si, pour une espèce, deux sous-espèces ou plus sont reconnues, les deux rangs sont indiqués, même si une seule sous-espèce est présente en Suisse.

3.1 Les espèces et leurs catégories de menace

Tableau 4 : Liste des espèces et sous-espèces indigènes en Suisse et catégories de menace

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
Anthocérotes			
<i>Anthoceros agrestis</i>	VU	B2ab(iii)	Dépendante des jachères.
<i>Anthoceros punctatus</i>	CR	B1ab(ii,iii)c(iv)+2ab(ii,iii)c(iv) ; D1	Dernière observation : 1916.
<i>Phaeoceros laevis</i>	EN	B2ab(ii,iii)	Dépendante des jachères.
<i>Phaeoceros laevis</i> subsp. <i>carolinianus</i>	EN	B2ab(ii,iii)	Dépendante des jachères.
Hépatiques			
<i>Anastrepta orcadensis</i>	LC		
<i>Anastrophyllum assimile</i>	VU	D1	
<i>Aneura pinguis</i>	LC		
<i>Anthelia julacea</i>	VU	A3c ; C2a(i)	Tributaire d'eaux courantes intactes. Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Anthelia juratzkana</i>	NT	B2ab(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Asterella lindenbergiana</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Pas de preuves récentes de sa présence dans le Jura. Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Asterella saccata</i>	EN	C2a(i)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Barbilophozia atlantica</i>	VU	D1	
<i>Barbilophozia attenuata</i>	LC		
<i>Barbilophozia barbata</i>	LC		
<i>Barbilophozia floerkei</i>	LC		
<i>Barbilophozia hatcheri</i>	LC		
<i>Barbilophozia kunzeana</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	LC		
<i>Barbilophozia quadriloba</i>	LC		
<i>Bazzania flaccida</i>	LC		
<i>Bazzania tricrenata</i>	LC		
<i>Bazzania trilobata</i>	LC		
<i>Biantheridium undulifolium</i>	CR (PE)	D1	Dernière observation : 1894.
<i>Blasia pusilla</i>	NT	A2c ; A3c ; B1b(i,ii,iii)+2b(i,ii,iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	LC		
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> subsp. <i>brevirete</i>	LC		
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> subsp. <i>trichophyllum</i>	LC		
<i>Calypogeia arguta</i>	NT	D1	

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Calypogeia azurea</i>	LC		
<i>Calypogeia fissa</i>	LC		
<i>Calypogeia fissa</i> subsp. <i>fissa</i>	LC		
<i>Calypogeia integristipula</i>	LC		
<i>Calypogeia muelleriana</i>	LC		
<i>Calypogeia muelleriana</i> subsp. <i>muelleriana</i>	LC		
<i>Calypogeia neesiana</i>	LC		
<i>Calypogeia neesiana</i> subsp. <i>neesiana</i>	LC		
<i>Calypogeia sphagnicola</i>	VU	C2a(i)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Calypogeia suecica</i>	LC		
<i>Cephalozia albescens</i>	NT	B1b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Cephalozia ambigua</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	LC		
<i>Cephalozia catenulata</i>	LC		
<i>Cephalozia catenulata</i> subsp. <i>catenulata</i>	LC		
<i>Cephalozia connivens</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Cephalozia connivens</i> subsp. <i>connivens</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Cephalozia leucantha</i>	NT	D1	
<i>Cephalozia loitlesbergeri</i>	VU	C2a(i) ; D1	Tributaire de la protection des marais.
<i>Cephalozia lunulifolia</i>	LC		
<i>Cephalozia macrostachya</i>	CR	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des marais. Seulement deux localités actuelles connues.
<i>Cephalozia macrostachya</i> subsp. <i>macrostachya</i>	CR	B1ab(ii,iii,iv) + 2ab(ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des marais. Seulement deux localités actuelles connues.
<i>Cephalozia pleniceps</i>	LC		Menacée sur le Plateau.
<i>Cephaloziella aspericaulis</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Cephaloziella divaricata</i>	LC		
<i>Cephaloziella elachista</i>	EN	B2ab(iii)	Tributaire de la protection des marais et dépendante des perturbations à petite échelle (p. ex. par le pacage).
<i>Cephaloziella elegans</i>	CR	D1	
<i>Cephaloziella grimsulana</i>	EN	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes. Menacée par les changements climatiques. Dernière observation : 1996.
<i>Cephaloziella hampeana</i>	NT	D1	Pas de preuves récentes de sa présence sur le Plateau. La var. <i>subtilis</i> , que l'on trouve dans les marais, est plus fortement menacée.
<i>Cephaloziella integerrima</i>	EN	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i) ; D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Cephaloziella massalongi</i>	EN	D1	
<i>Cephaloziella phyllacantha</i>	CR	D1	
<i>Cephaloziella rubella</i>	LC		
<i>Cephaloziella spinigera</i>	EN	B2ab(iii) ; C2a(i) ; D1	Tributaire de la protection des marais.
<i>Cephaloziella stellulifera</i>	CR	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; D1	Dernière observation : 1985.
<i>Cephaloziella varians</i>	VU	D1	Dernière observation : 1996.
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	LC		
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	LC		
<i>Clevea hyalina</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	
<i>Cololejeunea calcarea</i>	LC		
<i>Cololejeunea rossettiana</i>	CR	D1	Une seule observation récente.
<i>Conocephalum conicum</i>	LC		
<i>Conocephalum salebrosum</i>	LC		
<i>Corsinia coriandrina</i>	VU	D1	
<i>Crossocalyx hellerianus</i>	EN	D1	Dépendante du bois mort.
<i>Diplophyllum albicans</i>	LC		
<i>Diplophyllum obtusatum</i>	CR	D1	Seulement trois observations.
<i>Diplophyllum obtusifolium</i>	NT	B2b(ii,iii)	Pas de preuves récentes de sa présence dans le Jura.
<i>Diplophyllum obtusifolium</i> subsp. <i>obtusifolium</i>	NT	B2b(ii,iii)	Pas de preuves récentes de sa présence dans le Jura.
<i>Diplophyllum taxifolium</i>	LC		
<i>Endogemma caespiticia</i>	CR	D1	
<i>Eremonotus myriocarpus</i>	LC		
<i>Fossombronina angulosa</i>	VU	D1	
<i>Fossombronina caespitiformis</i>	DD		Une seule localité actuelle connue. Détermination incertaine.
<i>Fossombronina caespitiformis</i> subsp. <i>multispira</i>	DD		Une seule localité actuelle connue. Détermination incertaine.
<i>Fossombronina foveolata</i>	CR	D1	Une seule localité actuelle connue.
<i>Fossombronina incurva</i>	CR	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; D1	Tributaire d'eaux courantes intactes. Menacée par les changements climatiques.
<i>Fossombronina pusilla</i>	VU	D1	
<i>Fossombronina wondraczekii</i>	VU	D1	
<i>Frullania dilatata</i>	LC		
<i>Frullania fragilifolia</i>	LC		
<i>Frullania inflata</i>	EN	D1	
<i>Frullania jackii</i>	NT	B1a+2a	
<i>Frullania parvistipula</i>	CR	C2a(i) ; D1	
<i>Frullania riparia</i>	CR	D1	

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Frullania tamarisci</i>	LC		
<i>Geocalyx graveolens</i>	VU	D1	Dépendante du bois mort.
<i>Gymnocolea inflata</i>	LC		
<i>Gymnocolea inflata</i> subsp. <i>inflata</i>	LC		
<i>Gymnomitrium adustum</i>	EN	B2ab(iii) ; C2a(i) ; D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Gymnomitrium alpinum</i>	EN	B1ab(iii)+2ab(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Gymnomitrium brevissimum</i>	NT	A3c	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Gymnomitrium commutatum</i>	EN	B2ab(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Gymnomitrium concinnatum</i>	LC		
<i>Gymnomitrium corallioides</i>	LC		
<i>Gymnomitrium obtusum</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii) ; D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Gymnomitrium revolutum</i>	EN	B2ab(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Gymnomitrium revolutum</i> subsp. <i>revolutum</i>	EN	B2ab(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Haplomitrium hookeri</i>	VU	D1	
<i>Harpalejeunea molleri</i>	CR	B1ab(iv)+2ab(iv) ; C2a(i) ; D1	Dernière observation : 1986.
<i>Harpalejeunea molleri</i> subsp. <i>molleri</i>	CR	B1ab(iv)+2ab(iv) ; C2a(i) ; D1	Dernière observation : 1986.
<i>Harpanthus flotovianus</i>	CR	D1	Tributaire de la protection des marais et d'eaux courantes intactes.
<i>Harpanthus scutatus</i>	VU	D1	Dépendante du bois mort.
<i>Heterogemma laxa</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Hygrobiella laxifolia</i>	EN	D1	
<i>Isopaches bicrenatus</i>	NT	B2b(i,ii,iii)	Pas de preuves récentes de sa présence sur le Plateau.
<i>Isopaches decolorans</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Jungermannia atrovirens</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Jungermannia borealis</i>	VU	D1	
<i>Jungermannia exsertifolia</i>	VU	D1	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Jungermannia exsertifolia</i> subsp. <i>cordifolia</i>	VU	D1	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Jungermannia polaris</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Jungermannia pumila</i>	LC		
<i>Kurzia pauciflora</i>	EN	B2ab(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais et dépendante des perturbations à petite échelle (p. ex. par le pacage).

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Kurzia trichoclados</i>	NT	B1a+2a ; D1	
<i>Lejeunea cavifolia</i>	LC		
<i>Lejeunea lamacerina</i>	CR	D1	Une seule localité connue.
<i>Lejeunea lamacerina</i> subsp. <i>lamacerina</i>	CR	D1	Une seule localité connue.
<i>Lepidozia reptans</i>	LC		
<i>Lioclaena lanceolata</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Dépendante du bois mort.
<i>Lophocolea bidentata</i>	LC		
<i>Lophocolea heterophylla</i>	LC		
<i>Lophocolea heterophylla</i> subsp. <i>heterophylla</i>	LC		
<i>Lophocolea minor</i>	LC		
<i>Lophozia ascendens</i>	LC		
<i>Lophozia guttulata</i>	LC		
<i>Lophozia longiflora</i>	VU	D1	
<i>Lophozia silvicola</i>	LC		
<i>Lophozia sudetica</i>	LC		Pas de preuves récentes de sa présence dans le Jura.
<i>Lophozia ventricosa</i>	LC		
<i>Lophozia wenzelii</i>	LC		
<i>Lophozioipsis excisa</i>	LC		Probablement éteinte sur le Plateau.
<i>Lophozioipsis jurensis</i>	CR	B2ab(iii) ; C2a(i)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Lophozioipsis longidens</i>	LC		
<i>Lophozioipsis longidens</i> subsp. <i>longidens</i>	LC		
<i>Mannia androgyna</i>	VU	D1	
<i>Mannia controversa</i>	VU	C2a(i) ; D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Mannia controversa</i> subsp. <i>controversa</i>	VU	C2a(i) ; D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Mannia fragrans</i>	VU	C2a(i)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Mannia gracilis</i>	EN	B2ab(iv) ; C2a(i)	
<i>Mannia pilosa</i>	EN	D1	
<i>Mannia triandra</i>	EN	D1	
<i>Marchantia paleacea</i>	CR	D1	Une seule observation : 1923.
<i>Marchantia paleacea</i> subsp. <i>paleacea</i>	CR	D1	Une seule observation : 1923.
<i>Marchantia polymorpha</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont potentiellement menacés.
<i>Marchantia polymorpha</i> subsp. <i>montivagans</i>	LC		
<i>Marchantia polymorpha</i> subsp. <i>polymorpha</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Marchantia polymorpha</i> subsp. <i>ruderalis</i>	LC		
<i>Marchantia quadrata</i>	LC		
<i>Marchantia quadrata</i> subsp. <i>quadrata</i>	LC		
<i>Marsupella apiculata</i>	EN	B2ab(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Marsupella aquatica</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Marsupella boeckii</i>	EN	B1ab(iii)+2ab(iii) ; D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Marsupella condensata</i>	CR	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; C2a(i) ; D1	Une seule localité connue. Menacée par les changements climatiques.
<i>Marsupella emarginata</i>	LC		
<i>Marsupella funckii</i>	NT	A2c ; B1b(ii)+2b(ii)	En régression et plus fortement menacée en basse altitude.
<i>Marsupella sparsifolia</i>	VU	D1	
<i>Marsupella sparsifolia</i> subsp. <i>sparsifolia</i>	VU	D1	
<i>Marsupella sphacelata</i>	LC		
<i>Marsupella spiniloba</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Marsupella sprucei</i>	LC		
<i>Marsupella subemarginata</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Mesoptychia badensis</i>	LC		
<i>Mesoptychia bantriensis</i>	LC		
<i>Mesoptychia bantriensis</i> subsp. <i>bantriensis</i>	LC		
<i>Mesoptychia collaris</i>	LC		
<i>Mesoptychia gillmanii</i>	CR	C2a(i) ; D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Mesoptychia heterocolpos</i>	LC		
<i>Mesoptychia turbinata</i>	VU	D1	
<i>Metzgeria conjugata</i>	LC		
<i>Metzgeria consanguinea</i>	LC		
<i>Metzgeria furcata</i>	LC		
<i>Metzgeria pubescens</i>	LC		
<i>Metzgeria violacea</i>	LC		
<i>Microlejeunea ulicina</i>	LC		
<i>Moerckia blyttii</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Moerckia flotoviana</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii) ; D1	Tributaire de milieux aquatiques intacts.
<i>Mylia anomala</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Mylia taylorii</i>	NT	B1a+2a	
<i>Nardia breidlerii</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii) ; C2a(i) ; D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Nardia compressa</i>	VU	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Nardia geoscyphus</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Nardia insecta</i>	CR	B1ab(iii)+2ab(iii) ; D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Nardia scalaris</i>	LC		
<i>Nowellia curvifolia</i>	LC		
<i>Obtusifolium obtusum</i>	LC		
<i>Odontoschisma denudatum</i>	LC		
<i>Odontoschisma denudatum</i> subsp. <i>denudatum</i>	LC		
<i>Odontoschisma elongatum</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Odontoschisma fluitans</i>	VU	A2c ; B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Odontoschisma francisci</i>	EN	B2ab(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Odontoschisma macounii</i>	VU	D1	Menacée par les changements climatiques.
<i>Odontoschisma sphagni</i>	EN	B2ab(ii,iii) ; C2a(i)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Oleolophozia perssonii</i>	VU	D1+2	
<i>Oxymitra incrassata</i>	CR	B1ab(iii)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Pedinophyllum interruptum</i>	LC		
<i>Pellia endiviifolia</i>	LC		
<i>Pellia epiphylla</i>	LC		
<i>Pellia epiphylla</i> subsp. <i>epiphylla</i>	LC		
<i>Pellia neesiana</i>	LC		
<i>Peltolepis quadrata</i>	VU	C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Plagiochasma rupestre</i>	CR	D1	
<i>Plagiochila asplenioides</i>	LC		
<i>Plagiochila britannica</i>	NT	D1	
<i>Plagiochila exigua</i>	EN	D1	
<i>Plagiochila porelloides</i>	LC		
<i>Porella arboris-vitae</i>	VU	A2c	
<i>Porella arboris-vitae</i> subsp. <i>arboris-vitae</i>	VU	A2c	
<i>Porella baueri</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Porella cordaeana</i>	NT	B2b(ii,iii) ; C2a(i)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Porella platyphylla</i>	LC		
<i>Prasanthus suecicus</i>	CR	D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Ptilidium ciliare</i>	LC		
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	LC		
<i>Radula complanata</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Radula complanata</i> subsp. <i>complanata</i>	LC		
<i>Radula complanata</i> subsp. <i>lindenbergiana</i>	LC		
<i>Reboulia hemisphaerica</i>	NT	B1b(i,ii)+2b(i,ii) ; D1	
<i>Riccardia chamedryfolia</i>	VU	B2ab(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Riccardia incurvata</i>	VU	B2ab(iii)	Tributaire de la protection des marais et de milieux aquatiques intacts.
<i>Riccardia latifrons</i>	LC		
<i>Riccardia latifrons</i> subsp. <i>latifrons</i>	LC		
<i>Riccardia multifida</i>	LC		
<i>Riccardia multifida</i> subsp. <i>multifida</i>	LC		
<i>Riccardia palmata</i>	LC		
<i>Riccia bifurca</i>	VU	B2ab(ii,iii,iv)	Dépendante des jachères.
<i>Riccia breidleri</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Riccia canaliculata</i>	CR	B1ab(i,ii,iii,iv)c(iv)+2ab(i,ii,iii,iv)c(iv) ; D1	Une seule localité actuelle connue.
<i>Riccia cavernosa</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i)	
<i>Riccia ciliata</i>	EN	B2ab(i,ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Riccia ciliifera</i>	VU	B1ab(i,ii,iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Riccia crozalsii</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv)	
<i>Riccia fluitans</i>	VU	B2ab(ii,iii,iv)	Tributaire d'eaux calmes intacts. Plante d'aquarium ; sous-populations possiblement introduites.
<i>Riccia glauca</i>	LC		
<i>Riccia gougetiana</i>	EN	B1ab(i,ii,iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Riccia huebeneriana</i>	CR	D1	Seulement deux localités connues.
<i>Riccia huebeneriana</i> subsp. <i>huebeneriana</i>	CR	D1	Seulement deux localités connues.
<i>Riccia ligula</i>	CR (PE)	D1	Seulement deux observations avant 1984.
<i>Riccia michelii</i>	CR	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; D1	Seulement trois observations, la dernière en 1965.
<i>Riccia nigrella</i>	EN	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Riccia rhenana</i>	EN	B1ac(iv)+2ac(iv) ; D1	
<i>Riccia sorocarpa</i>	LC		
<i>Riccia sorocarpa</i> subsp. <i>sorocarpa</i>	LC		
<i>Riccia subbifurca</i>	VU	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Riccia warnstorffii</i>	VU	B2ab(ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des marais et des zones alluviales et dépendante des surfaces pionnières humides.
<i>Ricciocarpos natans</i>	EN	B1ac(iv)+2ac(iv)	Tributaire de la protection des marais et d'eaux calmes intacts.
<i>Riella notarisii</i>	RE		Dernière observation : 1917. Localité détruite.
<i>Saccobasis polita</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire d'eaux courantes intacts.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Sauteria alpina</i>	LC		Pas de preuves récentes de sa présence dans le Jura.
<i>Scapania aequiloba</i>	LC		
<i>Scapania apiculata</i>	CR	B2ab(ii,iii,iv) ; D1	Dépendante du bois mort.
<i>Scapania aspera</i>	LC		
<i>Scapania calcicola</i>	NT	D1	
<i>Scapania carinthiaca</i>	CR	B2ab(ii,iii,iv) ; D1	Tributaire d'eaux courantes intactes. Dépendante du bois mort.
<i>Scapania compacta</i>	EN	B2ab(ii,iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Scapania curta</i>	NT	B2b(ii,iii)	
<i>Scapania cuspiduligera</i>	LC		
<i>Scapania gymnostomophila</i>	NT	B2b(i,ii,iii,iv)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Scapania helvetica</i>	LC		
<i>Scapania irrigua</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais et d'eaux courantes intactes.
<i>Scapania irrigua</i> subsp. <i>irrigua</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais et d'eaux courantes intactes.
<i>Scapania jensenii</i>	CR	B1ab(i,ii,iii,iv)c(iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv)c(iii,iv) ; D1	Tributaire de la protection des zones alluviales (zones alluviales de montagne). Menacée par les changements climatiques.
<i>Scapania lingulata</i>	CR	D1	Une seule observation : 1963.
<i>Scapania mucronata</i>	NT	B2a	
<i>Scapania mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Scapania mucronata</i> subsp. <i>praetervisa</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Scapania nemorea</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Scapania nemorea</i> subsp. <i>crassiretis</i>	CR	D1	Seulement deux localités connues.
<i>Scapania nemorea</i> subsp. <i>nemorea</i>	LC		
<i>Scapania obscura</i>	CR	B1ab(iii,iv)+2ab(iii,iv) ; D1	Tributaire de milieux aquatiques intacts.
<i>Scapania paludicola</i>	NT	B2b(ii,iii) ; C2a(i)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Scapania paludosa</i>	NT	C2a(i)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Scapania scandica</i>	LC		
<i>Scapania scapanioides</i>	CR	B2ab(i,ii,iii,iv) ; D1	Tributaire d'eaux courantes intactes. Dépendante du bois mort.
<i>Scapania subalpina</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais et de milieux aquatiques intacts.
<i>Scapania uliginosa</i>	VU	C2a(i)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Scapania umbrosa</i>	LC		
<i>Scapania undulata</i>	LC		
<i>Scapania verrucosa</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv) ; D1	Tributaire d'eaux courantes intactes.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Schistochilopsis grandiretis</i>	VU	D1	
<i>Schistochilopsis incisa</i>	LC		
<i>Schistochilopsis opacifolia</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Solenostoma confertissimum</i>	LC		
<i>Solenostoma gracillimum</i>	LC		
<i>Solenostoma hyalinum</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Plus fortement menacée sur le Plateau.
<i>Solenostoma obovatum</i>	LC		
<i>Solenostoma sphaerocarpum</i>	LC		
<i>Solenostoma subellipticum</i>	VU	D1	
<i>Sphaerocarpos europaeus</i>	EN	D1+2	Dépendante des jachères.
<i>Sphenolobopsis pearsonii</i>	CR	D1	Une seule localité connue.
<i>Sphenolobus minutus</i>	LC		
<i>Syzygiella autumnalis</i>	VU	B2ab(ii,iii)	Dépendante du bois mort.
<i>Targionia hypophylla</i>	EN	B1ab(iii)+2ab(iii)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Trichocolea tomentella</i>	NT	A2c ; A3c ; A4c	Menacée par les changements climatiques.
<i>Trilophozia quinquedentata</i>	LC		
<i>Tritomaria exsecta</i>	LC		
<i>Tritomaria exsecta</i> subsp. <i>exsecta</i>	LC		
<i>Tritomaria exsectiformis</i>	LC		
<i>Tritomaria exsectiformis</i> subsp. <i>exsectiformis</i>	LC		
<i>Tritomaria scitula</i>	NT	B2b(iii) ; D1	
Mousses			
<i>Abietinella abietina</i>	LC		
<i>Acaulon muticum</i>	CR	B1ab(i,ii,iii,iv)c(iv)+2ab(i,ii,iii,iv)c(iv) ; D1	Dernière observation : 1992. Pas de preuves récentes de sa présence sur le Plateau et dans le Jura. Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Acaulon triquetrum</i>	EN	B1ab(iii)+2ab(iii) ; C2a(i)	Dernière observation : 1994. Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Aloina aloides</i>	EN	B2ab(iii)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Aloina ambigua</i>	EN	B2ab(iii)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Aloina brevirostris</i>	EN	B1ac(iv)+2ac(iv) ; D1	
<i>Aloina obliquifolia</i>	CR	B1ab(iii)+2ab(iii)	
<i>Aloina rigida</i>	NT	B2b(iii) ; C1 ; D1	
<i>Amblyodon dealbatus</i>	NT	B2b(ii,iii)	Dernière observation dans le Jura et sur le Plateau il y a plus de 100 ans.
<i>Amblystegium serpens</i>	LC		
<i>Amphidium lapponicum</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Amphidium mougeotii</i>	LC		
<i>Anacamptodon splachnoides</i>	CR	C2a(i)	Dépendante des arbres-habitat.
<i>Andreaea alpestris</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	
<i>Andreaea crassinervia</i>	EN	B2ab(iii) ; C2a(i) ; D1	Tributaire d'eaux courantes intactes. Menacée par les changements climatiques.
<i>Andreaea frigida</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Andreaea heinemannii</i>	VU	D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Andreaea heinemannii</i> subsp. <i>heinemannii</i>	VU	D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Andreaea nivalis</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Andreaea rothii</i>	VU	D1	L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont plus fortement menacés.
<i>Andreaea rothii</i> subsp. <i>falcata</i>	EN	C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Andreaea rothii</i> subsp. <i>rothii</i>	VU	D1	
<i>Andreaea rupestris</i>	LC		
<i>Anoetangium aestivum</i>	LC		
<i>Anoetangium hornschuchianum</i>	CR	B1ab(ii,iii,iv) + 2ab(ii,iii,iv)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Anoetangium schliephackei</i>	CR	D1	Seulement deux observations il y a plus de 100 ans.
<i>Anoetangium sendtnerianum</i>	EN	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Anoetangium taeniatifolium</i>	CR	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i) ; D1	Une seule localité connue. Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Anoetangium tenuinerve</i>	EN	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; D1	Seulement trois observations, la dernière en 1969. Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Anomobryum bavaricum</i>	VU	D1	
<i>Anomobryum concinnum</i>	LC		
<i>Anomobryum julaceum</i>	VU	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Anomodon longifolius</i>	LC		
<i>Anomodon rugelii</i>	NT	B1b(iii,iv)+2b(iii,iv) ; D1	
<i>Anomodon tristis</i>	VU	D1+2	
<i>Anomodon viticulosus</i>	LC		
<i>Antitrichia curtipendula</i>	LC		
<i>Aongstroemia longipes</i>	VU	B1ab(ii,iii,iv) + 2ab(ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des zones alluviales (zones alluviales de montagne). Menacée par les changements climatiques.
<i>Archidium alternifolium</i>	CR	B1ab(ii,iii)c(ii,iii,iv)	Tributaire de milieux aquatiques intacts. Dernière observation en 1905.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Arctoa fulvella</i>	VU	C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Atractylocarpus alpinus</i>	CR (PE)	D1	Dernière observation : 1869.
<i>Atrichum angustatum</i>	LC		
<i>Atrichum flavisetum</i>	NT	D1	
<i>Atrichum tenellum</i>	VU	D1	
<i>Atrichum undulatum</i>	LC		
<i>Aulacomnium androgynum</i>	VU	D1	
<i>Aulacomnium palustre</i>	LC		
<i>Barbula unguiculata</i>	LC		
<i>Bartramia halleriana</i>	LC		Plus fortement menacée sur le Plateau.
<i>Bartramia ithyphylla</i>	LC		
<i>Bartramia ithyphylla</i> subsp. <i>ithyphylla</i>	LC		
<i>Bartramia pomiformis</i>	NT	B2b(iii,iv)	
<i>Bartramia subulata</i>	CR	B2ab(iii) ; C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Bartramia subulata</i> subsp. <i>subulata</i>	CR	B2ab(iii) ; C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Blindia acuta</i>	LC		
<i>Blindia caespiticia</i>	VU	D1	Menacée par les changements climatiques.
<i>Blindiadelphus campylopodus</i>	VU	D1	
<i>Blindiadelphus diversifolius</i>	EN	D1	
<i>Blindiadelphus recurvatus</i>	LC		
<i>Brachydontium trichodes</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii) ; C2a(i)	
<i>Brachytheciastrum collinum</i>	LC		
<i>Brachytheciastrum trachypodium</i>	LC		
<i>Brachytheciastrum velutinum</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Brachythecium albicans</i>	LC		
<i>Brachythecium campestre</i>	LC		
<i>Brachythecium capillaceum</i>	EN	D1	Une seule observation récente.
<i>Brachythecium cirrosum</i>	LC		
<i>Brachythecium erythrorrhizon</i>	NT	D1	
<i>Brachythecium geheebii</i>	EN	B2ab(ii,iii)	Dépendante des arbres-habitat.
<i>Brachythecium glareosum</i>	LC		
<i>Brachythecium japygum</i>	LC		
<i>Brachythecium laetum</i>	LC		
<i>Brachythecium mildeanum</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Brachythecium rivulare</i>	LC		
<i>Brachythecium rutabulum</i>	LC		
<i>Brachythecium salebrosum</i>	LC		
<i>Brachythecium tauriscorum</i>	NT	A3c ; B2b(ii,iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Brachythecium tenuicaule</i>	DD		Classement taxonomique ambigu.
<i>Brachythecium tommasinii</i>	LC		
<i>Brachythecium turgidum</i>	VU	B2ab(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Brachythecium udum</i>	EN	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; D1	Tributaire de la protection des marais et d'eaux calmes intactes. Menacée par les changements climatiques.
<i>Braunia alopecura</i>	LC		
<i>Breutelia chrysocoma</i>	VU	C1+2a(i)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Brotherella lorentziana</i>	EN	B1ab(iii)+2ab(iii)	Tributaire de la pratique forestière.
<i>Bryoerythrophyllum alpigenum</i>	VU	D1	
<i>Bryoerythrophyllum ferruginascens</i>	LC		
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	LC		
<i>Bryoerythrophyllum rubrum</i>	NT	D1	Menacée par les changements climatiques.
<i>Bryum algovicum</i>	LC		
<i>Bryum alpinum</i>	LC		
<i>Bryum archangelicum</i>	LC		
<i>Bryum arcticum</i>	NT	A3bc ; B2b(i,ii,iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Bryum argenteum</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont possiblement menacés.
<i>Bryum argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i>	LC		
<i>Bryum argenteum</i> subsp. <i>veronense</i>	DD		Classement taxonomique ambigu.
<i>Bryum austriacum</i>	EN	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii)	Décrite la première fois en 2013. Découverte en Suisse en 2017. Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Bryum barnesii</i>	LC		
<i>Bryum bicolor</i>	LC		
<i>Bryum blindii</i>	VU	B2ab(iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Bryum caespitium</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Bryum caespitium</i> subsp. <i>badium</i>	VU	B2ab(iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Bryum caespitium</i> subsp. <i>caespitium</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Bryum caespiticium</i> subsp. <i>kunzei</i>	NT	D1	
<i>Bryum capillare</i>	LC		
<i>Bryum creberrimum</i>	LC		
<i>Bryum cyclophyllum</i>	RE		Une seule observation : 1896. Localité détruite par un barrage.
<i>Bryum demaretianum</i>	CR (PE)	D1	Une seule observation : 1890.
<i>Bryum elegans</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont probablement menacés.
<i>Bryum funckii</i>	VU	D1	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Bryum gemmiferum</i>	VU	D1	Tributaire de la protection des zones alluviales.
<i>Bryum gemmilucens</i>	EN	D1	
<i>Bryum gemmiparum</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv)	Tributaire de milieux aquatiques intacts.
<i>Bryum intermedium</i>	VU	D1	
<i>Bryum klinggraeffii</i>	LC		
<i>Bryum longisetum</i>	CR (PE)	D1	Seulement une observation : 1867.
<i>Bryum mildeanum</i>	VU	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; C1	
<i>Bryum moravicum</i>	LC		
<i>Bryum muehlenbeckii</i>	NT	B1b(ii,iii,iv)+2b(ii,iii,iv)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Bryum pallens</i>	LC		
<i>Bryum pallescens</i>	LC		
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> subsp. <i>bimum</i>	VU	D1	Tributaire de la protection des marais.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> subsp. <i>pseudotriquetrum</i>	LC		
<i>Bryum radiculosum</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Bryum rubens</i>	LC		
<i>Bryum ruderale</i>	NT	D1	Dépendante des jachères.
<i>Bryum sauteri</i>	EN	B2ab(ii,iii) ; D1	Dernière observation : 1967. Tributaire d'eaux courantes intacts.
<i>Bryum schleicheri</i>	LC		
<i>Bryum stirtonii</i>	DD		Classement taxonomique ambigu.
<i>Bryum subapiculatum</i>	LC		
<i>Bryum torquescens</i>	NT	B2b(iii)	
<i>Bryum turbinatum</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Bryum uliginosum</i>	CR (PE)	D1	Dernière observation : 1918.
<i>Bryum versicolor</i>	VU	B2ab(ii,iii,iv)c(iii), cd	Tributaire de la protection des zones alluviales. Évaluée dans l'hypothèse d'une levée des mesures de conservation existantes.
<i>Bryum violaceum</i>	LC		
<i>Bryum weigeli</i>	NT	B2b(ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Buckia vaucheri</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Buxbaumia aphylla</i>	VU	C2a(i)	Probablement éteinte sur le Plateau.
<i>Buxbaumia viridis</i>	LC		
<i>Callicladium haldanianum</i>	CR	D1	Seulement deux localités connues.
<i>Callicladium imponens</i>	CR	B1ab(i,ii,iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv) ; D1	Tributaire de la protection des marais.
<i>Calliergon cordifolium</i>	VU	B2ab(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais et de milieux aquatiques intacts.
<i>Calliergon giganteum</i>	NT	A2c ; B2b(iii)	
<i>Calliergon richardsonii</i>	EN	B2ab(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais. Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	LC		
<i>Calliergonella lindbergii</i>	LC		
<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i>	LC		
<i>Campyliadelphus elodes</i>	VU	B2ab(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Campylium bambergeri</i>	LC		
<i>Campylium stellatum</i>	LC		
<i>Campylium stellatum</i> subsp. <i>protensum</i>	LC		
<i>Campylium stellatum</i> subsp. <i>stellatum</i>	LC		
<i>Campylophyllopsis calcarea</i>	LC		
<i>Campylophyllum halleri</i>	LC		
<i>Campylopus atrovirens</i>	LC		
<i>Campylopus flexuosus</i>	LC		
<i>Campylopus fragilis</i>	NT	B2b(ii,iii)	
<i>Campylopus gracilis</i>	LC		
<i>Campylopus oerstedianus</i>	VU	D1	
<i>Campylopus pilifer</i>	LC		
<i>Campylopus pyriformis</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais et dépendante des perturbations à petite échelle (p. ex. par le pacage).
<i>Campylopus subulatus</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont possiblement menacés.
<i>Campylopus subulatus</i> subsp. <i>schimperi</i>	DD		Classement taxonomique ambigu.
<i>Campylopus subulatus</i> subsp. <i>subulatus</i>	DD		Classement taxonomique ambigu.
<i>Campylostelium saxicola</i>	VU	B1ab(i,ii,iii)+2ab(i,ii,iii) ; C2a(i)	
<i>Catoscopium nigritum</i>	LC		Menacée sur le Plateau et dans le Jura.
<i>Ceratodon conicus</i>	LC		
<i>Ceratodon purpureus</i>	LC		
<i>Ceratodon purpureus</i> subsp. <i>purpureus</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Cinclidium stygium</i>	VU	C1+2a(i)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Cinclidotus aquaticus</i>	NT	B2b(i,ii,iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Cinclidotus danubicus</i>	LC		
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	LC		
<i>Cinclidotus riparius</i>	LC		
<i>Cirriphyllum crassinervium</i>	LC		
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	LC		
<i>Claopodium rostratum</i>	VU	D1	
<i>Cleistocarpidium palustre</i>	CR (PE)	D1	Dernière observation : 1890.
<i>Climacium dendroides</i>	LC		
<i>Cnestrum alpestre</i>	EN	B1ab(i,ii,iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv) ; C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Cnestrum schisti</i>	CR	D1	Une seule observation récente.
<i>Conardia compacta</i>	VU	D1	
<i>Conostomum tetragonum</i>	NT	B1b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Coscinodon cribrosus</i>	LC		
<i>Coscinodon humilis</i>	VU	D1	
<i>Cratoneuron curvicaule</i>	NT	B1b(ii,iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Cratoneuron filicinum</i>	LC		
<i>Crossidium aberrans</i>	EN	B1ab(iii,iv)+2ab(iii,iv) ; C2a(i) ; D1	
<i>Crossidium squamiferum</i>	VU	D1	
<i>Cryphaea heteromalla</i>	LC		Espèce en expansion.
<i>Ctenidium molluscum</i>	LC		
<i>Cynodontium bruntonii</i>	NT	D1	
<i>Cynodontium fallax</i>	LC		
<i>Cynodontium gracilescens</i>	LC		
<i>Cynodontium polycarpon</i>	LC		
<i>Cynodontium strumiferum</i>	LC		
<i>Cynodontium tenellum</i>	LC		
<i>Cyrtomnium hymenophylloides</i>	VU	B2ab(ii,iii,iv)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Dialytrichia mucronata</i>	VU	B2ab(ii,iii), cd	Tributaire de milieux aquatiques intacts. Évaluée dans l'hypothèse d'une levée des mesures de conservation existantes.
<i>Dichelyma falcatum</i>	CR	D1	Une seule localité connue.
<i>Dichodontium flavescens</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii) ; D1	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Dichodontium pellucidum</i>	LC		
<i>Dicranella cerviculata</i>	VU	C2a(i)	Tributaire de la protection des marais et dépendante des perturbations à petite échelle (p. ex. par le pacage).
<i>Dicranella crispa</i>	EN	C2a(i)	

