« Les mousses » :

Liste Rouge, inventaire et initiation aux bryophytes du canton de Genève

Laurent Burgisser & Ariane Cailliau



RÉPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE
POST TENEBRAS LUX

CONSERVATOIRE ET JARDIN BOTANIQUES DE LA VILLE DE GENÈVE - 2012

Dicranum scoparium (ici à l'état humide) est une espèce de mousse affectionnant les sols forestiers légèrement acides. Grâce à la capacité qu'ont les bryophytes de se gonfler d'eau comme une éponge, cette espèce fut notamment utilisée comme mèche pour les lampes à huile en Amérique du Nord. A Genève, cette espèce n'est pas menacée [LC].

« Les mousses » : Liste Rouge, inventaire et initation aux bryophytes du canton de Genève



Plagiomnium undulatum

CONSERVATOIRE ET
JARDIN BOTANIQUES
DE LA VILLE DE GENÈVE

EDITIONS DES CONSERVATOIRE
ET JARDIN BOTANIQUES

VILLE DE GENÈVE

Directeur:
Pierre-André Loizeau

Rédacteur des publications:
Patrick Perret

Rédacteur de ce volume:
Philippe Clerc

Réalisation technique:
Laurent Burgisser

Proposition de citation :
Burgisser, L. & A. Cailliau (2012). « Les mousses » : Liste Rouge, inventaire et initiation aux bryophytes du canton de Genève. Hors-Série n° 14. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.

ISBN: 978-2-8277-0129-2
Publication hors-série n° 14

© CONSERVATOIRE ET JARDIN BOTANIQUES DE LA VILLE DE GENÈVE 2012

« Les mousses » : Liste Rouge, inventaire et initation aux bryophytes du canton de Genève

Laurent Burgisser & Ariane Cailliau

avec la collaboration de Michelle Price, Anne-Laure Maire & Hélène Hinden et en coordination avec Bertrand von Arx

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE

POST TENEBRAS LUX

CONSERVATOIRE ET JARDIN BOTANIQUES DE LA VILLE DE GENÈVE - 2012

TABLE DES MATIÈRES

Editorial 7
Introduction 11
Pourquoi un livre sur de la mousse ? 11
A quoi sert une Liste Rouge ? 13
A propos de la Liste Rouge d'un petit territoire 14
Un projet pilote pour la Suisse 16
Le premier point de référence bryologique pour le canton de Genève 16
Initiation à la bryologie 19
Les bryophytes 19
Les caractéristiques générales des bryophytes 20
Cycle de vie des bryophytes 21
Gamétophyte et sporophyte 22
Les anthocérotes 23
Les hépatiques 24
Les mousses 26
Comment différencier les 3 groupes de bryophytes en toute saison ? 28
Particularités des bryophytes 30
Les idées reçues et questions habituelles 33
Expérience ! 34
Histoire de la bryologie genevoise 37
Les premiers bryologues 37
Les principaux bryologues de la région genevoise 38
Méthodologie 45
L'inventaire 2004-2011 45
Les limites géographiques 45
Les données historiques 46
Les données actuelles 51
Cartographie 53
Nomenclature adoptée 54
Attribution des statuts 57
Données disponibles 57
L'évaluation des taxons 57
Difficultés rencontrées 58
Les statuts utilisés dans cette Liste Rouge 64
Clé d'attribution des statuts 69
Termes utilisés dans la Liste Rouge 70

Liste Rouge des bryophytes du canton de Genève 71
Anthocérotes 71
Hépatiques 72
Mousses 78
Résultats et discussion 117
En quelques chiffres 117
L'évolution de la flore bryologique genevoise 118
Menaces et protection des bryophytes 129
Les principales menaces 129
Sélection d'habitats favorables aux bryophytes rares et menacées de Genève 132
Le bois mort 134
Les terrains arables 136
Les tufières et les sources calcaires 138
Les vieux murs secs et ensoleillés à mortier calcaire 140
Les sables humides et les vases exondées 142
Les blocs erratiques 144
Les tombes siliceuses des cimetières 146
Les prairies sèches 148
Les gouilles forestières acides 150
Conclusion 152
Remerciements 154
Bibliographie 155
Index 164

Editorial

Cette nouvelle Liste Rouge cantonale traitant des «mousses» vient compléter la palette des outils nécessaires à la conservation et à la protection de la biodiversité à Genève.

L'originalité de cette Liste Rouge-ci réside dans la part importante dévolue à la présentation et l'explication de ce monde minuscule des «mousses» et de la science qui les étudie: la bryologie. En effet, grâce à leurs compétences pédagogiques fortement teintée d'humour, les auteurs nous proposent une description détaillée de la morphologie générale de ces petits organismes allant jusqu'à nous dévoiler leur sexualité débridée!

Des descriptions très complètes et agrémentées de dessins explicatifs clairs permettent de mieux comprendre ce qui se passe à l'abri de notre regard. Des illustrations agrandies à la loupe nous dévoilent ce que nous – pauvres béotiens - ne pouvons déceler en général sur le terrain. C'est donc une occasion exceptionnelle d'en savoir plus sur les «mousses».

Les auteurs abordent, par ailleurs, l'histoire de l'étude des bryophytes à Genève. Le lecteur sera peut-être surpris de constater que cette histoire est très riche. Les auteurs ont effectué un travail de compilation titanesque. Ces données historiques comparées aux relevés récents donnent la matière de base pour l'évaluation de la présence et de la fluctuation dans le temps des taxons. Une bibliographie généreuse apporte toute information utile dans ce domaine.

Si le volet principal de cet ouvrage n'en reste pas moins l'évaluation du degré de menace des bryophytes propre à toute Liste Rouge effectuée conformément aux standards en vigueur, notamment ceux de l'UICN, ce document nous livre également la liste de tous les taxons retrouvés ou nouvellement identifiés sur le territoire du canton. Ainsi, comme pour les plantes vasculaires récemment, nous possédons grâce à cet ouvrage un état des lieux complet pour ce groupe. Afin de permettre la reproduction ultérieure de ce vaste exercice, les auteurs ont pris soin d'expliquer amplement la méthodologie et de joindre une clé d'attribution de critères de menace.

S'agissant de la liste elle-même, elle surprend d'abord par sa longueur, peut-être un peu effrayante (361 taxons). C'est toutefois un signe réjouissant de la richesse indéniable des bryophytes et *in fine* de la qualité de la biodiversité dans notre canton (qui héberge ainsi un tiers des taxons répertoriés pour toute la Suisse !).

Malheureusement, la menace est toujours forte sur une grande partie des taxons (plus de 40%), soit autant qu'au niveau national. Il est intéressant de noter que ce rapport est le même que celui concernant les plantes vasculaires!

D'un côté plus réjouissant, les auteurs ont observé nouvellement un quart des taxons répertoriés, soit 105 taxons. Parmi les autres nouveautés, on relèvera la forte proportion d'origine plutôt méditerranéenne, ce qui confirme une observation déjà faite au niveau des plantes vasculaires, à savoir que Genève est à la croisée de différents cortèges floristiques, donnant ainsi une explication sur la biodiversité végétale remarquable de ce petit canton.

La liste, d'une lecture aisée, informe sur les aspects de protection au niveau national et international à travers la Convention de Berne notamment, et sur les degrés de menace national et genevois. Elle recèle encore des commentaires précieux pour chaque espèce et une photographie est également fréquemment disponible.

Pour aider à une conservation active des bryophytes, une analyse détaillée, notamment en termes de types de milieux pour les taxa les plus menacés, fournit des indications précieuses pour les gestionnaires et les autorités responsables incluant des mesures permettant de lutter contre l'érosion de ces richesses naturelles. En complément, et toujours pour renforcer la connaissance de ces végétaux minuscules, des fiches d'identification des milieux prioritaires où ils vivent sont présentées en fin d'ouvrage. En effet, les auteurs ont voulu compléter les actions classiques de maintien ou de remise en état des habitats naturels ou de substitution (murs anciens), par une prise de conscience de l'intérêt de certains milieux, afin d'éviter leur destruction par ignorance ou faux a priori. Ainsi quelques idées reçues nuisant aux mousses comme «les mousses ne servent à rien» ou «les mousses sur les troncs nuisent aux arbres» sont commentées, conduisant le lecteur à laisser dans son tiroir la brosse du «propre en ordre» !

Enfin une cartographie des stations est accessible séparément sur l'internet permettant non seulement à chacun de localiser ces richesses naturelles, mais aussi d'offrir un outil incontournable pour la surveillance des populations les plus fragiles sur le terrain.

En conclusion, nous pouvons affirmer que le lecteur a dans les mains un ouvrage de référence dans le domaine des mousses. Sa réalisation n'a évidemment été possible que grâce à la présence dans notre canton de plusieurs spécialistes d'un groupe d'espèces difficiles à identifier et peu connues. Ils ont poussé très loin leurs investigations et ont livré une synthèse des plus agréables à parcourir, même pour ceux peu familiers du monde des bryophytes ! Ce travail n'aurait pas pu avoir lieu sans la collaboration des acteurs institutionnels que sont la Direction Générale de la Nature et du Paysage de la République et Canton de Genève, et les Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. Nous sommes heureux que cette complémentarité et cette collaboration produisent des ouvrages de la qualité de celui-ci, ceci afin d'assurer la pérennité, voire même le développement de la biodiversité dans notre canton.

Bertrand von Arx
Directeur de la Biodiversité
Direction Générale de la Nature et du Paysage
République et Canton de Genève

Dr Pierre-André Loizeau
Directeur
Conservatoire et Jardin botaniques
Ville de Genève



Tortella inclinata est une mousse relativement fréquente à Genève, sur la terre graveleuse et sablonneuse sèche, dans les lieux arides, surtout le long des cours d'eau. Sur cette image, on voit les sporophytes (l'équivalent des fruits des plantes à fleurs). Chacun d'eux est constitué d'une soie surmontée d'une capsule, qui contient les spores. Le nom *Tortella* vient des dents torsadées de son péristome. Ce dernier, situé à l'extrémité de la capsule, ne sera visible qu'à maturité (entre une et deux semaines après la prise de cette photo). A Genève, cette espèce n'est pas menacée [LC].



Funaria hygrometrica Hedw. est une espèce fréquente sur les charbons des anciens feux de bois, mais également sur la terre des plantes en pot. Cette mousse se reconnaît aisément à ses soies orangées et enchevêtrées. Comme son nom l'indique à ceux que le latin ne rebute pas (en latin, *funis*, la corde et *hygrometrica*, hygrométrique), le sporophyte s'entortille très rapidement par temps humide et se déplie par temps sec. Tentez l'expérience : plongez l'une de ses soies sèches dans l'eau. Espèce fréquente à Genève [LC].

Introduction

Pourquoi un livre sur de la mousse ?

Cette question n'est pas si anodine et sa place en tête de cet ouvrage – on s'en doute - n'est pas due au hasard. La réponse est plus complexe qu'il n'y paraît et peut nous emmener assez loin dans les méandres de l'idée même de protection de la nature. Petit aperçu des premières épingles à cheveux.

En forêt, il ne viendrait probablement pas à l'esprit d'un promeneur de dire qu'il y a «de l'arbre» autour de lui. Ni «du champignon» et encore moins «de la plante». Pourtant, il existe quelques habitudes linguistiques ancrées dans nos régions que (presque) personne ne s'offusque d'entendre : «de l'herbe», parfois «du lichen» et – on y vient – «de la mousse».

La langue française et les mousses

La langue française a en effet tendance à regrouper l'ensemble des bryophytes sous cette seule entité : «de la mousse». Et cela, bien que les bryophytes englobent trois grands groupes bien distincts : mousses (au sens strict), hépatiques et anthocérotes, et bien qu'il existe plus de 1000 espèces de bryophytes différentes en Suisse, dont 361 à Genève. Rien qu'un seul arbre peut abriter une dizaine d'espèces de bryophytes. Cette simplification, qui ne semble pas être le fruit d'une paranoïa de bryologues, pourrait même constituer le fond d'une menace pour les bryophytes.

Bien sûr, il est fort probable que l'une des raisons principales de cette pasteurisation linguistique vienne de la petitesse de ces organismes. Il est logique de penser que tout ce qui est petit n'est pas aisé à appréhender. Pourtant, ce n'est pas universel.

Au Japon par exemple, la finesse de la mousse (sic) est plus ancrée dans les mœurs et dans l'esthétique du paysage anthropisé que dans nos régions. Les jardins zens et moussus de Kyoto sont assez démonstratifs en ce sens (tout comme celui de mon voisin qui, au moment même où j'écris ces lignes, passe le jet haute pression entre les dalles de sa terrasse). En Chine, ce sont plus de 40 espèces distinctes qui sont mentionnées dans la pharmacopée traditionnelle, tandis qu'en Europe, aucune bryophyte n'y est officiellement présente aujourd'hui. Seules quelques espèces y sont discrètement entrées jadis (telles que *Grimmia pulvinata*, *Funaria hygrometrica* ou encore *Marchantia polymorpha*) mais en ont très vite disparu. La médecine de nos campagnes suit ce pauvre modèle et réduit les «mousses», chez nous, à des organismes considérés comme «inutiles».

Ces petites dérives de langage du français (du point de vue biologique) dénotent plus qu'une méconnaissance générale : un manque d'intérêt évident. D'ailleurs, puisque la mousse européenne a la triste réputation de ne se servir à rien, il n'est pas rare d'oublier que ce sont bel et bien des plantes.

De l'esthétique du jardin à la conservation de la nature

Pourtant, en Europe occidentale, cette indifférence n'en est plus une au moment même où l'on passe le portail du jardin. Les bryophytes y ont d'ordinaire mauvaise presse : on les enlève, on s'acharne et on se lamente. Quand on tient le scarificateur dans une main, l'on ne sait plus où se trouve Kyoto. Si l'esthétique des jardins, sujet parfois brûlant quand il est question de protection de la nature, ne se discute pas, les idées reçues oui.

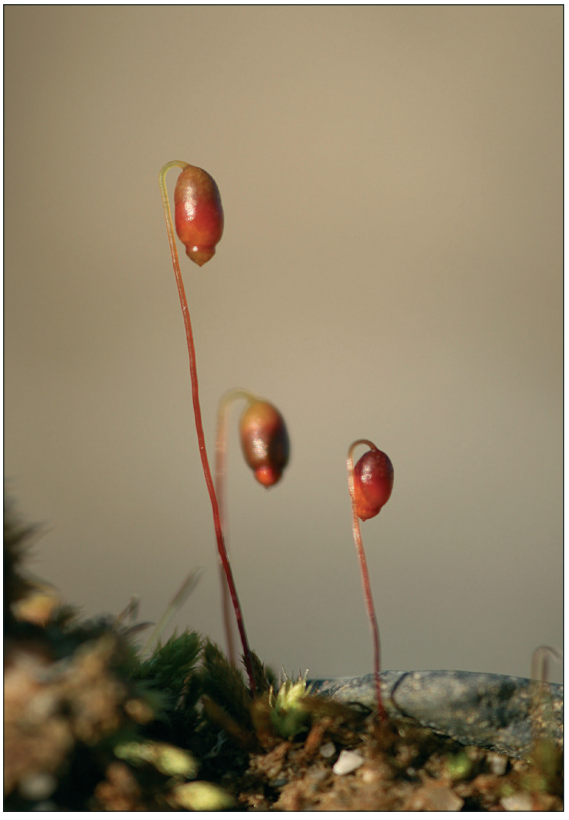
Il est alors *utile* de savoir que les bryophytes servent à quelque chose (voir p. 33) et qu'il peut exister plusieurs espèces de bryophytes différentes dans un jardin. *Utile* de savoir qu'elles n'étouffent pas le gazon et que ce ne sont pas des parasites (voir p. 33). *Utile* de savoir que même sur un balcon d'immeuble, un trottoir, un parking ou une cour pavée, un bryologue (émerveillé) peut y rester plusieurs jours et y découvrir parfois des espèces menacées.

Une Liste Rouge au service de la vulgarisation scientifique

Ainsi, cette Liste Rouge, en plus de posséder toute la rigueur et l'utilité scientifiques que son nom implique, se veut également être une porte d'entrée dans ce monde du tout petit. L'indifférence est aussi grave qu'injuste ; passons le seuil de la curiosité.

Pour terminer, il est enfin *nécessaire* de rappeler que cette introduction n'aurait pas eu cette forme s'il était question d'orchidées ou de papillons bleus...

Accroupis-toi si tu l'oses.



Même dans des endroits a priori austères, l'on peut trouver des bryophytes. Bryum argenteum *est une espèce qui parvient à pousser dans la plupart des parkings de Genève. On la reconnaît à l'aspect argenté de ses feuilles ; parfois, comme sur cette photo, elle a le temps de se faire féconder et peut ainsi dresser ses sporophytes écarlates. Cette espèce n'est pas menacée à Genève [LC].*

A quoi sert une Liste Rouge ?

Les bryophytes menacées et leurs habitats

D'un point de vue botanique (et donc bryologique), l'intérêt d'une Liste Rouge n'est plus à démontrer. D'une part, elle fournit l'image de la bryoflore d'une région à un moment donné et d'autre part, elle permet de connaître l'évolution des populations et des espèces dans le temps. Ce faisant, elle met le doigt sur les taxons et les habitats sensibles. Cette Liste Rouge devient alors, pour le canton de Genève, l'un des outils de base pour les biologistes liés aux travaux de gestion des milieux, qu'ils soient naturels, mais également anthropisés, c'est à dire issus des activités humaines.

Alerter et faire découvrir

Outre son aspect scientifique, et comme esquissé dans l'introduction, cette Liste Rouge se veut également un moyen de communication. A la fois pour tenter de faire découvrir ces organismes méconnus, mais surtout afin d'alerter la population (élus comme électeurs), sur les menaces qui pèsent sur les bryophytes et sur les mesures à prendre en vue de leur protection. Celles-ci peuvent se faire au niveau des populations connues d'espèces menacées, mais également au niveau de leurs habitats.

Dégager les habitats et les micro-habitats des bryophytes

En effet, l'un des rôles pertinents de cette Liste Rouge est d'avoir mis en évidence les habitats nécessaires à la vie de certaines bryophytes. Leur écologie peut se révéler plus fine que celle des plantes vasculaires et certaines espèces deviennent alors des indicateurs et des outils complémentaires de choix pour les biologistes. Au niveau de la conservation de la nature, protéger certains de ces habitats et micro-habitats (jusqu'alors souvent méconnus et oubliés) peut souvent être le meilleur moyen de protéger les espèces. Les vieux murs genevois sont à ce titre un bon exemple : certains hébergent des mousses menacées qui ne poussent seulement qu'en de rares autres endroits en Suisse. La destruction de leur milieu (et par extension, la mauvaise réfection) peut entraîner la disparition rapide de ces organismes (voir «Les vieux murs secs et ensoleillés à mortier calcaire», p. 140).

Synthèse des connaissances, outil biologique, levier politique, ouvrage de vulgarisation ou gyrophare naturaliste, cette Liste Rouge n'a finalement qu'un seul but : attirer l'œil et l'intérêt qui en découle, et cela le plus rapidement possible. L'intérêt est l'un des meilleurs déclencheurs de protection de la nature (mais malheureusement pas encore un moyen).

A propos de la Liste Rouge d'un petit territoire

De la pertinence d'une Liste Rouge d'un petit territoire

Il est vrai que faire une Liste Rouge d'un petit territoire comme Genève peut paraître un travail aussi inutile que fastidieux. Pourquoi se donner tant de peine pour un canton qui – à première vue – doit posséder plus ou moins les mêmes espèces que les cantons voisins ?

Il existe plusieurs réponses à cette question. La première, c'est qu'il n'existe rien de tel dans les cantons voisins. Cependant, la Confédération a publié en 2004 la Liste Rouge des bryophytes menacées de Suisse [Schnyder & al., 2004]. Il est alors légitime de se poser la question de la pertinence d'une Liste Rouge d'un petit canton en regard de celle du pays. Cette dernière n'est-elle pas suffisante ? Y a-t-il un réel intérêt à refaire ce travail sur les 277 km^2 de Genève ?

En réalité, que ce soit la Liste Rouge de Suisse, ou d'ailleurs, aucune ne reflète l'image de la flore des bryophytes du canton de Genève. Les espèces fréquentes ne sont pas les mêmes partout. De plus, certaines espèces sensibles au niveau européen ou suisse ne le sont pas forcément à Genève et vice-versa. La mousse n'est pas forcément moins rouge dans le pré du voisin ; en voici quelques exemples.

Des espèces fréquentes à Genève peuvent être rares en Suisse. Et inversement

Le premier exemple est celui d'espèces relativement communes à Genève, mais rares en Suisse, telles que *Pottia bryoides* (photo p. 60). Cette mousse pousse sur la terre remuée, dans les situations chaudes et sèches. Elle est considérée comme étant en danger critique d'extinction [CR] en Suisse [Schnyder & al., 2004], mais est relativement fréquente en hiver, dans les vignobles du canton. Un deuxième exemple pourrait être celui de *Cinclidotus aquaticus.* Cette mousse aquatique est rare et menacée en Suisse [CR]. A Genève, elle est fréquente dans la Versoix ainsi que dans certaines parties de l'Allondon, mais rare ailleurs [Price & Vivien, 2010 ; Vivien, 2012].

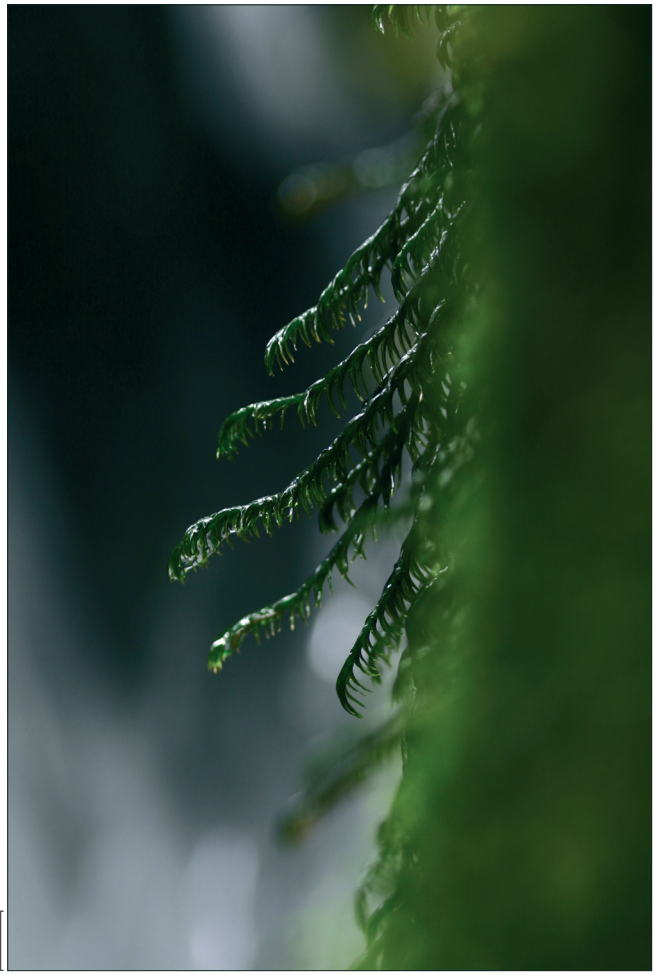
A l'inverse, certaines espèces fréquentes en Suisse peuvent être très rares dans le canton, comme par exemple *Grimmia hartmanii*. Cette mousse, qui pousse sur des rochers siliceux, n'a été trouvée à Genève que sur les quelques rares blocs erratiques encore existants. En effet, ces derniers, amenés par les glaciers lors des dernières glaciations, ont presque disparu du canton : ils ont souvent été utilisés au début du XX^e siècle pour diverses constructions. Un habitat particulier disparaît, le cortège des espèces associées également (voir «Les blocs erratiques», p. 144).

Un outil précis et pertinent pour la conservation de la nature

Il est également des espèces rares et/ou menacées en Suisse qui le sont aussi à Genève. *Leptodon smithii* en est un bon exemple (photo p. 125). Dans ce cas-là, l'intérêt d'une Liste Rouge cantonale est de permettre une localisation précise des populations. L'effort d'une cartographie des espèces peut alors être pleinement récompensé par une protection active et efficace.

Outre les cas susmentionnés, établir une Liste Rouge d'un petit canton possède plusieurs autres avantages non négligeables. Le premier est qu'il est plus aisé de tendre vers une connaissance exhaustive de la bryoflore d'un canton que d'un pays entier. Le deuxième se situe au niveau politique où l'on ose espérer que plus l'entité est petite (nous parlons ici de l'entité politique), plus elle est réactive : un canton ou une commune peut souvent réagir plus rapidement qu'un pays entier.

En conclusion, une Liste Rouge commentée et précise d'un petit territoire comme Genève est un outil pertinent pour un canton actif dans la protection de la nature où l'effort de gestion des milieux est fortement présent (et naturellement nécessaire).



Cinclidotus aquaticus *est une espèce facilement reconnaissable à ses feuilles arquées toutes du même côté, toujours raides et d'un vert sombre. On la trouve uniquement dans les rivières, sur les rochers en plein courant. Cette espèce, rare en Suisse, se retrouve assez fréquemment dans la Versoix, mais est bien plus rare dans les autres rivières du canton de Genève [LC/R].*

Un projet pilote pour la Suisse

Cette Liste Rouge cantonale, spécialement dédiée aux bryophytes, est un projet pilote en Suisse ; il n'en existe pas à ce jour pour les autres cantons.

Rappelons que l'intérêt du concept de Liste Rouge cantonale a été largement prouvé à Genève par celle des plantes vasculaires [Lambelet-Haueter & al., 2006]. Depuis sa parution, cette dernière a permis la sauvegarde et la protection de plusieurs espèces de plantes à fleurs et de fougères, mais également la désignation de plus de 400 sites prioritaires. Cette Liste Rouge des bryophytes s'inscrit directement dans sa continuité.

La première Liste Rouge cantonale des bryophytes de Suisse

La parution de cet ouvrage sur les mousses, les hépatiques et les anthocérotes permet alors de croire que la protection régionale des bryophytes puisse connaître le même intérêt que celle des plantes à fleurs. D'autant que nous savons désormais que le canton de Genève possède (malgré toutes les pressions existantes) un potentiel bryologique remarquable, bien différent de celui de la Suisse en général.

Le premier point de référence bryologique pour le canton de Genève

La synthèse de toutes les connaissances bryologiques de la région

Avec cette Liste Rouge, le canton de Genève se dote de son premier véritable point de référence bryologique. En effet, les dernières grandes études dans ce domaine englobant la région de Genève datent de la fin du XIX^{e} et du début du XX^{e} siècle (voir «Histoire de la bryologie genevoise», p. 37). Cette synthèse de toutes les connaissances sur les mousses, les hépatiques et les anthocérotes, constitue ainsi l'ouvrage de référence des futures études bryologiques régionales.



Les anthocérotes (ici *Anthoceros agrestis*) se reconnaissent à leurs sporophytes en forme de cornes vertes à pointes noirâtres (les autres petites espèces à capsules orangées présentes sur cette photographie sont des mousses du genre *Pottia*). Les anthocérotes se rencontrent ordinairement dans les champs cultivés. Un automne pluvieux et doux leur est particulièrement favorable. A Genève, *Anthoceros agrestis* est «quasiment menacée» [NT].



Hedwigia ciliata est une mousse affectionnant les roches siliceuses. A Genève, on ne la trouve que sur les quelques rares blocs erratiques du canton. Ces rochers furent amenés par les glaciers lors de la dernière glaciation. La Pierre à Pény (voir p. 145), entre Versoix et Mies, en est un bel exemple. Cette espèce est rare et menacée à Genève [CR].

Initiation à la bryologie

Les bryophytes

Les bryophytes sont des plantes de toutes les formes, de toutes les couleurs et de (presque) toutes les tailles. Elles poussent dans des milieux très divers et, contrairement aux idées reçues, pas nécessairement exclusivement dans les endroits humides. Le nombre d'espèces différentes que l'on peut rencontrer à travers le monde se situe entre 15 000 et 25 000. En Suisse, on en dénombre actuellement environ 1100, dont 361 à Genève.

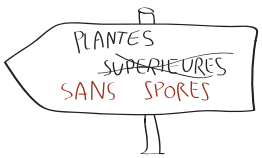
Mousses, hépatiques et anthocérotes

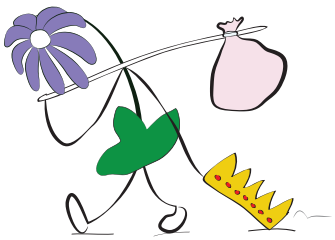
Les bryophytes comprennent les mousses, les hépatiques à thalle, les hépatiques à feuilles et les anthocérotes

Les bryophytes, appelées couramment «mousses», comprennent en réalité trois grands groupes d'organismes différents et bien distincts: les mousses (au sens strict), les hépatiques et les anthocérotes. Les **mousses** comprennent les trois quarts des espèces de bryophytes de nos régions. Les sphaignes, principal constituant de la tourbe, en font partie. Les **hépatiques** constituent environ le quart des espèces. Elles sont divisées en deux sous-groupes: les hépatiques à thalle et les hépatiques à feuilles. (L'hépatique noble, *Hepatica nobilis* Schreb., la fleur violette de nos haies du printemps, n'a rien à voir avec les bryophytes: il n'y a que le nom et les utilisations traditionnelles liées au foie qu'elles aient en commun.) Le dernier groupe des bryophytes est celui des **anthocérotes**. Celles-ci, rares dans la région, affectionnent ordinairement les champs cultivés. Il n'en existe que 3 espèces en Suisse, dont 2 à Genève.

Et les lichens ?

Les lichens, souvent confondus avec les bryophytes, ne sont pas des plantes, mais des champignons particuliers, vivant en symbiose avec des algues microscopiques (ou parfois avec des cyanobactéries). L'algue fournit au champignon des sucres issus de sa photosynthèse (que le champignon ne peut pas faire, étant dépourvu de chlorophylle), tandis que le champignon fournit à l'algue l'habitat et les sels minéraux.





Hepatica nobilis...

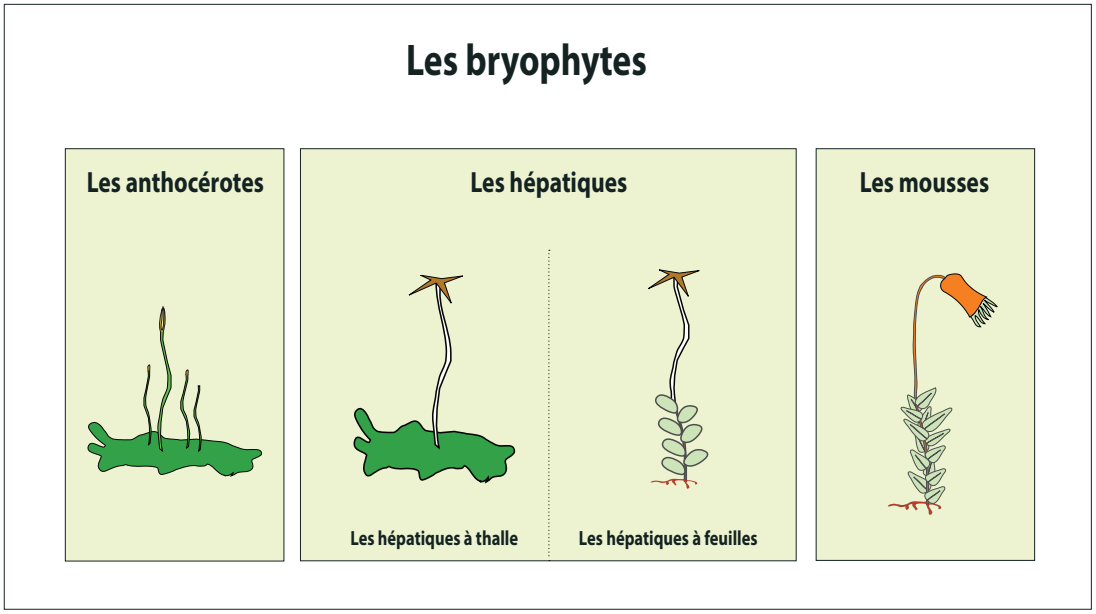
Les caractéristiques générales des bryophytes

Des plantes sans vrais vaisseaux conducteurs, faisant de la photosynthèse et qui se reproduisent par des spores

Les trois groupes de bryophytes, mousses, hépatiques et anthocérotes, possèdent des caractéristiques communes. Tout d'abord, ce sont des plantes : elles possèdent de la chlorophylle et utilisent la lumière du soleil pour fabriquer leurs sucres. De ce fait, elles sont ordinairement vertes.

Contrairement aux plantes à fleurs et aux fougères (c'est-à-dire à toutes les plantes vasculaires), elles ne possèdent ni de vraies racines, ni de véritables vaisseaux conducteurs. L'eau rentre directement dans toutes les cellules des feuilles et des tiges, sans passer dans un vaisseau. Si les bryophytes poussent ordinairement dans des milieux humides, c'est qu'elles dépendent de l'eau pour leur reproduction: les gamètes mâles doivent nager jusqu'aux gamètes femelles pour les féconder. Cependant, malgré cette dépendance, certaines espèces sont adaptées aux milieux secs.

Les bryophytes, tout comme les fougères (et les champignons), se dispersent par des spores. Celles-ci, microscopiques, sont contenues dans une capsule qui s'ouvrira, ordinairement par temps sec, pour les libérer et les disséminer. Chaque spore germera et donnera naissance à une nouvelle plante. Ce cycle de vie, caractéristique pour toutes les bryophytes, est illustré à la page suivante par une mousse. L'exemple choisi ci-contre est celui d'une espèce dioïque, c'est à dire une espèce qui possède des plantes mâles et des plantes femelles sur des pieds séparés (comme le houx). Chez les bryophytes, comme chez les plantes à fleurs, il existe également des plantes monoïques, c'est à dire des plantes qui sont à la fois mâles et femelles (à l'image d'une fleur de tulipe qui possède à la fois un pistil et des étamines).



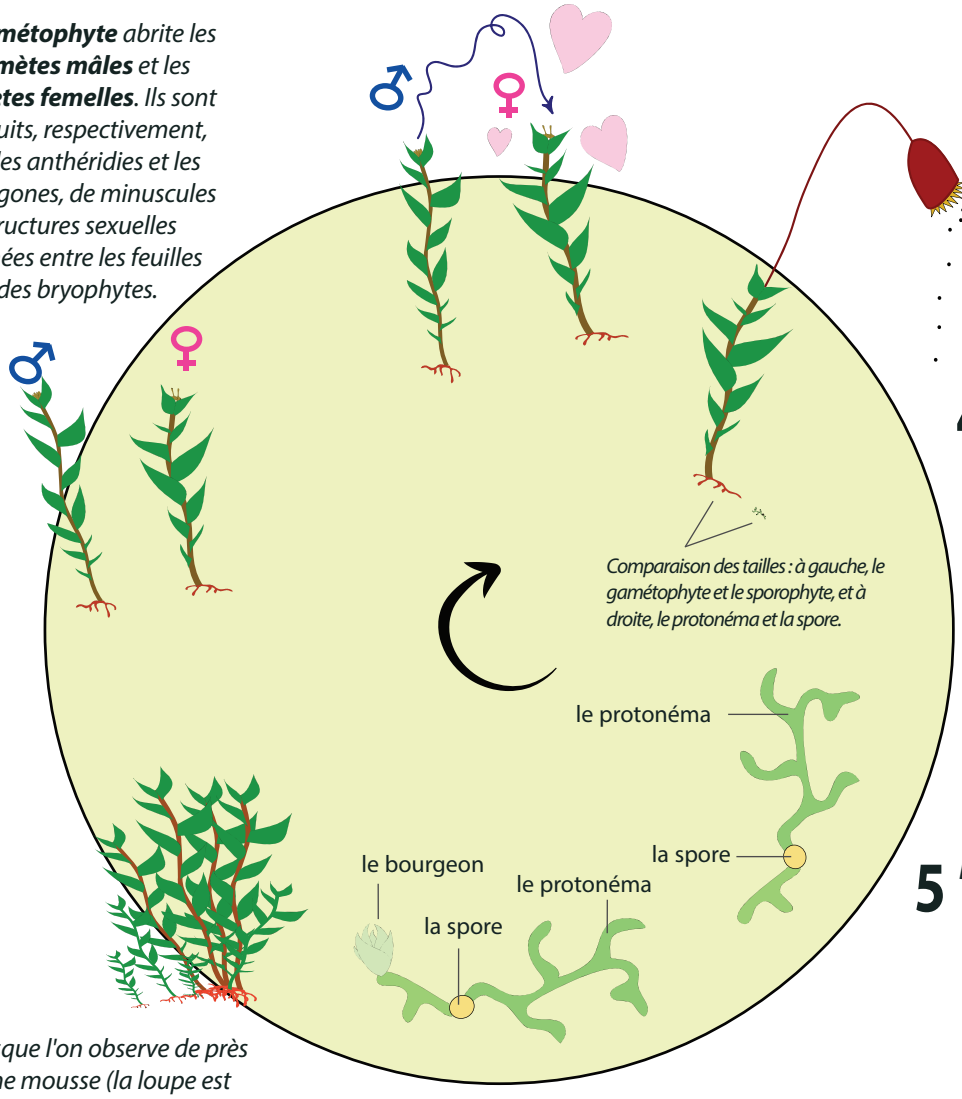
Les «mousses» comprennent en réalité trois groupes de bryophytes bien distincts : les anthocérotes, les hépatiques et les mousses (au sens strict).

Cycle de vie des bryophytes

(l'exemple ci-dessous est celui d'une mousse)

3 *Le **gamète mâle** (l'équivalent du spermatozoïde) **doit nager jusqu'au gamète femelle** (l'équivalent de l'ovule) : s'il y a fécondation, il y aura alors formation du **sporophyte** : l'organe qui portera les spores.*

2 *Le **gamétophyte** abrite les **gamètes mâles** et les **gamètes femelles**. Ils sont produits, respectivement, par les anthéridies et les archégones, de minuscules structures sexuelles cachées entre les feuilles des bryophytes.*



4 *Le **sporophyte**, perché sur le gamétophyte, est issu de la fécondation du gamète femelle. A maturité, il **libérera** et **disséminera les spores.** En général, il n'est visible qu'une partie de l'année.*

5 *Dans de bonnes conditions, la spore (microscopique) donnera naissance à un **protonéma,** qui est un organe d'exploration du territoire. A l'œil nu comme à la loupe, il ressemble à une algue.*

1 *Lorsque l'on observe de près une mousse (la loupe est conseillée), on distingue des **tiges** et des **feuilles**. C'est ce que l'on appelle le **gamétophyte**. Il est normalement visible tout au long de l'année.*

6 *Sur le **protonéma** se développera bientôt un **bourgeon**, puis une nouvelle plante verte (un gamétophyte). Le cycle peut alors recommencer. (Ordinairement, ce cycle se déroule sur une année, mais si les conditions sont défavorables, la spore peut attendre de nombreuses années dans le sol avant de germer.)*

Gamétophyte et sporophyte

Le sporophyte porte les spores et le gamétophyte porte les gamètes

Chez les bryophytes, une plante peut être séparée en deux parties bien distinctes : le *gamétophyte* (l'organe qui porte les gamètes) et le *sporophyte* (l'organe qui porte les spores). Ce que l'on voit principalement d'une mousse tout au long de l'année (ce qui est vert et feuillé) correspond au gamétophyte. Par contre, durant quelques mois ou quelques semaines, la plante peut produire des sporophytes. Ceux-ci sont issus de la fécondation des microscopiques gamètes. Ils prennent souvent la forme d'un petit lampion orangé et servent à la dissémination de la plante. De ce fait, le sporophyte est l'équivalent des fruits des plantes à fleurs.

Chez les mousses (ici Leptodictyum riparium*), le sporophyte ressemble souvent à un petit lampion. Issu de la fécondation, il est constitué d'une tige (appelée soie) portant au sommet une capsule. Celle-ci porte les spores et les disséminera le moment venu. Le gamétophyte, ici visible à droite sur la photo, est ordinairement vert et feuillé.*



Différents sporophytes entre mousses, hépatiques et anthocérotes

La structure du sporophyte est l'une des principales distinctions entre mousses, hépatiques et anthocérotes

Même si, à première vue, les trois groupes de bryophytes (mousses, hépatiques et anthocérotes) peuvent se ressembler, ils sont botaniquement très bien définis. La principale différence, comme chez les plantes à fleurs, se situe au niveau des organes de reproduction et de dissémination. Chez les bryophytes, cette différence se base sur la structure des sporophytes. Ceux-ci peuvent, par exemple, être constitués d'une capsule au bout d'une soie (chez les hépatiques et les mousses) ou d'une capsule en forme de corne verte (chez les anthocérotes). De plus, la capsule peut être munie de nombreuses dents (chez les mousses), de quatre valves (chez les hépatiques) ou de deux valves (chez les anthocérotes). Ces trois groupes sont décrits et illustrés en détail dans les pages suivantes.

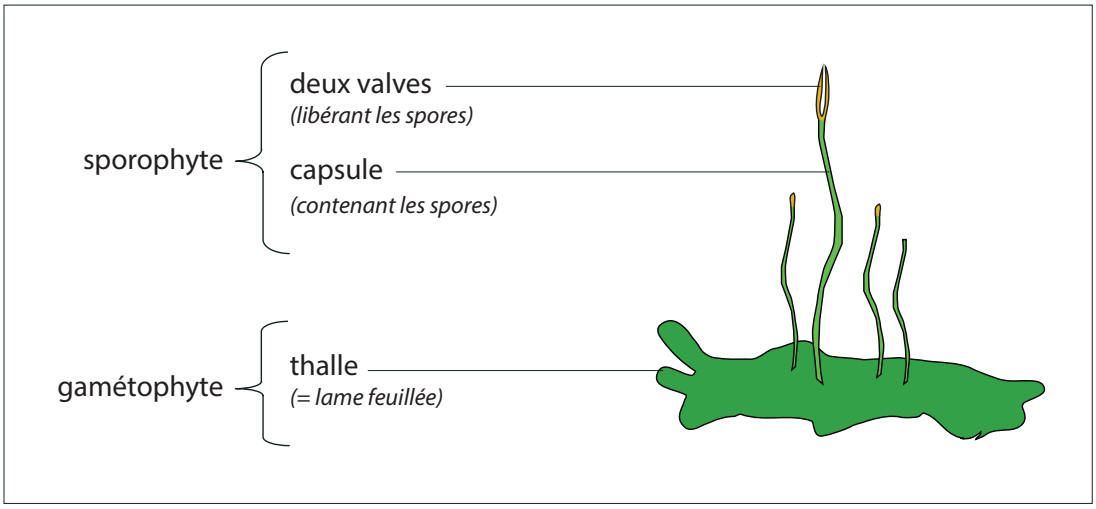
Les anthocérotes

Les anthocérotes ne possèdent pas de feuilles distinctes, mais une lame feuillée ressemblant à une petite salade, que l'on appelle un *thalle*. La capsule du sporophyte est allongée et à croissance continue. C'est-à-dire qu'au fur et à mesure qu'elle pousse, l'extrémité supérieure se dessèche et s'ouvre. Cette ouverture s'effectue grâce à deux valves ; celles-ci libèrent les spores contenues dans la capsule.

Les anthocérotes poussent sur la terre (*espèces terricoles*). Elles affectionnent les sols régulièrement perturbés, tels que les champs cultivés ou les anciens talus de gravières (voir «Les terrains arables», p. 136).

Nombre d'espèces d'anthocérotes:

Monde: ~ 150
Suisse: 3
Genève: 2





Les anthocérotes (ici Anthoceros agrestis*) possèdent des sporophytes à croissance continue. Les spores sont libérées au sommet des capsules qui ressemblent à de petites cornes vertes (en grec, «anthos» signifie fleur et «keros», corne).*



Les deux valves brunâtres libérant les spores sont ici visibles au sommet des sporophytes (ici Anthoceros agrestis*).*

Les hépatiques

Les hépatiques sont séparées en deux groupes : d'un côté les hépatiques à thalle et de l'autre les hépatiques à feuilles. Les premières possèdent un thalle (comme les anthocérotes), tandis que les secondes des feuilles (comme les mousses). Ces deux sous-groupes ont en commun la structure du sporophyte. Celui-ci comprend une capsule ronde, portée par une soie transparente. Cette capsule s'ouvre ordinairement par quatre valves (ou se déchire).

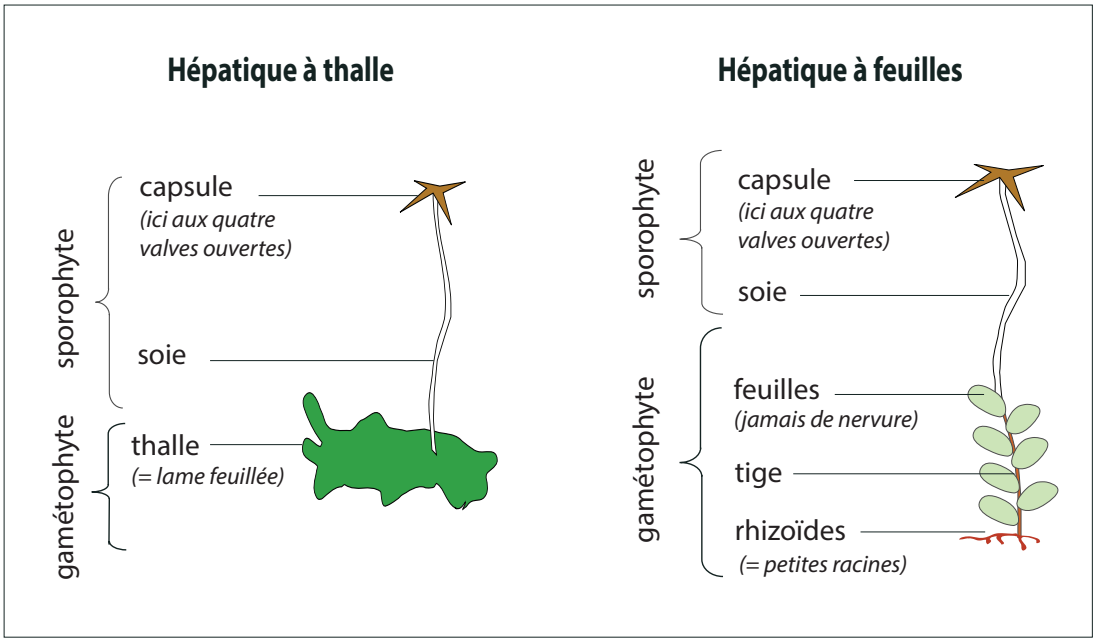
Nombre d'espèces d'hépatiques:

Monde: ~ 5000
Suisse : 259
Genève : 62

A première vue, sans regarder attentivement le sporophyte, les hépatiques à feuilles peuvent se confondre avec les mousses, mais elles sont normalement plus appliquées contre le substrat et paraissent alors aplaties. Les feuilles des hépatiques ne possèdent jamais de nervure, tandis que chez les mousses, elle peut être présente ou non (loupe!). Pour de plus amples détails, voir «Comment différencier les 3 groupes de bryophytes en toute saison ?», p. 28.

De nombreuses espèces contiennent des oléocorps dans leurs cellules. Ce sont de petits corpuscules huileux qui rendent certaines espèces très aromatiques. Ceux-ci sont d'ailleurs responsables de «l'odeur de forêt» que l'on peut fréquemment sentir chez les hépatiques.

Les hépatiques poussent sur toutes sortes de substrats, notamment sur la terre (*espèces terricoles*), sur les écorces des arbres (*espèces corticoles*), sur les rochers (*espèces saxicoles*) et même dans les milieux liés à l'homme comme les cours pavées. A noter que le bois en décomposition est l'un des habitats favorables aux hépatiques à feuilles (voir «Le bois mort», p. 134) et qu'il existe aussi des espèces aquatiques, telles que *Riccia fluitans*, rare dans le canton de Genève [VU].







Les hépatiques à thalle. Photo du haut, l'une des grandes hépatiques à thalle de la région: Preissia quadrata. *Cette dernière pousse sur le sol, dans les endroits humides et calcaires. Photo de droite,* Riccia sorocarpa *se rencontre dans les champs cultivés et la terre dénudée.*





Deux hépatiques à feuilles: photo du haut, Radula complanata, *qui se rencontre très fréquemment sur les troncs d'arbres vivants. Photo du bas,* Lophocolea heterophylla, *qui affectionne les troncs pourris.*

Les mousses

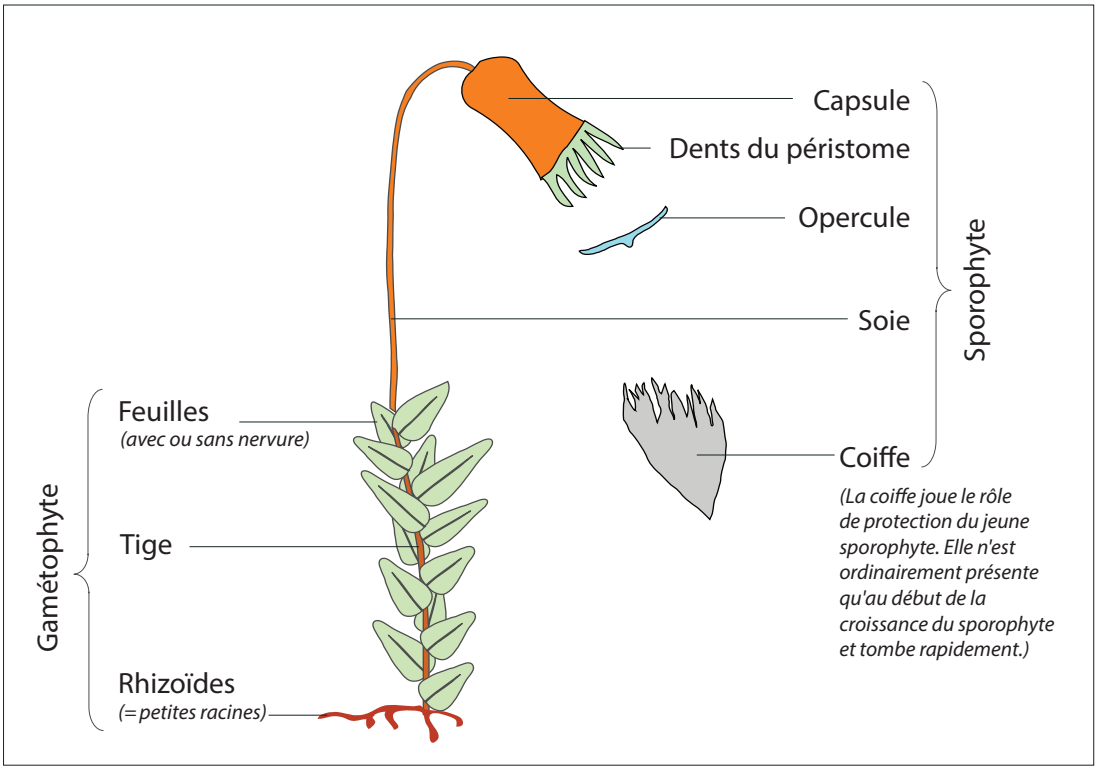
Nombre d'espèces de mousses (au sens strict):

Monde: ~13 000
Suisse: 832
Genève: 297

Les mousses possèdent toujours une tige et des feuilles. Celles-si sont généralement insérées en spirale autour de la tige, mais parfois disposées sur un plan. Les mousses sont attachées au substrat par des petites racines appelées *rhizoïdes*. Celles-ci, contrairement aux véritables racines, ne pénètrent pas dans le substrat, elles permettent simplement à l'organisme de s'y accrocher.