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Dicranella grevilleana</i>	LC		
<i>Dicranella heteromalla</i>	LC		
<i>Dicranella howei</i>	NT	D1	
<i>Dicranella rufescens</i>	LC		
<i>Dicranella schreberiana</i>	LC		
<i>Dicranella staphylinia</i>	LC		
<i>Dicranella subulata</i>	LC		
<i>Dicranella varia</i>	LC		
<i>Dicranodontium asperulum</i>	VU	D1	
<i>Dicranodontium denudatum</i>	LC		
<i>Dicranodontium uncinatum</i>	NT	D1	
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	LC		
<i>Dicranum acutifolium</i>	LC		
<i>Dicranum bonjeanii</i>	LC		
<i>Dicranum brevifolium</i>	LC		
<i>Dicranum dispersum</i>	VU	D1	Menacée par les changements climatiques.
<i>Dicranum elongatum</i>	LC		
<i>Dicranum flagellare</i>	VU	B2ab(iii,iv)	Plus fortement menacée sur le Plateau.
<i>Dicranum flexicaule</i>	NT	B1b(ii,iii)+2b(ii,iii)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Dicranum fulvum</i>	NT	B1a+2a	
<i>Dicranum fuscescens</i>	LC		
<i>Dicranum majus</i>	NT	B2b(iv)	
<i>Dicranum montanum</i>	LC		
<i>Dicranum muehlenbeckii</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Dicranum polysetum</i>	LC		
<i>Dicranum scoparium</i>	LC		
<i>Dicranum scottianum</i>	DD		Dernière observation : 1855. Classement taxonomique ambigu.
<i>Dicranum spadiceum</i>	LC		
<i>Dicranum spurium</i>	EN	D1	
<i>Dicranum tauricum</i>	LC		
<i>Dicranum transsylvanicum</i>	DD		Classement taxonomique ambigu. Présence en Suisse incertaine.
<i>Dicranum undulatum</i>	NT	A2c ; B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais. Probablement éteinte sur le Plateau.
<i>Dicranum viride</i>	LC		.
<i>Didymodon acutus</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Didymodon asperifolius</i>	NT	A3c	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Didymodon cordatus</i>	EN	B2ab(iii)	
<i>Didymodon fallax</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Didymodon ferrugineus</i>	LC		
<i>Didymodon giganteus</i>	LC		
<i>Didymodon glaucus</i>	CR	D1	
<i>Didymodon icmadophilus</i>	VU	D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Didymodon insularis</i>	NT	D1	
<i>Didymodon johansenii</i>	CR	B1ab(iii)+2ab(iii) ; D1	Seulement deux observations : 1912 et 1914. Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Didymodon luridus</i>	LC		
<i>Didymodon rigidulus</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont possiblement menacés.
<i>Didymodon sinuosus</i>	LC		
<i>Didymodon spadiceus</i>	LC		
<i>Didymodon subandreaeoides</i>	NT	B1a+2a	
<i>Didymodon tophaceus</i>	LC		Menacée régionalement par la dégradation de sources.
<i>Didymodon verbanus</i>	CR	B1ab(iii,iv) ; D1	
<i>Didymodon vinealis</i>	VU	C2a(i)	.
<i>Diobelonella palustris</i>	LC		
<i>Diphyscium foliosum</i>	LC		
<i>Distichium capillaceum</i>	LC		
<i>Distichium inclinatum</i>	LC		
<i>Distichophyllum carinatum</i>	CR	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; D1	Une seule localité connue.
<i>Ditrichum flexicaule</i>	LC		
<i>Ditrichum gracile</i>	LC		
<i>Ditrichum heteromallum</i>	LC		
<i>Ditrichum lineare</i>	NT	D1	
<i>Ditrichum pallidum</i>	VU	B2ab(ii,iii,iv)	
<i>Ditrichum pusillum</i>	VU	B2ab(ii,iii,iv)	
<i>Ditrichum zonatum</i>	NT	D1	
<i>Drepanium fastigiatum</i>	LC		
<i>Drepanocladus aduncus</i>	LC		
<i>Drepanocladus lycopodioides</i>	EN	A2c ; B2ab(i,ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Drepanocladus polygamus</i>	EN	B2ab(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Drepanocladus sendtneri</i>	CR	A2c ; D1	Tributaire de la protection des marais.
<i>Drepanocladus sordidus</i>	CR	B1ab(iii,iv)+2ab(iii,iv) ; D1	Tributaire de la protection des marais.
<i>Drepanocladus trifarius</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais. Plus fortement menacée sur le Plateau.
<i>Drepanocladus turgescens</i>	EN	A2c ; B2ab(i,ii,iii,iv) ; C2a(i) ; D1	Tributaire de la protection des marais.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Encalypta affinis</i>	NT	B2b(ii,iii,iv)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques. L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont plus fortement menacés.
<i>Encalypta affinis</i> subsp. <i>affinis</i>	NT	B2b(ii,iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Encalypta affinis</i> subsp. <i>macounii</i>	CR (PE)	D1	Une seule observation : 1859.
<i>Encalypta alpina</i>	LC		
<i>Encalypta ciliata</i>	LC		
<i>Encalypta longicolla</i>	VU	B1ab(i,ii,iii)+2ab(i,ii,iii)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Encalypta microstoma</i>	NT	B2b(ii,iii,iv)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Encalypta pilifera</i>	VU	D1	
<i>Encalypta rhaptocarpa</i>	LC		
<i>Encalypta spathulata</i>	DD		Classement taxonomique ambigu. Présence en Suisse incertaine.
<i>Encalypta streptocarpa</i>	LC		
<i>Encalypta trachymitria</i>	LC		
<i>Encalypta vulgaris</i>	LC		
<i>Entodon cladorrhizans</i>	CR (PE)	D1	Dernière observation : 1916.
<i>Entodon concinnus</i>	LC		
<i>Entodon schleicheri</i>	NT	A2c	
<i>Entosthodon attenuatus</i>	VU	D1	
<i>Entosthodon fascicularis</i>	VU	C2a(i)	Tributaire de la protection des prairies sèches. Dépendante des jachères.
<i>Entosthodon muhlenbergii</i>	EN	B1ab(iii)+2ab(iii) ; D1	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Entosthodon obtusus</i>	CR	B2ab(ii,iv) ; D1	
<i>Entosthodon pulchellus</i>	EN	B2ab(iii) ; D1	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Ephemerum cohaerens</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des marais et des zones alluviales et dépendante des surfaces pionnières humides.
<i>Ephemerum recurvifolium</i>	CR	D1	
<i>Ephemerum serratum</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Epipterygium tozeri</i>	VU	D1+2	
<i>Eucladium verticillatum</i>	LC		
<i>Eurhynchiastrum diversifolium</i>	LC		
<i>Eurhynchiastrum pulchellum</i>	LC		
<i>Eurhynchium angustirete</i>	LC		
<i>Eurhynchium striatum</i>	LC		
<i>Fabronia ciliaris</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Fabronia major</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Fabronia pusilla</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Fissidens adianthoides</i>	LC		
<i>Fissidens bryoides</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Fissidens bryoides</i> subsp. <i>bryoides</i>	LC		
<i>Fissidens bryoides</i> subsp. <i>curnovii</i>	CR	D1	Une seule observation récente.
<i>Fissidens celticus</i>	VU	D1	
<i>Fissidens crassipes</i>	LC		
<i>Fissidens crassipes</i> subsp. <i>crassipes</i>	LC		
<i>Fissidens crispus</i>	VU	D1	
<i>Fissidens dubius</i>	LC		
<i>Fissidens exilis</i>	LC		
<i>Fissidens fontanus</i>	CR	B1ab(i,ii)	
<i>Fissidens gracilifolius</i>	LC		
<i>Fissidens grandifrons</i>	EN	B1ab(iii)+2ab(iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Fissidens gymnandrus</i>	NT	D1	
<i>Fissidens osmundoides</i>	LC		
<i>Fissidens pusillus</i>	LC		
<i>Fissidens rivularis</i>	EN	B1ab(iii)+2ab(iii) ; D1	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Fissidens rufulus</i>	NT	B2b(iii)	
<i>Fissidens taxifolius</i>	LC		
<i>Fissidens viridulus</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Fissidens viridulus</i> subsp. <i>bambergeri</i>	EN	B1ab(iii)+2ab(iii)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Fissidens viridulus</i> subsp. <i>incurvus</i>	NT	D1	
<i>Fissidens viridulus</i> subsp. <i>viridulus</i>	LC		
<i>Fontinalis antipyretica</i>	LC		
<i>Fontinalis hypnoides</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i) ; D1	
<i>Fontinalis squamosa</i>	CR (PE)	D1	Une seule observation avant 1860. La localité a été détruite.
<i>Funaria hygrometrica</i>	LC		
<i>Funaria microstoma</i>	CR (PE)	A2c ; B1ab(iv)+2ab(iv)	Dernière observation : 1886.
<i>Grimmia alpestris</i>	LC		
<i>Grimmia anodon</i>	LC		
<i>Grimmia anomala</i>	LC		
<i>Grimmia arenaria</i>	VU	D1	
<i>Grimmia atrata</i>	VU	D1	
<i>Grimmia caespiticia</i>	NT	B1b(ii,iii)+2b(ii,iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Grimmia crinita</i>	VU	A3c, cd	Tributaire de la conservation des murs anciens. Évaluée dans l'hypothèse d'une levée des mesures de conservation existantes.
<i>Grimmia crinitoleucophaea</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Grimmia decipiens</i>	VU	D1	Dernière observation dans le Jura en 1902.
<i>Grimmia dissimulata</i>	VU	D1	
<i>Grimmia donniana</i>	LC		
<i>Grimmia elatior</i>	LC		
<i>Grimmia elongata</i>	LC		
<i>Grimmia funalis</i>	LC		
<i>Grimmia fuscolutea</i>	VU	D1	
<i>Grimmia hartmanii</i>	LC		
<i>Grimmia incurva</i>	LC		
<i>Grimmia laevigata</i>	LC		
<i>Grimmia lisae</i>	VU	D1	
<i>Grimmia longirostris</i>	LC		
<i>Grimmia mollis</i>	NT	B1b(ii,iii)+2b(ii,iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes. Menacée par les changements climatiques.
<i>Grimmia montana</i>	LC		
<i>Grimmia muehlenbeckii</i>	LC		
<i>Grimmia orbicularis</i>	LC		
<i>Grimmia ovalis</i>	LC		
<i>Grimmia pulvinata</i>	LC		
<i>Grimmia ramondii</i>	LC		
<i>Grimmia sessitana</i>	LC		
<i>Grimmia tergestina</i>	LC		
<i>Grimmia tergestinoides</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Grimmia torquata</i>	LC		
<i>Grimmia trichophylla</i>	LC		
<i>Grimmia triformis</i>	NT	B1b(ii,iii,iv)+2b(ii,iii,iv)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Grimmia unicolor</i>	LC		
<i>Gymnobarbula bicolor</i>	VU	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Gymnostomum aeruginosum</i>	LC		
<i>Gymnostomum calcareum</i>	LC		
<i>Gymnostomum viridulum</i>	NT	B1b(ii,iii)+2b(ii,iii) ; C2a(i)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Gyroweisia tenuis</i>	LC		
<i>Habrodon perpusillus</i>	LC		
<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	VU	A2bc	Tributaire de la protection des marais. L'espèce comprend deux taxons infraspécifiques qui sont potentiellement plus fortement menacés.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Haplocladium angustifolium</i>	CR	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i) ; D1	Dernière observation : 1985.
<i>Haplocladium virginianum</i>	CR	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; C2a(i) ; D1	
<i>Hedwigia ciliata</i>	LC		
<i>Hedwigia stellata</i>	NT	D1	
<i>Helodium blandowii</i>	RE		Une seule observation : 1914. Localité détruite.
<i>Hennediella heimii</i>	CR	D1	
<i>Herzogiella seligeri</i>	LC		
<i>Herzogiella striatella</i>	LC		
<i>Heterocladia dimorpha</i>	LC		Pas de preuves récentes de sa présence sur le Plateau.
<i>Heterocladium flaccidum</i>	DD		Une seule observation douteuse.
<i>Heterocladium heteropterum</i>	LC		
<i>Homalia trichomanoides</i>	LC		
<i>Homalothecium lutescens</i>	LC		
<i>Homalothecium philippeanum</i>	LC		
<i>Homalothecium sericeum</i>	LC		
<i>Homomallium incurvatum</i>	LC		
<i>Hookeria lucens</i>	NT	A2ac ; A3c ; B2b(ii,iii)	Menacée par les changements climatiques. Tributaire de la pratique forestière.
<i>Hydrogonium amplexifolium</i>	NT	D1	
<i>Hydrogonium bolleanum</i>	CR (PE)	D1	Une seule observation : 1921.
<i>Hydrogonium consanguineum</i>	CR	C2a(i)	Tributaire de la protection des marais et des zones alluviales et dépendante des surfaces pionnières humides.
<i>Hydrogonium croceum</i>	LC		
<i>Hygroamblystegium fluviatile</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Hygroamblystegium humile</i>	VU	A3c, cd	Tributaire de la protection des marais. Évaluée dans l'hypothèse d'une levée des mesures de conservation existantes.
<i>Hygroamblystegium tenax</i>	LC		
<i>Hygroamblystegium varium</i>	LC		
<i>Hygrohypnella ochracea</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Hygrohypnum luridum</i>	LC		
<i>Hygrohypnum styriacum</i>	EN	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv)	Tributaire d'eaux courantes intactes. Menacée par les changements climatiques.
<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	LC		
<i>Hylocomiastrum pyrenaicum</i>	LC		
<i>Hylocomiastrum umbratum</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Hylocomium splendens</i>	LC		
<i>Hymenoloma compactum</i>	NT	B2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Hymenoloma crispulum</i>	LC		
<i>Hymenoloma mulahaceni</i>	CR	D1	Une seule observation : 1912.
<i>Hymenostylium recurvirostrum</i>	LC		
<i>Hyophila involuta</i>	NT	B2b(iii)	
<i>Hypnum andoi</i>	LC		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	LC		
<i>Hypnum cupressiforme</i> subsp. <i>cupressiforme</i>	LC		
<i>Hypnum cupressiforme</i> subsp. <i>lacunosum</i>	LC		
<i>Hypnum cupressiforme</i> subsp. <i>subjulaceum</i>	NT	A3c ; B1b(ii,iii)+2b(ii,iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Hypnum jutlandicum</i>	LC		
<i>Hypnum resupinatum</i>	DD		Présence en Suisse sujette à caution.
<i>Hypnum uncinatum</i>	DD		Une seule observation : 1916. Présence en Suisse sujette à caution.
<i>Isopterygiopsis muelleriana</i>	LC		
<i>Isopterygiopsis pulchella</i>	LC		
<i>Isothecium alopecuroides</i>	LC		
<i>Isothecium myosuroides</i>	LC		
<i>Jochenia pallescens</i>	LC		
<i>Jochenia protuberans</i>	VU	D1	
<i>Kiaeria blyttii</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Kiaeria falcata</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Kiaeria starkei</i>	LC		
<i>Kindbergia praelonga</i>	LC		
<i>Leptobryum pyriforme</i>	LC		
<i>Leptodictyum riparium</i>	LC		
<i>Leptodon smithii</i>	LC		
<i>Leptodontium flexifolium</i>	DD		Une seule observation douteuse. Il est possible que l'espèce ne soit pas présente en Suisse.
<i>Leptodontium styriacum</i>	VU	C2a(i) ; D1	Menacée par les changements climatiques.
<i>Lescuraea incurvata</i>	LC		
<i>Lescuraea mutabilis</i>	LC		
<i>Lescuraea patens</i>	LC		
<i>Lescuraea plicata</i>	LC		
<i>Lescuraea radicata</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Lescurea saxicola</i>	LC		
<i>Leskea polycarpa</i>	LC		
<i>Leucobryum glaucum</i>	LC		
<i>Leucobryum juniperoideum</i>	LC		
<i>Leucodon sciuroides</i>	LC		
<i>Lewinskya acuminata</i>	NT	D1	
<i>Lewinskya affinis</i>	LC		
<i>Lewinskya fastigiata</i>	LC		
<i>Lewinskya killiasii</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques. L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont plus fortement menacés.
<i>Lewinskya killiasii</i> subsp. <i>killiasii</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Lewinskya killiasii</i> subsp. <i>simonyi</i>	EN	B1ab(iii)+2ab(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques
<i>Lewinskya laevigata</i>	CR	D1	Une seule localité connue.
<i>Lewinskya rupestris</i>	LC		
<i>Lewinskya speciosa</i>	LC		
<i>Lewinskya striata</i>	LC		
<i>Loeskeobryum brevirostre</i>	LC		
<i>Meesia longiseta</i>	CR (PE)	D1	Dernière observation : 1928.
<i>Meesia minor</i>	LC		
<i>Meesia minutissima</i>	VU	D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Meesia triquetra</i>	VU	B2ab(ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des marais. Menacée par les changements climatiques.
<i>Meesia uliginosa</i>	LC		
<i>Microbryum curvicolium</i>	EN	B2ab(iii) ; C2a(i) ; D1	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Microbryum davallianum</i>	EN	B2ab(iii) ; C2a(i)	L'espèce comprend des taxons infraspécifiques.
<i>Microbryum floerkeanum</i>	CR (PE)	D1	Dernière observation : 1909.
<i>Microbryum rectum</i>	DD		Présence en Suisse incertaine (données issues de la littérature).
<i>Microbryum starckeanum</i>	EN	B2ab(iii) ; C2a(i)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Microeurhynchium pumilum</i>	VU	D1+2	
<i>Microhypnum sauteri</i>	LC		
<i>Mielichhoferia elongata</i>	VU	D1	
<i>Mielichhoferia mielichhoferiana</i>	NT	B1a+2a ; D1	
<i>Mnium hornum</i>	LC		
<i>Mnium lycopodioides</i>	LC		
<i>Mnium marginatum</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Mnium spinosum</i>	LC		
<i>Mnium spinulosum</i>	LC		
<i>Mnium stellare</i>	LC		
<i>Mnium thomsonii</i>	LC		
<i>Myurella julacea</i>	LC		
<i>Myurella tenerrima</i>	LC		
<i>Neckera bessi</i>	LC		Espèce probablement en expansion.
<i>Neckera complanata</i>	LC		
<i>Neckera crispa</i>	LC		
<i>Neckera menziesii</i>	EN	B1ab(i,ii,iv)+2ab(i,ii,iv)	Pas de preuves récentes de sa présence dans le Jura.
<i>Neckera pennata</i>	VU	B2ab(ii,iii)	Dépendante des arbres-habitat.
<i>Neckera pumila</i>	LC		
<i>Nogopterium gracile</i>	LC		
<i>Nyholmiella obtusifolia</i>	LC		
<i>Oligotrichum hercynicum</i>	LC		
<i>Oncophorus integerrimus</i>	NT	B2b(ii,iii)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Oncophorus sinensis</i>	EN	B2ab(iii)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Oncophorus virens</i>	VU	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; C2a(i)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Oncophorus wahlenbergii</i>	DD		La présence de l'espèce en Suisse n'est pas clairement établie.
<i>Oreas martiana</i>	EN	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Oreoweisia torquescens</i>	EN	D1	Menacée par les changements climatiques.
<i>Orthothecium chryseon</i>	EN	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Orthothecium intricatum</i>	LC		
<i>Orthothecium rufescens</i>	LC		
<i>Orthothecium strictum</i>	VU	C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Orthotrichum alpestre</i>	LC		
<i>Orthotrichum anomalum</i>	LC		
<i>Orthotrichum callistomum</i>	CR (PE)	D1	Dernière observation : 1907.
<i>Orthotrichum cupulatum</i>	LC		
<i>Orthotrichum dentatum</i>	VU	D1	Décrite la première fois en 2016.
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	LC		
<i>Orthotrichum hispanicum</i>	EN	D1	
<i>Orthotrichum limprichtii</i>	VU	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Orthotrichum microcarpum</i>	NT	D1	Espèce en expansion.
<i>Orthotrichum pallens</i>	LC		
<i>Orthotrichum patens</i>	LC		
<i>Orthotrichum pulchellum</i>	LC		Espèce en expansion.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Orthotrichum pumilum</i>	LC		
<i>Orthotrichum rogeri</i>	LC		
<i>Orthotrichum scanicum</i>	LC		
<i>Orthotrichum schimperi</i>	LC		
<i>Orthotrichum stellatum</i>	VU	D1	
<i>Orthotrichum stramineum</i>	LC		
<i>Orthotrichum tenellum</i>	LC		
<i>Orthotrichum urnigerum</i>	VU	C2a(i)	
<i>Orthotrichum vittii</i>	DD		Une seule observation. Présence pérenne incertaine.
<i>Oxyrrhynchium hians</i>	LC		
<i>Oxyrrhynchium schleicheri</i>	NT	B1b(ii,iii)+2b(ii,iii) ; C2a(i)	
<i>Oxyrrhynchium speciosum</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais et des zones alluviales.
<i>Oxystegus daldinianus</i>	LC		
<i>Oxystegus minor</i>	CR	D1	Une seule observation : 1913.
<i>Oxystegus tenuirostris</i>	LC		
<i>Paludella squarrosa</i>	VU	B2ab(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Palustriella commutata</i>	LC		
<i>Palustriella decipiens</i>	LC		
<i>Palustriella falcata</i>	LC		
<i>Paraleucobryum enerve</i>	LC		
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	LC		
<i>Paraleucobryum sauteri</i>	LC		
<i>Phascum cuspidatum</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Philonotis caespitosa</i>	NT	B2c(iv) ; D1	
<i>Philonotis calcarea</i>	LC		
<i>Philonotis capillaris</i>	VU	D1	
<i>Philonotis fontana</i>	LC		
<i>Philonotis marchica</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii), cd	Tributaire de la protection des marais et des zones alluviales et dépendante des surfaces pionnières humides. Évaluée dans l'hypothèse d'une levée des mesures de conservation existantes.
<i>Philonotis rigida</i>	EN	D1	
<i>Philonotis seriata</i>	LC		
<i>Philonotis tomentella</i>	LC		
<i>Physcomitrium eurystomum</i>	EN	B2ab(ii,iii)	Dépendante des jachères. Plus fortement menacée sur le Plateau. L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont plus fortement menacés.
<i>Physcomitrium eurystomum</i> subsp. <i>acuminatum</i>	CR	D1	Une seule observation avant 1822.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Physcomitrium eurystomum</i> subsp. <i>eurystomum</i>	EN	B2ab(ii,iii)	Dépendante des jachères. Plus fortement menacée sur le Plateau.
<i>Physcomitrium patens</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii)	Dépendante des jachères.
<i>Physcomitrium pyriforme</i>	LC		
<i>Physcomitrium sphaericum</i>	CR (PE)	D1	Une seule observation : 1866.
<i>Plagiobryum demissum</i>	EN	B2ab(ii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Plagiobryum zieri</i>	NT	B2b(ii,iii)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Plagiomnium affine</i>	LC		
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	LC		
<i>Plagiomnium elatum</i>	LC		
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	NT	A2c ; B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Plagiomnium medium</i>	LC		
<i>Plagiomnium rostratum</i>	LC		
<i>Plagiomnium undulatum</i>	LC		
<i>Plagiopus oederianus</i>	LC		
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	LC		
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	LC		
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	LC		
<i>Plagiothecium handelii</i>	VU	D1	
<i>Plagiothecium laetum</i>	LC		
<i>Plagiothecium neckeroideum</i>	VU	D1	
<i>Plagiothecium nemorale</i>	LC		
<i>Plagiothecium piliferum</i>	CR	D1	Dernière observation : 1911.
<i>Plagiothecium platyphyllum</i>	LC		
<i>Plagiothecium ruthei</i>	VU	B2ab(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Plagiothecium succulentum</i>	LC		
<i>Plagiothecium undulatum</i>	LC		
<i>Plasteurhynchium striatulum</i>	LC		
<i>Platydictya jungermannioides</i>	LC		
<i>Platygyrium repens</i>	LC		
<i>Platyhypnum alpestre</i>	DD		Une seule observation sujette douteuse. Il est possible que l'espèce ne soit pas présente en Suisse.
<i>Platyhypnum alpinum</i>	VU	B1ab(ii,iii,iv) + 2ab(ii,iii,iv)	Tributaire d'eaux courantes intactes. Menacée par les changements climatiques.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Platyhypnum cochlearifolium</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i)	Tributaire d'eaux courantes intactes. Menacée par les changements climatiques.
<i>Platyhypnum duriusculum</i>	LC		
<i>Platyhypnum molle</i>	VU	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; C2a(i)	Tributaire d'eaux courantes intactes. Menacée par les changements climatiques.
<i>Platyhypnum norvegicum</i>	DD		Détermination incertaine. La présence de l'espèce en Suisse n'est pas clairement établie.
<i>Platyhypnum smithii</i>	NT	B1b(ii,iii,iv)+2b(ii,iii,iv)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Pleuridium acuminatum</i>	LC		
<i>Pleuridium subulatum</i>	LC		
<i>Pleurochaete squarrosa</i>	VU	C2a(i)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Pleurozium schreberi</i>	LC		
<i>Pohlia andalusica</i>	LC		
<i>Pohlia andrewsii</i>	NT	B2b(ii,iii,iv)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Pohlia annotina</i>	LC		Menacée sur le Plateau.
<i>Pohlia bulbifera</i>	CR (PE)	D1	Une seule observation : 1908.
<i>Pohlia camptotrachela</i>	LC		
<i>Pohlia cruda</i>	LC		Menacée sur le Plateau.
<i>Pohlia drummondii</i>	LC		
<i>Pohlia elongata</i>	LC		Fort déclin sur le Plateau.
<i>Pohlia filum</i>	NT	B2b(iii)	Menacée par les changements climatiques. Tributaire de la protection des zones alluviales (zones alluviales de montagne).
<i>Pohlia flexuosa</i>	EN	D1	
<i>Pohlia lescuriana</i>	CR	D1	Dernière observation : 1989.
<i>Pohlia longicolla</i>	LC		
<i>Pohlia ludwigii</i>	NT	B1b(ii,iii,iv)+2b(ii,iii,iv)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Pohlia lutescens</i>	LC		
<i>Pohlia melanodon</i>	LC		
<i>Pohlia nutans</i>	LC		
<i>Pohlia nutans</i> subsp. <i>nutans</i>	LC		
<i>Pohlia obtusifolia</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des zones alluviales (zones alluviales de montagne).
<i>Pohlia prolifera</i>	LC		
<i>Pohlia sphagnicola</i>	CR	B2ab(ii,iii) ; D1	Tributaire de la protection des marais. Dernière observation : 1984.
<i>Pohlia vexans</i>	CR	B2ab(ii,iii,iv)c(ii,iv) ; D1	Dernière observation : 1965.
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	LC		
<i>Polytrichum aloides</i>	LC		
<i>Polytrichum alpinum</i>	LC		
<i>Polytrichum commune</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Polytrichum commune</i> subsp. <i>commune</i>	LC		
<i>Polytrichum commune</i> subsp. <i>perigoniale</i>	LC		
<i>Polytrichum formosum</i>	LC		
<i>Polytrichum juniperinum</i>	LC		
<i>Polytrichum longisetum</i>	LC		
<i>Polytrichum nanum</i>	CR	C2a(i) ; D1	
<i>Polytrichum pallidisetum</i>	LC		
<i>Polytrichum piliferum</i>	LC		
<i>Polytrichum septentrionale</i>	VU	D1	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Polytrichum sexangulare</i>	LC		
<i>Polytrichum strictum</i>	LC		
<i>Polytrichum urnigerum</i>	LC		
<i>Pottiopsis caespitosa</i>	CR (PE)	D1	Une seule observation : 1848.
<i>Protobryum bryoides</i>	LC		
<i>Pseudanomodon</i> <i>attenuatus</i>	LC		
<i>Pseudephemerum nitidum</i>	LC		
<i>Pseudoamblystegium</i> <i>subtile</i>	LC		
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	CR (PE)	D1	Dernière observation au 19 ^e siècle.
<i>Pseudocampylium radicale</i>	VU	B2ab(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Pseudocrossidium</i> <i>hornschuchianum</i>	LC		
<i>Pseudocrossidium</i> <i>revolutum</i>	VU	C2a(i)	
<i>Pseudohygrohypnum</i> <i>eugyrium</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Pseudohygrohypnum</i> <i>fertile</i>	CR	D1	Une seule observation avant 1875.
<i>Pseudoleskeella</i> <i>catenulata</i>	LC		
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>	LC		
<i>Pseudoleskeella rupestris</i>	VU	D1	
<i>Pseudoleskeella tectorum</i>	NT	D1	
<i>Pseudoleskeopsis artariae</i>	CR	D1	
<i>Pseudoscleropodium</i> <i>purum</i>	LC		
<i>Pseudostereodon</i> <i>procerrimus</i>	NT	A3c ; B2b(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Pseudotaxiphyllum</i> <i>elegans</i>	LC		
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Pterygoneurum lamellatum</i>	CR	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Pterygoneurum ovatum</i>	NT	B2b(ii,iii)	
<i>Pterygoneurum sampaiunum</i>	CR	B1ab(i,ii,iii,iv)c(iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv)c(iii,iv) ; D1	Dernière observation : 1915.
<i>Pterygoneurum subsessile</i>	VU	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i)	
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	LC		
<i>Ptychomitrium incurvum</i>	CR	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i) ; D1	
<i>Ptychomitrium polyphyllum</i>	LC		
<i>Pulviger a lyellii</i>	LC		
<i>Pylaisia polyantha</i>	LC		
<i>Pyramidula tetragona</i>	CR (PE)	D1	Données historiques issues de la littérature.
<i>Racomitrium aciculare</i>	LC		
<i>Racomitrium affine</i>	LC		
<i>Racomitrium aquaticum</i>	LC		
<i>Racomitrium canescens</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont possiblement menacés.
<i>Racomitrium canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	LC		
<i>Racomitrium canescens</i> subsp. <i>latifolium</i>	DD		Classement taxonomique ambigu.
<i>Racomitrium elongatum</i>	LC		
<i>Racomitrium ericoides</i>	LC		
<i>Racomitrium fasciculare</i>	LC		
<i>Racomitrium heterostichum</i>	LC		
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	LC		
<i>Racomitrium macounii</i>	LC		
<i>Racomitrium macounii</i> subsp. <i>alpinum</i>	LC		
<i>Racomitrium macounii</i> subsp. <i>macounii</i>	LC		
<i>Racomitrium microcarpon</i>	LC		
<i>Racomitrium nivale</i>	CR	B1ab(iii)+2ab(iii) ; D1	Décrite la première fois en 2007. Découverte en Suisse en 2017. Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Racomitrium sudeticum</i>	LC		
<i>Rhabdoweisia crenulata</i>	VU	D1	
<i>Rhabdoweisia crispata</i>	NT	D1	
<i>Rhabdoweisia fugax</i>	LC		
<i>Rhizomnium magnifolium</i>	LC		
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	NT	A2c ; B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Rhizomnium punctatum</i>	LC		
<i>Rhodobryum ontariense</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Rhodobryum roseum</i>	LC		
<i>Rhynchostegiella curviseta</i>	CR	C2a(i) ; D1	
<i>Rhynchostegiella tenella</i>	LC		
<i>Rhynchostegiella teneriffae</i>	VU	D1	
<i>Rhynchostegium confertum</i>	LC		
<i>Rhynchostegium megapolitanum</i>	NT	D1	
<i>Rhynchostegium murale</i>	LC		
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	LC		
<i>Rhynchostegium rotundifolium</i>	LC		Espèce en expansion.
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	LC		
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	LC		
<i>Rhytidiadelphus subpinnatus</i>	LC		
<i>Rhytidium rugosum</i>	LC		
<i>Roaldia dolomitica</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Roaldia revoluta</i>	LC		
<i>Saelania glaucescens</i>	NT	B2b(iii)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Sanionia uncinata</i>	LC		
<i>Sarmentypnum exannulatum</i>	LC		
<i>Sarmentypnum sarmentosum</i>	LC		
<i>Schistidium agassizii</i>	EN	B1ab(i,ii,iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Schistidium apocarpum</i>	LC		
<i>Schistidium atrofusum</i>	LC		
<i>Schistidium boreale</i>	CR	D1	Dernière observation : 1927.
<i>Schistidium brunnescens</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont potentiellement menacés.
<i>Schistidium brunnescens</i> subsp. <i>brunnescens</i>	DD		Classement taxonomique ambigu.
<i>Schistidium brunnescens</i> subsp. <i>griseum</i>	NT	D1	
<i>Schistidium confertum</i>	LC		
<i>Schistidium confusum</i>	NT	D1	
<i>Schistidium crassipilum</i>	LC		
<i>Schistidium dupretii</i>	LC		
<i>Schistidium elegantulum</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont possiblement menacés.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Schistidium elegantulum</i> subsp. <i>elegantulum</i>	LC		
<i>Schistidium elegantulum</i> subsp. <i>wilsonii</i>	DD		Distribution insuffisamment connue.
<i>Schistidium flaccidum</i>	LC		
<i>Schistidium foraminis-martini</i>	CR	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; D1	Décrite la première fois en 2021. Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Schistidium grande</i>	VU	D2	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Schistidium helveticum</i>	LC		
<i>Schistidium lancifolium</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii)	
<i>Schistidium marginale</i>	NT	D1	
<i>Schistidium memnonium</i>	DD		
<i>Schistidium obscurum</i>	DD		Classement taxonomique ambigu.
<i>Schistidium papillosum</i>	LC		Plus fortement menacée sur le Plateau et dans le Jura.
<i>Schistidium platyphyllum</i>	VU	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii)	Tributaire d'eaux courantes intactes.
<i>Schistidium pruinatum</i>	LC		
<i>Schistidium pulchrum</i>	NT	D1	
<i>Schistidium rivulare</i>	LC		
<i>Schistidium robustum</i>	LC		
<i>Schistidium sordidum</i>	VU	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Schistidium spinosum</i>	CR	D1	Seulement deux localités connues.
<i>Schistidium subflaccidum</i>	LC		
<i>Schistidium teretinerve</i>	NT	B1a+2a ; D1	
<i>Schistidium trichodon</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques.
<i>Schistidium umbrosum</i>	EN	C2a(i) ; D1	Menacée par les changements climatiques.
<i>Schistidium venetum</i>	CR	D1	Seulement deux localités connues. Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Schistostega pennata</i>	VU	D1	
<i>Sciuro-Hypnum curtum</i>	LC		
<i>Sciuro-Hypnum flotowianum</i>	NT	B2a ; D1	
<i>Sciuro-Hypnum glaciale</i>	LC		
<i>Sciuro-Hypnum latifolium</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Sciuro-Hypnum ornellatum</i>	CR	D1	Dernière observation : 1932.
<i>Sciuro-Hypnum plumosum</i>	LC		
<i>Sciuro-Hypnum populeum</i>	LC		
<i>Sciuro-Hypnum reflexum</i>	LC		
<i>Sciuro-Hypnum starkei</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Sciuro-Hypnum tromsoeense</i>	NT	D1	
<i>Scopelophila ligulata</i>	CR	B2ab(iii) ; D1	
<i>Scorpidium cossonii</i>	NT	A2c ; B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Scorpidium revolvens</i>	VU	C2a(i)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Scorpidium scorpioides</i>	VU	A3c	Tributaire de la protection des marais.
<i>Scorpiurium circinatum</i>	NT	D1	
<i>Scorpiurium deflexifolium</i>	CR	D1	Uniquement sur les îles de Brissago au Tessin.
<i>Seligeria acutifolia</i>	CR	D1	
<i>Seligeria austriaca</i>	VU	D1	
<i>Seligeria brevifolia</i>	VU	D1	
<i>Seligeria calcarea</i>	NT	D1	
<i>Seligeria carniolica</i>	CR (PE)	D1	Dernière observation : 1885.
<i>Seligeria donniana</i>	LC		
<i>Seligeria oelandica</i>	CR (PE)	D1	Dernière observation : 1899.
<i>Seligeria patula</i>	NT	D1	
<i>Seligeria pusilla</i>	LC		
<i>Seligeria trifaria</i>	LC		
<i>Sematophyllum demissum</i>	LC		
<i>Serpoleskea confervoides</i>	LC		
<i>Sphagnum affine</i>	EN	B2ab(ii,iii) ; C2a(i)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum angustifolium</i>	NT	A3c ; B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum auriculatum</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum balticum</i>	CR (PE)	B1ab(ii)+2ab(ii) ; D1	Dernière observation : 1954.
<i>Sphagnum capillifolium</i>	NT	B2b(ii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum centrale</i>	LC		
<i>Sphagnum compactum</i>	NT	A2c ; A3c ; A4c ; B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum contortum</i>	VU	A2c	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	NT	A3c ; B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais. Menacée par les changements climatiques.
<i>Sphagnum divinum</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum fallax</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	NT	B1b(iii)+2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum flexuosum</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum fuscum</i>	VU	B2ab(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	LC		
<i>Sphagnum inundatum</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum majus</i>	VU	A3c	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum majus</i> subsp. <i>majus</i>	VU	A3c	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum medium</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Sphagnum molle</i>	CR	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i,ii) ; D1	Tributaire de la protection des marais. Une seule localité connue.
<i>Sphagnum palustre</i>	LC		
<i>Sphagnum papillosum</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum platyphyllum</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	LC		
<i>Sphagnum riparium</i>	CR	B1ab(iv)+2ab(iv) ; C2a(i,ii) ; D1	Tributaire de la protection des marais. Une seule observation : 2007.
<i>Sphagnum rubellum</i>	VU	A3c	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum russowii</i>	LC		
<i>Sphagnum squarrosum</i>	LC		
<i>Sphagnum subfulvum</i>	CR	B1ab(i,ii,iii)+2ab(i,ii,iii) ; D1	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum subfulvum</i> subsp. <i>subfulvum</i>	CR	B1ab(i,ii,iii)+2ab(i,ii,iii) ; D1	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum subnitens</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais. L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont plus fortement menacés.
<i>Sphagnum subnitens</i> subsp. <i>ferrugineum</i>	CR	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; D1	Tributaire de la protection des marais. Seulement deux localités connues.
<i>Sphagnum subnitens</i> subsp. <i>subnitens</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum subsecundum</i>	LC		
<i>Sphagnum tenellum</i>	NT	A3c ; B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum teres</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	NT	B2b(iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Splachnum ampullaceum</i>	VU	C2a(i)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Splachnum sphaericum</i>	LC		
<i>Stegonia latifolia</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Stereodon callichrous</i>	LC		
<i>Stereodon hamulosus</i>	NT	B1b(ii,iii)+2b(ii,iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Stereodon pratensis</i>	NT	B2b(ii,iii,iv)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Straminergon stramineum</i>	LC		
<i>Streblotrichum convolutum</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont possiblement menacés.
<i>Streblotrichum enderesii</i>	EN	B2ac(iv) ; D1	
<i>Syntrichia calcicola</i>	LC		
<i>Syntrichia caninervis</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii) ; D1	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Syntrichia fragilis</i>	NT	D1	
<i>Syntrichia laevipila</i>	NT	D1	
<i>Syntrichia latifolia</i>	VU	D1	
<i>Syntrichia montana</i>	LC		
<i>Syntrichia norvegica</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Syntrichia pagorum</i>	LC		
<i>Syntrichia papillosa</i>	LC		
<i>Syntrichia ruralis</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Syntrichia sinensis</i>	EN	D1	
<i>Syntrichia virescens</i>	LC		
<i>Taxiphyllum wissgrillii</i>	LC		
<i>Tayloria acuminata</i>	VU	B2ab(ii)	
<i>Tayloria froelichiana</i>	LC		
<i>Tayloria hornschruchii</i>	CR	B1ab(i,ii,iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv) ; D1	Une seule observation : 1936. Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Tayloria lingulata</i>	VU	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii)	Menacée par les changements climatiques.
<i>Tayloria rudolphiana</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv)	Dépendante des arbres-habitat. Tributaire du maintien des pâturages à érable des montagnes des Alpes septentrionales.
<i>Tayloria serrata</i>	LC		
<i>Tayloria splachnoides</i>	VU	C2a(i)	
<i>Tayloria tenuis</i>	LC		
<i>Tetraphis pellucida</i>	LC		
<i>Tetraplodon angustatus</i>	VU	B1ab(iii)+2ab(iii)	
<i>Tetraplodon mnioides</i>	NT	D1	
<i>Tetraplodon urceolatus</i>	EN	B2ab(ii,iii,iv) ; C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Tetrodontium ovatum</i>	CR	D1	
<i>Tetrodontium repandum</i>	VU	D1	
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	LC		
<i>Thamnobryum neckeroides</i>	EN	D1	Seulement deux localités actuelles connues.
<i>Thuidium assimile</i>	LC		
<i>Thuidium delicatulum</i>	LC		
<i>Thuidium recognitum</i>	LC		
<i>Thuidium tamariscinum</i>	LC		
<i>Timmia austriaca</i>	LC		
<i>Timmia bavarica</i>	LC		
<i>Timmia comata</i>	CR	B2ab(iii,iv) ; D1	Dernière observation : 1932.
<i>Timmia norvegica</i>	LC		
<i>Timmiella anomala</i>	NT	D1	
<i>Tomentypnum involutum</i>	CR	B2ab(iii) ; C2a(i) ; D1	Seulement deux observations au 19 ^e siècle ; menacée par les changements climatiques.
<i>Tomentypnum nitens</i>	LC		
<i>Tortella alpicola</i>	LC		
<i>Tortella densa</i>	LC		