S'il y a eu fécondation durant l'année, apparaît alors le sporophyte. Celui-ci porte à son extrémité une *capsule*, qui contient les *spores*. A maturité, la capsule s'ouvre par un *opercule* qui dévoile alors le *péristome*. Celui-ci est constitué de *dents* qui s'écartent par temps sec pour laisser échapper les *spores*. Ces dernières se dissémineront et, si elles arrivent dans un endroit favorable, donneront naissance à une nouvelle plante.

Les mousses poussent sur des substrats très divers: sur la terre (*espèces terricoles*), sur les rochers (*espèces saxicoles*), sur les écorces des arbres (*espèces corticoles*), mais également dans les milieux liés à l'homme comme sur les murs ou les cours pavées (voir le chapitre dédié aux vieux murs, p. 140). A Genève, quelques espèces aquatiques sont présentes, telles que *Fontinalis antipyretica* [LC], ou la plus rare *Cinclidotus aquaticus* [LC/R].





Chez les mousses (mais également chez les hépatiques), la longueur des soies peut être très variable. Qu'elles soient courtes voire quasiment invisibles (dans le genre Schistidium*, photo de gauche) ou longues (dans le genre* Plagiomnium*, photo de droite), la structure de la capsule reste similaire. A gauche, les dents rouges du péristome sont visibles. A droite, selon les espèces, il peut arriver que plusieurs sporophytes naissent d'un même endroit.*



De loin (photo de gauche), l'on peut distinguer le gamétophyte (vert) et les sporophytes qui dépassent (ici chez Encalypta streptocarpa *[LC]). Les feuilles des mousses sont souvent insérées tout autour de la tige. Sur la photo de droite, entre les feuilles de hêtre, l'on voit deux espèces qui possèdent des gamétophytes bien différents : en vert foncé,* Polytrichum formosum *[LC], et en vert clair,* Thuidium tamariscinum *[LC].*

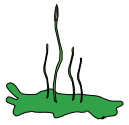
Comment différencier les 3 groupes de bryophytes en toute saison ?

Suivant les espèces de bryophytes, les sporophytes peuvent se former à différents moments de l'année; ils ne sont donc pas toujours présents. Par conséquent, il n'est pas toujours aisé pour le débutant de faire la distinction entre ces trois groupes. La clé suivante permet, dans notre région, de les différencier à l'état végétatif, et donc quelle que soit la saison. Une simple loupe 10x suffit.

*« Truc vert... »**

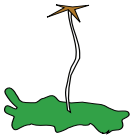


- Pas de feuilles ni de tige, mais présence d'un thalle (= lame feuillée)
  - Le thalle ressemble à une salade en miniature; il n'est pas formé par des langues vertes. Ne pousse que sur le sol des champs cultivés ou la terre remuée. Le sporophyte est souvent présent et ressemble à un simple brin verdâtre, foncé dans le haut.



Les anthocérotes

  - Le thalle est formé par des langues vertes. Ne ressemble pas à une petite salade. Pousse sur la plupart des substrats: terre, écorce, murs, etc. Le sporophyte, s'il est présent, possède une soie transparente et une capsule s'ouvrant par 4 valves.
    (Le gamétophyte des hépatiques à thalle du genre Fossombronia *peut ressembler aux anthocérotes. Dans ces cas-là, la présence du sporophyte évite le doute.)*



Les hépatiques à thalle

- Présence d'une tige et de feuilles
  - Feuilles insérées tout autour de la tige (= spiralées). Plante ne paraissant ordinairement pas aplatie contre le substrat.



Les mousses

  - Feuilles insérées de part et d'autre de la tige, c'est-à-dire insérées sur un seul plan (= distiques). La plante paraît par conséquent aplatie et plaquée contre le substrat.
    - Feuilles sans nervure (observer une feuille à la loupe, par transparence, en contre-jour. (Attention tout de même à ne pas viser le soleil !) Les feuilles sont parfois divisées au sommet.



les hépatiques à feuilles

    - Feuilles munies d'une nervure (observer une feuille à la loupe, par transparence, en contre-jour. (Attention à ne pas viser à nouveau le soleil !) Les feuilles ne sont jamais divisées. *(Les quelques mousses qui n'ont pas de nervure dans notre région, ne possèdent pas des feuilles insérées sur un seul plan).*



Les mousses

** « ... sans fleur, ni vraies racines, ni véritables vaisseaux conducteurs et possédant de la chlorophylle» auront implicitement rajouté les personnes ayant parcouru les pages précédentes (voir p. 20 à 27).*

Mousse ou hépatique à feuilles ?

En regardant chacune des photos ci-contre, il est possible de savoir à quel groupe appartient l'organisme : mousse ou hépatique à feuilles ? Testez vos connaissances.



a)



b)



c)



d)

a) *Mousse: sur chaque pousse, il est possible de distinguer que les feuilles sont insérées tout autour de la tige (*Polytrichum *sp.).* ***b)*** *Mousse: les feuilles sont insérées tout autour de la tige et l'on distingue la nervure (*Plagiomnium undulatum*).* ***c)*** *Hépatique à feuilles: les feuilles sont insérées sur un seul plan, la plante paraît aplatie, les feuilles ne possèdent pas de nervure et sont divisées au sommet (*Mesoptychia badensis*).* ***d)*** *Mousse: les feuilles sont insérées sur un seul plan, mais l'on distingue une nervure (*Fissidens adianthoides*).*

Particularités des bryophytes

Les bryophytes possèdent quelques particularités biologiques remarquables. La reproduction sans fécondation (c'est à dire *asexuée*) et la tolérance à une sécheresse prolongée (appelée *tolérance à la dessiccation*) en sont deux bons exemples.

La reproduction asexuée

Outre la dispersion par les spores issues de la reproduction sexuée (illustré dans le «Cycle de vie des bryophytes», p. 21), les bryophytes peuvent se reproduire de manière asexuée: par propagules, fragmentation ou bourgeonnement. Ces modes de reproduction assurent une descendance rapide et nombreuse, le plus souvent à proximité même de la plante «mère».

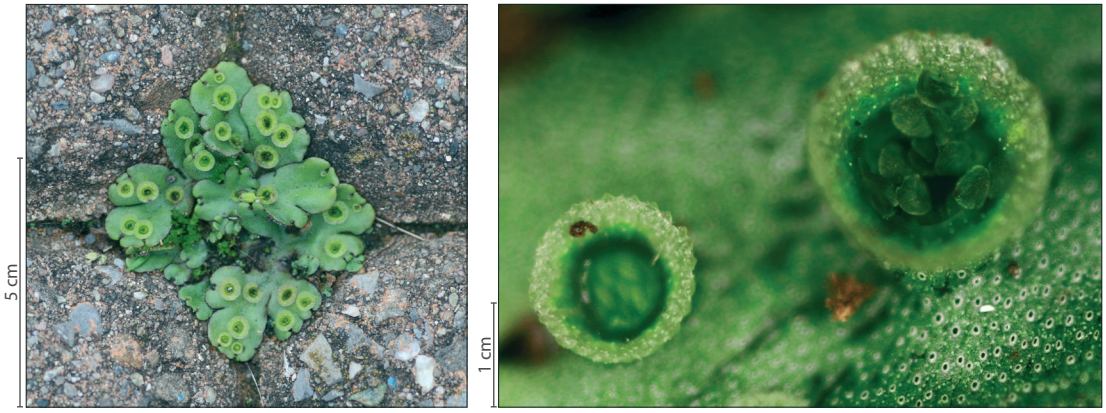
Propagules et fragmentation

Les propagules sont de petites structures constituées d'une ou plusieurs cellules. Celles-ci peuvent être produites dans une corbeille comme chez *Marchantia polymorpha* (photos page suivante, en haut), directement sur une feuille comme chez *Orthotrichum lyellii* (photo ci-dessous), ou encore sur les rhizoïdes.

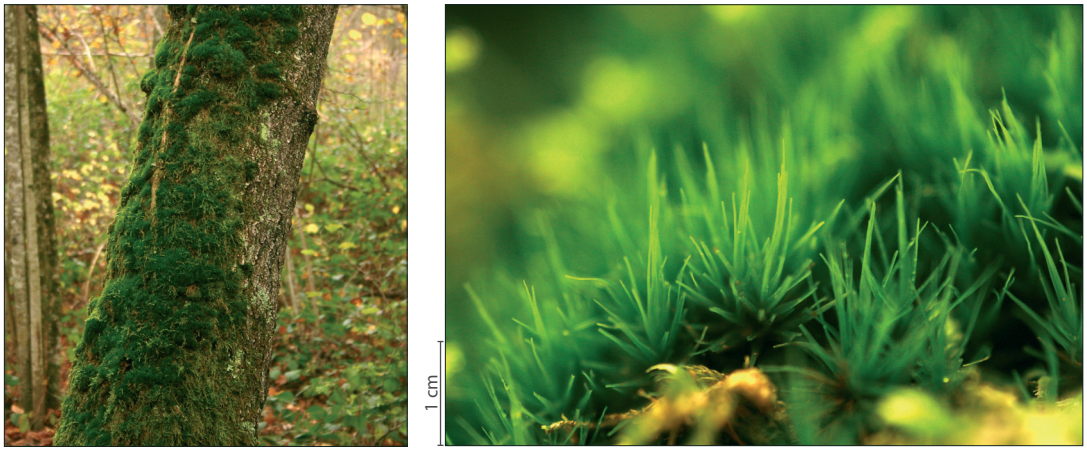
D'autres espèces emploient la fragmentation pour se reproduire asexuellement. C'est le cas de *Dicranum viride.* Celui-ci possède des feuilles qui peuvent se briser au moindre contact. Chacun de ces fragments a la capacité de redonner une plante entière, s'il atterrit dans un endroit favorable (photos page suivante, en bas).



Chez Orthotrichum lyellii, *les minuscules* ***propagules*** *orangées sont attachées aux feuilles et tombent au moindre frottement, assurant ainsi une rapide descendance, sans avoir besoin de fécondation. Cette espèce se trouve sur les troncs d'arbres de la région, dans les parcs, comme en forêt. Elle se reconnaît à ses propagules orangées au bout des feuilles, qui ressemblent (loupe!) à de la poussière (visibles sur la photo).*



*Les **propagules** sont des organes de reproduction asexuée. Chez l'hépatique* Marchantia polymorpha *(appelée aussi hépatique des fontaines), elles sont contenues dans des corbeilles à propagules. La photo de droite montre deux corbeilles remplies de propagules. La forme en entonnoir de ces corbeilles permet aux propagules de se faire propulser jusqu'à 15 cm plus loin, lorsque une goutte de pluie tombe au milieu de la corbeille. Cette particularité permet à cette espèce de se multiplier très rapidement autour de la plante «mère».* Marchantia polymorpha *(et ses corbeilles) est visible dans les pots de fleurs ou dans les cours pavées (à la Treille notamment).*



Dicranum viride *est une mousse qui possède des feuilles cassantes. Le moindre frottement en fait voleter des centaines de fragments dans l'air. Ces bouts de feuilles, tombés dans un endroit adéquat, pourront alors redonner une plante, sans fécondation. Cette reproduction asexuée par **fragmentation** permet, par exemple, de se disperser le long d'un tronc grâce au vent, à la pluie, aux ventres des limaces ou aux pattes d'écureuil...* Dicranum viride *[LC/R], rare en Europe et protégée par la convention de Berne, se trouve notamment dans les bois de Versoix.*

La tolérance à la dessiccation

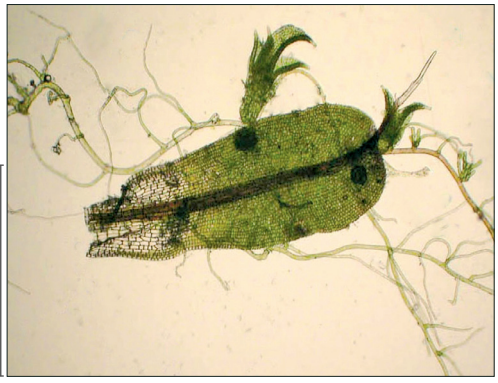
Les bryophytes fonctionnent pour la plupart comme une éponge. Ne possédant ni de vrais vaisseaux conducteurs, ni de véritables racines, ni d'organes de stockage, elles ont développé la capacité de supporter une période de sécheresse en cessant toute activité métabolique. Pour résister à la dessiccation, les bryophytes appliquent leurs feuilles contre la tige ou retournent leur thalle et prennent alors une apparence brune et rabougrie. Cette phase de «dormance» peut perdurer jusqu'à une trentaine d'années pour certaines espèces (voir photos ci-dessous).

Les bryophytes supportent la sècheresse

Au retour de l'humidité, toutes les cellules se gorgent très rapidement d'eau, les feuilles se déploient et reprennent leur couleur verte. La plante est alors prête à refaire de la photosynthèse, activité au cours de laquelle elle synthétise les sucres nécessaires à sa croissance, en utilisant la lumière du soleil. (A noter que cette tolérance à la dessiccation est davantage présente chez les mousses que chez les hépatiques ou les anthocérotes.)



*Une pousse d'*Abietinella abietina *à l'état humide (à gauche) et à l'état sec (à droite). Cette espèce pousse dans des terrains caillouteux ensoleillés qui peuvent par moment être très secs. La tolérance à la dessiccation lui permet ainsi de vivre tranquillement dans un milieu où les autres organismes concurrents n'arrivent pas à se développer.*



Une feuille de Syntrichia pagorum *a été prélevée sur un échantillon d'herbier vieux de 27 ans. Celui-ci n'a pas vu le soleil depuis sa récolte.*
Cette feuille a ensuite été placée à la lumière et dans un petit peu d'eau pendant trois semaines. On voit alors sur cette photo la présence de bourgeons de feuilles (au milieu en haut). Les filaments rougeâtres (à droite) sont les jeunes rhizoïdes et les filaments verdâtres forment le protonéma (l'organe d'exploration). Une feuille de mousse possède ainsi la capacité de redonner une plante entière après une trentaine d'années de «dormance» !

Les idées reçues et questions habituelles

«Les mousses ne servent à rien»

Non! Les bryophytes (mousses incluses), sont un élément important de l'équilibre des écosystèmes, et notamment des forêts. Agissant comme une éponge, elles restituent petit à petit l'eau de pluie accumulée d'un coup lors d'une averse ; elles empêchent l'érosion ; elles fournissent l'humus pour d'autres plantes à venir ; elles offrent un habitat nécessaire à toute une panoplie de petits organismes (la plupart du temps a-do-rables), comme les fameux tardigrades. En ce qui concerne les utilisations humaines, même si aucune mousse réellement comestible n'est connue, citons les mousses préconisées en médecine chinoise traditionnelle (voir p. 11), les brosses de tisserands en polytric (photo p. 44), les espèces utilisées en bioindication, et, récemment, les dernières découvertes des propriétés antitumorales de certaines espèces (qui n'ont à ce jour pas encore trouvé d'applications pratiques) [Krzaczkowski & al., 2008 ; Glime, 2007]. Cette liste n'est naturellement pas exhaustive.

«Les mousses sur les troncs nuisent aux arbres»

Non! A l'instar des lichens, les bryophytes ne sont pas des parasites comme il a souvent été écrit. Ce sont des épiphytes (du grec : *epi*, «sur» et *phyton*, «ce qui pousse»). Ces organismes ne possèdent pas de véritables racines et s'accrochent à la surface de l'écorce. Mis à part la lumière, ils ne se nourrissent que de l'eau et des sels minéraux qui ruissellent sur l'écorce ; ils n'étouffent par conséquent pas l'arbre sur lequel ils se développent. La brosse métallique sur le tronc des vieux arbres – comme il a souvent été prôné – est donc à troquer au plus vite contre une bonne loupe 10x.

«Les mousses dans les jardins étouffent l'herbe, mieux vaut arracher et scarifier»

Non! Les bryophytes poussent où l'herbe ne pousse pas. S'il arrive parfois que des mousses tapissent un jardin, c'est que le gazon est souffreteux et que l'on a placé ce dernier dans un habitat qui ne lui convient pas: soit trop à l'ombre, soit sur un sol trop acide (sous un conifère par exemple). En aucun cas, la mousse ne prendra la place de l'herbe si cette dernière est dans un environnement qui lui est favorable. Nous rappelons enfin aux aficionados du propre en ordre que la scarification d'un gazon en terrain plus ou moins humide peut entraîner une multiplication des mousses chez certaines espèces. En effet, ces organismes ont la capacité de se régénérer depuis un simple bout de feuille ou de tige... (voir à ce sujet la photo de *Syntrichia pagorum* de la page précédente et le chapitre dédié à la reproduction asexuée à la p. 30).

«Les mousses poussent-elles toujours au nord ?»

Oui et non. Les mousses poussent du côté où elles peuvent recevoir de l'eau ou de l'air humide, c'est-à-dire où le ruissellement est le plus important: sur le dessus des branches, ou à l'aisselle d'une fourche. Protégé de la pluie, le dessous d'une branche ne possédera

(presque) aucune mousse. A Genève, où le terrain n'est pas plat, les bryophytes auront tendance à pousser du côté de l'humidité, c'est-à-dire du côté du fond des vallons. Pour que des troncs soient couverts de bryophytes seulement au nord, il faudrait que l'on se trouve dans une région plate avec un vent humide venant du nord. Ne vendez pas votre boussole.

«Comment s'en débarrasser ?»

Et si vous les regardiez plutôt avec une loupe 10x ...

Expérience !

Grâce à la tolérance à la dessiccation, une expérience amusante peut être facilement faite avec des mousses. Par temps sec, choisissez l'un de ces petits coussinets de mousses communes sur les troncs d'arbres (ceux du genre *Orthotrichum* sont de bons candidats). Observez-le bien de près, en particulier la disposition de ses feuilles, toutes imbriquées les unes dans les autres (photo de gauche ci-dessous). Tout en continuant à la regarder, humidifiez-la à l'aide d'un vaporisateur ou d'un verre d'eau. La mousse sèche va très rapidement déployer ses feuilles et reverdir (photo de droite ci-dessous). Sortant ainsi de sa «dormance», il ne lui faudra que très peu de temps pour à nouveau faire de la photosynthèse et fabriquer ainsi sa nourriture.

Les bryologues ne s'ennuient jamais...

La même expérience peut également se faire sur les vieux murs. Sur ceux-ci, il n'est pas rare de tomber sur des espèces qui, en plus de bouger leurs feuilles, changent de couleur en quelques secondes. Essayez avec les mousses les plus brunes et rabougries. (Rappelons que tout comme les gazons, il est inutile de «nettoyer» un vieux mur, voir à ce sujet le chapitre qui leur est dédié à la p. 140.)

Cette expérience est d'autant plus amusante à faire qu'une fois à nouveau sèche, il est possible de refaire la manoeuvre. On vous l'avait bien dit que les bryologues ne s'ennuyaient jamais.



avant



... et 3 secondes après



Un sporophyte à maturité. A l'aide d'une simple loupe, il est facile d'observer les dents du péristome. Il y a bien des dents (ici torsadées) et non pas 4 valves, nous sommes donc en présence d'une mousse et non pas d'une hépatique, ni d'une anthocérote.



Calliergonella cupsidata est une mousse affectionnant les prairies humides. Elle se reconnait à l'extrémité de son rameau formant une petite pointe relativement dure. Cette espèce est fréquente à Genève [LC].

Histoire de la bryologie genevoise

L'histoire et la tradition botanique à Genève sont particulièrement riches et il est assez facile de se perdre dans le nombre (et la généalogie) d'éminents savants ayant foulé le végétal genevois. A côté des botanistes reconnus pour leurs travaux sur les plantes vasculaires (tels que les fameux de Candolle père, fils, petit-fils et arrière petit-fils), il est ici légitime de rendre hommage à ceux qui ont fait de la bryologie régionale la science qu'elle est devenue aujourd'hui. La bryologie genevoise fut riche et prolifique; les herbiers et les publications en sont aujourd'hui témoins.

Les premiers bryologues

Les premiers écrits sur les bryophytes de Genève datent de 1791 (attribués à Samuel -Elisée Bridel) [Anonyme, 1791; voir p. 48], tandis que les premiers échantillons d'herbiers connus sont du début du XIX^{e} siècle. La bryologie nécessite le microscope, et par conséquent, ces premières études genevoises sont particulièrement précoces pour cette science et intéressantes sur ce point. L'un des ouvrages de base de la bryologie, *Species Muscorum Frondosorum*, date d'ailleurs «seulement» de 1801, écrit par le botaniste allemand Johannes Hedwig [Hedwig, 1801].

1850-1925 : l'âge d'or de la bryologie genevoise

Ce n'est véritablement qu'aux alentours des années 1888, que la bryologie genevoise prend son essor. Cette année-là, deux ouvrages marquants pour la botanique régionale sont publiés: le catalogue bibliographique des mousses des environs de Genève [Guinet, 1888] et celui des hépatiques du sud-ouest de la Suisse [Bernet, 1888]. Suivront alors nombre d'autres articles sur la bryoflore régionale, tels que le catalogue des hépatiques de Genève [Martin, 1904]. Cet intérêt pour les bryophytes de Genève, nous le devons principalement à Auguste Guinet et Henri Bernet en tête ; Jules Amann et Charles Meylan à leurs trousses. Le nombre de publications bryologiques sur Genève est encore aujourd'hui le témoin de l'activité des bryologues qui ont arpenté le canton durant la fin du XIX^{e} et le début du XX^{e} siècle (voir le graphique de la p. 50).

L'engouement pour la bryologie genevoise s'arrêtera pourtant aux alentours de 1925. Cent vingt-quatre ans après les premiers catalogues, il est temps de refaire le point sur les bryophytes de Genève. Cet ouvrage synthétise tout le travail effectué jadis par ces botanistes (et bryologues) assidus.

Les principaux bryologues de la région genevoise

Auguste Guinet (1846-1928)



Employé de commerce, il exerçait la botanique pendant ses heures de loisirs. Il s'adonna d'abord aux lichens et herborisa avec Jacques Rome. Ce n'est que plus tard qu'il s'intéressa aux mousses et publia en 1888 le *Catalogue des mousses des environs de Genève* [Guinet, 1888]. Ce catalogue marque, en quelque sorte, le point de départ des études bryologiques régionales. Il fut l'un des premiers membres de la Société botanique de Genève, créée en 1875.

Henri Bernet (1850-1904)



Médecin, il a hérité du goût pour la botanique en allant herboriser avec son père, Martin Bernet. Accompagnés de Jacques Rome et de Venance Payot, ils ont exploré la région de Genève, de Chamonix et du Valais. Henri Bernet s'est consacré aux hépatiques et a publié en 1888 le *Catalogue des hépatiques du sud-ouest de la Suisse et de la Haute-Savoie* [Bernet, 1888].

Georges François Reuter (1805-1872)

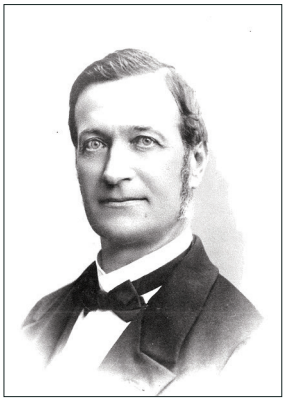


Engagé à Genève comme graveur, il était passionné de botanique et apprit seul dans les livres qu'il achète avec ses modestes économies. En 1835, il devient conservateur de l'herbier de Candolle et en 1851 il fonde et préside la Société hallérienne de botanique (cette société passera le flambeau à la Société botanique de Genève en 1875). En 1849, il fut nommé directeur provisoire du Jardin botanique de Genève; il le demeura pendant 23 ans.

Jacques Rome (1831-1888)

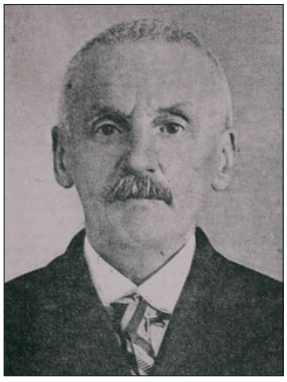
Employé de commerce, ce passionné de botanique a arpenté infatigablement le canton. Il fut nommé sous-conservateur de l'Herbier Delessert au Jardin botanique de Genève par Johannes Müller-Argoviensis, mais décéda peu après. Il a rassemblé une belle collection de mousses, d'hépatiques et de lichens intercalée dans l'herbier Delessert, qui se trouve aujourd'hui dans les herbiers des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.

Johannes Müller-Argoviensis (1828-1896)



Botaniste, Jean Müller (dit Müller-Argoviensis) écrivit, entre autres, les monographies des Résédacées, des Apocynacées et des Euphorbiacées dans le Prodrome des Candolle. Il s'est également plongé dans l'étude des lichens et en est devenu l'un des spécialistes les plus renommés de son temps. Il dressa d'ailleurs le premier catalogue des lichens de Genève en 1862. Ce qui ne l'empêcha pas, comme Jacques Rome, de s'intéresser aux bryophytes et d'en récolter de nombreux échantillons dans la région de Genève. Il fut le directeur du Jardin botanique de Genève de 1879 à 1896 et le président de la Société de physique et d'histoire naturelle de 1875 à 1876.

Charles Meylan (1868-1941)



Instituteur à Sainte-Croix et audacieux autodidacte, il s'intéressa principalement aux lichens, aux mousses, aux hépatiques et aux myxomycètes. Ce sont ses travaux sur ces derniers organismes qui l'ont fait connaître dans le monde entier. Il est l'auteur de la seule flore suisse des hépatiques à ce jour: *Les hépatiques de la Suisse* [Meylan, 1924]. Il n'a pas directement contribué à la bryologie genevoise, mais en a inclu les informations dans sa flore.

Jules Amann (1859-1939)



D'abord pharmacien à Davos, il étudie les mousses en parallèle. Il explore les Grisons avant de s'installer à Lausanne, puis se consacre principalement aux bryophytes, ainsi qu'aux champignons. En 1918, il publiera son ouvrage majeur: *La flore des mousses de la Suisse* [Amann & al., 1918]. Achevée en 1912, il ne trouvera les fonds qu'en 1918 pour la publier [Geissler, 1981]. Dix ans plus tard, suit sa fameuse *Bryogéographie de la Suisse* [Amann, 1928]. Il fut le premier à utiliser la lumière polarisée pour l'étude des feuilles et des péristomes. Vers la fin de sa vie, il étudie le développement des fougères à partir de la spore. Tout comme Charles Meylan, il n'a pas directement contribué à la bryologie genevoise, mais en a inclus les informations dans ses différents ouvrages.

En plus des sept personnalités ayant particulièrement contribué à la connaissance de la flore locale présentées dans les pages précédentes, quatre autres illustres botanistes genevois méritent d'apparaître ici. Ils ont tous participé, chacun à leur manière, à l'essor de la bryologie à Genève, mais également dans le monde entier.

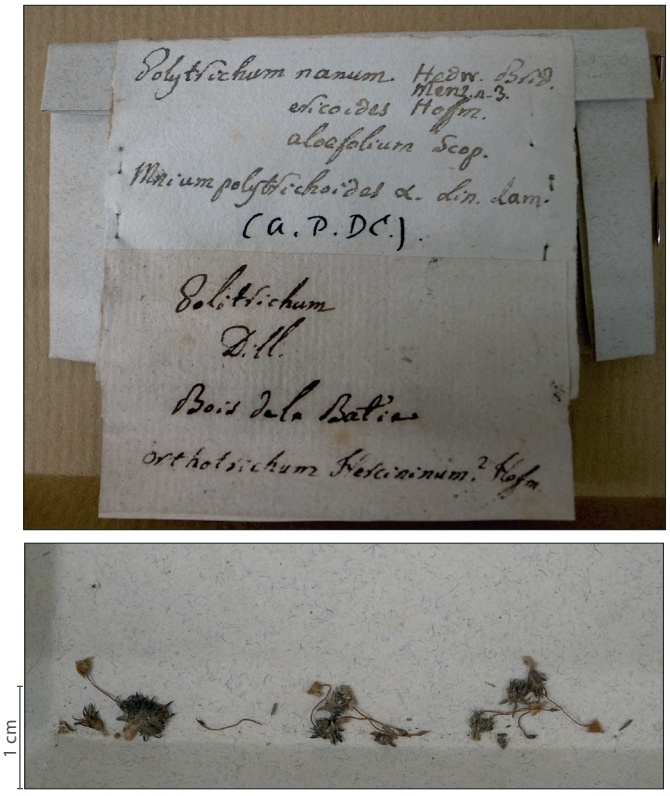
Samuel-Elisée Bridel (1761-1828) était l'un des éminents botanistes des XVIII^e^ et XIX^e^ siècles. Cet homme est entre autre connu pour avoir publié l'un des ouvrages fondamentaux de la bryologie : *Muscologia recentiorum* [Bridel, 1797-1803]. Nous lui devons également quelques belles œuvres poétiques, dont ses *Délassemens poétiques* [Bridel, 1788]. Pour ce qui est de la botanique régionale, il a écrit la première liste connue des bryophytes de Genève en 1791 (voir p. 48). Cet article fut publié dans *Le Journal de Genève* qui était à l'époque un journal de sciences. Bien que signée «X. Z.», cette publication est fort probablement issue de sa plume : le ton et les poèmes le trahissent volontiers...

Augustin-Pyramus de Candolle (1778-1841) est également l'un des grands botanistes de son époque. Il se lança notamment, en 1824, dans un énorme projet : identifier et classer tout le monde végétal dans un ouvrage et un herbier : le Prodrome (*Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*). Cet ouvrage (démesuré) a dû être terminé après sa mort par son fils Alphone-Pyramus de Candolle (1806-1893), puis par son petit-fils Casimir de Candolle (1836-1918). Ce travail décrit 58'975 espèces de plantes, dont chaque description est liée à un échantillon d'herbier ; le tout est abrité dans les murs des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. Pour ce qui est de son implication dans la bryologie cantonale, nous lui devons, entre autres, la première récolte de mousse connue à Genève : un *Pogonatum nanum* (anciennement nommé *Polytrichum nanum*). Cet échantillon (voir p. 41) fut utilisé pour la rédaction de la *Flore française*, l'un des ouvrages fondamentaux de botanique de France [Lamarck & de Candolle, 1805].

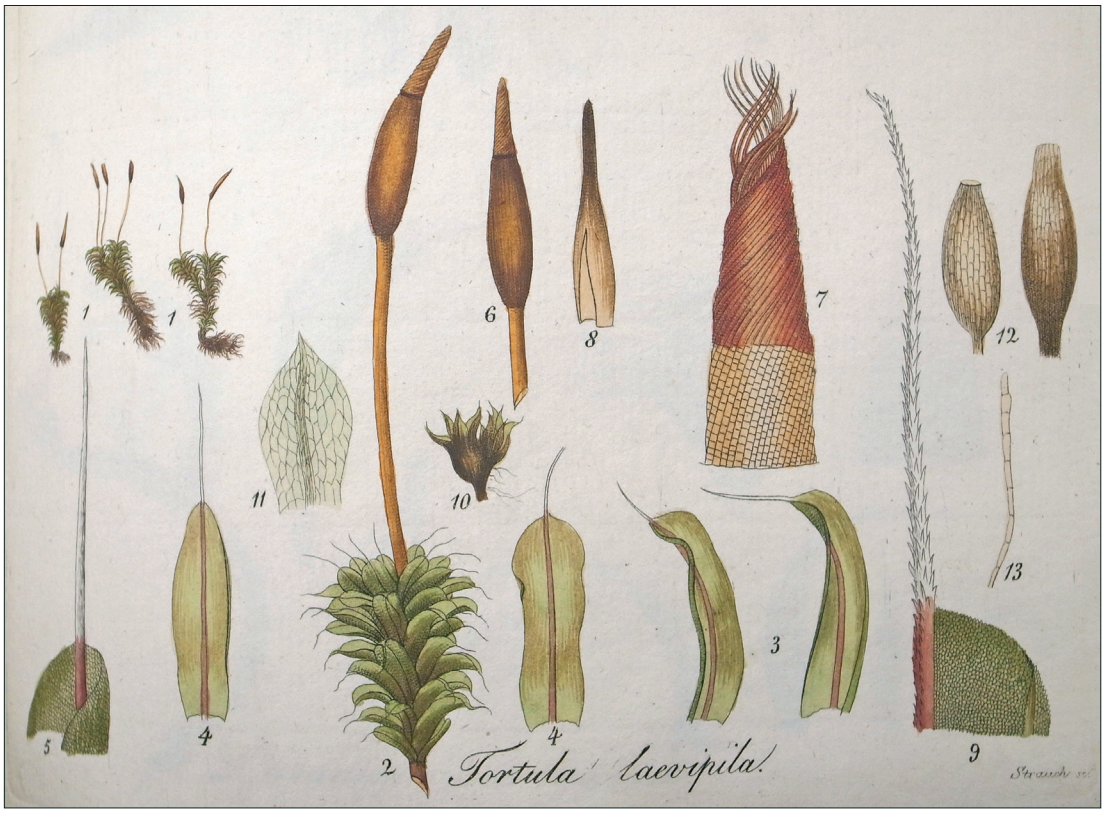
Charles Edmund Bradlaugh Bonner (1915-1976) fut conservateur au Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève de 1953 à 1976, ainsi que président du comité international de nomenclature pour les bryophytes. L'un des grands travaux de ce bryologue renommé est l'*Index Hepaticarum* [Bonner, 1962-1978]. Cet ouvrage constitue le répertoire mondial de tous les noms d'hépatiques connus ; aujourd'hui informatisée (au Conservatoire et Jardin botanique de Genève), cette banque de données est toujours utilisée chaque jour par les scientifiques du monde entier.

Patricia Geissler (1947-2000) fut également conservatrice au Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève de 1977 à 2000. En plus d'avoir continué l'*Index Hepaticarum* initié par Charles Bonner [Geissler, 1985-1990], cette éminente bryologue a notamment travaillé avec acharnement et passion à la mise en place en 1984 d'un vaste projet de cartographie des bryophytes de Suisse, aux côtés d'autres grands bryologues du pays. Ce projet, baptisé NISM (*Nationales Inventar der Schweizer Moosflora*), continue de plus belle aujourd'hui et constitue un magnifique outil pour tous les bryologues de Suisse (*http://www.nism.uzh.ch.*).

Rappelons enfin que ces deux derniers, de part leur position de conservateurs, ont cajolé l'herbier des bryophytes des Conservatoire de la Ville de Genève. Herbier particulièrement riche et précieux qui ne cesse de grandir... pour le bonheur des bryologues à venir.



Ce Pogonatum nanum *(anciennement* Polytrichum nanum*) est le premier (petit) échantillon d'herbier connu du canton de Genève. Il fut récolté par Augustin-Pyramus de Candolle et utilisé pour la rédaction de sa* Flore française *en 1805 (vol. 2, p. 486) [Lamarck & de Candolle, 1805].*



Pour identifier les bryophytes, l'utilisation du microscope est nécessaire afin d'observer toutes leurs structures. Syntrichia laevipila *(anciennement nommée* Tortula laevipila*) est une mousse poussant sur les murs et les rochers de la région. L'illustration est tirée de l'un des ouvrages fondamentaux de la bryologie, écrit par Johannes Hedwig :* Species Muscorum Frondosorum *[*Hedwig*, 1801].*



Syntrichia ruralis est l'une des espèces relativement fréquentes sur les murs et les pierres calcaires. Chacune de ses feuilles est terminée par un long poil blanc denté (loupe!), sur lequel les matinaux peuvent souvent avoir la chance de voir des gouttes de rosée, embrochées dessus avec panache. Non menacée à Genève [LC].



Le polytric (*Polytrichum formosum)* est l'une des plus grandes mousses de la région. On la trouve dans les forêts dont le sol est légèrement acide. Cette espèce était utilisée autrefois en décoction pour fortifier la chevelure des dames anglaises ou encore pour en faire des brosses de tisserands. Non menacée à Genève [LC].

Méthodologie

L'inventaire 2004-2011

Données anciennes et récoltes actuelles

Un inventaire des bryophytes du canton de Genève a été lancé en 2004 par les Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (Michelle Price, conservatrice, Ariane Cailliau et Laurent Burgisser, collaborateurs) et par la Direction Générale de la Nature et du Paysage du canton de Genève. Il a permis de dresser la liste de toutes les espèces de mousses, d'hépatiques et d'anthocérotes présentes dans le canton, ainsi que de repérer les sites les plus intéressants du point de vue bryologique.

Tout d'abord, les données historiques ont été épluchées afin d'avoir la vision la plus complète possible de ce que fut la flore des bryophytes à l'époque. Ensuite, les récoltes actuelles ont permis d'avoir une image de la flore d'aujourd'hui. Ces deux volets sont les pierres angulaires d'une Liste Rouge qui a pour but de montrer l'évolution des populations et des espèces dans le temps.

Genève est un petit canton, mais bien connu des naturalistes pour abriter nombre d'espèces différentes, aussi bien animales que végétales. Faire un inventaire des bryophytes de ce canton laissait déjà présager quelques belles surprises ; la suite ne démentit pas ce pressentiment.

Cette Liste Rouge présente ainsi **361** taxons. Ce nombre correspond à toutes les espèces, sous-espèces ou variétés de mousses, d'hépatiques et d'anthocérotes présentes et ayant été présentes à Genève.

Les limites géographiques

Limites politiques du canton de Genève

Ce travail d'inventaire bryologique couvre les 277 km^2 (lac compris) du canton de Genève. Nous avons suivi les limites politiques et non pas les limites biogéographiques du bassin genevois. Il n'a pas été possible de faire des investigations dans le canton de Vaud ainsi qu'en France voisine; ceci sera le travail, nous l'espérons, d'une future collaboration transfrontalière. Cependant, comme l'un des buts de cette Liste Rouge est de synthétiser toutes les connaissances sur la flore bryologique de Genève, il nous a paru opportun de mentionner certaines localités situées dans les régions limitrophes du canton.

Les données historiques

Dans un premier temps, afin de dresser la liste des espèces présentes à Genève, nous avons épluché toutes les anciennes données disponibles. Celles-ci sont de deux types bien distincts: les mentions tirées des publications et les échantillons d'herbier. Théoriquement, une donnée bibliographique fait référence à un échantillon, cependant, comme il n'a pas été possible de retrouver tous les échantillons mentionnés, ces deux voies sont traitées séparément.

Les anciennes publications

Les premières publications sur les bryophytes de Genève

Les anciennes publications scientifiques ont été fort utiles pour élaborer la liste des espèces autrefois présentes. Les premières mentions de bryophytes de Genève datent de 1791 et ont été publiées par un auteur anonyme dans le *Journal de Genève*, qui était, à l'époque, un journal de sciences [Anonyme, 1791]. Celui-ci ne signa son texte que par les initiales «X. Z.». Bien que Martin écrive que «M. Chodat pense pouvoir attribuer cette plume au pasteur et botaniste Jean-Pierre Vaucher (1763-1841)» [Martin, 1904], il semble plus vraisemblable que ce soit Samuel-Elisée Bridel (1761-1828), le célèbre bryologue poète, qui en soit l'auteur. Le style ne laisse que peu de doute sur la question. Cette liste est accompagnée d'un élégant texte sur la végétation hivernale et présente 30 espèces de mousses sensées «fleurir» en janvier et février à Genève (voir p. 48).

Les publications postérieures sont plus fournies, comme l'atteste en particulier le premier *Catalogue des mousses poussant aux environs de Genève* d'Auguste Guinet en 1888 [Guinet, 1888]. La même année, Henri Bernet publie le *Catalogue des hépatiques du sud-ouest de la Suisse et de la Haute Savoie* [Bernet, 1888]. Ces remarquables ouvrages ont été à la base de notre travail.

Toponymie et relocalisation de sites

Bien sûr les «environs de Genève» ne sont pas tels qu'on les entend aujourd'hui et ces catalogues englobent une grande partie de la Haute-Savoie, de la chaîne du Mont-Blanc, et même du Jura. Ainsi, lorsque «Le Reposoir» est mentionné, il ne se réfère pas forcément à celui de Chambésy, mais il pourrait s'agir de celui des Aravis, en France voisine. De même, «Le Bois de la Bâtie» n'est pas nécessairement celui du quartier de la Jonction à Genève, mais pourrait correspondre à celui des bois de Versoix (voire à celui qui, au XVIII^{e} siècle, était situé vers Rouelbeau à Meinier). Un travail de relocalisation des lieux-dits indiqués dans toutes les anciennes publications a donc été entrepris afin de cerner les échantillons véritablement genevois et ainsi d'avoir une image la plus précise possible de la flore bryologique du canton.

A partir du début des années 1900 jusqu'en 1925, la bryologie genevoise devient très active (voir le chapitre «Histoire de la bryologie genevoise», p. 37). Le grand nombre de publications qui en a découlé a également été utilisé dans le présent travail. La synthèse de tous ces ouvrages a donné naissance au catalogue bibliographique des mousses de Genève [Burgisser & Price, 2005] et à celui des hépatiques et anthocérotes de Genève [Cailliau & Price, 2006].

Bien que toutes les données de ces catalogues bibliographiques ont été scrupuleusement relocalisées et synonymisées, il demeure nécessaire de les considérer avec prudence. Il n'a été que rarement possible de vérifier et de confirmer les identifications de ces publications: tous les échantillons correspondants n'ont pas pu être retrouvés dans les différents herbiers visités. C'est pourquoi, lorsqu'un doute subsiste quant à la présence d'une espèce issue des données anciennement publiées (de part la nomenclature ou la localisation), nous le mentionnons dans les remarques de la Liste Rouge, en regard du taxon.

Les échantillons d'herbier

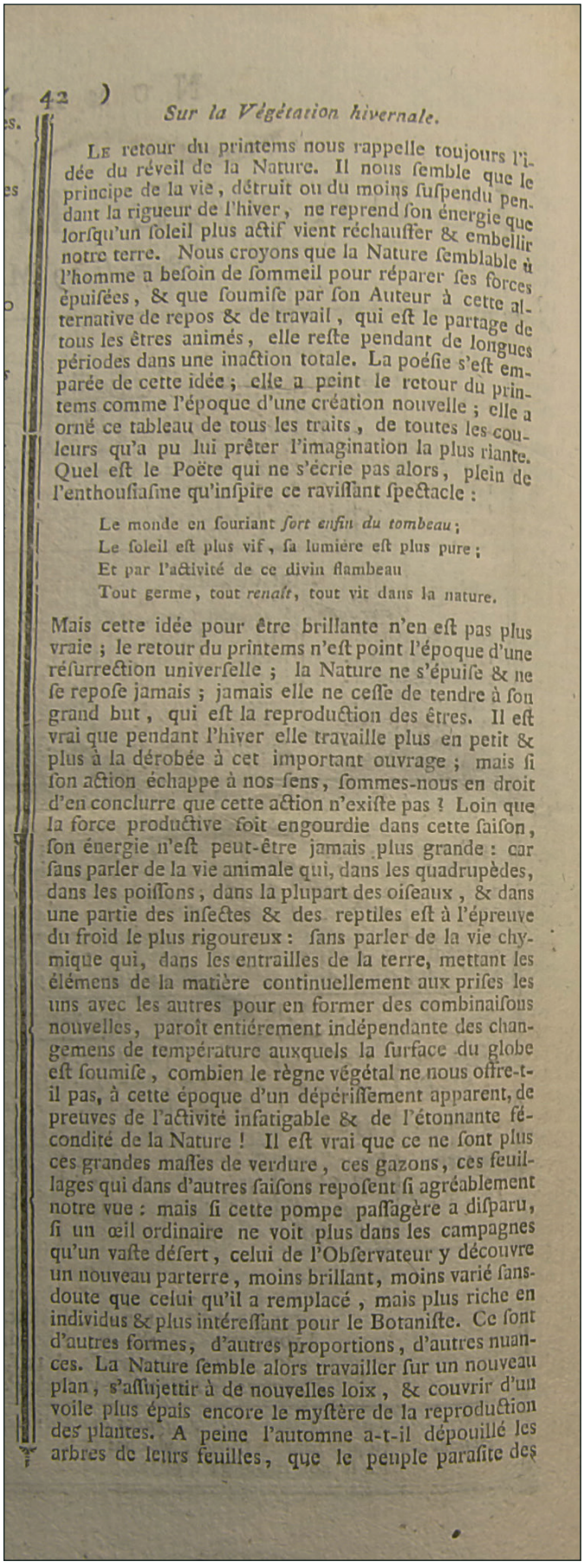
Afin d'identifier les espèces, le bryologue doit impérativement récolter les échantillons pour les étudier sous le microscope. Ceux-ci sont ordinairement déposés dans un herbier et, s'ils sont conservés dans de bonnes conditions, fournissent encore aujourd'hui une grande somme de connaissances.

5000 anciens échantillons d'herbier

Ces anciens échantillons d'herbier ont donc été mis à profit pour l'élaboration de la liste des bryophytes du canton de Genève. Nous avons pu constituer une banque de données des quelque 5 000 anciennes récoltes entreposées dans l'herbier des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (G) ainsi que de 700 récoltes abritées dans l'herbier du Jardin botanique de Lausanne (LAUS). Ces échantillons n'ont pas pu tous être vérifiés; seuls ceux des espèces rares, problématiques ou intéressantes l'ont été. Toutes ces données d'herbier furent particulièrement utiles pour retrouver des localités anciennement mentionnées à Genève (où au contraire pour se rendre compte qu'elles n'existent plus).

A l'image de ce qui a été fait pour les données tirées des publications, un travail de relocalisation a été effectué. Ces données ont alors fourni un outil précieux pour déceler les suréchantillonnages des espèces rares. Par exemple, *Leptodon smithii* (photo p. 125) fut récoltée une multitude de fois par des botanistes différents, mais uniquement sur les mêmes blocs du pied du Salève, en France voisine.

Le premier article connu concernant les mousses de Genève fut publié dans le Journal de Genève *du 19 mars 1791. Signée «X. Z.», cette publication est vraisemblablement issue de la plume du botaniste et poète Samuel-Elisée Bridel (1761-1828).*
Ce dernier étudia à l'Université de Lausanne et, à l'âge de 19 ans, fut le tuteur des princes de Saxe-Gotha-Altenbourg. Il publia l'un des ouvrages fondamentaux de bryologie: Muscologia recentiorum *(1797-1803). Nous lui devons également quelques belles œuvres poétiques, dont ses «Délassemens poétiques». [Bridel, 1788; Bridel, 1797-1803].*



42)

Sur la Végétation hivernale.

Le retour du printems nous rappelle toujours l'idée du réveil de la Nature. Il nous ſemble que le principe de la vie, détruit ou du moins ſuſpendu pendant la rigueur de l'hiver, ne reprend ſon énergie que lorſqu'un ſoleil plus actif vient réchauffer & embellir notre terre. Nous croyons que la Nature ſemblable à l'homme a beſoin de ſommeil pour réparer ſes forces épuiſées, & que ſoumiſe par ſon Auteur à cette alternative de repos & de travail, qui eſt le partage de tous les êtres animés, elle reſte pendant de longues périodes dans une inaction totale. La poéſie s'eſt emparée de cette idée; elle a peint le retour du printems comme l'époque d'une création nouvelle; elle a orné ce tableau de tous les traits, de toutes les couleurs qu'a pu lui prêter l'imagination la plus riante. Quel eſt le Poëte qui ne s'écrie pas alors, plein de l'enthouſiaſme qu'inſpire ce raviſſant ſpectacle:

Le monde en ſouriant *ſort enfin du tombeau*;
Le ſoleil eſt plus vif, ſa lumière eſt plus pure;
Et par l'activité de ce divin flambeau
Tout germe, tout *renaît*, tout vit dans la nature.