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Tortella fasciculata</i>	LC		
<i>Tortella fragilis</i>	LC		
<i>Tortella humilis</i>	CR	D1	
<i>Tortella inclinata</i>	LC		
<i>Tortella nitida</i>	VU	D1	
<i>Tortella pseudofragilis</i>	LC		
<i>Tortella tortuosa</i>	LC		
<i>Tortula atrovirens</i>	VU	D1	
<i>Tortula brevissima</i>	CR	D1	
<i>Tortula canescens</i>	VU	D1	
<i>Tortula cernua</i>	CR	B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) ; C2a(i) ; D1	Dernière observation : 1942.
<i>Tortula hoppeana</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont potentiellement menacés.
<i>Tortula inermis</i>	VU	C2a(i) ; D1	
<i>Tortula lanceola</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Tortula laurei</i>	CR	B1ab(i,ii,iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv) ; C2a(i) ; D1	Une seule localité actuelle connue. Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Tortula leucostoma</i>	EN	B2ab(iii)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Tortula modica</i>	LC		
<i>Tortula mucronifolia</i>	LC		
<i>Tortula muralis</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Tortula muralis</i> subsp. <i>muralis</i>	LC		
<i>Tortula muralis</i> subsp. <i>obtusifolia</i>	VU	D1	
<i>Tortula revolvens</i>	EN	B1ab(i,ii,iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv) ; D1	Tributaire de la protection des prairies sèches.
<i>Tortula schimperi</i>	LC		
<i>Tortula subulata</i>	LC		
<i>Tortula systylia</i>	VU	C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Tortula truncata</i>	LC		
<i>Trematodon ambiguus</i>	EN	C2a(i)	Tributaire de la protection des marais et dépendante des perturbations à petite échelle (p. ex. par le pacage).
<i>Trematodon brevicollis</i>	EN	C2a(i)	Espèce de haute montagne, menacée par les changements climatiques.
<i>Trichodon cylindricus</i>	LC		
<i>Trichostomum brachydontium</i>	LC		
<i>Trichostomum crispulum</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont possiblement menacés.
<i>Trichostomum triumphans</i>	CR	B1ab(iii)+2ab(iii) ; C2a(i) ; D1	Tributaire de la protection des prairies sèches.

Nom scientifique	Cat.	Critères UICN	Remarques
<i>Ulota bruchii</i>	LC		
<i>Ulota coarctata</i>	NT	B2b(ii,iii)	
<i>Ulota crispa</i>	LC		
<i>Ulota crispula</i>	LC		
<i>Ulota hutchinsiae</i>	LC		
<i>Ulota intermedia</i>	LC		
<i>Ulota macrospora</i>	LC		
<i>Voitia nivalis</i>	CR (PE)	B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv) ; D1	Dernière observation : 1863.
<i>Warnstorfia fluitans</i>	NT	B2b(ii,iii)	Tributaire de la protection des marais.
<i>Warnstorfia pseudostraminea</i>	EN	B1ab(ii,iii) ; D1	Tributaire de la protection des marais. Dernière observation : 1985.
<i>Weissia brachycarpa</i>	LC		
<i>Weissia condensa</i>	VU	C2a(i) ; D1	
<i>Weissia controversa</i>	LC		L'espèce comprend des taxons infraspécifiques qui sont menacés.
<i>Weissia longifolia</i>	LC		
<i>Weissia rostellata</i>	NT	D1	
<i>Weissia rutilans</i>	EN	B2ab(iii)	
<i>Weissia squarrosa</i>	EN	B2ab(iii) ; C2a(i)	Tributaire de la protection des marais et dépendante des perturbations à petite échelle (p. ex. par le pacage).
<i>Weissia wimmeriana</i>	LC		
<i>Zygodon conoideus</i>	LC		Espèce en expansion.
<i>Zygodon dentatus</i>	LC		
<i>Zygodon forsteri</i>	DD		Dépendante des arbres-habitat. Une seule observation sans données sur la localité.
<i>Zygodon gracilis</i>	VU	D1	
<i>Zygodon rupestris</i>	LC		
<i>Zygodon viridissimus</i>	LC		

4 Interprétation et discussion de la liste rouge

4.1 Évolution des connaissances

L'étude scientifique des bryophytes de Suisse a commencé au début du 19^e siècle, atteignant un premier apogée au tournant du 20^e siècle, avec des activités de collecte intensives et les flores de Jules J. Amann, Paul F. Culmann et Charles Meylan (Urmi et al. 2007). Plus récemment, dans le cadre du projet d'Inventaire national de la flore des bryophytes de Suisse (NISM) depuis 1984, et de Swissbryophytes depuis 2017, les données récentes aussi bien qu'historiques sont compilées en vue d'enrichir les connaissances sur la distribution des espèces dans le pays.

Les relevés systématiques du NISM ont permis de recueillir, jusqu'à l'achèvement du projet en 2006, plus de 20 000 jeux de données issues de 1250 relevés de végétation muscinale, répartis sur l'ensemble du territoire. À ces données ont été ajoutées les informations provenant de nombreuses autres observations ainsi que des échantillons conservés dans les herbiers.

Des relevés de végétation prenant en compte les bryophytes ont été effectués dans le cadre de différents projets, en particulier dans les marais. Ainsi, la Cartographie des hauts-marais et des marais de transition (Grünig et al. 1986), le Suivi des effets de la protection des biotopes marécageux (Küchler et al. 2018) et actuellement le Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse (WBS ; Bergamini et al. 2019a) ont fourni à ce jour quelque 40 000 jeux de données issues de ces milieux. La cartographie des marais dans la région du Glaubenberg (cantons de Lucerne et d'Obwald) et dans le canton de Zurich a apporté respectivement près de 12 000 et 2500 jeux de données supplémentaires. Avec environ 130 observations par km², les annonces liées aux marais sont ainsi fortement surreprésentées par rapport aux autres zones, où la moyenne est d'à peu près sept par km². L'abondance des espèces des marais peut de ce fait être considérablement surestimée, ce dont il a été tenu compte dans l'évaluation de la menace.

Des relevés ciblés dans les eaux courantes (p. ex. Egloff et Urmi 2004 ; Känel et al. 2009) ont permis la saisie de quelque 2500 entrées dans la base de données de Swissbryophytes. Le projet Végétation et sol (Küchler et al. 2013) a livré environ 6500 jeux de données provenant des forêts. De nombreuses données supplémentaires ont été collectées pour les flores cantonales consacrées aux bryophytes, soit environ 5000 à Berne (Bagutti et Hofmann 2007), 4500 à Genève (Burgisser et Cailliau 2012), 1200 à Schaffhouse (Bergamini 2015) et 15 000 à Lucerne (Zemp et al. 2016).

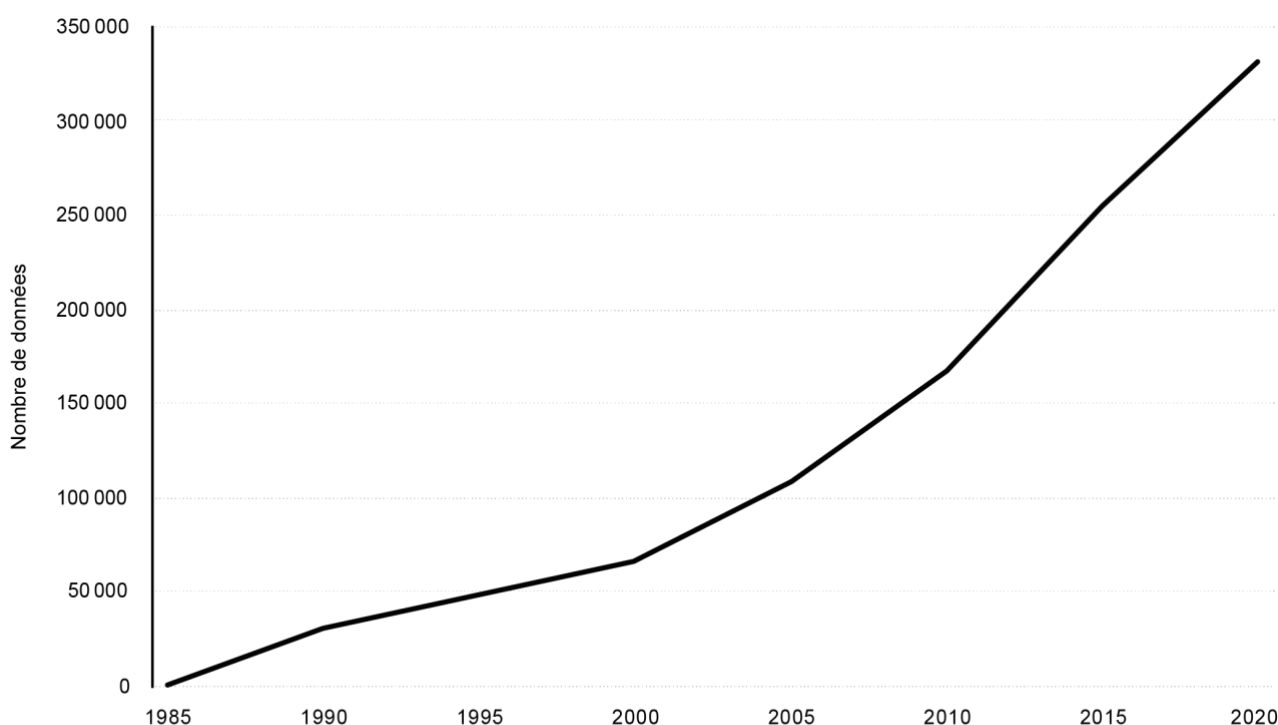
Le Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD ; Bureau de coordination du MBD 2014) a débuté en 2001. Il a livré à ce jour quelque 62 000 jeux de données provenant d'environ 1500 placettes permanentes réparties sur l'ensemble du pays et faisant l'objet de relevés récurrents. Ces données fournissent principalement des informations sur les espèces fréquentes et communes, mais elles permettent aussi de découvrir quelques espèces rares. En particulier, deux espèces que l'on pensait éteintes en Suisse, *Sphaerocarpos europaeus* et *Fossombronia foveolata*, ont refait surface (Bergamini et al. 2011 ; Schnyder 2003).

Les spécimens de plusieurs herbiers cantonaux ont été saisis numériquement et géoréférencés. Les données ont été transmises à Swissbryophytes, ce qui a donné lieu à environ 28 000 entrées dans la base de données (Lucerne, Altdorf, Porrentruy, Lugano, Coire, Frauenfeld, échantillons suisses à Stockholm). Par ailleurs, les 12 000 spécimens de P. Culmann présents dans l'herbier de l'Université de Zurich ont été saisis et ceux de Jules Amann, dans l'herbier de l'École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), sont en cours d'enregistrement. Les données historiques proviennent de la période comprise entre 1810 et 1984.

Pour l'élaboration de la présente liste rouge, un millier de spécimens supplémentaires présents dans des herbiers ont été vérifiés et environ 3000 de plus ont été collectés et saisis numériquement à la suite de recherches ciblées portant sur des espèces rares et de relevés de végétation muscinale.

La première Liste rouge des bryophytes de Suisse a été élaborée en 1992, sur la base des données collectées dans le cadre du NISM (Urmi et al. 1992 ; annexe A1). À l'époque, environ 37 000 jeux de données étaient disponibles. La deuxième liste rouge est parue en 2004 (Schnyder et al. 2004). Quelque 100 000 jeux de données étaient alors disponibles, et ce nombre se monte à plus de 320 000 pour la liste actuelle (état : octobre 2019). Les données ont ainsi à peu près triplé à chaque nouvelle édition (fig. 14). La liste rouge de 2004 est la première à avoir été établie conformément aux critères internationaux de l'UICN, que l'OFEV a défini comme le standard pour l'élaboration des listes rouges. Cette troisième édition de la Liste rouge des bryophytes a été établie selon les lignes directrices actualisées de l'UICN (UICN 2012b ; Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN 2012 ; Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019). L'estimation de la menace des espèces a été entièrement révisée, sur la base d'un concept d'espèce mis à jour en tenant compte de l'évolution des connaissances scientifiques.

Figure 14 : Évolution de la quantité de données disponibles dans la base de données de Swissbryophytes



4.2 Comparaison avec la liste rouge de 2004

4.2.1 Vue d'ensemble

Dans la liste rouge de 2004 (Schnyder et al. 2004), la part des espèces menacées sur l'ensemble des espèces évaluées était de 41,9 % ; elle s'élève à 35,1 % dans la présente liste rouge (tab. 5). Cette diminution tient essentiellement au changement de méthodologie et à l'amélioration des données disponibles (annexe A3–4) et n'indique pas une baisse de la menace qui pèse sur les bryophytes. Si l'on considère la totalité des espèces menacées et des espèces potentiellement menacées, leur proportion est même légèrement plus élevée qu'en 2004 (2004 : 48,7 % ; 2023 : 49,4 %). S'agissant de l'indice Liste rouge de l'UICN (RLI ; Bubb et al. 2009 ; Butchart et al. 2007), qui s'appuie sur une pondération par catégorie de menace, on constate qu'il est quasiment identique pour les deux listes rouges (2004 : 0,773 ; 2023 : 0,768). Les changements méthodologiques ainsi que l'évolution des connaissances ne permettent toutefois que des comparaisons limitées entre les indices des deux éditions. Une comparaison du RLI doit ainsi uniquement être effectuée en tenant compte des véritables modifications du degré de menace et du même ensemble d'espèces (Bubb et al. 2009 ; Butchart et al. 2007). Étant donné cependant que la taxonomie des bryophytes a été fortement modifiée ces 20 dernières années (annexe A4), il faudrait pour ce faire réévaluer complètement la totalité des taxons en se fondant sur les données de 2004.

Outre l'évolution de la part totale des espèces menacées, on observe également d'importants changements au niveau des catégories de menace (tab. 5) et de la classification des différentes espèces. De manière générale, environ 200 espèces sont passées dans une catégorie inférieure ou supérieure (annexe A4). Ces changements sont eux aussi largement imputables à la méthodologie employée. À titre d'exemple, en 2004, le mode de calcul de la zone d'occupation (*area of occupancy*, AOO) n'était pas le même que dans la présente liste rouge et le nombre d'individus n'avait pas été estimé (le critère D1 n'avait pas été utilisé ; annexe A3–4).

Tableau 5 : Nombre d'espèces et pourcentages par catégorie de menace ; indices RLI pour les listes rouges de 2004 (Schnyder et al. 2004) et de 2023

Catégorie		2004			2023		
		Nombre d'espèces	Part de la liste rouge	Part du total des espèces évaluées	Nombre d'espèces	Part de la liste rouge	Part du total des espèces évaluées
RE	Éteint en Suisse	15	3,6 %	1,5 %	3	0,8 %	0,3 %
CR (PE)	Probablement éteint	0	0 %	0 %	24	6,2 %	2,2 %
CR	Au bord de l'extinction	61	14,7 %	6,1 %	97	24,9 %	8,7 %
EN	En danger	58	13,9 %	5,8 %	102	26,2 %	9,2 %
VU	Vulnérable	282	67,8 %	28,4 %	164	42,1 %	14,7 %
	Total des espèces de la liste rouge	416	100 %	41,9 %	390	100 %	35,1 %
NT	Potentiellement menacé	67		6,8 %	159		14,3 %
LC	Non menacé	509*		51,3 %	563		50,6 %
	Total des espèces évaluées	992		100 %	1112		100 %
	RLI (indice Liste rouge)		0,773			0,768	
DD	Données insuffisantes	98			36		
	Total des espèces considérées	1090*			1148		

* Dans Schnyder et al. (2004, chap. 6 : Liste des espèces) figurent 1090 espèces considérées, dont 509 sont classées comme non menacées. Les chiffres énoncés sont erronés dans le corps du texte et le tableau 5 (Schnyder et al 2004) : 1093 espèces considérées et 512 espèces non menacées.