Mais cette idée pour être brillante n'en eſt pas plus vraie; le retour du printems n'eſt point l'époque d'une réſurrection univerſelle; la Nature ne s'épuiſe & ne ſe repoſe jamais; jamais elle ne ceſſe de tendre à ſon grand but, qui eſt la reproduction des êtres. Il eſt vrai que pendant l'hiver elle travaille plus en petit & plus à la dérobée à cet important ouvrage; mais ſi ſon action échappe à nos ſens, ſommes-nous en droit d'en conclurre que cette action n'exiſte pas? Loin que la force productive ſoit engourdie dans cette ſaiſon, ſon énergie n'eſt peut-être jamais plus grande: car ſans parler de la vie animale qui, dans les quadrupèdes, dans les poiſſons, dans la plupart des oiſeaux, & dans une partie des inſectes & des reptiles eſt à l'épreuve du froid le plus rigoureux: ſans parler de la vie chymique qui, dans les entrailles de la terre, mettant les élémens de la matière continuellement aux priſes les uns avec les autres pour en former des combinaiſons nouvelles, paroît entiérement indépendante des changemens de température auxquels la ſurface du globe eſt ſoumiſe, combien le règne végétal ne nous offre-t-il pas, à cette époque d'un dépériſſement apparent, de preuves de l'activité infatigable & de l'étonnante fécondité de la Nature! Il eſt vrai que ce ne ſont plus ces grandes maſſes de verdure, ces gazons, ces feuillages qui dans d'autres ſaiſons repoſent ſi agréablement notre vue: mais ſi cette pompe paſſagère a diſparu, ſi un œil ordinaire ne voit plus dans les campagnes qu'un vaſte déſert, celui de l'Obſervateur y découvre un nouveau parterre, moins brillant, moins varié ſans-doute que celui qu'il a remplacé, mais plus riche en individus & plus intéreſſant pour le Botaniſte. Ce ſont d'autres formes, d'autres proportions, d'autres nuances. La Nature ſemble alors travailler ſur un nouveau plan, s'aſſujettir à de nouvelles loix, & couvrir d'un voile plus épais encore le myſtère de la reproduction des plantes. A peine l'automne a-t-il dépouillé les arbres de leurs feuilles, que le peuple paraſite des

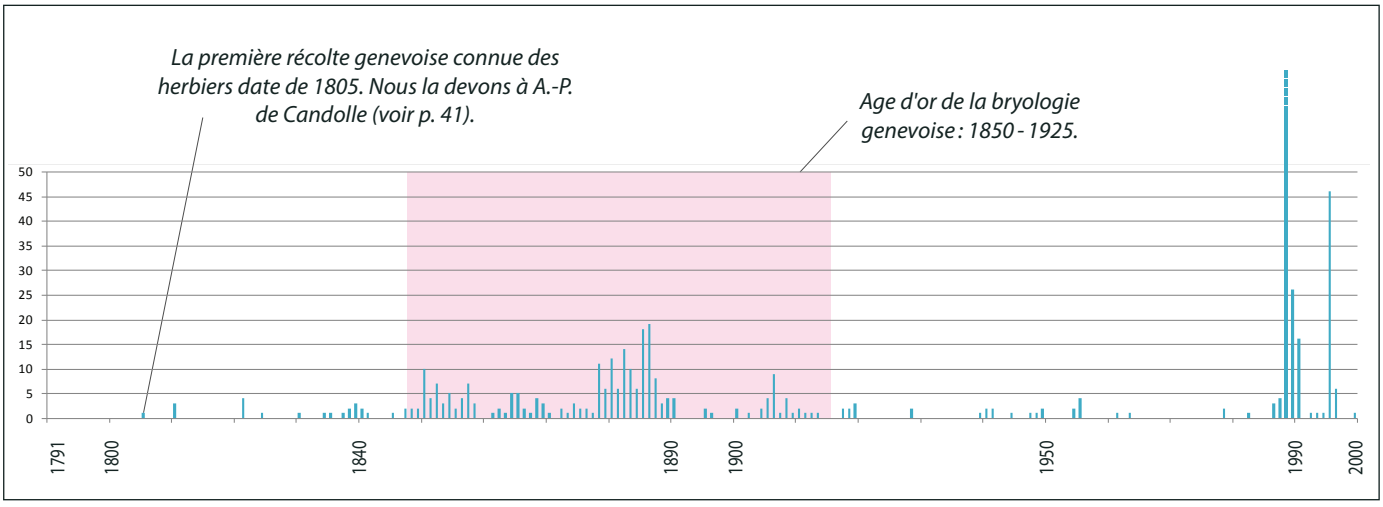
champignons s'élève sur les débris des substances végétales décomposées par la putréfaction, & peut-être même à leurs dépens. Bientôt après les lichens viennent revêtir les troncs des arbres & les rochers de leurs incrustations bigarrées. Enfin la nombreuse famille des mousses, qui par sa fécondité prodigieuse peut seule réparer toutes les pertes que la végétation vient de faire, s'étend depuis le sommet des montagnes jusqu'au fond des marais & des lacs, & embrasse toute la Nature dans son domaine. Elle garnit les murs & les rochers de ses touffes satinées; elle couvre d'un tapis élastique ces lieux âpres & battus des vents où le printems même n'avoit fait éclorre aucune fleur; elle décore les forêts d'une riante verdure, aussi riche en nuances que celle dont au printems nous admirons les différentes teintes dans les bois & dans les prairies; elle serpente en festons souples & gracieux autour des troncs dont elle se plaît à cacher l'aridité & à parer la vieillesse; elle borde d'un gazon toujours frais les fontaines & les courants d'eau; dans les montagnes élevées il y a une foule de sources & de petits ruisseaux qui ne doivent leur origine qu'à l'humidité de l'air que les mousses attirent avec beaucoup d'énergie, & qui découle en rosée de leurs feuilles & de leurs rameaux; dans les pays du nord, où l'athmosphère plus chargée de vapeurs que dans ceux du midi est aussi plus favorable au développement des mousses, l'espèce qu'on appelle *Bryon rural* (*Bryum rurale*) croît en si grande quantité sur les toits couverts de paille, qu'elle les affermit contre le poids des neiges & la violence des ouragans, & empêche l'humidité de l'air qu'elle pompe de pénétrer jusqu'au chaume. (*Voyez Lin. Flor. Suec.* 900). En un mot, tous les corps dont la surface inégale & raboteuse admet de petites cavités qui se rempliſſent insensiblement de la terre que les eaux y charrient & que les vents y déposent, peuvent servir de berceau à quelque espèce de mousse, pourvu qu'ils ne soient jamais sans une certaine humidité qui empêche l'éboulement ou la dissipation des parties terreuses d'où ces végétaux tirent leur nourriture.

Qu'en hiver, dans des jours de pluie ou de brouillards, on prenne au hasard une motte de terre dans la campagne, on la trouvera à coup sûr garnie de mousses, dont quelques espèces, il est vrai, tels que le *Phascum acaulon*, le *Phascum curvicollum*, &c., sont si prodigieusement petites, qu'à l'aide de la meilleure loupe l'œil peut à peine en saisir la forme & les proportions. On les compte par milliers dans l'espace qu'occuperoit une plante ordinaire, ou même le plus petit gramen. Je crois donc qu'on peut dire sans exagération, que cette seule famille de plantes est plus riche en individus que toutes les autres réunies. Il y a plus; il est très-probable que ce sont les mousses qui, par leur décomposition, ont formé presque par-tout la base de la terre végétale; du moins est-il sûr que lorsque les marais commencent à se dessécher, leur fond se tapisse d'une mousse compacte, extrêmement friable, & dont les débris accumulés affermissent peu-à-peu le terrain, l'exhaussent, & le rendent propre à la culture; ce qui fait qu'en Allemagne on s'est fort occupé des moyens de multiplier les mousses dans les landes & dans les marais. Ainsi ces plantes que nous foulons aux pieds avec indifférence, & dont nous écrasons des milliers presqu'à chaque pas que nous faisons dans la campagne; ces plantes qu'on a longtems regardées comme des productions inutiles, & comme une espèce de hors-d'œuvre dans la chaîne des êtres, sont la base du sol dont nous tirons notre subsistance, au défaut d'autres plantes fournissent pendant l'hiver à l'air athmosphérique l'oxygène qui le rend respirable, réalisent aux yeux du Botaniste l'heureuse chimère d'un printems perpétuel, & couvrent d'une foule de végétaux des lieux que la Nature sembloit avoir condamnés à une éternelle stérilité.

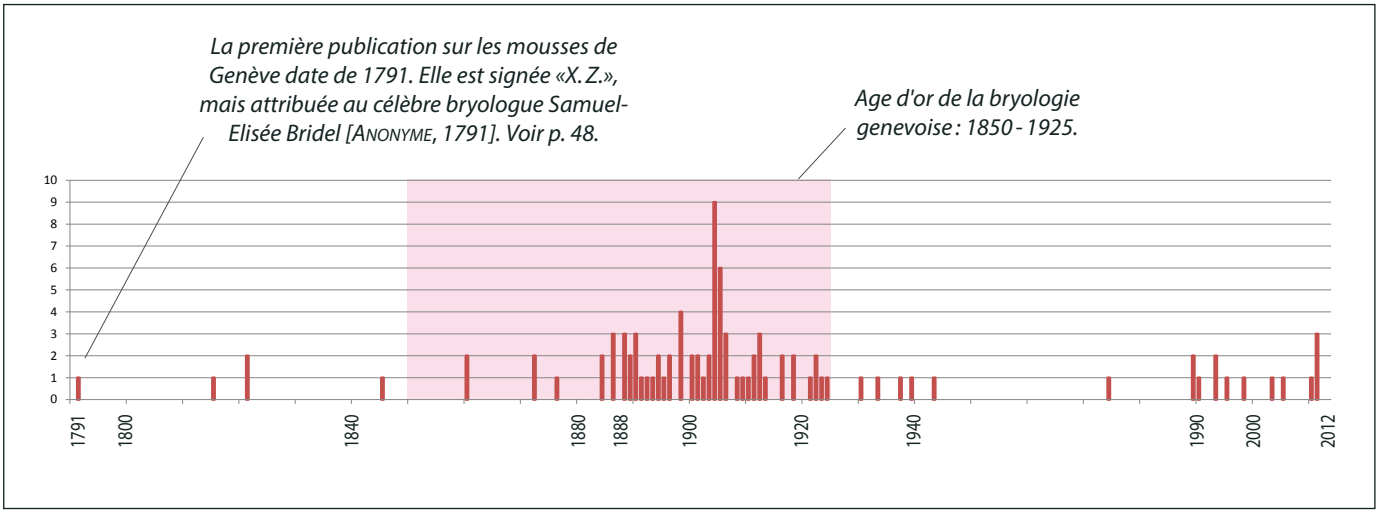
Quoique les environs de Genève soient moins riches en mousses que les climats plus humides du nord, tels que l'Allemagne, la Suède, & sur-tout l'Angleterre, ils en offrent cependant une assez grande quantité. J'en ai reconnu tant autour de la ville, qu'au bois de la Bâtie, au pied de Salève, & dans les marais de Sionnex, près de 70 espèces, dont la plus rare est celle que Hedwig appelle *Dicranum latifolium*, & qu'on n'avoit trouvée jusqu'ici que dans l'Amérique septentrionale. Comme les amateurs de la botanique ne seront pas fâchés de savoir quelles espèces de mousses fleurissent en hiver, je donne ici la liste de celles qu'on trouve en fleurs autour de Genève en Janvier & en Février.

Phascum acaulon.
Phascum crispum.
Phascum subulatum.
Phascum curvicollum,
Bryum apocarpum.
Bryum pyriforme.
Bryum truncatulum.
Bryum extinctorium.
Bryum rurale.
Bryum murale.
Bryum unguiculatum.
Bryum subulatum.
Bryum fallax. (Espèce nouvelle de Hedwig).
Bryum striatum.
Bryum argenteum.
Polytrichum commune.
Polytrichum undulatum.
Hypnum taxifolium.
Hypnum triquetrum.
Hypnum rutabulum.
Hypnum parietinum.
Hypnum prolifèrum.
Hypnum cupressiforme.
Hypnum crispum.
Hypnum viticulosum.
Hypnum sericeum.
Hypnum velutinum.
Hypnum murale. (Espèce nouvelle).
Hypnum serpens.
Hypnum clavellatum.

J'ai l'honneur d'être, &c. X. Z.



Nombre de récoltes genevoises par année, retrouvées dans les herbiers de Genève et de Lausanne, jusqu'au début de l'inventaire des bryophytes du canton de Genève. (Les nombreuses récoltes liées à l'inventaire des bryophytes de Genève faites dès 2001 ont été volontairement retirées de ce graphique afin de ne pas perdre en lisibilité. De même que les 140 récoltes de 1988, en grande parties liées au travail de bioindication d'Artemis Papert [Papert, 1989])



Nombre de publications bryologiques par année, traitant de la région genevoise, jusqu'à aujourd'hui.

Les données actuelles

Les publications actuelles

Très peu d'études ont été menées depuis 1930 dans le canton de Genève et le nombre de publications en est témoin (voir les graphiques de la page précédente). L'une des plus importantes fut une étude de bioindication d'Artemis Papert sur la pollution en ville de Genève dans les années quatre-vingt qui a, en outre, permis de mettre quelques espèces nouvelles en exergue [Papert, 1989].

Les récoltes actuelles

Ainsi, afin d'avoir une vision de la bryoflore actuelle de Genève, quelques 12 000 échantillons ont été récoltés, dont 5200 échantillons identifiés (voir p. 57). Cinq voies différentes ont été suivies pour effectuer ces récoltes : les recherches ciblées d'espèces, les recherches ciblées dans des milieux particuliers, les recherches ciblées dans les réserves naturelles, les recherches dans les milieux non protégés, les recherches par relevés aléatoires et les recherches à l'instinct (c'est-à-dire au nez) du bryologue.

1. Recherches ciblées d'espèce

Les catalogues bibliographiques des mousses et des hépatiques [Burgisser & Price, 2005 ; Cailliau & Price, 2006], tout comme l'étude des herbiers de Genève (G) et Lausanne (LAUS), ont mis à jour des localités d'espèces intéressantes pour Genève. Ces taxons ont alors été l'objet de recherches ciblées, afin de clarifier leur statut dans la région. Certaines localités ont été retrouvées, d'autres pas. Pour prendre deux exemples : *Crossidium squamiferum* a été à nouveau observé sur les vieux murs de Confignon, comme il l'avait été en 1888 (voir p. 140), tandis qu'*Archidium alternifolium* n'a pas été retrouvé sur les falaises de Cartigny.

D'autres espèces, rares et menacées en Suisse, ont également bénéficié de ce traitement de faveur. La mousse aquatique *Cinclidotus aquaticus* et celle des vignobles *Pottia bryoides* en sont de bons exemples. La première, rare en Suisse, s'est révélée commune dans une seule rivière du canton [Chabanon, 2005 ; Price & Vivien, 2010], tandis que la deuxième, également rare en Suisse, s'est trouvée être relativement fréquente en hiver, dans les vignobles du canton. Ces recherches ciblées, qu'elles se soient révélées positives ou non, ont permis de mieux préciser les menaces et les statuts de ces espèces sensibles à Genève.

Les biais liés à ces recherches ciblées sont pris en compte dans l'attribution des statuts de menace et sont indiqués dans les remarques de la Liste Rouge, en regard du taxon considéré.

2. Recherches ciblées dans des milieux particuliers

Certains milieux, bryologiquement favorables, ont été étudiés plus en détail que d'autres. Les vieux murs à mortier calcaire ont par exemple fait l'objet de recherches ciblées d'espèces rares et menacées en Suisse (voir p. 140). D'autres milieux, tels que les vignes ou les terres arables, ont également bénéficié d'un travail plus approfondi. Les vignobles ont permis de découvrir une espèce non mentionnée en Suisse depuis 1915 : *Pterygoneuron lamellatum* [Nism, 2012 ; Schnyder & al., 2004], tandis que les terres agricoles abritent une espèce d'anthocérote présente dans l'annexe 2 de l'*Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage* [Opn, 1991]. Les biais de fréquence pouvant naître de ces recherches ciblées sont naturellement pris en compte dans l'attribution des statuts et mentionnés dans les remarques.

3. Milieux protégés et réserves naturelles

Les 54 réserves naturelles de Genève offrent de nombreux habitats de choix pour les bryophytes. Par exemple, le Moulin-de-Vert abrite des zones à la fois très sèches et à la fois très humides : le cortège d'espèces de bryophytes y vivant en est remarquable [Hinden & al., 2010]. La réserve naturelle du Longet, moins fréquentée par les amateurs de plantes à fleurs, est une très belle surprise bryologique du fait que ce vallon est l'un des endroits les plus humides et frais de Genève. Certes, les réserves naturelles abritent une grande partie des espèces du canton, mais d'autres milieux non protégés ont été investigués afin de compléter les connaissances.

4. Milieux non protégés

Aussi riches soient-elles, les réserves naturelles ne pouvaient à elles seules donner l'image complète de la flore du canton. Nous avons alors aiguillé nos recherches afin de couvrir le plus possible de niches écologiques différentes, et pas forcément dans les milieux protégés. Par conséquent, les habitats et micro-habitats de la ville, des villages, des champs ou des vergers ont notamment été inventoriés. En tentant de couvrir la totalité du canton, nous avons pu mettre en exergue non seulement des espèces rares à des endroits bien précis, mais également des habitats et des micro-habitats particuliers, souvent oubliés et négligés jusqu'alors.

5. Relevés aléatoires

Afin de pondérer les biais subjectifs liés au bryologue (humeur, souplesse, lumière crépusculaire, idées préconçues ou encore genres préférés), nous avons effectué des récoltes aléatoires dans le canton. Genève a ainsi été quadrillé par 225 points aléatoires que nous avons scrupuleusement inventoriés sur 1 m^2.

Au regard des résultats obtenus par les recherches non aléatoires, ces relevés au hasard n'ont pas donné une bonne image de la flore des bryophytes de Genève. Par leur petite taille, certains habitats bien particuliers, riches en bryophytes, ont été oubliés par le hasard. Cette méthode nous a donné une liste de 66 espèces, alors que, depuis 2001, nous en avons récolté 270 avec les autres méthodes. Les taxons trouvé à l'aide des relevés aléatoires correspondent ainsi à environ 25 % de la flore genevoise connue [Maire, *en préparation*].

Cependant, ces relevés aléatoires ont permis de pondérer la fréquence de certaines espèces sous-échantillonnées dans les relevés non aléatoires. Ces biais, souvent liés aux espèces inconsciemment oubliées par le bryologue (ou parfois consciemment : voir «Autres facteurs pouvant altérer l'appréciation d'un bryologue», p. 63), sont mentionnés dans les remarques en regard du taxon considéré.

Cartographie

Tous les échantillons récoltés durant la campagne de l'inventaire ont été géoréférencés à l'aide d'un GPS. Afin de ne perdre aucune information pour les travaux futurs, il a été choisi de donner une coordonnée la plus précise possible à chaque échantillon, et de ne pas se plier à des mailles kilométriques. Toutes nos récoltes depuis 2001 possèdent des coordonnées de précision variant de 4 m à 50 m de rayon, avec une moyenne de 10 m environ.

Pour autant que les indications le permettent, les anciens échantillons d'herbier vérifiés ont également été affublés de coordonnées, de même que les données issues des publications. Ces coordonnées sont naturellement le plus souvent très approximatives ; nous en tenons bien entendu compte dans la cartographie.

L'atlas des bryophytes du canton de Genève est disponible sur le site internet : www.naturalistes-romands.ch, sous l'onglet «Atlas des bryophytes».

Nomenclature adoptée

Comme l'ouvrage d'identification des bryophytes de Suisse est en préparation, il n'a pas été possible de se caler exactement à sa nomenclature, mais nous avons tout de même pu en prendre les grandes tendances [Bergamini & al., 2011].

Pour le reste, étant donné que la Liste Rouge des bryophytes de Suisse date de quelques années déjà [Schnyder & al., 2004], il nous a paru judicieux d'utiliser une nomenclature la plus compatible possible avec les flores utilisées actuellement pour l'identification des bryophytes de Suisse, notamment celles d'Allemagne, de Grande-Bretagne, d'Italie, de Scandinavie, de Belgique ou encore d'Espagne.

Ainsi, pour les mousses, le choix des taxons retenus a été fait d'après la liste de référence pour l'Europe [Hill & al., 2006], mais nous ne pouvions la suivre aveuglément : la vision de certaines familles (dont la grande famille des Pottiacées et Brachytheciacées) ne correspond pas avec celle de la Liste Rouge des bryophytes de Suisse [Schnyder & al., 2004], ni avec bon nombre de flores utilisées en Europe à ce jour. Nous avons donc parfois choisi de nous appuyer sur d'autres publications, monographies ou flores récentes (Allemagne, Grande-Bretagne, Scandinavie, Espagne, par exemple). Pour les hépatiques et les anthocérotes, nous nous sommes basés sur la Liste Rouge Suisse [Schnyder & al., 2004], sur la liste de référence des hépatiques d'Europe [Grolle & Long, 2000], sur différentes publications récentes, ainsi que sur les principales flores utilisées en Suisse actuellement (Allemagne, Grande-Bretagne et Belgique en particulier). La liste des principales flores utilisées est mentionnée à la p. 155.

Dans un souci de clarté, nous avons inclus dans le tableau des taxons, une synonymie des espèces à nomenclature controversée afin de rendre la navigation entre les ouvrages plus aisée.



Polytrichum juniperinum une espèce de mousse relativement fréquente en Suisse à partir de 1800 m, mais ne descendant que rarement en plaine. A Genève, la seule localité connue se situe aux Baillets, sur la commune de Dardagny. Cette espèce se reconnaît à ses feuilles coriaces et opaques munies de pointes brunâtres. Rare et menacée à Genève [CR].



Rhytidium rugosum est une mousse reconnaissable à sa couleur dorée et à ses feuilles toutes peignées du même côté. A la loupe, les feuilles paraissent rugueuses. Elle ne se retrouve que dans les zones sèches et caillouteuses de la région. Rare et menacée à Genève [VU].

Attribution des statuts

Données disponibles

Afin d'élaborer la Liste Rouge des espèces du canton de Genève, nous nous sommes basés sur les données glanées durant l'inventaire des bryophytes du canton de Genève, débuté en 2004. Celles-ci comprennent toutes les données issues des publications, synthétisées dans les deux catalogues bibliographiques [Burgisser & Price, 2005 ; Cailliau & Price, 2006], les données des herbiers de Genève (G) et de Lausanne (LAUS) (seules les données vérifiées ont été utilisées), les données du NISM (*Nationales Inventar der Schweizer Moosflora :* l'inventaire des bryophytes de Suisse), ainsi que tous les échantillons récoltés à Genève depuis 2004. Cela correspond à environ 12 000 échantillons, dont 5200 ont pu être identifiés.

Les échantillons qui n'ont pu être identifiés comprennent ceux dont le matériel biologique récolté était insuffisant (notamment en raison de l'absence de sporophyte), ainsi que ceux qui ne l'ont pas été, faute de temps ou de moyens (pour une identification sûre, les bryophytes doivent, pour la plupart, être observées au microscope). Un choix a été fait quant aux récoltes à identifier en priorité afin que la grande majorité des échantillons non identifiés appartiennent, avec de fortes probabilités, à des espèces ou des groupes d'espèces fréquentes à Genève.

L'évaluation des taxons

L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) a développé une méthode d'évaluation du risque d'extinction des espèces au niveau mondial [Uicn, 2001 ; Uicn, 2003]. Celle-ci, bien que complexe et mettant en jeu de multiples facteurs, se base principalement sur deux axes : la taille des populations d'un taxon et l'évolution de ses effectifs dans le temps. Au niveau pratique, différents ajustements ont été nécessaires afin d'adapter cette méthode, non seulement à la petitesse du territoire genevois (277 km^2), mais également aux organismes considérés. La notion de population, par exemple, ne s'aborde pas de la même manière pour un animal que pour un végétal.

Au niveau cantonal, ces affinages méthodologiques ont déjà été effectués et appliqués dans la Liste Rouge des plantes vasculaires [Lambelet-Haueter & al., 2006]. Dans un souci d'uniformité et afin de faciliter l'intégration de ce travail dans les futurs travaux cantonaux, nous avons suivi le plus possible cette méthode. De plus, nous nous sommes permis de suivre les lignes directrices proposées par Hallingbäck pour l'application des critères de l'UICN aux bryophytes [Hallingbäck & al., 1998].

Les différentes difficultés rencontrées (et présentées ci-dessous) impliquent une problématique distincte pour chaque taxon. Ainsi, si des ajustements supplémentaires se sont avérés nécessaires, nous les indiquons et les justifions dans la Liste Rouge, en regard de chaque taxon considéré.

Difficultés rencontrées

De nombreuses difficultés se présentent lorsqu'il s'agit d'étudier et d'appréhender les fréquences et les abondances réelles des bryophytes. En voici les principales rencontrées dans le cadre de ce travail.

Les limites des données historiques

Il est nécessaire de relativiser ici la pertinence de certaines données historiques. En effet, il n'a pas été possible de vérifier toutes les données publiées : les échantillons n'ont pas tous été retrouvés dans les herbiers. De plus, mise à part l'identification, la (re)localisation (voir p. 46) n'est pas toujours évidente. La plus grande prudence est ici nécessaire. Si la mention historique nous est apparue suspecte, nous le mentionnons dans les remarques de la Liste Rouge, en regard du taxon considéré.

Les connaissances insuffisantes de la situation des taxons dans les régions frontalières

L'inventaire des bryophytes de Genève, débuté en 2004, s'est principalement axé sur le canton même. Or, Genève n'est qu'une partie du bassin genevois, circonscrit par le Jura, le Vuache et le Salève, dont une grande partie est constituée des départements français de l'Ain et de Haute-Savoie. Les territoires de France voisine n'ont pas été investigués dans le cadre de ce travail. Malgré les récents travaux concernant ces régions [Philippe, 2009], un inventaire plus précis du bassin genevois serait nécessaire afin d'affiner le statut de certaines espèces.

La taille des organismes

Du fait de leur petitesse, certaines espèces de bryophytes peuvent facilement passer inaperçues (voir l'exemple de *Seligeria*, ci dessous) . Cette difficulté est souvent étroitement liée à la mauvaise connaissance de l'écologie des espèces et de leur stratégie vitale.



Le genre Seligeria*, ici sur les conglomérats des Bois de Treulaz (commune d'Aire-la-Ville) comprend de petites espèces. Leurs sporophytes, nécessaires à l'identification, mesurent environ 3 mm de haut, et n'apparaissent que quelques semaines dans l'année. Le genre* Seligeria *pousse volontiers à l'ombre des surplombs des conglomérats et à l'entrée des grottes de la région.*

La phénologie

La phénologie, ainsi que la durée de la présence des sporophytes, peuvent jouer un rôle prépondérant dans l'appréciation de la fréquence d'une espèce. L'espèce *Aloina ambigua*, par exemple, était quasiment invisible au mois de juillet 2011 aux Teppes de Verbois, où il ne restait que quelques feuilles sèches. Par contre, en novembre de la même année, malgré sa petitesse, cette espèce portait de nombreux sporophytes orangés et des feuilles en parfaite santé ; le tout parfaitement visible (voir photos ci-dessous).