4.2.2 Changements dans les différents milieux naturels

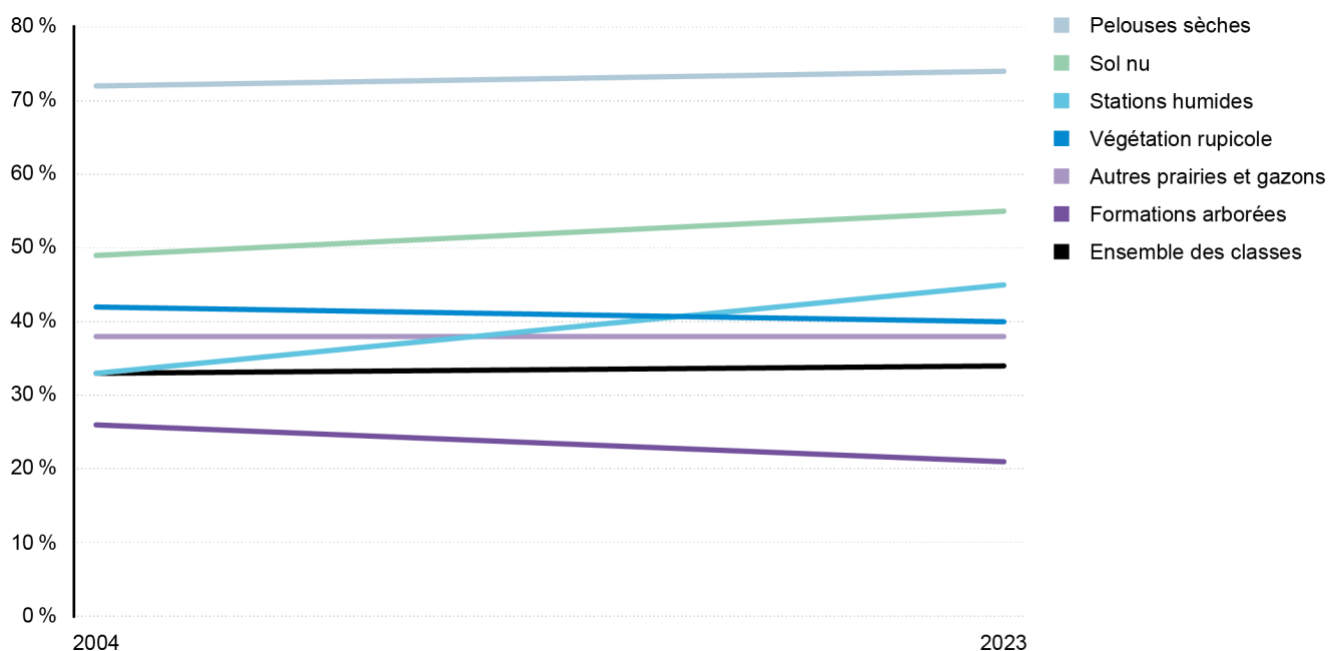
La figure 15 présente une comparaison entre les proportions d'espèces menacées dans les six classes d'habitats utilisées pour l'évaluation par milieux dans la liste rouge de 2004 (Schnyder et al. 2004). Les formations arborées constituent ainsi la classe d'habitats la plus importante, avec respectivement 471 (liste rouge de 2004) et 490 (liste rouge de 2023) espèces considérées. On retrouve en deuxième position la végétation rupicole (respectivement 195 et 281 espèces), puis les stations humides (respectivement 173 et 211 espèces), les autres prairies et gazons (appelées alors « reste de l'espace prairial », resp. 53 et 79 espèces), le sol nu (appelé alors « champs ouverts » respectivement 43 et 64 espèces) et enfin les pelouses sèches (respectivement 17 et 23 espèces). Cette comparaison révèle des tendances plausibles, même si elle est soumise aux mêmes limites que la mise en rapport des chiffres globaux des deux listes rouges (voir 4.2.1). En 2004, par ailleurs, seulement 948 espèces ont été affectées à une classe d'habitats, tandis que les 1148 espèces indigènes ont pu être prises en compte pour le calcul des proportions actuelles.

Bien que les proportions n'aient pas beaucoup changé dans la plupart des classes d'habitats, la part des espèces menacées est actuellement plus élevée qu'en 2004 dans la catégorie des stations humides, qui comprend les espèces des marais et des milieux aquatiques. Les marais continuent de subir une pression élevée, car leur qualité se dégrade malgré les mesures de protection mises en place (Küchler et al. 2018 ; Bergamini et al. 2019a). De même, les bryophytes des milieux aquatiques sont aussi sensibles aux modifications et il faut s'attendre dans les deux cas à ce que les changements climatiques exercent des effets négatifs.

La part des espèces menacées dans les formations arborées est actuellement plus basse qu'en 2004. Cette évolution s'explique principalement par les nombreuses découvertes d'épiphytes autrefois considérées comme

menacées, mais aussi par le fait que l'augmentation de l'offre en bois mort contribue à améliorer les conditions de vie des bryophytes dans les forêts. Les quantités de bois mort restent toutefois très basses, en particulier sur le Plateau et dans le Jura (Brändli et al. 2020). Les épiphytes semblent en progression dans les faits, probablement grâce à l'amélioration de la qualité de l'air. Les nouvelles découvertes reflètent aussi en partie l'intérêt accru pour ces espèces et leur habitat, et ainsi l'amélioration des connaissances à leur sujet.

Figure 15 : Proportion des espèces menacées par rapport au nombre d'espèces évaluées dans différentes classes d'habitats, 2004 et 2023



4.2.3 Changements dans les groupes d'espèces

En plus des changements dans les habitats, nous avons pu constater des changements réels et pas seulement méthodologiques pour certains groupes d'espèces :

- 1) **Épiphytes** : du fait d'une réduction massive de la pollution atmosphérique par le dioxyde de soufre dans les années 1980 et 1990, de nombreux épiphytes ont connu une progression, notamment les espèces des genres *Orthotrichum* et *Ulota*. De plus, certaines espèces, à l'instar de *Syntrichia papillosa*, profitent sans doute d'apports élevés d'azote. Il est possible qu'en contrepartie, les espèces peu compétitives soient pénalisées, mais les données disponibles n'ont pas permis de l'établir clairement.
- 2) **Espèces thermophiles et (sub-)océaniques** : l'évolution des conditions climatiques conduit à ce que l'on rencontre de plus en plus dans le nord de la Suisse aussi des espèces qui étaient auparavant présentes exclusivement, ou presque exclusivement, au Tessin, comme *Orthotrichum microcarpum* ou *Neckera bessi*. Dans les montagnes, on observe une migration altitudinale des espèces (Bergamini et al. 2009). On constate également une nette expansion des espèces des zones d'influence océanique, par exemple *Cryphaea heteromalla*, *Dicranoweisia cirrata*, *Neckera smithii*, *Orthotrichum pulchellum*, *Rhynchostegium rotundifolium* et l'espèce néophyte *Orthodontium lineare*. Il est bien plus difficile de déterminer si, au contraire, les espèces qui préfèrent les conditions climatiques continentales déclinent ou régresseront. Cette question devrait être étudiée au moyen d'analyses ciblées.

-
- 3) Espèces des alluvions fluviales : même si l'on a observé une augmentation globale des espèces menacées dans les stations humides (cf. 4.2.2), certaines espèces des eaux courantes ont montré quant à elles des évolutions positives. Conséquence des renaturations, ainsi que de l'entretien des rives et des alluvions en plaine, certaines espèces sont de nouveau de plus en plus signalées. Ainsi, le *Bryum versicolor* n'avait par exemple quasiment plus été identifié pendant plusieurs décennies. Sa présence est aujourd'hui de nouveau plus souvent attestée, en particulier sur les rives qui présentent une dynamique suffisante.
 - 4) Anthocérotes : l'un des rares projets de surveillance pluriannuels axés sur des espèces spécifiques est le projet d'Irene Bisang et de son équipe, consacré aux anthocérotes (Bisang et al. 2021). Un déclin important de ces dernières a été mis en évidence sur le Plateau. Ce phénomène a pour cause principale le fait que les jachères non travaillées jusque tard dans l'automne ont en grande partie disparu du paysage. Cet habitat essentiel pour les anthocérotes abrite également de nombreuses bryophytes typiques des champs, dont certaines sont menacées (*Bryum* spp., *Ephemerum* spp., *Riccia* spp.). Les surfaces de promotion de la biodiversité, comme les jachères florales, peuvent aussi en accueillir, mais uniquement lorsque les jachères sont jeunes. Au bout de quelques années en effet, une couche de litière épaisse empêche l'apparition de ces espèces. Des mesures supplémentaires sont nécessaires à cet égard.

4.2.4 Changements concernant des espèces données

Pour l'élaboration de la présente liste rouge, des recherches ciblées ont été effectuées sur 163 populations de 86 espèces au total (annexe A3). L'accent a été mis sur les observations plus anciennes (avant 2004), de sorte que ces données n'ont qu'une signification limitée pour l'analyse des changements 2004-2023. Le taux de redécouverte était en moyenne de 34 %, avec un taux nettement supérieur pour les échantillons de 20 ans au plus, et bien plus bas, de 26 % seulement, pour ceux de plus de 50 ans. Les écarts entre les taux de redécouverte ne s'expliquent pas seulement la probabilité plus élevée qu'une population locale soit éteinte lorsque l'on considère une période plus longue, mais aussi par le niveau de précision moindre des indications sur les localités dont on dispose avec les échantillons plus anciens, qui compliquent la redécouverte.

Il est possible d'admettre avec une assez grande certitude que certaines espèces qui n'ont plus été revues depuis longtemps ont disparu (*Didymodon glaucus*, *Polytrichum nanum*). Une localité de *Cephaloziella phyllacantha*, une espèce très rare, a été détruite par un éboulement. Une diminution de la vitalité ou de l'étendue des populations a été constatée concernant certaines espèces (p. ex. *Scopelophila ligulata*). Pour un grand nombre de recherches ciblées infructueuses, il n'a pas pu être exclu que l'espèce existe encore malgré tout, ou du moins qu'elle soit encore présente dans les environs de l'ancienne localité. Certaines espèces pourraient aussi, potentiellement, être retrouvées à d'autres périodes de l'année. Cependant, pour environ 40 des 107 recherches ciblées infructueuses, des indices signalaient que l'évolution négative de l'habitat était la raison pour laquelle il n'avait pas été possible de retrouver les espèces visées, comme des ruisseaux de montagne asséchés, des champs surfertilisés, une charge en nutriments accrue dans les marais et sur les talus, des sommets aménagés, l'absence de sites pionniers ouverts dans les forêts et les zones humides, l'abandon du pacage et l'augmentation de l'ombrage de rochers.

À l'inverse, les taux de redécouverte de 50 % et plus s'agissant de quelques espèces pour lesquelles des recherches ciblées ont été effectuées sur plusieurs anciennes localités montrent que certains habitats sont encore conservés. C'est par exemple le cas des bryophytes de montagne *Tortula systylia* et *Orthothecium chryseon*, de certaines espèces des ruisseaux alpins sur roche siliceuse (*Schistidium agassizii*, *Platyhypnum cochlearifolium*, *Platyhypnum smithii*) ou encore des épiphytes *Neckera pennata* et *Ulota macrospora*. Compte tenu du nombre limité de recherches ciblées, il est toutefois difficile de se prononcer sur l'évolution générale de ces espèces.

4.3 Comparaison avec l'Europe et des pays voisins

Il existe des listes rouges récentes consacrées aux bryophytes pour l'Europe, l'Allemagne et différentes régions limitrophes (Alsace, Bavière, Bade-Wurtemberg, Vorarlberg). Elles ont toutefois été établies sur la base de diverses méthodologies et catégories de menace. Les différentes catégories ont été regroupées pour permettre une comparaison des listes. Ainsi, la notion d'« espèces sur liste rouge » rassemble les espèces rares, menacées, éteintes, probablement éteintes, disparues et éteintes au niveau régional (catégories 0, 1, 2, 3, CR, CR [PE], EN, EX, G, R, RE, VU, VU-R). Sont réunies sous la désignation « potentiellement menacées » les catégories NT (*Near Threatened*) et V (*Vorwarnstufe* [niveau de préalerte]).

À l'instar de la liste rouge suisse, la récente Liste rouge des bryophytes d'Europe a été établie selon les critères de l'UICN (Hodgetts et al. 2019). Le pourcentage des espèces sur liste rouge s'y élève à 22,9 % (tab. 6). Ce chiffre inférieur à la part enregistrée pour la Suisse s'explique avant tout par le fait que plus le territoire considéré est vaste, plus la probabilité d'extinction diminue. Parmi les bryophytes menacées à l'échelle européenne figurent également quelques espèces endémiques des Alpes ainsi que des espèces dont la qualité des habitats décline sur l'ensemble du continent. Certaines espèces des Alpes menacées en Suisse sont en revanche considérées comme non menacées en Europe, car elles sont largement répandues dans les régions boréale et arctique du nord de l'Europe. Il en va de même pour les espèces (sub-)méditerranéennes, qui atteignent en Suisse la limite de leur aire de distribution. Au total, 31 % des espèces menacées à l'échelle européenne sont recensées en Suisse et 12 % des espèces évaluées dans la présente liste rouge sont menacées en Europe (annexe A5).

L'Allemagne est le seul pays voisin de la Suisse pour lequel on dispose d'une liste rouge récente (Caspari et al. 2018). Si le nombre d'espèces indigènes enregistrées (1189 espèces) est comparable à celui du territoire helvétique, la part des espèces menacées par rapport aux espèces évaluées, qui est de 42,6 %, est plus élevée (tab. 6). Cet écart peut notamment s'expliquer par le fait que la superficie des Alpes en Allemagne est proportionnellement très réduite et que de nombreuses espèces alpines y sont de ce fait très rares. Toutefois, les listes rouges en Allemagne ne sont pas élaborées selon les critères de l'UICN et ne permettent ainsi qu'une comparaison partielle avec celles de la Suisse.

En Bavière, 40,9 % des espèces évaluées sont considérées comme menacées (Dürhammer et Reimann 2019), tandis que ce pourcentage était de 39,9 % dans la liste un peu moins récente du Bade-Wurtemberg (Sauer et Ahrens 2006) et de 29,1 % dans celle du Vorarlberg (Schröck et al. 2013). Ces trois listes n'ont pas plus été élaborées selon les critères de l'UICN.

En France, la liste rouge de l'Alsace disponible a été réalisée selon la méthodologie UICN (Bick et Stoehr 2014). Seulement 13,3 % des espèces évaluées y apparaissent comme menacées. Cependant, près d'un quart des espèces n'ont pas été évaluées faute de données suffisantes, contre environ 3 % en Suisse. Il s'agit en l'occurrence, pour l'essentiel, d'espèces qui sont très rarement mises en évidence et qui seraient pour la plupart classées comme menacées dans la liste rouge de la Suisse.

Tableau 6 : Comparaison avec les listes rouges de l'Europe ainsi que de pays et régions limitrophes

Nombre et pourcentage des espèces dans différentes catégories de menace en Suisse (présente liste rouge), en Europe (Hodgetts et al. 2019), en Allemagne (Caspari et al. 2018), en Bavière (Dürhammer et Reimann 2019), dans le Bade-Wurtemberg (Sauer et Ahrens 2006), en Alsace (Bick et Stoehr 2014) et dans le Vorarlberg (Schröck et al. 2013).

Statut	Suisse 2023		Europe 2019		Allemagne 2018		Bavière 2019		Bade- Wurtemberg 2006		Alsace 2014		Vorarlberg 2013	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Espèces sur liste rouge	390	35,1 %	390	22,9 %	448	42,6 %	414	40,9 %	338	39,9 %	68	13,3 %	243	29,1 %
Potentiellement menacées	159	14,3 %	173	10,2 %	120	11,4 %	51	5,6 %	156	18,4 %	45	8,8 %	25	3 %
Non menacées	563	50,6 %	1140	66,9 %	483	46 %	485	53,4 %	352	41,6 %	398	77,9 %	568	67,9 %
Total des espèces évaluées	1112	100 %	1703	100 %	1051	100 %	908	100 %	846	100 %	511	100 %	836	100 %
Données insuffisantes	36		93		138		73		29		157		22	
Total des espèces indigènes	1148		1796		1189		981		875		668		858	

Annexes

A1 Évolution de la Liste rouge des bryophytes

La présente liste rouge est la troisième édition de la Liste rouge des bryophytes de Suisse, et la deuxième à avoir été élaborée selon les lignes directrices de l'UICN. La première Liste rouge des bryophytes a été publiée en 1992 ; il s'agissait de la deuxième liste rouge en Suisse à avoir une portée juridique (Cordillot et Klaus 2011 ; Urmi et al. 1992). La fonction des listes rouges en tant qu'outil juridique efficace en matière de protection de la nature et du paysage a été définie en 1991 dans l'OPN.

Dans la première liste, la méthodologie employée pour l'évaluation des espèces était fondamentalement différente de celle appliquée dans la deuxième édition (Schnyder et al. 2004) et dans la présente liste rouge. La version de 1992 utilisait encore les anciennes catégories proposées par l'UICN, qui ne correspondent que partiellement à celles ayant cours aujourd'hui (Lucas et Synge 1978). Ainsi, il existait une catégorie R (*Rare*) pour les espèces rares, mais aucune pour les espèces potentiellement menacées (actuellement NT),

Dans le but de rendre les listes rouges des différents groupes d'organismes comparables d'un pays à l'autre, l'UICN a mis au point une nouvelle méthode, dont la première version a été publiée en 1995 (UICN 1995). Très bien accueillie au niveau international, elle a été désignée en 2000 par l'OFEV comme méthode standard pour l'élaboration des listes rouges nationales. Les lignes directrices de l'UICN sont régulièrement actualisées. La Liste rouge des bryophytes de 2004 a été élaborée sur la base de la version 3.1 des critères de l'UICN ainsi que des lignes directrices pour l'établissement de listes rouges régionales de 2003 (UICN 2001, 2003). Étant donné que les lignes directrices de l'UICN sont formulées de manière générale, il a été nécessaire de les adapter pour les bryophytes : par exemple, les critères C et D1 n'ont pas été retenus, car il est rarement possible d'évaluer avec fiabilité le nombre d'individus pour ce groupe d'espèces.

La présente liste rouge a été établie conformément aux lignes directrices de l'UICN, dans leur version remaniée de 2019 (Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019). Il a également été possible de se référer aux recommandations révisées concernant l'interprétation des critères de l'UICN pour les bryophytes, élaborées en vue de l'établissement de la liste rouge européenne (Bergamini et al. 2019b ; Hodgetts et al. 2019). Ainsi, le nombre d'individus a été défini pour les espèces terricoles comme le nombre de mètres carrés colonisés, ce qui permet maintenant d'appliquer les critères C et D1. Dans la liste rouge de 2004, le nombre d'individus n'a pas été estimé, si bien que les critères C et D1 n'ont pas été pris en considération. Une autre modification importante a trait au calcul de l'AOO. En 2004, celui-ci se basait sur la somme des kilomètres carrés occupés, tandis que dans la présente version, c'est la somme des mailles de 2 x 2 km occupées qui a été utilisée, conformément aux lignes directrices de l'UICN de 2019.

Dans le fond, la liste rouge de 2004 et la nouvelle version ont ainsi été établies en suivant la même méthode. Cependant, eu égard aux nouvelles lignes directrices qui permettent d'affiner les évaluations, les deux listes ne sont pas comparables telles quelles. Les trois listes rouges se différencient aussi considérablement de par la quantité de données disponibles pour les évaluations, qui a pratiquement triplé à chaque nouvelle édition (cf. 4.1). La mise en place de la base de données nationales, qui a été la principale source d'informations pour les trois listes rouges, a débuté en 1984. La quantité de données à disposition a permis, dès la liste rouge

de 2004, de calculer des indicateurs pour l'évolution de la population de différentes espèces. Toutefois, l'hétérogénéité des données exige toujours une appréciation critique des résultats fondée sur l'expertise.

Le nombre de taxons connus a lui aussi augmenté : 1030 taxons étaient recensés pour la Suisse en 1992 (Urmi et al. 1992), 1090 en 2004 (Schnyder et al. 2004, valeur corrigée), et 1153 le sont actuellement. Cette hausse est imputable, d'une part, aux nouvelles découvertes et, d'autre part, à des changements taxonomiques (nouvelles espèces, nouvelle reconnaissance d'espèces, subdivision d'espèces existantes ; annexe A4-1).

A2 Sélection des espèces, nomenclature et taxonomie

Le terme « taxon » désigne un groupe d'organismes constituant de par leur origine commune une unité, quel que soit son rang. Il peut s'agir d'une espèce, d'une sous-espèce ou encore d'une famille. On parle également de taxons en présence d'unités de rangs différents ou inconnus. Dans la présente liste rouge, les espèces et les sous-espèces ont été évaluées, les espèces étant nettement plus représentées que les sous-espèces.

Pour des raisons pratiques, les espèces ont souvent été regroupées en agrégats. Ces agrégats réunissent des espèces difficiles à distinguer, ou différenciables uniquement au prix d'efforts considérables ou en présence de caractéristiques importantes (p. ex. sporophytes). Étant donné qu'il arrive fréquemment, dans les relevés, de ne pouvoir identifier de nombreuses espèces qu'au niveau de l'agrégat, il est important de disposer pour elles aussi d'indications sur le degré de menace. C'est la raison pour laquelle la plage des menaces pour toutes les espèces que contient chaque agrégat est indiquée dans la liste numérique (XLS ; disponible sur le site Internet de l'OFEV : www.bafu.admin.ch/listesrouges) et dans Meier et al. (2023a).

La liste rouge contient l'ensemble des espèces et sous-espèces sauvages connues en Suisse. Cinq espèces néophytes ne sont pas évaluées, conformément aux recommandations de l'UICN (Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN 2012) (tab. 7). En outre, *Riccia fluitans*, espèce indigène en Suisse, est utilisée comme plante d'aquarium. Il ne peut donc être exclu que certaines occurrences proviennent d'aquariums. La part de ces occurrences sur la population totale est inconnue, mais elle est probablement faible, raison pour laquelle toutes les occurrences connues ont été retenues dans l'évaluation.

Les variétés et les formes ne sont pas prises en compte dans la liste rouge. Lorsqu'une espèce comprend des variétés, des formes ou des taxons infraspécifiques de rang inconnu qui sont possiblement menacés, mention en est faite dans les remarques (tab. 4).

Depuis la liste rouge de 2004, le concept d'espèce des bryophytes de Suisse a été remanié en profondeur sur la base des dernières connaissances scientifiques et suit la check-list européenne des bryophytes (Hodgetts et al. 2020). Il s'en écarte dans certains cas : lorsque la Suisse a une approche du concept d'espèce différente de celle de la check-list européenne (en partie également pour des raisons pratiques), que les remaniements et nouveautés taxonomiques ne sont parus qu'après la publication de la check-list européenne ou que les espèces ont déjà été traitées avec un concept taxonomique différent dans le cadre du projet en ligne « Flore des bryophytes de Suisse » (Hofmann 2020 ; Hofmann et al. 2009 ; www.swissbryophytes.ch/index.php/fr/home/projet-flore-des-bryophytes-de-suisse).

Tableau 7 : Espèces néophytes

Liste des cinq espèces néophytes identifiées en Suisse (une hépatique, quatre mousses). Ces espèces se sont vu attribuer la catégorie NA (Not Applicable) dans la liste numérique (XLS).

Espèce	Remarque
<i>Lunularia cruciata</i>	Première observation : 1840. Espèce indigène du sud de l'Europe. Seule <i>Lunularia cruciata</i> subsp. <i>cruciata</i> est connue en Suisse.
<i>Campylopus introflexus</i>	Première observation : 1980. En forte expansion.
<i>Leptophascum leptophyllum</i>	Première observation : 1998. Seulement deux localités connues. On ne sait pas encore exactement si l'espèce a migré naturellement ou si l'immigration résulte de l'activité humaine.
<i>Orthodontium lineare</i>	Première observation : 2020.
<i>Sematophyllum adnatum</i>	Première observation : 2014.

A3 Processus d'établissement de la liste rouge actuelle

A3-1 Données de base

La principale source de données pour l'évaluation du degré de menace des espèces a été la base de données de Swissbryophytes (anciennement Inventaire de la flore des bryophytes de Suisse [NISM]), qui contient les informations issues de plus de 320 000 annonces historiques et récentes (état octobre 2019 ; cf. 4.1). En vue d'assurer une appréciation uniforme, la base de données a été utilisée dans son état à fin septembre 2019 pour toutes les espèces. Différentes sources bibliographiques, en particulier les flores majeures de Jules J. Amann, de Paul F. Culmann et de Charles Meylan (Amann 1933 ; Amann et al. 1918 ; Meylan 1924), ont de plus été exploitées pour estimer la distribution et l'abondance des espèces par le passé.

La collecte des données dans le cadre du projet de liste rouge comportait trois volets

- 1) Dans le but d'apprécier l'évolution de la population d'espèces spécifiques, des recherches ciblées ont été entreprises avec l'aide de bénévoles sur la base de données historiques. Des recherches ciblées de ce type avaient déjà été menées dans le cadre du programme de protection des espèces (Urmi et al. 1996) et de différents projets. En tout, pour l'élaboration de la présente liste rouge, 163 populations de 86 espèces de bryophytes au total ont fait l'objet de recherches ciblées entre 2017 et 2019. Il s'agissait en premier lieu de rechercher des espèces et des populations qui n'avaient plus été revues depuis des décennies. Les populations devant faire l'objet de recherches ciblées ont été proposées aux bénévoles via un portail en ligne, selon un niveau de priorité déterminé en fonction de la précision des indications disponibles. Ainsi, une priorité moindre a été accordée aux localités trop imprécises, pour lesquelles les chances de retrouver la population étaient donc limitées. La saisie de la taille des populations retrouvées ainsi que la documentation des recherches ciblées ont été effectuées selon une méthode standardisée. Nombre de recherches ont également été réalisées par les membres de l'équipe de rédaction de la liste rouge. Au total, 27 personnes ont pris part aux recherches ciblées.
- 2) Dans trois habitats particulièrement importants pour des bryophytes menacées, 105 placettes permanentes ont été mises en place en vue de surveiller les effectifs des espèces à plus long terme. Les données tirées de ces relevés fourniront, notamment par leur répétition, des informations essentielles pour les futures listes rouges. De plus, la création des placettes permanentes a fourni des données importantes pour la présente liste rouge : elle a ainsi permis de mettre en évidence pour la première fois en Suisse deux espèces, *Bryum austriacum* et *Racomitrium nivale*. La méthodologie est alignée sur les grands projets nationaux, le MBD (Bureau de coordination du MBD 2014) et le WBS (Bergamini et al. 2016). Les relevés sont effectués

sur des surfaces circulaires de 10 m² munies d'un marquage durable. Les trois habitats concernés sont les « surfaces pionnières humides de plaine » (34 placettes), les « ruisseaux d'altitude sur roche siliceuse » (37 placettes) et les « zones exposées de haute altitude » (34 placettes). Des indications détaillées sur toutes les placettes permanentes, y compris les listes d'espèces, sont publiées dans Meier et al. (2023b).

- 3) Pour examiner des échantillons critiques et estimer la présence et l'abondance des taxons nouvellement reconnus, des spécimens présents dans des herbiers en Suisse et à l'étranger ont été passés en revue (herbiers de Bâle, Coire, Frauenfeld, Genève, Jena, Lausanne, Lugano, Lucerne, Neuchâtel et Uri ainsi que de l'Université de Zurich et de l'EPFZ). L'objectif était triple : 1) vérifier les indications sujettes à caution ; 2) rechercher, contrôler, saisir numériquement et géoréférencer la localité des échantillons d'espèces pour lesquelles les données étaient insuffisantes ou lacunaires ; 3) examiner les espèces et les groupes d'espèces pour lesquels le concept d'espèce a changé. Au total, quelque 10 000 spécimens d'herbiers d'environ 70 espèces ont été révisés.

De plus amples informations sur ces travaux sont disponibles dans Kiebach et al. (2017). Les méthodes employées pour les recherches ciblées ainsi que pour la création des placettes permanentes et les relevés correspondants sont décrits en détail dans Meier et al. (2023a). Les données acquises ont été intégrées dans la base de données de Swissbryophytes, et les échantillons prélevés sur les placettes permanentes et dans le cadre des recherches ciblées sont conservés dans l'herbier de l'Université de Zurich (Z).

A3-2 Procédure d'attribution du statut de menace

Les espèces ont été évaluées conformément aux lignes directrices actualisées de l'UICN (UICN 2012b ; Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN 2012 ; Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019). Les adaptations nécessaires pour ce groupe d'espèces suivent les recommandations de Bergamini et al. (2019b), qui avaient été appliquées lors de l'élaboration de la Liste rouge des bryophytes d'Europe sous la supervision de l'UICN (Hodgetts et al. 2019).

Nombre d'individus

Il est globalement difficile de définir ce qui constitue un individu chez les bryophytes. Dans certains cas, on peut trouver sur un même mètre carré des milliers de pieds issus de la germination de spores. Et chez les espèces utilisant la reproduction clonale, il est difficile de déterminer où finit un individu et où débute le suivant. Chez de nombreuses espèces de bryophytes, le moindre fragment de plante peut être viable et capable de se reproduire par la suite. Cette complexité est à l'origine de l'abandon pur et simple, dans la liste rouge de 2004 (Schnyder et al. 2004), des critères C et D1, qui reposent sur l'estimation du nombre d'individus. Dans la présente liste rouge, les définitions pragmatiques suivantes ont été appliquées, d'après les recommandations de Bergamini et al. (2019b) :

- espèces terricoles et saxicoles : 1 m² occupé = 1 individu ;
- espèces épiphytes et épiphylls : 1 arbre ou arbuste occupé = 1 individu ;
- espèces épixyles : 1 morceau de bois mort occupé = 1 individu.

Les estimations relatives aux nombres d'individus en Suisse se fondent sur le nombre d'observations, ajusté selon l'avis des experts en tenant compte de l'état des connaissances, des exigences écologiques des espèces, de la fréquence de l'habitat potentiel.

Durée de génération

Comme le nombre d'individus, la durée de génération est chez les bryophytes une grandeur qui pose des difficultés et n'est généralement pas connue. L'approche de Bergamini et al. (2019b) a été adoptée ici, et les espèces ont été réparties en quatre classes de durée de génération (tab. 8) en fonction de leur stratégie de vie selon During (1979, 1992). Pour l'attribution des espèces aux types de stratégies, la classification de Dierssen (2001) a été employée, laquelle a été soumise à un examen critique et corrigée si nécessaire. À cette fin, un poids plus important a été accordé au comportement écologique des espèces au sens de During (1979, 1992) qu'à la classification stricte en fonction de la taille des spores et de la durée de vie potentielle opérée par Dierssen (2001). Seul un petit nombre d'espèces ont été rangées dans la classe la plus élevée, qui correspond à une durée de génération de 33 ans.

Tableau 8 : Assignment des types de stratégie selon During (1979, 1992) aux durées de génération utilisées selon Bergamini et al. (2019b)

Classe	1	2	3	4
Types de stratégies	<i>Fugitives</i> <i>Annual shuttles</i> <i>Ephemeral colonists</i>	<i>Colonists</i> <i>Short-lived shuttles</i>	<i>Perennial stayers</i> <i>Long-lived shuttles</i> <i>Dominants</i>	<i>Sporophytes unknown or very rare & no means of asexual reproduction</i>
Plage des durées de génération	1-5 ans	6-10 ans	11-25 ans	33 ans
Valeur utilisée pour la durée de génération	3,3 ans	6,7 ans	16,7 ans	33 ans
3 générations	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans

Critère C2

Les lignes directrices de l'UICN (Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019) ne permettaient pas de déterminer avec certitude si une régression de l'habitat pouvait être associée à une régression du nombre d'individus pour le critère C2. Selon les informations obtenues auprès de C. Hilton-Taylor (responsable de l'unité Liste rouge de l'UICN ; comm. pers. 2019), cette association est conforme aux lignes directrices de l'UICN. Elle a donc été appliquée en conséquence.

Valeurs seuil pour NT (*Near Threatened* ; potentiellement menacé)

En vue d'une application cohérente de la catégorie NT, les valeurs seuil présentées dans le tableau 9 ont été utilisées. Le cas échéant, les valeurs qui figuraient dans la dernière liste rouge (Schryder et al. 2004) ont été reprises.

Tableau 9 : Valeurs seuil pour l'application du critère NT

Critère	Valeur seuil pour NT	Source
A2	> 20 %	Schnyder et al. 2004
A3, A4	> 20 % (comme pour A2)	Nouveauté de la présente liste rouge
B1	< 25 000 km ²	Schnyder et al. 2004
B1a	≤ 13 localités	Schnyder et al. 2004
B2	< 2500 km ²	Nouveauté de la présente liste rouge
C	< 15 000 individus	Nouveauté de la présente liste rouge
C1	7 % en 15 ans ou 4 générations (selon la plus longue des deux périodes)	Nouveauté de la présente liste rouge
C2a(i)	≤ 4000 individus	Nouveauté de la présente liste rouge
C2a(ii)	100 %	Nouveauté de la présente liste rouge
D1	< 4000 individus	Nouveauté de la présente liste rouge
D2	< 25 km ² ≤ 8 localités	Schnyder et al. 2004

EOO, AOO et nombre de localités

La superficie de la zone d'occurrence (*extent of occurrence*, EOO) a été calculée comme la surface du plus petit polygone contenant tous les sites d'occurrence connus (Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019). Dans la liste rouge de 2004, en revanche, l'EOO correspondait à la somme des surfaces des espaces naturels où l'espèce avait été vue d'après Urmi et Schnyder (1996). La zone d'occupation (AOO) est définie comme la somme des mailles de 2 x 2 km occupées (Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019). Cette définition diverge de celle de la liste rouge précédente, dans laquelle l'AOO correspondait à la surface totale occupée sur la base d'un maillage 1 × 1 km (Schnyder et al. 2004).

Le calcul des EOO, des AOO et du nombre de localités (*locations*) s'est fondé sur les observations réalisées durant la période allant de 1984 (début du projet de NISM) au 1^{er} septembre 2019. Les valeurs ainsi calculées ont souvent dû être affinées selon les appréciations des experts. Ce sont ces valeurs ajustées qui ont servi de base pour l'évaluation. En l'absence de cartographie exhaustive de la bryoflore, des révisions à la hausse notables ont été effectuées dans la plupart des cas, en particulier pour l'AOO, car il y avait souvent lieu de considérer qu'il existait des stations supplémentaires.

Les corrections ont été apportées sur la base de l'habitat de l'espèce, de la distribution connue et de la densité des relevés dans le territoire potentiellement occupé. Ainsi, les valeurs ont par exemple été moins revues à la hausse pour les marais, qui ont été relativement bien couverts en comparaison d'autres milieux naturels (cf. 4.1). De plus, le principe de précaution a été appliqué (*precautionary principle* ; Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019). Les valeurs calculées ont été plus fortement corrigées à la hausse pour les espèces dont l'écologie est bien connue et dont la distribution est très probablement plus large d'après les observations que pour les espèces dont la répartition réelle est plus incertaine.

Changements climatiques

La réduction de l'habitat potentiel liée à la topographie, résultant du déplacement vers les hauteurs des aires de distribution que devraient entraîner les changements climatiques, a été prise en compte en tant que « Déclin continu » dans les critères B et C2. Du fait de fortes incertitudes (cf. 2.1.1), cependant, une approche prudente a été adoptée concernant les prévisions relatives au pourcentage de réduction imputable aux changements climatiques au sens du critère A. Un déclin n'a pas été automatiquement admis pour toutes les espèces de haute altitude. Selon la courbe hypsométrique de la Suisse (Weingartner et Pearson 2001), la part de surfaces par tranche d'altitude est la plus élevée entre 350 et 650 m, puis elle diminue sensiblement entre 650 et 900 m, mais reste relativement constante entre 1000 et 2500 m. Ce chiffre baisse ensuite fortement au-delà de 2500 m. Il est difficile de prévoir dans quelle mesure la migration vers les hauteurs entraînera pour différentes espèces une disparition de l'habitat du fait de la réduction de la part de surfaces entre 650 et 900 m, car les interactions entre espèces jouent un rôle important dans cette zone altitudinale. À des altitudes plus élevées, cependant, les facteurs abiotiques sont plus décisifs et il faut s'attendre à des répercussions directes dans ces régions. En plaine, au contraire, un fort décalage a souvent été observé en ce qui concerne le déplacement des aires de distribution (Angert et al. 2011, Bertrand et al. 2011, Savage et Vellend 2015). Il convient toutefois de suivre ce phénomène de près, car il est possible que les processus d'extinction y soient simplement plus lents.

Les espèces particulièrement menacées par les changements climatiques sont donc celles qui devraient logiquement décaler leur aire de distribution principale à des hauteurs supérieures à 2500 m, puisque la surface disponible diminue alors très rapidement. Par ailleurs, la situation spécifique dans le Jura et dans les massifs calcaires a été prise en compte : les possibilités de repli y sont plus limitées que dans les Alpes centrales, majoritairement siliceuses, qui atteignent des altitudes plus élevées. Les changements climatiques peuvent constituer une grande menace pour les espèces psychrophiles qui ne se trouvent que dans le Jura, et l'on peut s'attendre à long terme à un déclin marqué de l'EOO pour les espèces qui sont aussi présentes dans les Alpes. De plus, les prévisions en matière de déclin ont été pondérées selon la disponibilité des habitats et des substrats favorables à des altitudes supérieures (cf. 2.1.1). En induisant des périodes de sécheresse plus longues, les changements climatiques pourraient par ailleurs constituer une menace pour les espèces qui ont besoin d'une humidité constante ou ne supportent que de brèves périodes de sécheresse. Ce phénomène touche globalement toutes les altitudes et a été pris en compte dans l'évaluation des espèces concernées.

Protection existante

Pour les espèces qui doivent être considérées comme non menacées du fait de mesures de protection existantes (espèce, milieu), l'assouplissement de la protection représente une menace réelle, qui est prise en compte en tant que telle dans l'évaluation. Cette approche n'est pas tout à fait conforme aux critères de l'UICN (Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019), mais elle est nécessaire : en Suisse, en effet, l'usage prévu des listes rouges va à l'encontre des recommandations de l'UICN, dont les catégories reflètent uniquement la probabilité instantanée d'extinction. Les espèces dont les populations sont stabilisées grâce à des mesures de protection et qui, de ce fait, ne remplissent plus les critères pour être jugées menacées, par exemple parce qu'il n'y a plus de déclin, peuvent au plus être classées comme potentiellement menacées. C'est pour cette raison que l'UICN préconise de ne pas se fonder sur la seule catégorie de menace pour la détermination des priorités en matière d'actions de conservation, soulignant que même des espèces classées comme non menacées peuvent nécessiter des mesures de conservation (Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019). Or la législation suisse sur la protection de la nature (art. 14 OPN) prévoit que les cantons désignent des biotopes comme étant dignes de protection notamment sur la base des espèces végétales et animales rares et menacées énumérées dans les listes rouges publiées ou reconnues par l'OFEV. Si l'on se retrouve en présence d'espèces qui ne sont

plus classées comme menacées dans la liste rouge puisqu'elles ont pu être stabilisées grâce à la protection de leur habitat, cette protection pourrait alors être assouplie et il s'ensuivrait une nouvelle dégradation de leur situation. Il convient d'éviter cet effet de yoyo. Les espèces qui ont uniquement été classées comme menacées dans l'hypothèse d'une levée de la protection existante portent la mention cd (*conservation dependent*) à la suite des critères. Concrètement, seules quelques espèces sont concernées : c'est le cas par exemple lorsque l'on constate une dégradation de l'état des marais malgré les mesures de protection, notamment une diminution de l'humidité, un embroussaillage et parfois une charge accrue d'azote (Bergamini et al. 2019a). La méthode retenue ici est conforme aux efforts déployés par InfoSpecies en vue de définir une marche à suivre contraignante pour tous les groupes d'espèces s'agissant du traitement dans les listes rouges des espèces dépendantes des mesures de conservation.

Indicateurs

Les informations issues de la base de données de Swissbryophytes et les résultats des recherches ciblées ont permis de calculer des indicateurs pour l'évolution de la population des espèces.

1) Évolution dans le temps de la fréquence de collecte relative (fig. 16)

La fréquence de collecte relative correspond au nombre d'observations d'une espèce par rapport au nombre total d'observations recensées dans un intervalle de temps donné. Les observations réalisées la même année au sein du même kilomètre carré ont été agrégées. L'évolution dans le temps est représentée au moyen d'intervalles de cinq ans. La fréquence de collecte relative est un indicateur de l'évolution de l'abondance des espèces au fil du temps et présuppose que les comportements des bryologistes en matière de collecte n'ont pas profondément changé. C'est la raison pour laquelle les données issues de projets publics ou privés dans le cadre desquels des zones, des milieux ou des espèces précis ont été échantillonnés de manière ciblée pendant une durée limitée n'ont pas été prises en compte pour cet indicateur. Il s'agit notamment du MBD, du WBS et de leurs versions antérieures, du projet de flore des bryophytes du canton de Lucerne ainsi que de nombreux autres projets de plus petite envergure, tels que celui consacré aux bryophytes aquatiques et hygrophiles du canton de Zurich. Les données retenues correspondent aux observations effectuées par des particuliers depuis la mise en place de la base de données en 1984 et aux données d'herbiers numérisées. L'indicateur a notamment été utilisé pour identifier un déclin continu.

2) Taux de fluctuation des effectifs

Le taux de fluctuation des effectifs est le pourcentage de variation de la fréquence de collecte relative (voir ci-dessus) entre deux intervalles de temps couvrant chacun la durée de trois générations. Les fréquences de collecte relatives ont ainsi été comparées sur l'intervalle correspondant aux trois générations précédant 2019 et sur l'intervalle de référence remontant de trois à six générations, soit par exemple pour une espèce d'une durée de génération de 3,3 ans, l'intervalle 2009-2019 et l'intervalle 1999-2009. Comme pour le calcul de la fréquence de collecte relative, les données provenant de certains projets ont été exclues (voir ci-dessus). Cet indicateur a été utilisé pour estimer la diminution en pourcentage des effectifs pour le critère A. En fait, il aurait fallu pour cela comparer les effectifs actuels avec ceux d'il y a trois générations. Il n'était toutefois pas possible de procéder de la sorte, car la faible quantité de données ne permet pas une quantification plausible des effectifs au moyen des occurrences sur de courts intervalles de temps.

3) Évolution dans le temps de la fréquence de collecte (fig. 17)

La fréquence de collecte est le nombre d'observations par intervalle de temps. Les données issues de la même année au sein du même kilomètre carré ont été agrégées. L'évolution dans le temps est représentée au moyen

d'intervalles de cinq ans et les données issues de projets (voir ci-dessus) sont indiquées en couleurs. L'indicateur a servi à obtenir une vue d'ensemble du nombre et de la provenance des observations.

4) Taux de redécouverte

Le taux de redécouverte correspond à la proportion de recherches ciblées fructueuses par rapport au nombre total de recherches menées en vue de retrouver une espèce donnée.

5) Évolution de la population MBD Z9

Des modèles de régression (*linear mixed effect models*) ont été utilisés pour calculer l'évolution de la fréquence des espèces dans les surfaces Z9 de 10 m² du MBD.

Vu que les données sous-jacentes au calcul des indicateurs sont très hétérogènes, du point de vue aussi bien temporel que spatial, des experts ont vérifié la plausibilité de tous les indicateurs. Pour ce contrôle, différents facteurs dérivés des données ont été mis à disposition. On a par exemple calculé si une espèce avait presque exclusivement été collectée par un même collecteur, qui pouvait éventuellement faire preuve d'un intérêt particulier à son égard. Ont également été prises en compte l'attractivité de l'espèce, l'exhaustivité de la saisie des spécimens des herbiers, la répartition altitudinale, les possibilités saisonnières de détection et de détermination et la répartition géographique en lien avec l'activité de collecte régionale des bryologistes. Par exemple, alors que les annonces historiques sont nombreuses pour le Jura occidental grâce à l'activité de collecte intensive de Charles Meylan (1868-1941), la région a été beaucoup moins visitée depuis, si bien que l'on manque d'observations récentes dans cette région pour de nombreuses espèces.

Figure 16 : Indicateur « Évolution dans le temps de la fréquence de collecte relative »

Fréquence de collecte relative de la porelle piquante (*Porella arboris-vitae*, VU) entre 1800 et 2019.