Le même constat pourrait être fait pour l'espèce *Pottia bryoides* (photo page suivante). Cette petite espèce, en danger critique d'extinction en Suisse [CR], a été trouvée relativement fréquemment dans les vignobles de Genève. Mais, à l'image d'*Aloina*, elle n'est principalement visible qu'en hiver. Pour certaines espèces, un choix judicieux de la période de récolte peut être essentiel à une bonne identification. Le bonnet et les gants aussi...



*Photo de gauche, une vingtaine de pousses d'*Aloina ambigua *disséminées en été entre les cailloux des Teppes de Verbois (cherchez-les !). Photo de droite, le même endroit, en novembre. Pour certaines espèces, le choix de la période de récolte doit coïncider avec celle à laquelle se développent les sporophytes.*



Pottia bryoides *est une mousse rare en Suisse [CR], mais relativement courante dans les vignobles du canton de Genève. On ne l'observe aisément qu'au milieu de l'hiver.*

Les stratégies vitales des bryophytes (pérennes, pionnières, fugitives)

Les bryophytes possèdent différentes stratégies de vie et celles-ci influent directement sur la difficulté d'appréhension de la rareté ou de la menace du taxon. Les espèces pérennes (comprenant ici celles qui ont un cycle vital de plus de trois ans) sont ordinairement facilement repérables et ne posent pas de problème majeur. Il n'en est pas de même des taxons à cycle plus court. Certaines espèces à caractère pionnier se font, par exemple, remplacer par d'autres végétaux après trois ans [Werner, 2003]. Il est ainsi bien plus délicat de se faire une idée de leur fréquence.

Les espèces annuelles ou bisannuelles saisonnières posent plus de problèmes aux bryologues et nécessitent des recherches ciblées à la bonne période (voire durant une année propice). Par exemple, dans le cas des anthocérotes des terres arables, il faut attendre un automne pluvieux mais non froid afin d'apprécier leur fréquence (voir «Les terrains arables», p. 136).

Afin d'évaluer la fréquence d'espèces annuelles, comme les anthocérotes (ici Anthoceros agrestis*), il est nécessaire de le faire sur plusieurs années et/ou d'attendre un automne pluvieux et non froid.*



Il existe également des espèces dites «fugitives». Celles-ci n'apparaissent que durant un court moment dans l'année et ont ordinairement une forte activité reproductrice. Dans bien des cas, l'on ne connaît pas encore les facteurs qui la déclenchent. La fréquence de ces espèces fugitives n'est pas facile à appréhender, sauf quand il est question d'espèces communes, telles que la fameuse *Funaria hygrometrica* (voir photo p. 10) [Werner, 2003]. Cette espèce, fréquente à Genève, pousse souvent sur les charbons des anciens feux de bois abandonnés, mais également dans les pots de fleurs. Elle se reconnaît aisément à ses soies orangées et enchevêtrées. Comme son nom l'indique à ceux que le latin titille (*funis*, la corde et *hygrometrica*, hygrométrique), le sporophyte s'entortille très rapidement par temps humide et se déplie par temps sec. Ceci peut facilement être observé en faisant l'expérience de plonger cette mousse sèche dans l'eau.

Le dernier type de stratégie vitale des bryophytes concerne les espèces pionnières de la vase exondée ou des milieux sableux humides, espèces dites pionnières éphémères (voir «Les sables humides et les vases exondées», p. 142). Les spores de ces espèces peuvent rester plusieurs années dans le sol sans germer. C'est le cas à Genève de *Riccia cavernosa* (photo ci-dessous). La seule mention connue date de 2005, nous l'avons trouvée sur une rive vaseuse de la Versoix. Du fait de leur fugacité possible d'année en année, il est très délicat de se faire une idée de la fréquence de ces espèces, sans recherches ciblées sur plusieurs années.

Ne pas retrouver une espèce pionnière éphémère une année ne signifie pas qu'elle a disparu. Si le milieu est favorable, elle peut revenir quelques années plus tard. Dans ces cas-là, les critères de l'UICN [Uicn, 2001 ; Uicn 2003] se font trop sévères. C'est pourquoi, dans toutes les situations où cela a été jugé nécessaire, les statuts ont été ajustés ; l'argument utilisé est mentionné dans les remarques de la Liste Rouge.



L'hépatique à thalle Riccia cavernosa *affectionne la vase exondée. Elle n'a été retrouvée qu'une seule fois à Genève, en 2005, sur une berge vaseuse de la Versoix (voir «Les sables humides et les vases exondées», p. 142).*



Riella notarisii *est une hépatique disparue de Suisse. Un ancien échantillon genevois, récolté par G. F. Reuter et ayant servi à la description de l'espèce (appelé Type), est toujours entreposé dans l'herbier des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.*

Du point de vue de la conservation de la nature, le fait de connaître l'écologie d'une espèce permet de sauvegarder (voire recréer) son milieu pour la voir (éventuellement) apparaître. Cependant, si le milieu s'assèche un trop grand nombre d'années, la survie de ces espèces s'amenuise. De même, si l'habitat tend à disparaître ou à se fragmenter [Werner, 2003]. A Genève justement, ces milieux sableux et ces vases exondées se font rares, voire n'existent plus du tout, car bon nombre de milieux humides ont été autrefois canalisés (rivières, étangs et même les bords du Léman).

Le cas est probant chez l'hépatique *Riella notarisii*. Cette espèce, présente à l'embouchure de la Versoix à la fin du XIX^{e} siècle, n'a plus été retrouvée en Suisse depuis (photo ci-dessus). A cette époque, les rives du Léman étaient encore battantes et il était encore possible de trouver des zones de vases exondées. Malgré des recherches (optimistes), cette espèce n'a pas été retrouvée. *Riella* est donc considérée comme éteinte en Suisse depuis 1917 [Schnyder & al., 2004].

Cependant, si une espèce n'a pas été revue dans un site connu, cela n'est pas forcément négatif si l'habitat (ou le micro-habitat en question) n'est pas menacé. Par exemple, les rares localités connues d'*Entosthodon fascicularis* (photo p. 68) à Genève, sont, pour la grande majorité, présentes dans des jachères florales. Ces surfaces de compensation écologiques agricoles n'étant pour l'instant pas directement menacées, l'espèce a ainsi toutes ses chances de renforcer ses effectifs.

La méconnaissance de certains habitats

L'évaluation de la menace pesant sur un habitat peut être prépondérante dans l'évaluation des risques d'extinction d'un taxon (voir l'exemple de *Riella notarisii*, à la page précédente). Chaque espèce peut, soit avoir un lien très étroit avec son habitat, soit au contraire posséder une écologie très large. La liste des besoins écologiques de chaque taxon a donc été établie (dans la mesure du possible), afin de pouvoir la prendre en compte dans l'évaluation de leur menace. Cependant, le manque de données précises sur les différents habitats ou micro-habitats peut facilement biaiser l'analyse, que ce soit au niveau de leur fréquence ou de leur distribution. C'est pourquoi, en cas de doute, une remarque est faite dans la Liste Rouge, en regard du taxon correspondant.

Autres facteurs pouvant altérer l'appréciation d'un bryologue

De nombreux autres facteurs peuvent altérer l'appréciation d'un bryologue sur la fréquence d'un taxon. En voici la liste, complétée, des causes d'erreurs et de biais les plus communs [Urmi & Schnyder, 2000 ; Werner, 2003].

L'apparence anodine d'une plante
La rareté temporaire (voir «Les stratégies vitales des bryophytes», p. 60)
La méconnaissance de l'écologie des espèces
Les habitats et micro-habitats passant inaperçus
Le gamétophyte invisible (souterrain) de certains taxons (ex : *Buxbaumia*)
La mauvaise identification des plantes
Le manque de clés d'identification pour certains genres ou espèces
La négligence consciente vis-à-vis de certains genres ou espèces réputés difficiles
Le non-respect de la séparation taxonomique d'espèces ou de sous-espèces bien connues
Les erreurs taxonomiques
Les taxons récemment reconnus
Les mauvaises représentations dans les herbiers
Le niveau d'expérience personnelle du bryologue
La couverture inégale du territoire
Récolter sous de mauvaises conditions (hiver, pluie, neige, etc.)
L'influence des saisons et des années propices
L'influence de la méthode

Lorsque cela est jugé nécessaire, les taxons sont alors commentés le plus objectivement possible dans la Liste Rouge, à l'éclairage de toutes les difficultés rencontrées.

Les statuts utilisés dans cette Liste Rouge

Nous utilisons ici les mêmes statuts que ceux de la Liste Rouge des plantes vasculaires du canton de Genève [Lambelet-Haueter & al., 2006]. Nous avons cependant dû adapter quelques critères d'attribution afin que la méthode soit la mieux adaptée possible aux bryophytes. De ce fait, l'importance des milieux a été légèrement augmentée. De plus, comme nous avons moins de données historiques précises que dans le travail concernant les plantes vasculaires, nous avons été obligés de nous référer à un «avis d'expert». Nous indiquons dans les remarques en regard du taxon tous les arguments qui ont été pris en compte dans l'évaluation des statuts.

Se référer à la «Clé d'attribution des statuts» de la p. 69, pour une vision plus globale et synthétique de la méthode utilisée ici.

Les taxons non retenus

Les taxons non retenus dans cette Liste Rouge sont les taxons présents dans les publications ou dans les herbiers, dont la présence dans le canton de Genève ne nous a pas paru reposer sur un fondement raisonnable. Du point de vue géographique, certaines espèces ont été évincées de cette liste. Il n'est en effet pas rare que les anciennes publications mentionnent une espèce «près de Genève» bien qu'elle soit située sur la chaîne du Jura ou dans les Alpes françaises. Le même problème se pose pour les localités plus précises, telles que «le Reposoir» qui existe à la fois à Genève et en France voisine (cet exemple est expliqué à la p. 46). Ce travail de tri toponymique a déjà été effectué dans les deux catalogues bibliographiques [Burgisser & Price, 2005 ; Cailliau & Price, 2006]. Il a fallu le refaire pour les échantillons d'herbiers utilisés. Outre ces problèmes de localisation, un taxon de mousse n'a pas été retenu pour des raisons taxonomiques: c'est le cas de «*Bryum erythrocarpum* complex». Celui-ci, présent dans les catalogues des mousses [Guinet, 1888] est aujourd'hui mieux connu et séparé en plusieurs espèces distinctes [Crundwell & Nyholm, 1964]. L'échantillon n'a pas été retrouvé dans les herbiers, il a donc été impossible de l'insérer dans cette Liste Rouge. Chez les hépatiques, *Cephaloziella dentata* (Raddi) Müll. Frib. n'a également pas été retenue. Cette espèce est mentionnée comme étant «[Rare] sur la terre sablonneuse aride, le long de l'Arve entre Veyrier et Etrembières : avril 1882, J. Rome» [Bernet, 1888]. Cependant, selon C. Meylan, H. Bernet se serait trompé: «Quant au *C. dentata* cité par erreur par Bernet, comme ayant été trouvé par J. Rome, entre Veyrier et Etrembières, près de la frontière du canton de Genève, il est douteux qu'on puisse le rencontrer chez nous, car c'est une espèce nettement atlantique» [Meylan, 1924, p. 230]. Cette espèce n'est effectivement pas présente en Suisse [Schnyder & al., 2004].

RE - Eteint régionalement *(regionally extinct)*

Les taxons qui n'ont pas été revus depuis 1990 sont considérés comme disparus du canton et reçoivent le statut RE (éteint régionalement). Comme il est toujours très difficile d'être certain qu'une espèce a réellement disparu, nous mentionnons, dans chaque cas, la dernière station connue, la date de récolte ainsi que les milieux que le taxon affectionne.

CR - En danger critique d'extinction *(critically endangered)*

Un taxon est considéré comme tel, lorsqu'il n'est connu que dans 1 à 3 localités distinctes dans le canton. Celles-ci doivent être postérieures à 1990. Dans les cas où une sous-évaluation est supposée, nous adaptons les statuts en fonction. Si tel est le cas, nous l'indiquons dans les remarques. A noter que pour tous ces taxons possédant de si faibles effectifs, nous ne tenons pas compte de l'évolution des populations dans le temps. Nous attribuons également ce statut CR aux taxons possédant plus de 3 localités récentes connues, mais dont les effectifs ont subi une forte régression (de plus de 80 % des effectifs).

EN - En danger *(endangered)*

Un taxon est dit «en danger» lorsqu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction dans la région considérée. Nous lui attribuons le statut EN si le taxon est jugé avoir subi une régression moyenne (de 50 à 79 % des effectifs). Si le taxon est jugé stable, mais qu'il ne possède que 4 à 6 localités distinctes connues après 1990, et qu'il pousse dans un milieu menacé, nous lui attribuons également le statut EN.

VU - Vulnérable *(vulnerable)*

Un taxon est dit «vulnérable» lorsqu'il est confronté à un risque élevé d'extinction dans la région considérée. Nous lui attribuons le statut VU si le taxon a subi une faible régression (de 30 à 49 % des effectifs). Si le taxon est stable, mais qu'il ne possède que 7 à 10 localités distinctes connues après 1990 et qu'il se trouve dans un milieu menacé, nous lui attribuons également le statut VU.

NT - Quasiment menacé *(near threatened)*

Un taxon est dit «quasiment menacé» lorsqu'il est confronté à un faible risque d'extinction dans la région considérée. Nous lui attribuons le statut NT si le taxon a subi une régression très faible (de 20 à 29 % des effectifs). Si le taxon est stable, qu'il possède plus de 10 localités distinctes connues après 1990, mais qu'il a une écologie très stricte, liée à un milieu menacé, nous lui attribuons également le statut NT.

LC/R - Préoccupation mineure, mais rare *(least concern but rare)*

Nous reprenons ici cette catégorie, déjà utilisée dans la Liste Rouge des plantes vasculaires de Genève [Lambelet-Haueter & al., 2006]. Nous attribuons le statut LC/R à une espèce stable et jugée non menacée, mais rare. Le R signale la rareté de l'espèce considérée: de 4 à 10 localités distinctes connues à Genève après 1990. Le rajout de ce critère à un taxon LC permet de souligner sa situation particulière: un rapide changement d'environnement peut faire basculer ces taxons dans d'autres catégories de menace plus élevées.

LC - Préoccupation mineure *(least concern)*

Les taxons de «préoccupation mineure» correspondent aux espèces non menacées et largement répandues dans la région considérée.

DD - Données insuffisantes *(data deficient)*

Lorsque l'évaluation de la menace est impossible, le taxon reçoit le statut DD (données insuffisantes). Dans chaque cas, nous indiquons la ou les raisons de cette attribution dans les remarques. Les causes peuvent être diverses : le taxon n'a peut-être que récemment été décrit ; il peut aussi être d'identification délicate, voire non présent dans les ouvrages d'identification usuels. Il peut également s'agir de problèmes de taxonomie ou du manque de données historiques. Rappelons que cette catégorie ne dit rien des risques d'extinction et il se peut que le taxon soit menacé.



Marchantia polymorpha (également nommée hépatique des fontaines, ou marchantie) est l'une des grandes espèces d'hépatique à thalle d'Europe. Sous ces petits palmiers se cachent les sporophytes, portant les spores. Elle se retrouve souvent dans les plates-bandes et les pots de fleurs, mais également dans les cours pavées, comme entre les pavés de la Treille. Ces élégantes structures peuvent s'observer en été. Cette espèce n'est pas menacée à Genève [LC].



Entosthodon fascicularis est une espèce de mousse rare en Suisse. On la trouve, entre autres, sur le sol des surfaces de compensation écologique, telles que les jachères florales. Rare et menacée à Genève [EN].

Clé d'attribution des statuts

1. Taxon non retenu

Les taxons non retenus dans cette Liste Rouge sont tous les taxons mentionnés dans les publications ou présents dans les herbiers, dont la présence dans le canton de Genève ne nous a pas paru reposer sur un fondement raisonnable (géographique comme taxonomique). Voir p. 64 pour de plus amples détails.

1'. Taxon retenu

2. Taxon non revu depuis 1990 ..... **Eteint régionalement : RE**

Si l'espèce n'a pas été retrouvée depuis 1990, nous mentionnons la ou les raisons supposées dans les remarques. Celles-ci peuvent, par exemple, être liées à l'habitat ou aux localités disparus, mais également à la difficulté d'identification du taxon, à sa petitesse ou à sa phénologie réduite dans le temps. En fonction de ces raisons, nous nous permettons d'adapter ou non le statut. Si un ajustement est jugé nécessaire, nous en mentionnons les arguments dans les remarques, en regard du taxon considéré.

2'. Taxon revu après 1990

3. Effectif des populations actuelles : 1 à 3 localités distinctes ..... **En danger critique d'extinction : CR**

Si les populations trouvées semblent être sous-estimées du fait, par exemple, de la difficulté d'identification du taxon, de sa phénologie réduite dans le temps ou de sa petitesse, une remarque est alors faite et l'attribution du statut est ajustée en conséquence.

3'. Effectif des populations actuelles : > 3 localités distinctes

4. Évaluation de l'évolution des populations impossible ..... **Données insuffisantes : DD**

4'. Évaluation de l'évolution des populations possible

5. Régression des populations

La régression des taxons n'a pas toujours été évidente à estimer, notamment du fait du manque de données historiques disponibles (voir «Les difficultés rencontrées», p. 58 à 63). Si d'autres moyens ont permis de juger de la régression d'un taxon (par exemple le lien écologique étroit qu'une espèce possède avec un habitat rare ou jugé menacé), une remarque est faite en regard du taxon correspondant.

6. Régression forte (≥ 80 %) ..... **En danger critique d'extinction : CR**

6'. Régression moyenne (de 50 % à 79 %) ..... **En danger : EN**

6''. Régression faible (de 30 à 49 %) ..... **Vulnérable : VU**

6'''. Régression très faible (de 20 à 29 %) ..... **Quasiment menacé : NT**

6''''. Régression < 20 % : aller à «**5'.** *Stabilité ou expansion des populations*» ci-dessous.

5'. Stabilité ou expansion des populations

7. Taxon rare : de 4 à 10 populations distinctes

8. Habitat menacé

9. Peu de localités retrouvées (de 4 à 6) ..... **En danger: EN**

9'. Nombreuses localités (de 7 à 10) ..... **Vulnérable: VU**

8'. Habitat non menacé ..... **Préoccupation mineure, mais rare: LC/R**

7'. Taxon répandu : plus de 10 populations distinctes

10. Espèce non strictement liée à un habitat menacé ..... **Préoccupation mineure: LC**

10'. Espèce strictement liée à un habitat menacé ..... **Quasiment menacé: NT**

Termes utilisés dans la Liste Rouge

Taxons ..... Noms scientifiques employés (voir «Nomenclature adoptée», p. 54)

Statuts GE..... Statuts des taxons pour le canton de Genève

RE	disparu au niveau cantonal
CR	en danger critique d'extinction
EN	en danger
VU	vulnérable
NT	quasi-menacé
LC/R	taxon rare, milieu stable
LC	préoccupation mineure
DD	données insuffisantes

Synonymes et taxonomie ..... Sont cités les synonymes du taxon employés dans la Liste Rouge des bryophytes de Suisse [Schnyder & al., 2004], dans la liste de référence des bryophytes d'Europe [Hill & al., 2006] et dans les deux catalogues bibliographiques des bryophyte de Genève [Burgisser & Price, 2005 ; Cailliau & Price, 2006]. S'y ajoutent quelques synonymes utilisés dans les flores européennes usuelles.

Statuts CH ..... Statuts du taxon dans la Liste Rouge des bryophytes de Suisse [Schnyder & al., 2004] :
RE : éteint en Suisse
CR : en danger critique d'extinction
EN : en danger
VU : vulnérable
NT : quasiment menacé
LC : préoccupation mineure
DD : Donnée insuffisante

OPN ..... Statut de protection d'après l'*Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage* [Opn, 1991].
$§^{CH}$: protégée sur l'ensemble du territoire suisse
$§^{REG}$: à protéger au niveau cantonal

Espèces prioritaires CH..... Signifie que l'espèce est présente dans la liste des espèces prioritaires au niveau national [Ofev, 2011]. Le chiffre indique le niveau de priorité (échelle de 1 à 4):
1 : priorité très élevée
2 : priorité élevée
3 : priorité moyenne
4 : priorité faible

BC ..... Signifie que le taxon est protégé par la Convention de Berne.

EU ..... Statuts de danger de la Liste Rouge européenne [Eccb, 1995]
EX: extinct
E : endangered
V : vulnerable
R : rare
K : insufficient known
T : taxonomically ill-defined taxa
RT: regionally threatened species

Récemment découvert ..... Un **x** signifie que le taxon n'a été répertorié à Genève qu'à partir de 1990. Si rien n'est indiqué, cela signifie que le taxon a précédemment été mentionné dans le canton, soit dans des publications, soit qu'il existe des échantillons d'herbier.

Remarques ..... Remarques diverses à propos du taxon et de sa présence dans le canton.
{ }: sont indiqués entre les accolades, des notes ou des complément d'informations, toponymiques et bibliographiques pour la plupart, que nous faisons aux citations originales.
( ): les collecteurs et la date de récolte sont indiqués entre parenthèses.
[ ]: les références bibliographiques sont notées entre crochets.
{sic}: est utilisé pour indiquer que l'on cite telle quelle une phrase ou un bout de phrase dont les termes ou le sens peuvent paraître étranges ou surprendre le lecteur.

Liste Rouge des bryophytes du canton de Genève

Anthocérotes : *p.71*
Hépatiques : *p.72*
Mousses : *p.78*

Anthocérotes

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Anthoceros agrestis Paton	NT		LC					x	Espèce liée aux terres arables et favorisée par les surfaces de compensation écologiques. A rechercher sur la terre argileuse dénudée [Cailliau & Price, 2007]. Voir photos p. 17, 23, 60 et 137.
Phaeoceros carolinianus (Michx.) Prosk.	VU	Syn. *Phaeroceros laevis* subsp. *carolinianus* (Michx.) Prosk. [Schnyder & al., 2004]	EN	§CH	3				Espèce liée aux terres arables et favorisée par les surfaces de compensation écologiques. A rechercher sur la terre argileuse dénudée [Cailliau & Price, 2007]. Cette espèce est présente dans l'*Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage,* annexe 2 [Opn, 1991]. Voir photo p. 137.

Hépatiques

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Aneura pinguis (L.) Dumort.	**LC**		LC						
Apometzgeria pubescens (Schrank) Kuwah.	**RE**		LC						La dernière mention connue à Genève date de 1986, sur un frêne (*Fraxinus excelsior* L.) à Verbois. En Suisse, cette espèce est plus fréquente entre 700 m et 2000 m. A rechercher principalement sur les rochers calcaires [Bernet, 1888].
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.	**VU**		LC					x	Une seule localité récente connue à Genève : aux marais des Bondex à Céligny (L. Burgisser, 2009). Espèce fréquente en Suisse au-dessus de 1000 m ; descend parfois en plaine. A rechercher sur les troncs pourris, la terre siliceuse (évite les rochers calcaires) [Bernet, 1888].
Calypogeia arguta Nees	**DD**		NT					x	Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de lui attribuer un statut. Une seule localité récente connue à Genève : au Bois Prodom à Collex-Bossy (A. Cailliau et L. Burgisser, 2008). En Suisse, cette espèce est principalement présente au Tessin. A rechercher sur «les sols argilo-marneux ou sablonneux frais» [Meylan, 1924].
Calypogeia fissa (L.) Raddi	**LC**		LC						
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll. Frib.	**DD**		LC					x	Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de lui attribuer un statut. A rechercher sur «la terre argileuse, fraîche ou humide, les sols sablonneux frais, l'humus, la tourbe, plus rarement sur le bois pourri. Fréquent de la zone inférieure jusqu'à plus de 2000 m, parfois extrêmement abondant, surtout sur les sols argilo-marneux (...)» [Meylan, 1924].
Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.	**CR**		LC					x	Cette espèce n'est connue que dans les Bois de Pesse (Versoix) et dans les Bois de Versoix. En Suisse, cette espèce est fréquente au-dessus de 1000 m ; descend parfois en plaine. A rechercher dans «les terrains siliceux, l'argile glaciaire, les sables cristallins, la terre de bruyère, dans les marais, les tourbières et sur les troncs pourris dans les forêts de sapins. Assez rare en plaine (...) Evite les terrains calcaires» [Bernet, 1888].
Cephaloziella divaricata (Sm.) Warnst.	**LC/R**		LC						Espèce localisée à Genève, dans les prés secs et sablonneux du Moulin-de-Vert à Cartigny et de l'Allondon à Dardagny. A rechercher «sur les terrains argileux dans les bois de la plaine et des montagnes» [Bernet, 1888].
Chiloscyphus pallescens (Hoffm.) Dumort.	**LC**		LC					x	

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Chiloscyphus polyanthos (L.) Corda	RE		LC						Les dernières mentions de cette espèce datent de 1888 : «Genève, sur le sable au bord du Rhône et l'Arve. Bois Velin à Plainpalais : fr. mars» (H. Bernet), «Bois de la Bâtie : décembre 1845, herb. Reuter ; 12 avril 1852, herb. Müller ; HB., Rome» (G. F. Reuter, J. Müller-Argoviensis, H. Bernet, J. Rome), «Près du pont de la Plaine» (H. Bernet), «Villette : fr. 20 mars 1856, herb. Müller» (J. Müller-Argoviensis), «Pinchat ; Ravin d'Aïre» (H. Bernet) et «Bois de Vangeron {Vengeron} : herb. Reuter» (G. F. Reuter) [Bernet, 1888]. A rechercher «sur la terre au bord des ruisseaux, dans les ravins, les lieux humides et ombragés de la plaine et des montagnes. Fructifie au printemps» [Bernet, 1888].
Cololejeunea calcarea (Lib.) Steph.	NT		LC					x	A Genève, cette espèce n'est connue que dans le vallon du Longet, à Chancy (A. Cailliau, 2005-2007). En Suisse, ce taxon est plus fréquent au-dessus de 600 m.
Conocephalum conicum (L.) Underw.	LC		LC						
Fossombronia pusilla (L.) Nees	LC/R		VU		4				A rechercher dans les fossés et les chemins forestiers humides et argileux.
Fossombronia wondraczekii (Corda) Dumort.	LC/R		VU		4				A rechercher dans les fossés et les chemins forestiers humides et argileux.
Frullania dilatata (L.) Dumort.	LC		LC						
Frullania tamarisci (L.) Dumort.	RE		NT						La dernière récolte date de 1883, sur un bloc erratique des Bois de Bernex. A rechercher sur les troncs d'arbres et les rochers calcaires ou siliceux.
Jamesoniella autumnalis (DC.) Steph.	RE	Syn. *Syzygiella autumnalis* (DC.) K. Feldberg, Váňa, Hentschel & J. Heinrichs	EN		3				Les dernières mentions connues se situent au «Bois de la Bâtie près de Genève» (Müller) [Husnot, 1875-1881]. Husnot le considère comme très rare «sur les pierres et les rochers ombragés ou humides» [Husnot, 1875-1881]. A rechercher «sur les pierres et les rochers humides, sur la terre, dans les forêts sur les terrains siliceux» [Boulay, 1872].
Jungermannia atrovirens Dumort.	LC		LC						
Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.	LC		LC						
Lepidozia reptans (L.) Dumort.	RE		LC						Les dernières mentions connues se situent à «Genève, bois de Vangeron, stér. : 15 octobre 1886» (H. Bernet) [Bernet, 1888]. A rechercher «sur les troncs pourris dans les forêts de sapins ; se rencontre aussi, mais plus rarement, sur la terre siliceuse, sablonneuse (…) Rare dans la plaine» [Bernet, 1888].
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.	LC		LC						
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.	LC		LC						Voir photo p. 25.
Lophocolea minor Nees	LC		LC						

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Lophozia incisa (Schrad.) Dumort.	RE		LC						La dernière récolte date de 1886 par J. Rome au Bois des Frères. En Suisse, cette espèce est plus fréquente au-dessus de 1000 m et descend rarement en plaine. Taxon «très commun dans toutes les forêts de sapins du Jura et Alpes sur les troncs pourris, aussi, mais plus rarement, sur la terre siliceuse» [Bernet, 1888].
Lophozia sudetica (Huebener) Grolle	RE		LC						La dernière mention connue de cette espèce, sans précision : «Environs de Genève» (J. Müller-Argoviensis) [Husnot, 1875-1881]. A rechercher «sur les rochers et parmi les mousses dans les montagnes» [Husnot, 1875-1881].
Lunularia cruciata (L.) Lindb.	LC		LC						Espèce «probablement introduite, vraisemblablement en expansion» [Schnyder & al., 2004].
Marchantia polymorpha L.	LC		LC						Voir photos p. 31 et 67.
Mesoptychia badensis (Rabenh.) L. Söderstr. & Váňa	DD	Syn. *Leiocolea badensis* (Rabenh.) Jörg. ; *Lophozia badensis* (Rabenh.) Dalla Torre & Sarnth. [Schnyder & al., 2004]	LC					x	Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de lui attribuer un statut. A rechercher sur «les sols graveleux ou sablonneux, les murs, les rochers frais» [Meylan, 1924]. Voir photo p. 29.
Mesoptychia bantriensis (Hook.) L. Söderstr. & Váňa	DD	Syn. *Leiocolea bantriensis* (Hook.) Jörg. ; *Lophozia bantriensis* (Hook.) Steph. [Schnyder & al., 2004]	LC						Une seule mention connue «à Veyrier» (E. Périer) [Bernet, 1888]. L'auteur ajoute qu'elle est commune «dans les lieux humides et marécageux des montagnes et des Alpes» [Bernet, 1888]. Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de lui attribuer un statut.
Mesoptychia collaris (Nees) L. Söderstr. & Váňa	LC	Syn. *Leiocolea alpestris* (Schleich.) Isov. ; *Lophozia collaris* (Nees) Dum. [Schnyder & al., 2004]	LC						
Mesoptychia turbinata (Raddi) L. Söderstr. & Váňa	VU	Syn. *Leiocolea turbinata* (Raddi) H. Buch ; *Lophozia turbinata* (Raddi) Steph. [Schnyder & al., 2004]	EN		3				A rechercher «dans les lieux ombragés, les ravins, les pentes boisées, sur divers terrains : la terre argilo-calcaire, la terre graveleuse, la terre sablonneuse (…), rare au-dessus de 700 mètres ; espèce calcicole, supporte les terrains mixtes surtout lorsqu'ils sont arrosés par des eaux calcaires. Fructifie abondamment au mois de mars dans les environs de Genève» [Bernet, 1888]. Voir photo p. 143.
Metzgeria conjugata Lindb.	DD		LC					x	Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de lui attribuer un statut. Seules deux localités récentes sont connues à Genève : La Bâtie des Bois de Versoix et au Nant de Lagnon à Bernex (A. Cailliau, 2006). Taxon calcifuge, «très abondant sur les blocs siliceux ombragés, plus rarement sur les troncs pourris et la terre, de la région inférieure jusque dans la zone subalpine» [Meylan, 1924].
Metzgeria fruticulosa (O. F. Müll.) A. Evans	LC		LC						
Metzgeria furcata (L.) Dumort.	LC		LC						

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Nowellia curvifolia (Dicks.) Mitt.	**LC**		LC					x	Espèce liée au bois mort. Voir à ce sujet [Cailliau, 2009] et photo p. 135.
Pedinophyllum interruptum (Nees) Kaal.	**LC**		LC						
Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.	**LC**		LC						Voir photo p. 139.
Pellia neesiana (Gottsche) Limpr.	**DD**		LC					x	Une seule station connue actuellement, au vallon de la Roulave, à Dardagny (A. Cailliau et L. Burgisser, 2004). Espèce poussant «plutôt dans les montagnes, entre 800 et 1800 m» [Meylan, 1924]. L'auteur rajoute qu'elle pousse dans les même endroits que *Pellia epiphylla* : «calcifuge, commune dans les zones inférieures et rare dans les montagnes, couvrant fréquemment de grands espaces sur les sols argileux des forêts fraîches, près des sources, dans les marécages et les tourbières. Dans les fossés, les endroits inondés à la base des rochers suintants (...)» [Meylan, 1924]. Nécessite des investigations supplémentaires pour clarifier sa situation à Genève.
Plagiochila asplenioides (L.) Dumort.	**LC**		LC						
Plagiochila porelloides (Nees) Lindenb.	**LC**		LC						
Porella arboris-vitae (With.) Grolle	**RE**		VU		4				Récoltée à Genève la dernière fois en 1885 par H. Bernet dans le Ravin de Bernex, «sur les parois inclinées et caillouteuses du Nant de Lagnon» [Bernet 1888]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme vulnérable [VU] et rajoute «fortement menacée sur le Plateau suisse» [Schnyder & al., 2004]. A rechercher «sur la terre, au pied des chênes, en colonies abondantes mais très circonscrites» [Bernet, 1888].
Porella platyphylla (L.) Pfeiff.	**LC**		LC						
Preissia quadrata (Scop.) Nees	**LC/R**		LC						Espèce calcicole des endroits ombragés, à rechercher «sur les rochers humides dans la plaine et les montagnes» [Bernet, 1888]. Voir photo p. 25.
Radula complanata (L.) Dumort.	**LC**		LC						Voir photo p. 25.
Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi	**RE**		VU		4				Revue la dernière fois à Genève en 1856 sur les murs des fortifications. A rechercher dans habitats bien différents : «sur la terre et les rochers exposés au soleil» [Bernet, 1888], mais également «sur la terre et dans les fentes des rochers, de la zone inférieure jusque dans la zone nivale. Le *Reboulia* recherche plutôt l'ombre et les stations abritées, les cavités du sol et des rochers, de sorte qu'il peut facilement passer inaperçu» [Meylan, 1924]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse indique qu'elle est «liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Riccardia palmata (Hedw.) Carruth.	LC/R		LC					x	Espèce calcifuge. A rechercher sur les troncs pourris. Voir photo p. 135.
Riccia canaliculata Hoffm.	RE		RE		2				La dernière récolte à Genève date de la fin du XIX^{e} siècle, au Creux de Genthod, par J. Müller-Argoviensis. En Suisse, cette espèce a été «recensée la dernière fois en 1907; recherche ciblée restée vaine» [Schnyder & al., 2004]. Espèce calcifuge, à rechercher sur les sols sableux humides, les vases exondées, parfois sur l'humus, au bord des rivières, des étangs ou des lacs.
Riccia cavernosa Hoffm.	CR		CR		2			x	Espèce liée aux sols sableux humides et vaseux. Une seule localité connue au Bois de Versoix, entre la Bâtie et Richelien (A. Cailliau, 2005). A rechercher dans les sables humides et les vases exondées. Voir photos p. 61 et 143.
Riccia crystallina *L.*	RE		-						Récoltée la dernière fois en 1874, au bord du Léman, sur de la vase à Versoix. Cette espèce n'est pas mentionnée dans la Liste Rouge des bryophytes de Suisse [Schnyder & al., 2004]. A rechercher sur la terre humide; «espèce calcifuge, hygrophile, préférant les sables siliceux» [Meylan, 1924].
Riccia fluitans L.	VU		VU		4				Espèce dépendante des biotopes marécageux. «Espèce calcifuge, sûrement répandue sur le Plateau, dans les fossés, les étangs et les mares, même dans les bassins de fontaines, mais observée jusqu'à maintenant dans un petit nombre de localités seulement. Il est certain, d'autre part, que de nombreuses stations de cette espèce ont dû disparaître ensuite du dessèchement des marais, de la correction des cours d'eau, etc.» [Meylan, 1924]. A noter que certaines populations peuvent disparaître momentanément (pendant une année, voire pendant plusieurs années consécutives). Les deux formes de cette espèce (aquatique et terrestre), sont présentes à Genève.
Riccia glauca L.	VU		LC						Espèce liée aux terres arables. Connue uniquement des environs de Mategnin (A. Cailliau, 2006-2007). A rechercher sur la terre remuée et dans les champs, mais également sur «la vase fraîche ou humide de la zone inférieure. (...) Il est certainement calcifuge, comme la presque totalité des espèces du genre» [Meylan, 1924].
Riccia rhenana Müll. Frib.	DD		DD					x	Espèce identifiable uniquement par le nombre de chromosomes. Répartition trop peu connue. Nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut.
Riccia sorocarpa Bisch.	LC		LC						Voir photo p. 25.
Riella notarisii (Mont.) Mont.	RE		RE		2		E		Espèce liée aux sables humides et aux sols vaseux. Recensée la dernière fois en 1917 au Creux de Gentod et à l'embouchure de la Versoix par G. F. Reuter. Ces localités furent les dernières connues de Suisse. A rechercher sur les sables humides et «sur la vase, au bord des étangs et des lacs de la zone inférieure» [Meylan, 1924]. Voir photos p. 62 et 143.

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Scapania aspera M. Bernet & Bernet	**LC**		LC						
Scapania compacta (Roth) Dumort.	**RE**		VU		4				Les dernières récoltes datent de la fin du XIX[e] siècle au Bois des Frères à Vernier et Bois du Bouchet au Petit Saconnex par J. Rome et V. Payot. A rechercher «sur les sols sablonneux ou argileux plutôt frais, de la zone inférieure. Certainement disséminée chez nous, elle est probablement nulle ou très rare au-dessus de 600 m» [Meylan, 1924].
Scapania curta (Mart.) Dumort.	**RE**		EN		3				Bien que mentionnée «près de Genève» par H. Bernet et J. Müller-Argoviensis, dans le catalogue bibliographique des hépatiques de Genève [Cailliau & Price, 2006], cette espèce a probablement été récoltée dans les montagnes des environs de Genève («les environs» de Genève pouvaient s'étendre, à l'époque, jusqu'aux Alpes et au Jura). En Suisse, cette espèce se trouve ordinairement au-dessus de 800 m, mais descend parfois en plaine. Espèce plutôt calcifuge, à rechercher «sur les sols siliceux, argileux ou sablonneux, plus rarement sur l'humus et les rochers siliceux et beaucoup plus rarement encore sur le bois pourri» [Meylan, 1924].
Scapania irrigua (Nees) Nees	**RE**		LC						Espèce liée aux milieux marécageux. Les dernières mentions datent de 1888, «près de Veyrier, au pied du petit Salève» (E. Périer) et «dans les bois de Rosse, au bord d'une petite mare» (H. Bernet) [Bernet, 1888]. Ces bois de Rosse sont probablement ceux situés en France voisine entre Annemasse et Cranves-Sales {actuellement nommés Bois de Rosses}. A rechercher «dans les marais, sur les sols argilo-marneux humides ou simplement frais; plus rarement sur les troncs pourris» [Meylan, 1924].
Scapania nemorea (L.) Grolle	**LC**		LC					x	
Scapania umbrosa (Schrad.) Dumort.	**RE**		LC						La dernière récolte date de la fin du XIX[e] siècle : au Bouchet au Petit-Saconnex (Müller). A rechercher sur «les troncs pourris, humides, dans les forêts de sapins du Jura, de la Haute-Savoie et des Alpes. Se rencontre aussi sur la terre et les rochers, mais seulement sur les rochers crystallins et les grès. Evite le calcaire» [Bernet, 1888].
Solenostoma gracillimum R. M. Schust.	**DD**	Syn. *Jungermannia gracillima* Sm.	LC						Une seule localité récente connue à Genève : au Nant de Lagnon à Bernex (A. Caillau et L. Burgisser, 2009). En Suisse, cette espèce est fréquente au-dessus de 600 m. A rechercher «au bord des chemins, sur le revers des talus, des fossés, dans les terrains argilo-calcaires de la plaine et des montagnes, surtout dans les taillis et les bois de chênes» [Bernet, 1888].
Solenostoma sphaerocarpum (Hook.) Steph.	**DD**	Syn. *Jungermannia sphaerocarpa* Hook.	LC						Une seule localité récente connue à Genève : au Bois de la Grille à Vernier (A. Cailliau et L. Burgisser, 2005). En Suisse, cette espèce est plus fréquente au-dessus de 1200 m. A rechercher sur «le sol graveleux, sablonneux, frais ou humide, l'humus. Rare ou nul dans la zone inférieure» [Meylan, 1924].

Mousses

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Abietinella abietina (Hedw.) M. Fleisch.	**LC**	Syn. *Thuidium abietinum* (Hedw.) Schimp. [Schnyder & al., 2004]	LC						Voir photo p. 32.
Acaulon muticum (Hedw.) Mül. Hal.	**RE**		CR		2				Les dernières mentions datent de 1888 : «Bois de la Bâtie» (J. Müller-Argoviensis), «Carouge» (Bernet), «Plan-les-Ouates» (H. Bernet) [Guinet, 1888]. Une petite espèce à rechercher «sur la terre argileuse arénacée, clairières et chemins des forêts, champs humides, faîtes des murs. Souvent avec *Pottia* et *Ephemerum* spec.» [Amann & al., 1918]. La Liste Rouge Suisse l'indique comme étant «liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004].
Aloina aloides (F. W. Schultz) Kindb.	**CR**		CR		2				Espèce probablement plus fréquente que ne laissent supposer les relevés. Ce sous-échantillonnage serait notamment lié à sa petite taille et au fait qu'elle n'est principalement visible qu'en hiver (comme toutes les espèces d'*Aloina*). A rechercher «sur la terre argileuse-arénacée, dans les excavations des vieux murs, des rochers, etc.» [Amann & al., 1918]. La Liste Rouge Suisse l'indique comme étant «liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004].
Aloina ambigua (Bruch & Schimp.) Limpr.	**CR**		-						Espèce probablement plus fréquente que ne laissent supposer les relevés. Ce sous-échantillonnage serait notamment lié à sa petite taille et au fait qu'elle n'est principalement visible qu'en hiver (comme toutes les espèces d'*Aloina*). Espèce non présente dans la Liste Rouge des bryophytes de Suisse [Schnyder & al., 2004]. A rechercher «sur la terre argileuse-arénacée, dans les excavations des vieux murs, des rochers, etc.» [Amann & al., 1918]. Voir photo p. 59.
Aloina rigida (Hedw.) Limpr.	**CR**		NT		4				Espèce probablement plus fréquente que ne laissent supposer les relevés. Ce sous-échantillonnage serait notamment lié à sa petite taille et au fait qu'elle n'est principalement visible qu'en hiver (comme toutes les espèces d'*Aloina*). A rechercher «sur les murs recouverts de terre, le conglomérat» [Guinet, 1888] et «sur le sol argileux, dans les fentes des vieux murs, des rochers, etc. Expositions chaudes et abritées. Avec *Aloina ambigua*, *Rhynchostegiella tenella*» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Amblystegium confervoides (Brid.) Schimp.	RE	Syn. *Platydictya confervoides* (Brid.) H. A. Crum [Burgisser & Price, 2005 ; Tropicos, 2012]	LC						La dernière mention connue date de 1888 : «Sur les pierres aux bords de l'Arve, près Sierne», récoltée par J. Rome [Guinet, 1888]. Espèce pouvant passer inaperçue. En Suisse, elle se trouve plus volontiers au-dessus de 600 m. A rechercher «sur les pierres ombragées et un peu humides dans les forêts ; rarement sur le tronc et les racines des arbres. Avec *Hypnum incurvatum* {*Homomallium incurvatum*}, *Plagiothecium depressum* {*Taxiphyllum wissgrillii*}, etc.» [Amann & al., 1918].
Amblystegium fluviatile (Hedw.) Schimp.	CR	Syn. *Hygroamblystegium fluviatile* (Hedw.) Loeske [Hill & al., 2006]	VU		4			x	Ce taxon a été trouvé une seule fois dans le vallon de l'Allondon, un peu en aval du Moulin Fabry, à Satigny (M. Chabanon, 2005). Espèce ordinairement calcifuge, sensible à la pollution des eaux. A rechercher dans les rivières : plus volontiers sur les blocs siliceux, mais parfois sur calcaire.
Amblystegium humile (P. Beauv.) Crundw.	DD	Syn. *Hygroamblystegium humile* (P. Beauv.) Vanderp., Hedenäs & Goffinet [Hill & al., 2006] ; *Amblystegium kochii* Schimp. ; *Leptodictyum kochii* (Schimp.) Warnst.	VU		4			x	Une seule localité récente connue actuellement : au Parc Barton, au bord du lac à Sécheron (M. Price, 2003). Espèce pouvant passer inaperçue ; nécessite des investigations supplémentaires afin de clarifier sa situation et lui attribuer un statut.
Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp.	LC		LC						
Amblystegium subtile (Hedw.) Schimp.	DD	Syn. *Platydictya subtilis* (Hedw.) H. A. Crum [Burgisser & Price, 2005]	LC						Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés; pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut. A rechercher «sur le tronc des arbres (hêtres, chênes, etc.) ; plus rarement sur la pierre» [Amann & al., 1918].
Amblystegium tenax (Hedw.) C. E. O. Jensen	LC/R	Syn. *Hygroamblystegium tenax* (Hedw.) Jenn. [Hill & al., 2006]	LC						Malgré les récentes études faites dans les cours d'eau de Genève [Chabanon, 2005; Vivien, 2009], cette espèce aquatique n'a pas été fréquemment rencontrée à Genève. A rechercher «sur les pierres, les rochers et les murs fréquemment innondés» [Amann & al., 1918]. Ordinairement sur calcaire.
Amblystegium varium (Hedw.) Lindb.	LC	Syn. *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Mönk. [Hill & al., 2006]	LC					x	

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Amphidium mougeotii (Bruch & Schimp.) Schimp.	RE		LC						La dernière mention date de 1889 : «Quelques exemplaires rabougris sur le conglomérat dans le ravin de Cartigny près Genève» (H. Bernet) [Guinet, 1889]. En Suisse, cette espèce est plus fréquente dans les Alpes, au-dessus de 600 m. A rechercher sur les parois humides et ombragées.
Anomodon attenuatus (Hedw.) Huebener	**LC**		LC						
Anomodon longifolius (Brid.) Hartm.	**DD**		LC					x	Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés; pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor	**LC**		LC						
Archidium alternifolium (Hedw.) Schimp.	RE		CR		2				Les dernières récoltes datent de 1885 et 1886, par J. Rome et J. Müller-Argoviensis à Vernier. Auguste Guinet la mentionne au «Bois de la Bâtie {probablement celui de Versoix}» (G. F. Reuter) et au «Bois des Frères {commune de Vernier}» (J. Rome) [Guinet, 1888]. A rechercher «sur la terre argileuse, arénacée ou marneuse un peu humide : étangs desséchés, fossés, bruyères, champs en friche, etc.» [Amann & al., 1918].
Atrichum tenellum (Röhl.) Bruch & Schimp.	**DD**		LC					x	Probablement plus fréquente que ne le laissent supposer les relevés. Espèce pouvant passer inaperçue.
Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.	**LC**		LC						
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.	RE		LC						Espèce dépendante des milieux marécageux. La dernière mention à Genève date de 1888, sans précision : taxon «commun dans les tourbières, les marécages, les prairies spongieuses; région silvatique» [Guinet, 1888].
Barbula convoluta Hedw.	**LC**		LC						
Barbula crocea (Brid.) F. Weber & D. Mohr	**DD**		LC					x	Peu de récoltes à Genève, mais probablement sous-échantillonnée. Cette espèce peut facilement passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Barbula unguiculata Hedw.	**LC**		LC						

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp.	NT		LC						Espèce peu mentionnée à Genève, mais probablement sous-échantillonnée. Afin de clarifier sa situation, le genre *Brachythecium* mériterait des investigations particulières. A rechercher sur le «sol sablonneux, lieux incultes, à la lisière des forêts, au bord des chemins, etc.» [Amann & al., 1918].
Brachythecium campestre (Mül. Hal.) Schimp.	RE		VU		4				La dernière mention date de 1888, sans précision : «Genève» (J. Müller-Argoviensis) [Guinet, 1888]. Des échantillons d'herbier de J.-C. Ducommun le mentionnent à Val Ombré (1865) et de J. Rome à Bel-Air (1883). Afin de clarifier sa situation, le genre *Brachythecium* mériterait des investigations particulières. A rechercher sur les «pentes herbeuses, champs incultes, forêts sèches, etc.» [Amann & al., 1918]
Brachythecium glareosum (Spruce) Schimp.	DD		LC						Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Afin de clarifier sa situation, le genre *Brachythecium* mériterait des investigations particulières.
Brachythecium mildeanum (Schimp.) Schimp.	DD		LC						Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Afin de clarifier sa situation, le genre *Brachythecium* mériterait des investigations particulières.
Brachythecium oedipodium (Mitt.) A. Jaeger	DD	Syn. *Brachythecium starkei* subsp. *curtum* (Lindb.) Amann [Schnyder & al., 2004]; *Sciuro-hypnum oedipodium* (Mitt.) Ignatov & Huttune	DD					x	Peu de récoltes à Genève, mais probablement sous-échantillonnée : ce taxon fait partie d'un groupe d'espèces difficiles à identifier sans sporophyte (ce qui est valable pour la plupart des espèces du genre *Brachythecium*). Taxonomie ambiguë; cette espèce n'est pas systématiquement présente dans les différentes clés d'identifications des flores européennes. Afin de clarifier sa situation, le genre *Brachythecium* mériterait des investigations particulières.
Brachythecium populeum (Hedw.) Schimp.	LC	Syn. *Sciuro-hypnum populeum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen	LC					x	
Brachythecium reflexum (Starke) Schimp.	DD	Syn. *Sciuro-hypnum reflexum* (Starke) Ignatov & Huttunen	LC					x	Une seule récolte connue au Bois de la Bâtie de Versoix (E. Maier, 2003). Cette espèce est relativement fréquente en Suisse au-dessus de 1400 m. Espèce probablement sous-échantillonnée à Genève. Afin de clarifier sa situation, le genre *Brachythecium* mériterait des investigations particulières.
Brachythecium rivulare Schimp.	LC		LC						
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.	LC		LC						

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Brachythecium salebrosum (F. Weber & D. Mohr) Schimp.	**DD**		LC						Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Afin de clarifier sa situation, le genre *Brachythecium* mériterait des investigations particulières.
Brachythecium velutinum (Hedw.) Schimp.	**LC**	Syn. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen	LC						
Bryoerythrophyllum recurvirostrum (Hedw.) P. C. Chen	**LC**		LC						
Bryum alpinum With.	**RE**		NT						Il n'existe aucune mention précise de ce taxon à Genève. Guinet l'indique dans son catalogue des mousses de Genève, sur les «rochers siliceux de la région silvatique» [Guinet, 1888]. Malgré les doutes qui subsistent quant à sa localisation exacte, nous avons jugé qu'il était tout de même probable que ce taxon fut présent à Genève à l'époque. Le fait que les rochers siliceux soient de moins en moins nombreux expliquerait que personne ne l'ai retrouvée à ce jour dans le canton. Quoi qu'il en soit, afin de clarifier sa situation, le genre *Bryum* mériterait des investigations particulières. A rechercher sur les «rochers et murs humides ou mouillés. Parfois sur la tourbe» [Amann & al., 1918].
Bryum archangelicum Bruch & Schimp.	**DD**		LC		4		x		Une seule fois récoltée aux Bastions (P. Geissler, 1995). Espèce pouvant passer inaperçue. Afin de clarifier sa situation, le genre *Bryum* mériterait des investigations particulières.
Bryum argenteum Hedw.	**LC**		LC						Voir photo p. 12.
Bryum caespiticium Hedw.	**LC**		LC						
Bryum capillare Hedw.	**LC**		LC						
Bryum dichotomum (Hedw.) Dicks.	**DD**	Syn. *Bryum bicolor* Dicks [Burgisser & Price, 2005 ; Schnyder & al., 2004]	LC						Seules quelques mentions après 1990 sont connues à Genève, mais cette espèce, pouvant passer inaperçue, est probablement sous-échantillonnée. Taxonomie ambiguë : la liste de référence des bryophytes d'Europe [Hill & al., 2006] regroupe plusieurs taxons sous ce nom, dont *Bryum versicolor* (ici séparé de *Bryum dichotomum*). Quoi qu'il en soit, afin de clarifier sa situation, le genre *Bryum* mériterait des investigations particulières.