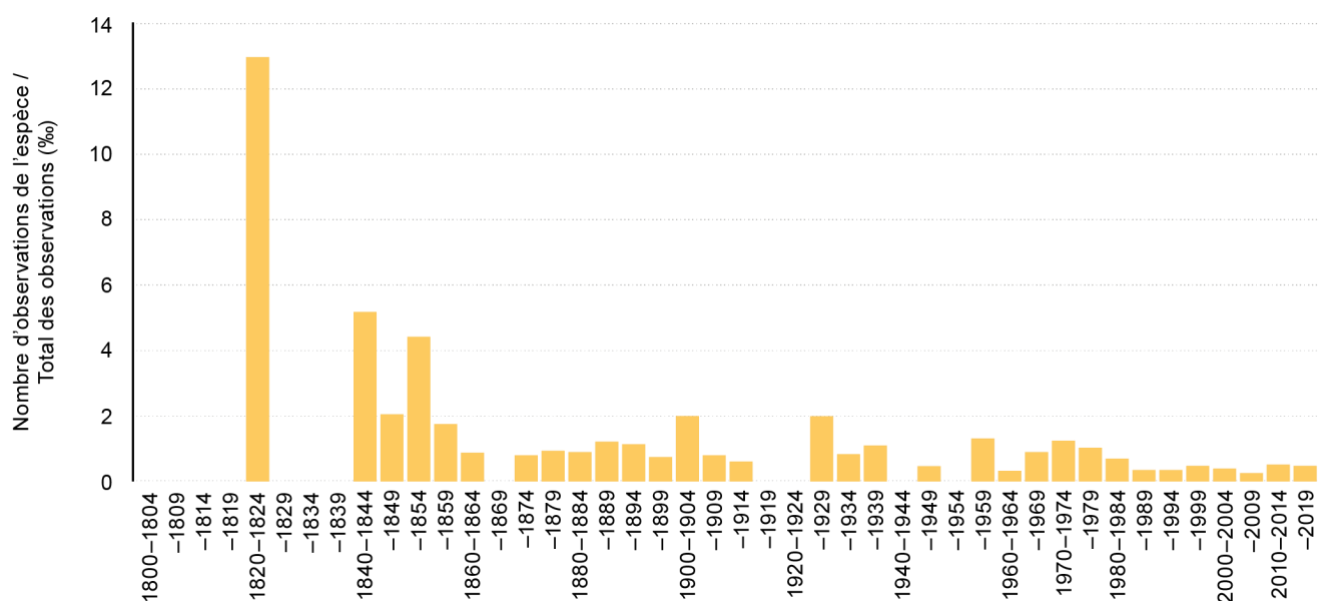
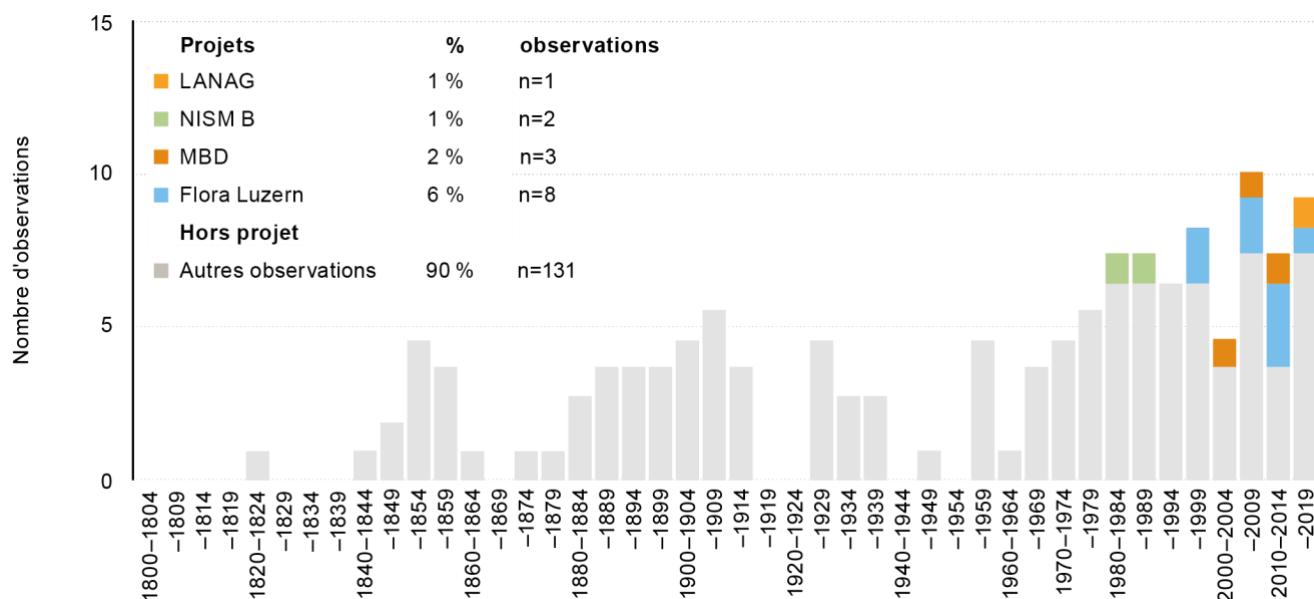


Figure 17 : Indicateur « Évolution dans le temps de la fréquence de collecte »

Évolution au fil du temps du nombre d'observations de la porelle piquante (*Porella arboris-vitae*, VU) par paliers de cinq ans. Les données collectées dans le cadre de projets sont représentées en couleurs. LANAG : surveillance à long terme de la diversité des espèces dans le paysage « normalement exploité » du canton d'Argovie ; NISM B : relevé standard B dans le cadre du projet NISM ; MBD : Monitoring de la biodiversité en Suisse ; Flora Luzern. projet de flore des bryophytes du canton de Lucerne.



Menaces

Pour toutes les espèces menacées et potentiellement menacées, les 1 à 3 principales causes de menace ont été indiquées conformément aux directives de l'UICN (UICN 2012a). Pour l'évaluation (cf. 2.1.1), seule la plus grande menace – au premier niveau de la classification (UICN 2012a) – a été utilisée pour chacune des espèces menacées.

A4 Différences méthodologiques et taxonomiques entre les listes rouges de 2004 et de 2023

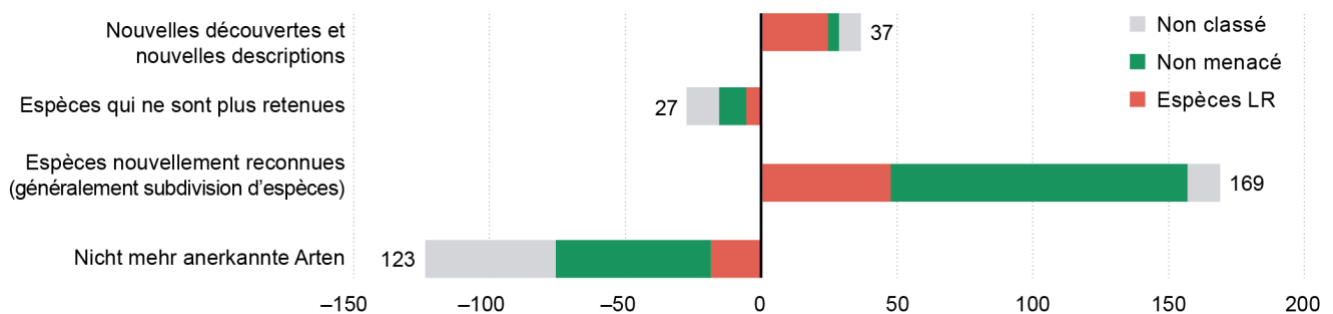
A4-1 Changements taxonomiques, nouvelles découvertes et suppressions

Même en Europe centrale, une région relativement bien étudiée, les travaux de recherche sur les espèces de bryophytes sont loin d'être terminés. La houppe dentée (*Orthotrichum dentatum*, VU), par exemple, n'a été découverte en Suisse qu'en 2016 (Kiebacher et Lüth 2017). Elle était jusqu'alors inconnue du monde scientifique. La taxonomie des bryophytes, à savoir la délimitation et les relations entre les espèces, est une discipline ardue, notamment du fait de la grande variabilité de nombreuses caractéristiques. Par conséquent, il est souvent difficile de juger si l'expression d'un caractère spécifique résulte des conditions environnementales ou correspond à une différenciation génétique. Le recours à des méthodes d'analyse génétique a permis à la recherche sur les espèces de bryophytes de connaître de grandes avancées ces dernières décennies. Les résultats de ces analyses facilitent aussi l'identification de traits morphologiques pertinents pour distinguer les espèces. Le concept d'espèce a été remanié en profondeur depuis la dernière liste rouge, compte tenu des nouvelles connaissances scientifiques (annexe A2).

La liste des espèces dans la présente liste rouge affiche donc dans l'ensemble des différences considérables avec celle de la liste rouge de 2004. Il s'est ainsi avéré, par exemple, que la frisette frisée (*Ulota crispa*) telle qu'elle avait été traitée dans cette dernière comprend trois espèces (Caparros et al. 2016), qui sont maintenant traitées séparément. En parallèle, certaines espèces de la liste rouge de 2004 ne sont maintenant plus répertoriées, par exemple parce qu'elles ont été mises en synonymie ou que leur mention pour la Suisse reposait sur des erreurs de détermination (fig. 18). Outre les changements taxonomiques, il est à noter que plusieurs espèces ont été nouvellement découvertes en Suisse depuis 2004 (p. ex. Büschlen 2014 ; Kiebacher 2015 ; Kiebacher et al. 2019, 2021 ; Schnyder 2015, 2018). Globalement, la liste de 2023 présente par rapport à la précédente une augmentation nette de 56 espèces considérées. La refonte de la liste des espèces concerne aussi bien des espèces menacées que des espèces non menacées (fig. 18). Nombre des espèces qui ne sont plus acceptées aujourd'hui tombaient dans la catégorie DD en 2004. Lorsque l'on considère les espèces concernées par les changements taxonomiques, il y a eu davantage d'espèces menacées ajoutées que retirées. Les modifications taxonomiques et nomenclaturales entre les deux listes rouges sont présentées en détail dans Meier et al. (2023a). Le profond remaniement taxonomique opéré depuis 2004, qui inclut même des nouvelles descriptions d'espèces de ces dernières années (Kiebacher et Lüth 2017, Kiebacher et al. 2021), montre que les connaissances sur la diversité biologique des bryophytes de Suisse sont encore lacunaires. Il convient en priorité d'étudier les espèces qui n'ont pas été décrites, de sorte qu'elles puissent être prises en compte dans les futures listes rouges. Ces espèces sont en effet très probablement menacées. Ainsi, sur les quatre espèces nouvellement décrites depuis 2004 (Meier et al. 2023a), deux sont au bord de l'extinction, une est jugée en danger et une, vulnérable. Il existe d'autres espèces de ce type, qui souvent sont déjà connues mais doivent encore être étudiées plus en détail et formellement décrites. Enfin, une révision taxonomique de plusieurs groupes d'espèces est nécessaire, comme pour les genres *Cephaloziella*, *Schistidium* et *Scapania*.

Figure 18 : Changements dans la liste des espèces de 2023 par rapport à la liste rouge de 2004

Du fait des avancées taxonomiques et des nouvelles découvertes, la liste des espèces a considérablement évolué par rapport à 2004, enregistrant une hausse nette de 56 espèces considérées. Les nouvelles découvertes et les nouvelles descriptions totalisent 37 espèces. Au total, 27 espèces ont été écartées : il s'agit d'espèces néophytes qui avaient précédemment été évaluées, d'espèces dont la présence en Suisse n'a pas pu être confirmée, mais aussi de certaines espèces dont seules des sous-espèces sont prises en compte dans les analyses. Les 169 espèces nouvellement reconnues correspondent pour l'essentiel à des espèces qui n'avaient pas encore été différenciées en 2004. Les 123 espèces qui ne sont plus reconnues sont des espèces qui ont été mises en synonymie ou remplacées par des espèces définies différemment du point de vue taxonomique.



A4-2 Changements méthodologiques dans la classification et progression des connaissances

Au total, en comparaison de la liste rouge de 2004, 205 espèces sont passées dans une catégorie de menace inférieure ou ont été considérées comme n'étant plus menacées, et 178 ont au contraire été rangées dans une catégorie supérieure. Sur les 253 espèces évaluées pour la première fois, 89 ont été jugées menacées et une éteinte en Suisse. Les changements de catégorie tiennent pour la plupart à des raisons d'ordre méthodologique ou à une évolution des données disponibles. L'hypothèse d'une réelle modification du degré de menace ne peut être retenue que dans quelques cas.

Les espèces nouvellement considérées comme menacées ou celles passées dans une catégorie de menace supérieure peuvent être réparties en trois groupes : 1) espèces nouvellement évaluées qui n'avaient pas été évaluées (NE) ou tombaient dans la catégorie DD en 2004 ; 2) espèces rares inscrites comme VU avec le critère D2 dans la liste rouge de 2004 et maintenant classées dans une catégorie supérieure avec d'autres critères ; 3) espèces LC nouvellement classées NT en raison de la petite taille de leur aire de distribution et d'un déclin continu, sans toutefois qu'une fragmentation importante ou des fluctuations n'aient été observées. Il n'a pas été fait usage de cette possibilité dans la liste rouge de 2004. Un autre changement méthodologique majeur est l'introduction en 2023 d'estimations du nombre d'individus (annexe A3). Alors que les critères C et D1 n'avaient de ce fait pas pu être appliqués en 2004, des espèces rares, en particulier, ont nouvellement été jugées menacées avec le critère D1.

En ce qui concerne les espèces dont le niveau de menace a été revu à la baisse, les facteurs méthodologiques suivants ont joué un rôle important.

- 1) Changement de périodes de référence : dans la liste rouge de 2004, la taille des populations a été estimée avant 1940 et après 1984 pour identifier les changements, indépendamment de la durée de génération des espèces. Dans la liste actuelle, les changements ont été mesurés en tenant compte des durées de génération. Ainsi, en fonction de ce paramètre, les changements ont été observés respectivement sur les 10, 20 ou 50 (rarement 100) dernières années. Durant la période de comparaison de la dernière liste rouge (avant 1940), le paysage a connu des modifications drastiques (Ewald et Klaus 2009), dont l'ampleur

a considérablement diminué plus récemment (p. ex. drainages de marais). Un fort déclin au titre du critère A2 de 30 % ou plus au cours de trois générations n'a plus pu être admis que pour un petit nombre d'espèces à forte longévité. Une vingtaine d'espèces qui avaient été considérées comme menacées ou potentiellement menacées dans la liste rouge de 2004 uniquement sur la base du critère A2 ont été jugées moins menacées dans la présente liste.

- 2) Espèces plus rares dans la catégorie VU, critère D2 : le critère D2 a été moins strictement appliqué dans la liste rouge de 2004, dans la mesure où il n'était pas nécessaire que les différentes localités soient menacées. Du fait d'une application du critère plus conforme aux prescriptions de l'UICN dans la liste actuelle et d'un certain nombre de nouvelles découvertes, un quart (67 espèces) des 230 espèces « VU D2 » ont perdu le statut. À l'inverse, 43 % (99 espèces) ont été classées dans une catégorie supérieure sur la base d'autres critères (B1+2, C2, D1) et 29 % (67 espèces) sont restées dans la catégorie VU. Les données disponibles ont cette fois été jugées insuffisantes (DD) pour évaluer les six espèces restantes.
- 3) Calcul de l'AOO et de l'EOO : dans la liste rouge de 2004, la méthode de calcul a généralement donné des valeurs légèrement plus élevées pour l'EOO, mais plus faibles pour l'AOO, que l'actuelle méthode de calcul (cf. annexe A3). En particulier, les nouvelles valeurs pour l'AOO ont entraîné un abaissement des catégories de menace dans la présente liste rouge. Les nouvelles valeurs AOO ont été calculées comme la somme des mailles de 2 x 2 km occupées, alors qu'elles se basaient en 2004 sur des mailles de 1 x 1 km. De plus, dans le cadre des dernières évaluations, les valeurs AOO et EOO dérivées des données ont été extrapolées selon l'avis des experts pour obtenir une estimation de valeurs réelles, ce qui n'avait été fait que ponctuellement pour la liste rouge de 2004, en cas de sous-collecte manifeste. Il est difficile de quantifier l'influence de ces changements méthodologiques, notamment parce que d'autres facteurs interviennent dans le critère B. Environ 40 à 50 espèces ont été déclassées d'une ou deux catégories car elles dépassent maintenant les valeurs seuil pour B1 ou B2.
- 4) Évaluation plus stricte des espèces éteintes en Suisse : la quasi-totalité des espèces dites RE dans la liste rouge de 2004 ont été classées CR dans la liste actuelle, car elles n'ont pas fait l'objet de recherches approfondies. Sept ont été associées à la mention PE (*possibly extinct*) et cinq ont pu, de façon surprenante, être retrouvées depuis la dernière liste rouge. La liste ne compte plus que trois espèces RE, dont la destruction des localités est avérée.

A5 Espèces menacées à l'échelle européenne

Tableau 10 : Espèces menacées à l'échelle européenne identifiées en Suisse

Sur les 390 espèces de bryophytes signalées comme menacées à l'échelle européenne ou éteintes (au niveau régional) dans la Liste rouge des bryophytes d'Europe (Hodgetts et al. 2019), 122 ont été identifiées en Suisse. Parmi celles-ci, 48 sont classées dans la même catégorie de menace en Suisse et au niveau européen. Pour 44 espèces, la probabilité d'extinction est plus élevée sur le territoire helvétique, ce qui s'explique généralement par la taille plus réduite des sous-populations que l'on y trouve. À l'inverse, 20 espèces sont moins fortement menacées selon les évaluations. Les probabilités d'extinction n'ont pas pu être comparées pour les dix espèces restantes, soit en raison d'écarts entre les concepts taxonomiques dans les deux listes, soit parce que l'espèce n'a pas été évaluée en Suisse.

Espèce	Liste rouge Suisse 2023	Liste rouge Europe 2019
<i>Andreaea crassinervia</i>	EN	EN
<i>Andreaea frigida</i>	NT	VU
<i>Anoetangium hornschruchianum</i> aggr.		VU
<i>Anoetangium hornschruchianum</i>	CR	
<i>Anoetangium sendtnerianum</i>	EN	
<i>Anoetangium tenuinerve</i>	EN	
<i>Anoetangium schliephackei</i>	CR	EN
<i>Anoetangium taeniatifolium</i>	CR	EN
<i>Anomobryum bavaricum</i>	VU	VU
<i>Anomodon tristis</i>	VU	VU
<i>Asterella saccata</i>	EN	EN
<i>Atractylocarpus alpinus</i>	CR (PE)	CR
<i>Atrichum angustatum</i>	LC	VU
<i>Bartramia subulata</i>	CR	EN
<i>Biantheridium undulifolium</i>	CR (PE)	EN
<i>Brachythecium geheebii</i>	EN	VU
<i>Braunia alopecura</i>	LC	VU
<i>Bryoerythrophyllum alpigenum</i>	VU	VU
<i>Bryum austriacum</i>	EN	VU
<i>Bryum blindii</i>	VU	EN
<i>Bryum funckii</i>	VU	VU
<i>Bryum longisetum</i>	CR (PE)	CR
<i>Bryum turbinatum</i>	NT	VU
<i>Bryum uliginosum</i>	CR (PE)	EN
<i>Bryum versicolor</i>	VU	EN
<i>Campylostelium saxicola</i>	VU	VU
<i>Cephaloziella aspericaulis</i>	DD	CR
<i>Cephaloziella elachista</i>	EN	VU
<i>Cephaloziella integerrima</i>	EN	EN
<i>Cephaloziella massalongi</i>	EN	EN
<i>Cephaloziella phyllacantha</i>	CR	CR
<i>Claopodium rostratum</i>	VU	VU
<i>Cleistocarpidium palustre</i>	CR (PE)	VU

Espèce	Liste rouge Suisse 2023	Liste rouge Europe 2019
<i>Dicranum dispersum</i>	VU	EN
<i>Dicranum muehlenbeckii</i>	DD	VU
<i>Dicranum transsylvanicum</i>	DD	CR
<i>Didymodon glaucus</i> (inkl. <i>D. verbanus</i>)		VU
<i>Didymodon glaucus</i> (exkl. <i>D. verbanus</i>)	CR	
<i>Didymodon verbanus</i>	CR	
<i>Didymodon johansenii</i>	CR	VU
<i>Didymodon validus</i>	Non reconnue	VU
<i>Distichophyllum carinatum</i>	CR	CR
<i>Drepanocladus lycopodioides</i>	EN	VU
<i>Drepanocladus sendtneri</i>	CR	VU
<i>Encalypta spathulata</i>	VU	VU
<i>Ephemerum cohaerens</i>	EN	VU
<i>Fabronia ciliaris</i> aggr.		VU
<i>Fabronia ciliaris</i>	DD	
<i>Fabronia major</i>	DD	
<i>Frullania inflata</i>	EN	EN
<i>Frullania jackii</i>	NT	VU
<i>Frullania parvistipula</i>	CR	CR
<i>Frullania riparia</i>	CR	EN
<i>Grimmia crinita</i>	VU	VU
<i>Grimmia fuscolutea</i>	VU	VU
<i>Grimmia mollis</i>	NT	VU
<i>Gymnobarbula bicolor</i>	VU	VU
<i>Gymnomitrium alpinum</i>	EN	VU
<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	VU	VU
<i>Haplocladium virginianum</i>	CR	CR
<i>Heterogemma laxa</i>	EN	VU
<i>Hygrohypnum styriacum</i>	EN	EN
<i>Hyophila involuta</i>	NT	VU
<i>Isopaches decolorans</i>	NT	VU
<i>Leptodontium styriacum</i>	VU	VU
<i>Lewinskya laevigata</i>	CR	VU
<i>Mannia controversa</i>	VU	EN
<i>Mannia fragrans</i>	VU	VU
<i>Mannia triandra</i>	EN	VU
<i>Marchantia paleacea</i>	CR	VU
<i>Marsupella condensata</i>	CR	VU
<i>Meesia longiseta</i>	CR (PE)	VU
<i>Mesoptychia gillmanii</i>	CR	VU
<i>Mielichhoferia elongata</i>	VU	VU
<i>Moerckia blyttii</i>	NT	VU
<i>Oreas martiana</i>	EN	VU

Espèce	Liste rouge Suisse 2023	Liste rouge Europe 2019
<i>Oreoweisia torquescens</i>	EN	VU
<i>Orthotrichum callistomum</i>	CR (PE)	RE
<i>Orthotrichum dentatum</i>	VU	VU
<i>Orthotrichum microcarpum</i>	NT	VU
<i>Orthotrichum stellatum</i>	VU	VU
<i>Orthotrichum urnigerum</i>	VU	VU
<i>Philonotis marchica</i>	VU	EN
<i>Philonotis rigida</i>	EN	VU
<i>Physcomitrium eurystomum</i>	EN	VU
<i>Physcomitrium sphaericum</i>	CR (PE)	VU
<i>Plagiobryum demissum</i>	EN	EN
<i>Plagiothecium handelii</i>	VU	VU
<i>Plagiothecium neckeroideum</i>	VU	VU
<i>Platyhypnum cochlearifolium</i>	EN	EN
<i>Platyhypnum molle</i>	VU	VU
<i>Platyhypnum norvegicum</i>	DD	VU
<i>Pohlia vexans</i>	CR	EN
<i>Pottia caespitosa</i> [incl. <i>T. triumphans</i>]		VU
<i>Pottiopsis caespitosa</i>	CR (PE)	
<i>Trichostomum triumphans</i>	CR	
<i>Pseudohygrohypnum fertile</i>	CR	CR
<i>Pseudoleskeopsis artariae</i>	CR	EN
<i>Ptychomitrium incurvum</i>	CR	CR
<i>Pyramidula tetragona</i>	CR (PE)	EN
<i>Racomitrium nivale</i>	CR	VU
<i>Riccia breidleri</i>	EN	VU
<i>Riccia ligula</i>	CR (PE)	EN
<i>Riccia warnstorffii</i>	VU	VU
<i>Scapania carinthiaca</i>	CR	EN
<i>Scapania scapanioides</i>	CR	CR
<i>Scapania verrucosa</i>	EN	VU
<i>Schistidium flaccidum</i>	LC	VU
<i>Schistidium grande</i>	VU	VU
<i>Schistidium spinosum</i>	CR	CR
<i>Sciuro-Hypnum ornellatum</i>	CR	EN
<i>Seligeria austriaca</i>	VU	VU
<i>Seligeria carniolica</i>	CR (PE)	EN
<i>Streblotrichum enderesii</i>	EN	VU
<i>Syntrichia sinensis</i>	EN	VU
<i>Tayloria acuminata</i>	VU	VU
<i>Tayloria hornschuchii</i>	CR	EN
<i>Tayloria rudolphiana</i>	EN	EN
<i>Tayloria tenuis</i>	LC	VU

Espèce	Liste rouge Suisse 2023	Liste rouge Europe 2019
<i>Tetraplodon urceolatus</i>	EN	EN
<i>Thamnobryum neckeroides</i>	EN	VU
<i>Tortula cernua</i>	CR	VU
<i>Tortula laureri</i>	CR	CR
<i>Tortula leucostoma</i>	EN	EN
<i>Tortula systylia</i>	VU	EN
<i>Trematodon brevicollis</i>	EN	VU
<i>Ulota macrospora</i>	LC	EN
<i>Voitia nivalis</i>	CR (PE)	CR
<i>Weissia squarrosa</i>	EN	VU
<i>Zygodon forsteri</i>	DD	EN
<i>Zygodon gracilis</i>	VU	VU

A6 Remerciements

Les travaux relatifs à la présente liste rouge auront nécessité six ans au total. De nombreuses personnes y ont pris part avec un engagement remarquable, et nous tenons ici à les en remercier chaleureusement. Un tel travail n'aurait pu être possible sans leur contribution. Nous souhaitons exprimer en particulier toute notre gratitude à l'ensemble des collaboratrices et collaborateurs bénévoles qui ont participé aux relevés pour la liste rouge, notamment en procédant aux recherches ciblées d'espèces, permettant ainsi d'étoffer de manière décisive les données disponibles pour les évaluations : Klaus Ammann, Angéline Bedolla, Irene Bisang, Arnold Büschlen, Peter Erzberger, Hansruedi Felix, Dominik Gerber, Lars Hedenäs, Daniel Hepenstrick, Heiner Lenzin, Laurent Juillerat, Heribert Köckinger, Lara Lucini, Michael Lüth, Tobias Moser, Niklaus Müller, Aline Perez-Graber, Markus Reimann, Frauke Roloff, Philipp Schmid, Cécile Schubiger, Senta Stix, Edi Urmi, Narjes Yousefi et Fredi Zemp. Nous aimerions souligner la contribution de Edi Urmi, Niklaus Müller, Arnold Büschlen et Heribert Köckinger, qui ont révisé un grand nombre de spécimens d'herbiers. Nous remercions Alex Bernhard et Tobias Moser pour la gestion de la base de données, Doris Kahle et Josefine Jacksch pour leur contribution s'agissant de l'herbier ainsi qu'Arnold Büschlen et Michael Lüth pour les photos qu'ils ont eu l'amabilité de mettre à notre disposition. Jan Kučera a livré de précieuses informations sur différentes espèces. Nous adressons nos remerciements aux curateurs ainsi qu'aux membres du personnel des herbiers de Bâle, de Berlin, du British Museum, de Coire, de Frauenfeld, de Genève, de Jena, de Lausanne, de Lugano, de Lucerne, de Neuchâtel, d'Uri et de Zurich pour l'aimable mise à disposition de spécimens.

Un grand merci à Danielle Hofmann et à Francis Cordillot, qui ont assuré le suivi du côté de l'OFEV, ainsi qu'à Reto Nyffeler pour la supervision du projet.

Il a fallu bien plus de quatre années pour rassembler les données nécessaires à l'élaboration de la présente liste rouge. Des informations ont ainsi été inlassablement collectées depuis 1984 dans le cadre du projet NISM, aujourd'hui de Swissbryophytes. Que toutes les personnes qui y ont collaboré en fournissant des données en soient chaleureusement remerciées. Grâce à leur indéfectible engagement, elles ont largement contribué à éclairer nos connaissances sur la distribution des bryophytes en Suisse.

Bibliographie

Amann J. 1933 : Flore des Mousses de la Suisse.
Vol. III : Révision et Additions. Matériaux pour la flore
cryptogamique de la Suisse 7 : 1–186.

Amann J., Meylan C., Culmann P. 1918 : Flore des
Mousses de la Suisse. Deuxième partie.
Bryogéographie de la Suisse. Herbar Boissier,
Genève.

Angert A. L., Crozier L. G., Rissler L. J., Gilman S. E.,
Tewksbury J. J., Chunco A. J. 2011 : Do species'
traits predict recent shifts at expanding range edges ?
Ecology Letters 14 : 677–689.

Bagutti B., Hofmann H. 2007 : Die Moose des
Kantons Bern (Schweiz). Cryptogamica Helvetica 21 :
1–315.

Begert M., Frei C. 2018 : Long-term area-mean
temperature series for Switzerland – Combining
homogenized station data and high resolution grid
data. International Journal of Climatology 38(6) :
2792–2807.

Bergamini A. 2015 : Moose im Kanton Schaffhausen.
Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen,
Schaffhouse.

Bergamini A., Bisang I., Hodgetts N., Lockhart N.,
Rooy J. Van, Bergamini A., Bisang I., Hodgetts N.,
Lockhart N., Rooy J. Van, Hallingbäck T. 2019b.
Recommendations for the use of critical terms when
applying IUCN red-listing criteria to bryophytes.
Lindbergia 42 (linbg.01117) : 1–6.

Bergamini A., Ginzler C., Schmidt B. R., Bedolla A.,
Boch S., Ecker K., Graf U., Küchler H., Küchler M.,
Dosch O., Holderegger R. 2019a. Zustand und
Entwicklung der Biotope von nationaler Bedeutung :
Resultate 2011–2017 der Wirkungskontrolle
Biotopschutz Schweiz. WSL Berichte 85 : 1–104.

Bergamini A., Ginzler C., Schmidt B., Holderegger R.
2016 : Le « Suivi des effets de la protection des
biotopes en Suisse » atteint son rythme de croisière.
N+P Inside 2016(2) : 21–24.

Bergamini A., Schnyder N., Steffen J., Müller N.,
Schröder W. 2011 : Beiträge zur bryofloristischen
Erforschung der Schweiz : Folge 6. Meylania 46 : 15–
23.

Bergamini A., Ungricht S., Hofmann H. 2009 : An
elevational shift of cryophilous bryophytes in the last
century – An effect of climate warming ? Diversity
and Distributions 15(5) : 871–879.

Bertrand R., Lenoir J., Piedallu C., Dillon G. R., De
Ruffray P., Vidal C., Pierrat J. C., Gégout J. C. 2011 :
Changes in plant community composition lag behind
climate warming in lowland forests. Nature 479 : 517–
520.

Bick F., Stoehr B. 2014 : La Liste rouge des
Bryophytes menacées en Alsace. SBA, ODONAT,
Strasbourg.

Bisang I., Bergamini A. 2020 : Agricultural
intensification, sustainable farming and the fate of
arable bryophytes in Switzerland. In : Hurford C.,
Wilson P., Storkey J., eds. The changing status of
arable habitats in Europe. Springer, Cham, p. 139–
156.

Bisang I., Lienhard L., Bergamini A. 2019 :
Entwicklung von Ackermospopulationen und ihren
Lebensräumen im Schweizer Mittelland während 28
Jahren von 1991 bis 2018. Stockholm, Bienne,
Birmensdorf.

Bisang I., Lienhard L., Bergamini A. 2021 : Three
decades of field surveys reveal a decline of arable
bryophytes in the Swiss lowlands despite agri-

environment schemes. Agriculture, Ecosystems and Environment 313(1073259) :1–10.

Brändli U.-B., Abegg M., Allgaier Leuch B. 2020 : Inventaire forestier national suisse. Résultats du quatrième inventaire 2009–2017. WSL et OFEV, Birmensdorf et Berne.

Bubb P. J., Butchart S. H. M., Collen B., Dublin H., Kapos V., Pollock C., Stuart S. N., Vié J.-C. 2009 : IUCN Red List Index : Guidance for national and regional use. IUCN, Gland.

Bureau de coordination du MBD 2014 : Rapport méthodologique du MBD. Description des méthodes et indicateurs. OFEV, Berne.

Küchler M., Küchler H., Bedolla A. 2013 : Reaktion des Schweizer Waldes auf Nutzung und Klimawandel. WSL, Birmensdorf.

Burgisser L., Cailliau A. 2012 : Les mousses : Liste Rouge, inventaire et initiation aux bryophytes du canton de Genève. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, Genève.

Büschlen A. 2014 : Bericht zu Funden von 3 *Orthotrichum*-Arten im Sommer 2014 aus der Schweiz. Meylania 54 : 11–14.

Butchart S. H. M., Akçakaya H. R., Chanson J., Baillie J. E. M., Collen B., Quader S., Turner W. R., Amin R., Stuart S. N., Hilton-Taylor C. 2007 : Improvements to the Red List Index. PLoS ONE 2(e140) : 1–8.

Caparros R., Lara F., Draper I., Mazimpaka V., Garilleti R. 2016 : Integrative taxonomy sheds light on an old problem : The *Ulota crispa* complex (Orthotrichaceae, Musci). Botanical Journal of the Linnean Society 180(4) : 427–451.

Caspari S., Dürhammer O., Sauer M., Schmidt C. 2018 : Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose (Anthocerotophyta, Marchantiophyta und Bryophyta) Deutschlands. In : D. Metzger, N. Hofbauer, G.

Ludwig, G. Matzke-Hajek, eds. Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Volume 7 : Pflanzen. Landwirtschaftsverlag, Münster, p. 361–489.

CH2018 2018 : CH2018 – Climate Scenarios for Switzerland, Technical Report. National Centre for Climate Services, Zurich.

Comité des normes et des pétitions de l'UICN 2019 : Lignes directrices pour l'utilisation des catégories et critères de la liste rouge de l'UICN. Version 14. UICN.

Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN 2012 : Lignes directrices pour l'application des critères de la liste rouge de l'UICN aux niveaux régional et national. Version 4.0. UICN, Gland et Cambridge.

Cordillot F., Klaus G. 2011 : Espèces menacées en Suisse. Synthèse des listes rouges, état 2010. OFEV, Berne.

Delarze R., Eggenberg S., Steiger P., Bergamini A., Fivaz F., Gonseth Y., Guntern J., Hofer G., Sager L., Stucki P. 2016 : Liste rouge des milieux de Suisse. Abrégé actualisé du rapport technique 2013 sur mandat de l'OFEV, Berne.

Delarze R., Gonseth Y., Eggenberg S., Vust M. 2015 : Guide des milieux naturels de Suisse. Rossolis, Bussigny.

Dierssen K. 2001 : Distribution, ecological amplitude and phytosociological-characterization of European bryophytes. Bryophytorum Bibliotheca 56 : 1–289.

Dürhammer O., Reimann M. 2019 : Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose (Bryophyta) Bayerns. Bayrisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

During H. J. 1979 : Life strategies of bryophytes : A preliminary review. Lindbergia, 5(1) : 2–18.

During H. J. 1992 : Ecological classification of bryophytes and lichens. In : J. W. Bates, A. M.

Farmer, eds. Bryophytes and lichens in a changing environment. Clarendon Press, Oxford, p. 1–31.

Egloff F., Urmi E. 2004 : Wasserpflanzen des Kantons Zürich : Kryptogame Makrophyten. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 149(2–3) : 59–73.

Ewald K. C., Klaus G. 2009 : Die ausgewechselte Landschaft. Vom Umgang der Schweiz mit ihrer wichtigsten natürlichen Ressource. Haupt, Berne.

Grünig A., Vetterli L., Wildi O., Bosshard W. 1986 : Les hauts-marais et marais de transition de Suisse : résultats d'un inventaire. Institut fédéral de recherches forestières, Birmensdorf.

Guntern J., Pauli D., Klaus G. 2020 : Biodiversitätsfördernde Strukturen im Landwirtschaftsgebiet. Bedeutung, Entwicklung und Stossrichtungen für die Förderung. SCNAT, Berne.

Hepenstrick D., Bergamini A., Holderegger R. 2020 : The distribution of climbing chalk on climbed boulders and its impact on rock-dwelling fern and moss species. Ecology and Evolution 10(20) : 11362–11371.

Hinden H., Price M. 2013 : Plan d'action, Canton de Genève, *Grimmia crinita* Brid. Version 1. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Genève.

Hodgetts N., Cálix M., Englefield E., Fettes N., García Criado M., Patin L., Nieto A., Bergamini A., Bisang I., Baisheva E., Campisi P., Cogoni A., Hallingbäck T., Konstantinova N. A., Lochhart N., Sabovljevic M., Zarnowiec J., et al. 2019 : A miniature world in decline : European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts. IUCN, Bruxelles.

Hodgetts N. G., Söderström L., Blockeel T. L., Caspari S., Ignatov M. S., Konstantinova N. A., Lockhart N., Papp B., Schröck C., Sim-Sim M., Bell D., Bell N. E., Blom H. H., Bruggeman-Nannenga M. A., Brugués M., Enroth J.,

Flatberg K. I., Garilleti R., Hedenäs L., Holyoak D. T., Hugonnot V., Kariyawasam I., Köckinger H., Kučera J., Lara F., Porley R. D. 2020 : An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. Journal of Bryology 42(1) : 1–116.

Känel B., Weber W., Christine G., Meier W. 2009 : Methode zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer-Vegetation im Kanton Zürich. AWEL, Zurich.

Kiebach T. 2013 : The effects of land-use abandonment on bryophyte and vascular plant vegetation of mountain grasslands. A case study from the Stubai Valley, Tyrol, Austria. Sauteria 20 : 243–264.

Kiebach T. 2015 : *Orthotrichum hispanicum* F. Lara, Garilleti & Mazimpaka. In : Ellis et al., ed. New national and regional bryophyte records, 43. Journal of Bryology 37(2) : 136.

Kiebach T., Köckinger H., Blom H. H. 2021 : *Schistidium foraminis-martini* sp. nov. (Grimmiaceae), a high mountain calcicole from the European Alps molecularly related to *S. agassizii*. Bryophyte Diversity and Evolution 44 : 1–11.

Kiebach T., Lüth M. 2017 : *Orthotrichum dentatum* T.Kiebach & Lüth sp. nov. (Orthotrichaceae). Journal of Bryology 39(1) : 46–56.

Kiebach T., Meier M., Büschlen A., Schnyder N. 2019 : Additions to the bryoflora of Switzerland. Herzogia 32(1) : 136–153.

Kiebach T., Steffen J., Meier M., Bergamini A., Hofmann H., Müller N., Reimann M., Schnyder N., Urmi E. 2017 : Missionen, Dauerflächen und verschollene Arten – Neues von der Roten Liste der Moose = Missions, surfaces d'analyses permanentes et espèces menacées – des nouvelles de Liste rouge des bryophytes de Suisse. Meylania 60 : 8–14.

-
- Köckinger H., Schröck C. 2017 : Rote Liste der Moose Kärntens. Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt.
- Küchler M., Küchler H., Bergamini A., Bedolla A., Ecker K., Feldmeyer-Christe E., Graf U., Holderegger R. 2018 : Moore der Schweiz : Zustand, Entwicklung, Regeneration. Haupt, Berne.
- Laenen B., Shaw B., Schneider H., Goffinet B., Paradis E., Désamuré A., Heinrichs J., Villarreal J. C., Gradstein S. R., McDaniel S. F., Long D. G., Forrest L. L., Hollingsworth M. L., Crandall-Stotler B., Davis E. C., Engel J., Von Konrat M., Cooper E. D., Patiño J., Cox C. J., Vanderpoorten A., Shaw A. J. 2014 : Extant diversity of bryophytes emerged from successive post-Mesozoic diversification bursts. *Nature Communications* 5(6134) : 1–6.
- Liberati L., Messerli S., Matteodo M., Vittoz P. 2019 : Contrasting impacts of climate change on the vegetation of windy ridges and snowbeds in the Swiss Alps. *Alpine Botany* 129(2) : 95–105.
- Lucas G., Synge H. 1978 : IUCN Plant red data book. IUCN, Morges.
- Meier M., Kiebacher T., Steffen J., Bergamini A., Schnyder N., Hofmann H. 2023a : Rote Liste der Moose 2023 – Grundlagen, Methoden und Referenzlisten. In : Swissbryophytes Working Group (éd.), *www.swissbryophytes.ch*
DOI : 10.5167/uzh-234780
- Meier M., Kiebacher T., Steffen J., Bergamini A., Schnyder N., Hofmann H. 2023b : Rote Liste der Moose 2023 – Dauerflächen. – In : Swissbryophytes Working Group (éd.), *www.swissbryophytes.ch*
DOI : 10.5167/uzh-234770
- MétéoSuisse 2019 : Area-mean temperatures of Switzerland. DOI : 10.18751/Climate/Timeseries/CHTM/1.1
- Meylan C. 1924 : Les Hépatiques de la Suisse. Matériaux pour la flore cryptogamique de la Suisse 6 : 1–318.
- OFEV 2020 : Adaptation aux changements climatiques en Suisse. Plan d'action 2020–2025. OFEV, Berne.
- Roth T., Kohli L., Rihm B., Achermann B. 2013 : Nitrogen deposition is negatively related to species richness and species composition of vascular plants and bryophytes in Swiss mountain grassland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 178 : 121–126.
- Rumpf S. B., Hülber K., Klonner G., Moser D., Schütz M., Wessely J., Willner W., Zimmermann N. E., Dullinger S. 2018 : Range dynamics of mountain plants decrease with elevation. *PNAS* 115(8) : 1848–1853.
- Sauer M., Ahrens M. 2006 : Rote Liste und Artenverzeichnis der Moose Baden-Württembergs. LUBW, Karlsruhe.
- Savage J., Vellend M. 2015 : Elevational shifts, biotic homogenization and time lags in vegetation change during 40 years of climate warming. *Ecography* 38 : 546–555.
- Schnyder N. 2003 : Neufund von *Sphaerocarpos texanus* Aust. in der Schweiz. *Meylania*, 26 : 18–19.
- Schnyder N. 2015 : *Sematophyllum adnatum* (Michx.) E. Britton – Neufund in der Schweiz. *Meylania* 56 : 26–29.
- Schnyder N. 2018 : *Molendoa taeniatifolia* Herzog. In : Ellis et al., éd. New national and regional bryophyte records, 56. *Journal of Bryology* 40(3) : 280.
- Schnyder N., Bergamini A., Hofmann H., Müller N., Schubiger-Bossard C., Urmi E. 2004 : Liste rouge

des bryophytes menacées en Suisse. OFEFP, FUB et NISM, Berne, Rapperswil et Zurich.

Schröck C., Köckinger H., Amann G., Zechmeister H. 2013 : Rote Liste gefährdeter Moose Vorarlbergs. Inatura, Dornbirn.

UICN 1995 : IUCN Red List categories. UICN, Gland.

UICN 2001 : IUCN Red List categories and criteria version 3.1. UICN, Gland et Cambridge.

UICN 2003 : Guidelines for application of IUCN Red List criteria at regional levels : version 3.0.

Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN, Gland et Cambridge.

UICN 2008 : Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria version 7.0. Élaborées par le groupe de travail Normes et pétitions de la sous-commission Évaluations de la biodiversité de la SSC de l'UICN en août 2008. UICN.

UICN 2012a : Threats classification scheme Version 3.2. UICN, Gland.

UICN 2012b : Catégories et critères de la liste rouge de l'UICN : version 3.1, deuxième édition. Bulletin de l'UICN. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN, Gland et Cambridge.

Urmi E., Bisang I., Geissler P., Hürlimann H., Lienhard L., Müller N., Schmid-Grob I., Schnyder N., Thöni L. 1992 : Les bryophytes menacés ou rares de la Suisse. Liste rouge. EDMZ, Berne.

Urmi E., Schnyder N. 1996 : Puzzle statt Schach. Eine naturräumliche Mosaikkarte der Schweiz und Liechtensteins in digitaler Form. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 141 : 123–131.

Urmi E., Schnyder N., Müller N., Bisang I., Müller N. 1996 : Concept de protection des espèces pour les bryophytes de la Suisse. OFEFP, Berne.

Urmi E., Schubiger-Bossard C., Schnyder N., Müller N., Kuchler M., Hofmann H., Bisang I. 2007 : Zwei Jahrhunderte Bestandesentwicklung von Moosen in der Schweiz : Retrospektives Monitoring für den Naturschutz – Deux siècles de suivi des populations de bryophytes en Suisse : Surveillance rétrospective pour la protection de la nature (résumé en français). Haupt, Berne.

Weingartner R., Pearson C. 2001 : A Comparison of the hydrology of the Swiss Alps and the Southern Alps of New Zealand. Mountain Research and Development 21(4) : 370–381.

Zemp F., Schnyder N., Danner E. 2016 : Moosflora des Kantons Luzern. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern 40 : 1–382.

Table des illustrations

Figure 1 Répartition dans les différentes catégories de menace des espèces de bryophytes évaluées	10	Figure 11 La dorure (<i>Brotherella lorentziana</i> , EN) se développe dans les forêts ombragées.	27
Figure 2 Nombre et niveau de menace des espèces considérées dans les différents groupes d'habitats	14	Figure 12 L'anthocéroto des champs (<i>Anthoceros agrestis</i> , VU) prolifère aussi dans les bandes herbeuses étroites.	28
Figure 3 Occurrence du bryum bariolé (<i>Bryum versicolor</i> , VU) dans une alluvion du Rhône, près de Salquenen	16	Figure 13 La grimmie à crins blancs (<i>Grimmia crinita</i> , VU) a été observée en Suisse uniquement sur des murs enduits au mortier.	29
Figure 4 Les espèces menacées des eaux calmes bénéficient des mesures d'entretien.	17	Figure 14 Évolution de la quantité de données disponibles dans la base de données de Swissbryophytes	69
Figure 5 Le pacage est essentiel pour le splanc bouteille (<i>Splachnum ampullaceum</i> , VU), une espèce menacée.	19	Figure 15 Proportion des espèces menacées par rapport au nombre d'espèces évaluées dans différentes classes d'habitats, 2004 et 2023	72
Figure 6 Les pelouses sèches continentales, un Eldorado pour des bryophytes menacées	20	Figure 16 Indicateur « Évolution dans le temps de la fréquence de collecte relative »	84
Figure 7 Une station de la chiffonnée naine (<i>Fossombronina pusilla</i> , VU) dans une prairie	21	Figure 17 Indicateur « Évolution dans le temps de la fréquence de collecte »	85
Figure 8 Le bryum col-de-cygne (<i>Plagiobryum demissum</i> , EN) colonise les trouées dans les pelouses exposées au vent.	23	Figure 18 Changements dans la liste des espèces de 2023 par rapport à la liste rouge de 2004	87
Figure 9 Bloc erratique dans une forêt du Jura près de Rochefort, dans le canton de Neuchâtel	24		
Figure 10 La fendillette sordide (<i>Schistidium sordidum</i> , VU) est menacée par les changements climatiques.	25		

Liste des tableaux

Tableau 1

Nombre d'espèces de bryophytes et
pourcentages par catégorie 9

Tableau 2

Principales menaces selon l'UICN (UICN 2012a)
pour les espèces suisses sur liste rouge 10

Tableau 3

Les onze groupes d'habitats des bryophytes 13

Tableau 4

Liste des espèces et sous-espèces indigènes en
Suisse et catégories de menace 31

Tableau 5

Nombre d'espèces et pourcentages par catégorie
de menace ; indices RLI pour les listes rouges de
2004 (Schnyder et al. 2004) et de 2023 71

Tableau 6

Comparaison avec les listes rouges de l'Europe
ainsi que de pays et régions limitrophes 75

Tableau 7

Espèces néophytes 78

Tableau 8

Assignation des types de stratégie selon During
(1979, 1992) aux durées de génération utilisées
selon Bergamini et al. (2019b) 80

Tableau 9

Valeurs seuil pour l'application du critère NT 81

Tableau 10

Espèces menacées à l'échelle européenne
identifiées en Suisse 89