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Bryum elegans Nees	**DD**		LC						La dernière mention date de 1888 : «Sur un mur à la Paumière {La Petite Paumière}, près Genève» (J. Rome) [Guinet, 1888]. En Suisse, cette espèce est relativement fréquente au-dessus de 1400 m, mais peut descendre en plaine. A rechercher sur les rochers calcaires. Afin de clarifier sa situation, le genre *Bryum* mériterait des investigations particulières.
Bryum funckii Schwägr.	RE		VU		4				La dernière mention date de 1876 : «prope Genevam» (sans collecteur) [Schimper, 1876]. Cette donnée a été ensuite reprise par Amann dans sa flore de Suisse [Amann & al., 1918]. Quoi qu'il en soit, afin de clarifier sa situation, le genre *Bryum* mériterait des investigations particulières. A rechercher sur «le sol sablonneux ou argileux, les vieux murs, les rochers, etc. dans les stations découvertes. Volontiers sur la molasse et les poudingues» [Amann & al., 1918].
Bryum intermedium (Brid.) Blandow	**DD**		VU		4				Une seule station connue actuellement au Moulin-de-Vert (M. Price, 2002). Afin de clarifier sa situation, le genre *Bryum* mériterait des investigations particulières.
Bryum moravicum Podp.	**LC**	Syn. *Bryum flaccidum* Brid. [Burgisser & Price, 2005] ; *Bryum subelegans* Kindb. [Schnyder & al., 2004]	LC						
Bryum pallescens Schwaegr.	**DD**		LC						La dernière mention, sans précision, date de 1884 : «Genève» (J. Rome) [Amann, 1884]. A rechercher sur les rochers et les murs. Afin de clarifier sa situation, le genre *Bryum* mériterait des investigations particulières.
Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) P. Gaertn., B. Mey. & Schreb.	**DD**		LC						Afin de clarifier sa situation, le genre *Bryum* mériterait des investigations particulières.
Bryum radiculosum Brid.	RE		VU		4				Les dernières mentions connues datent de 1888 : «Chambésy» (J. Rome), «Troinex» (J. Rome) [Guinet, 1888]. Toutes ces mentions sont probablement reprises de [Débat, 1886]. A rechercher sur les murs.
Bryum torquescens Bruch & Schimp.	**DD**		LC						Afin de clarifier sa situation, le genre *Bryum* mériterait des investigations particulières.

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Bryum turbinatum (Hedw.) Turner	**DD**		LC						Afin de clarifier sa situation, le genre *Bryum* mériterait des investigations particulières.
Bryum versicolor Bruch & Schimp.	**RE**	Syn. *Bryum dichotomum* (Hedw.) Dicks. [Hill & al., 2006]	CR	§CH	1		R		La dernière mention date de 1888 : «Bords de l'Arve vis-à-vis de l'Ecole de médecine» (G. F. Reuter, Bernet, J. Müller-Argoviensis) [Guinet, 1888]. Espèce à taxonomie discutée. Bien qu'elle soit synonymisée avec une espèce plus fréquente, *Bryum dichotomum,* dans la liste de référence des espèces européennes [Hill & al., 2006], nous la considérons ici comme un taxon distinct; tout comme dans la Liste Rouge des bryophytes de Suisse [Schnyder & al., 2004] et dans la liste de référence des bryophytes de Suisse [Bergamini & al., 2011]. A rechercher «sur le sol ou le limon souvent inondé des rives des grands cours d'eau et des lacs; plus rarement sur la tourbe» [Amann & al., 1918]. Cette espèce est présente dans l'*Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage,* annexe 2 [Opn, 1991].
Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb.	**CR**		LC						Cette espèce est dépendante des marais et des prairies humides. A Genève, elle n'est connue actuellement que dans une seule localité : au Bois d'Avault à Genthod (L. Burgisser, 2005). Voir photo p. 119.
Calliergon trifarium (F. Weber & D. Mohr) Kindb.	**RE**	Syn. *Pseudocalliergon trifarium* (F. Weber & D. Mohr) Loeske	NT						Cette espèce est dépendante des marais et des prairies humides. La dernière mention date de 1888 : «Bords du lac Léman près Bellerive» (H. Bernet, A. Guinet) [Guinet, 1888].
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske	**LC**	Syn. *Calliergon cuspidatum* (Hedw.) Kindb.	LC						Voir photo p. 36.
Calliergonella lindbergii (Mitt.) Hedenäs	**RE**	Syn. *Hypnum lindbergii* Mitt. [Schnyder & al., 2004]							Espèce dépendante des milieux marécageux. La dernière mention connue date de 1888 : «Marais de la Palanterie {Pallanterie}» (J. Rome) [Guinet, 1888].
Campylium calcareum Crundw. & Nyholm	**DD**	Syn. *Campylophyllum calcareum* (Crundw. & Nyholm) Hedenäs [Hill & al., 2006]	LC						Nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Campylium chrysophyllum (Brid.) Lange	**DD**	Syn. *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R. S. Chopra [Hill & al., 2006]	LC						Espèce dépendante des milieux marécageux. Nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Campylium elodes (Lindb.) Kindb.	**RE**	Syn. *Campyliadelphus elodes* (Lindb.) Kanda [Hill & al., 2006]	VU		2				Espèce dépendante des milieux marécageux. Les dernières mentions connues datent de 1916, au Marais de la Pallanterie, de Sionnet, de Rouelbeau et à la pointe Bellerive, toutes récoltées par A. Guinet [Guinet, 1916].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Campylium polygamum (Schimp.) C. E. O. Jensen	**DD**	Syn. *Drepanocladus polygamus* (Schimp.) Hedenäs [Hill & al., 2006]	EN		3				Espèce dépendante des milieux marécageux. Nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Campylium stellatum (Hedw.) C. E. O. Jensen	**LC/R**		LC						Espèce localisée à Genève, dans les pinèdes à molinies (*Molinio-pinion*), mais se retrouve également «dans les ravins ombragés, les marécages, les tourbières; région silvatique» [Guinet, 1888].
Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.	**LC**		LC					x	Espèce néophyte en expansion. La première récolte à Genève date de 2011, au Moulin-de-Vert [Hinden & al., 2010; Martinez & al., 2011]. Voir p. 126.
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.	**LC**		LC						
Cinclidotus aquaticus (Hedw.) Bruch & Schimp.	**LC/R**		EN		2				Espèce aquatique, sensible à la pollution organique des eaux, affectionnant les rochers dans le lit des rivières, souvent là où le courant est assez fort (ou du moins où les rochers sont oxygénés). Cette espèce est rare en Suisse, mais à Genève, *Cinclidotus aquaticus* est relativement fréquente dans la rivière de la Versoix et, dans une moindre mesure, dans l'Allondon [Chabanon, 2005; Vivien, 2009; Vivien, 2012]. Peu fréquente dans les autres rivières du canton. Voir photo p. 15.
Cinclidotus danubicus Schiffn. & Baumgartner	**EN**		LC					x	Espèce aquatique, sensible à la pollution organique des eaux. Une seule localité connue aux Baillets (R. Vivien, 2009). A rechercher sur les rochers dans le lit des rivières. Voir [Vivien, 2012].
Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P. Beauv.	**LC**		LC						Voir [Vivien, 2012].
Cinclidotus riparius (Brid.) Arn.	**LC**		LC						Voir [Vivien, 2012].
Cirriphyllum crassinervium (Taylor) Loeske & M. Fleisch.	**LC**	Syn. *Eurhynchium crassinervium* (Taylor) Schimp.	LC						
Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout	**DD**	Syn. *Eurhynchium piliferum* (Hedw.) Schimp.; *Brachythecium piliferum* (Hedw.) Kindb.	LC						Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés; pouvant passer inaperçue. A rechercher «sur la terre dans les champs, les prairies subhumides, sous les taillis et dans les forêts» [Amann, 1884].
Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D. Mohr	**LC**		LC						
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce	**LC**		LC						

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Crossidium squamiferum (Viv.) Jur.	CR		VU		4				Espèce affectionnant les vieux murs à mortier calcaire. Seules quatre localités récentes sont connues à Genève : Confignon, Céligny, Choulex et Collex-Bossy (L. Burgisser, H. Hinden et E. Maier, 1990-2012). A l'époque, Lesquereux l'indique comme étant «très répandue en général sur les bords du Léman» [Lesquereux, 1845]. A rechercher sur les «vieux murs, rochers calcaires, conglomérat» [Amann, 1884]. Voir photo p. 141.
Cryphaea heteromalla (Hedw.) D. Mohr	NT		VU		4			x	Espèce à distribution méridionale semblant en expansion en Europe. A rechercher sur les troncs d'arbres. Voir à ce sujet [Price, 2003] et photo p. 125.
Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.	LC		LC						
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.	LC		LC						
Dicranella rufescens (With.) Schimp.	RE		VU		4				Les dernières mentions connues datent de 1888 : «Aïre» (Bernet) [Guinet, 1888] ; «Bords de l'Arve à Genève» (J. Amann) [Amann, 1884 ; Guinet, 1888]. Espèce pouvant passer facilement inaperçue. A rechercher «sur la terre argileuse ou arénacée humide» [Amann & al. 1918].
Dicranella schreberiana (Hedw.) H. A. Crum & L. E. Anderson	DD		LC						Une seule localité connue actuellement à Genève : Le Moulin, sur la commune de Dardagny (E. Maier, 1989). Espèce pouvant passer facilement inaperçue et probablement sous-échantillonnée ; nécessite des investigations supplémentaires pour pouvoir lui attribuer un statut avec plus de précision.
Dicranella varia (Hedw.) Schimp.	LC		LC						
Dicranoweisia cirrata (Hedw.) Lindb.	LC		LC						
Dicranum bonjeanii De Not.	CR		LC					x	Cette espèce, liée aux milieux humides, n'a été trouvée qu'en France voisine (Haute Savoie), au-dessus de Vers Vaux (Chancy), dans une gouille forestière acide, en compagnie de quelques sphaignes, fausses-bruyères et bouleaux (L. Burgisser, 2009). A rechercher dans ce type de milieu.
Dicranum flagellare Hedw.	RE	Syn. *Orthodicranum flagellare* (Hedw.) Loeske	EN		3				Espèce liée au bois mort. La dernière récolte connue se situe dans les Bois de Versoix [Guinet, 1905]. A rechercher «sur les troncs d'arbres pourris et humides, surtout sur le châtaignier ; plus rarement sur la tourbe» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Dicranum montanum Hedw.	**LC/R**	Syn. *Orthodicranum montanum* (Hedw.) Loeske	LC						Espèce présente à Genève uniquement dans les différentes forêts du pied du Jura, aux alentours de Versoix et Collex-Bossy (tout comme *Dicranum viride*). A rechercher sur les souches, dont les «troncs de conifères dans toute la région silvatique» [Guinet, 1888].
Dicranum scoparium Hedw.	**LC**		LC						Voir photo page de couverture.
Dicranum tauricum Sapjegin	**LC/R**		LC					x	Seules quelques localités récentes sont connues à Genève : au Parc Barton (au bord du lac à Sécheron), au Jardin botanique de Genève, au Bois des Frères (à Vernier) et à la Servette. A noter que ce taxon semble pouvoir se maintenir dans les parcs des villes. A rechercher sur les troncs d'arbres, y compris les troncs de conifères. Voir à ce sujet [Price & Lang, 2011].
Dicranum undulatum Brid.	**RE**	Syn. *Dicranum bergeri* Hoppe [Schnyder & al., 2004]	NT						La dernière mention date de 1889 : «Bois de Bernex et de Bay» (A. Guinet) [Guinet, 1889]. Egalement mentionnée au «Bois de la Bâtie {probablement celui de Versoix}» (G. F. Reuter) et au «Bois du Vengeron» (G. F. Reuter) [Guinet, 1888]. A rechercher «sur la terre argileuse, dans les bois ; zone inférieure et moyenne» [Guinet, 1888].
Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb.	**LC/R**	Syn. *Paraleucobryum viride* (Sull. & Lesq.) Podp.	LC	§REG		BC	V	x	Espèce présente à Genève uniquement dans les différentes forêts du pied du Jura, aux alentours de Versoix et de Collex-Bossy. Du fait que cette espèce est citée dans la Convention de Berne, qu'elle semble rare et menacée dans différents pays d'Europe [Eccb, 1995], les populations de Genève méritent une attention particulière. Voir photo p. 31.
Didymodon acutus (Brid.) K. Saito	**LC**	Syn. *Barbula acuta* (Brid.) Brid. [Schnyder & al., 2004]	LC						Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés; espèce pouvant passer inaperçue. Pousse sur les vieux murs, mais possède une écologie plus large que, par exemple, *Grimmia crinita*. *Didymodon acutus* affectionne les expositions chaudes, et peut monter jusqu'à l'étage alpin.
Didymodon fallax (Hedw.) R. H. Zander	**LC**	Syn. *Barbula fallax* Hedw. [Schnyder & al., 2004]	LC						
Didymodon ferrugineus (Besch.) M. O. Hill	**DD**	Syn. *Barbula reflexa* (Brid.) Brid. [Schnyder & al., 2004] ; *Barbula fallax* subsp. *reflexa* (Brid.) Meyl. ; *Barbula ferruginea* Besch.	LC					x	Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires afin de se prononcer plus précisément sur son statut.

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Didymodon luridus Hornsch.	**DD**	Syn. *Barbula lurida* (Hornsch.) Lindb. [Schnyder & al., 2004]	LC					x	Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires afin de se prononcer plus précisément sur son statut.
Didymodon rigidulus Hedw.	**LC**	Syn. *Barbula rigidula* (Hedw.) Mitt. [Schnyder & al., 2004]	LC						
Didymodon sinuosus (Mitt.) Delogne	**VU**	Syn. *Barbula sinuosa* (Mitt.) Garov. [Schnyder & al., 2004]	VU		4				A rechercher sur les murs, mais également sur les «pierres et rochers» [Amann & al., 1918].
Didymodon spadiceus (Mitt.) Limpr.	**DD**	Syn. *Barbula spadicea* (Mitt.) Braithw. [Schnyder & al., 2004]	LC					x	Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires afin de se prononcer plus précisément sur son statut.
Didymodon tophaceus (Brid.) Lisa	**EN**	Syn. *Barbula tophacea* (Brid.) Mitt. [Schnyder & al., 2004]	NT						Cette espèce est liée aux tufières et aux sources calcaires. A Genève, cette espèce a notamment été retrouvée dans les tufières de la Roulave à Dardagny (L. Burgisser, 2006), aux Baillets (L. Burgisser, 2006) et dans les Bois de Versoix (M. Price, 2003). A rechercher sur les «rochers et murs tufeux» [Guinet, 1888]. Voir photo p. 139.
Didymodon vinealis (Brid.) R. H. Zander	**EN**	Syn. *Barbula vinealis* Brid. [Schnyder & al., 2004]	CR		2				Espèce en partie liée aux vieux murs à mortier calcaire. Mentionnée récemment à Genève, notamment sur les murs de Saint-Antoine, des Bastions et de la Perle du Lac (H. Hinden, 2012). La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004]. A rechercher sur les «vieux murs recouverts de terre, dans les expositions chaudes. Parfois sur le sol et les pierres» [Amann & al., 1918].
Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch & Schimp.	**RE**		LC						La dernière mention date de 1888 : «Bords du Rhône à Onex» (H. Bernet, Périer) [Guinet, 1888]. En Suisse, cette espèce est plus fréquente au-dessus 1000 m, mais descend occasionnellement en plaine. Taxon «commun dans les fissures des rochers calcaires, s'élève de la zone silvatique moyenne à la région alpine. (...) Cette espèce descend quelquefois dans la plaine» [Guinet, 1888].
Ditrichum flexicaule (Schwägr.) Hampe	**LC**		LC						
Ditrichum heteromallum (Hedw.) E. Britton	**DD**		LC					x	Espèce peu mentionnée à Genève, mais nécessitant des investigations supplémentaires afin de se prononcer plus précisément sur son statut.

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst.	EN		LC						Espèce liée aux milieux humides. La forte régression des marais et des prairies humides, ainsi que le faible nombre de localités actuelles en fait, à Genève, une espèce menacée. A rechercher dans les «prairies marécageuses» [Amann & al., 1918].
Drepanocladus sendtneri (H. Müll.) Warnst.	RE		CR		2				Espèce liée aux milieux humides. Aucune des 10 localités distinctes anciennement connues n'a été retrouvée à ce jour. A rechercher dans les marécages [Amann & al., 1918]. La Liste Rouge Suisse indique : «probablement éteinte, recensée la dernière fois en 1972, recherche ciblée de certaines populations restée vaine» [Schnyder & al., 2004].
Encalypta streptocarpa Hedw.	LC		LC						Voir photo p. 27.
Encalypta vulgaris Hedw.	DD		LC						Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour se prononcer plus précisément sur son statut. A rechercher sur les «rochers calcaires de la région silvatique» [Guinet, 1888] et «dans les interstices des murs et sur la terre le long des chemins creux» [Amann, 1884].
Entodon concinnus (De Not.) Paris	VU		LC						Espèce liée aux prairies sèches. A rechercher dans ce type d'habitat..
Entosthodon fascicularis (Hedw.) Müll. Hal.	EN	Syn. *Funaria fascicularis* (Hedw.) Lindb. [Schnyder & al., 2004]	EN		3				Espèce liée aux milieux secs et favorisée par les surfaces de compensation écologique. Récemment mentionnée dans quelques jachères florales du canton. A rechercher sur la terre, «sur le bord des fossés et des chemins, dans les champs, les jardins, etc.» [Amann, 1884]. La Liste Rouge Suisse l'indique comme étant «liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004]. Voir photos p. 68 et 137.
Entosthodon muhlenbergii (Turner) Fife	RE	Syn. *Funaria muhlenbergii* Turner [Schnyder & al., 2004]	CR		2				Espèce liée aux milieux secs. Récoltée pour la dernière fois à Veyrier en 1866, par J. Rome. A rechercher «sur la terre recouvrant les murs et les rochers; expositions chaudes. Avec *Phascum curvicollum* {*Phascum curvicolle*}. Zone inférieure» [Amann & al., 1918]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse indique : «récemment recensée uniquement en Valais, liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004].
Ephemerum cohaerens (Hedw.) Hampe	RE		CR		2		E		Espèce récoltée pour la dernière fois à Genève en 1850, par G. F. Reuter et W. Barbey dans les bois de Veyrier. A rechercher «sur la terre marneuse, terrains souvent inondés. Souvent en compagnie de *Physcomitrella*» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Ephemerum minutissimum Lindb.	**DD**	Syn. *Ephemerum serratum* subsp. *angustifolium* (Bruch & Schimp.) Bruch & Schimp. ; *Ephemerum serratum* var. *minutissimum* (Lindb.) Grout	LC						Espèce passant facilement inaperçue et probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Cette espèce nécessite des investigations particulières afin de lui attribuer un statut. A rechercher dans les mêmes milieux qu'*Ephemerum serratum*. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004].
Ephemerum recurvifolium (Dicks.) Boulay	**RE**		CR		2	R			Espèce liée aux milieux secs. Le dernier échantillon récolté à Genève date de 1878 par W. Barbey, à Aïre. Espèce pouvant passer facilement inaperçue. A rechercher «sur la terre argileuse, lieux dénudés, champs, prairies, jardins, talus, etc. Souvent en compagnie de *Physcomitrella*, *Phascum* et *Fissidens* spec.» [Amann & al., 1918]. La Liste Rouge Suisse l'indique comme étant «liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004].
Ephemerum serratum (Hedw.) Hampe	**DD**		VU		4				Espèce passant facilement inaperçue et probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Cette espèce nécessite des investigations particulières afin de lui attribuer un statut. A rechercher «sur la terre argileuse et fraîche des prairies et des champs, plus rarement dans les forêts. Stations abritées en été» [Amann & al., 1918].
Ephemerum sessile (Bruch) Müll. Hal.	**DD**		-						La dernière mention connue de Genève date de 1890 : «um Genf, la Batie» (G. F. Reuter) [Limpricht, 1890]. Egalement mentionné par Guinet (sous «*Ephemerum stenophyllum* Voit») : «Derrière le Bois de la Bâtie» (G. F. Reuter) [Guinet, 1888]. Espèce passant facilement inaperçue et probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Cette espèce nécessite des investigations particulières afin de lui attribuer un statut avec plus de précision. Non présente dans la Liste Rouge des bryophytes de Suisse [Schnyder & al., 2004]. A rechercher dans les mêmes milieux qu'*Ephemerum cohaerens* : «sur la terre marneuse, terrains souvent inondés. Souvent en compagnie de *Physcomitrella*» [Amann & al., 1918].
Eucladium verticillatum (Hedw.) Bruch & Schimp.	**LC**		LC						
Eurhynchium hians (Hedw.) Sande Lac.	**LC**	Syn. *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske [Hill & al., 2006] ; *Eurhynchium schwartzii* (Turn.) Curn.	LC					x	
Eurhynchium praelongum (Hedw.) Schimp.	**LC**	Syn. *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra [Hill & al., 2006]	LC						

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Eurhynchium pulchellum (Hedw.) Jenn.	**DD**	Syn. *Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen [Hill & al., 2006]; *Eurhynchium strigosum* (F. Weber & D. Mohr) Schimp.	LC					x	Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Nécessite des investigations supplémentaires pour se prononcer plus précisément sur son statut.
Eurhynchium schleicheri (R. Hedw.) Milde	**DD**	Syn. *Oxyrrhynchium schleicheri* (R. Hedw.) Röll. [Hill & al., 2006]	LC					x	Espèce pouvant passer inaperçue ; probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Nécessite des investigations supplémentaires pour se prononcer plus précisément sur son statut.
Eurhynchium speciosum (Brid.) Jur.	**LC**	Syn. *Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst. [Hill & al., 2006]	LC					x	
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.	**LC**		LC						
Fabronia pusilla Raddi	**RE**		VU		4				Les deux dernières mentions de cette espèce épiphyte datent de 1888 et de 1918 : «Arbres des promenades de la Treille et des Bastions» (sans collecteur) [Guinet, 1888] et «sur les marronniers de la promenade des Bastions à Genève» («Blytt, G. F. Reuter, M. Bernet, etc.»; deux échantillons se trouvent dans la *Bryotheca Helvetica* de Jules Amann : BH 152.1.2 et 4) [Amann & al., 1918]. Recherches ciblées restées vaines. A rechercher «sur le tronc des arbres à feuilles : mûrier, ormes, marronniers, frênes, *Robinia*, etc., rarement sur la pierre. Zone inférieure» [Amann & al., 1918].
Fissidens adianthoides Hedw.	**LC**		LC						Voir photo p. 29.
Fissidens bryoides Hedw.	**LC**		LC						
Fissidens crassipes Bruch & Schimp.	**LC**	Syn. *Fissidens mildeanus* Schimp.	LC						
Fissidens dubius P. Beauv.	**LC**	Syn. *Fissidens cristatus* Mitt.	LC						La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «liée à la protection des eaux» [Schnyder & al., 2004].
Fissidens exilis Hedw.	**NT**		NT						
Fissidens osmundoides Hedw.	**RE**		LC						Espèce liée aux prairies humides. La dernière mention de cette espèce à Genève date de 1845, sans précision : «Prés marécageux et tourbeux dans le Valais et le territoire de Genève» (Schleicher, Thomas) [Lesquereux, 1845]. A rechercher dans les «prairies tourbeuses humides; fente des rochers humides et ombragés; plus rarement sur l'argile» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Fissidens rufulus Bruch & Schimp.	**CR**		EN		3				Une seule localité récente connue à Genève : dans le Brassu, à Céligny (L. Burgisser, 2007). A rechercher sur «les blocs et les rochers souvent immergés au bord des grands cours d'eau» [Amann & al., 1918].
Fissidens taxifolius Hedw.	**LC**		LC						
Fissidens viridulus (Sw.) Wahlenb.	**DD**		DD					x	Nécessite des investigations supplémentaires pour se prononcer plus précisément sur son statut.
Fissidens viridulus var. ***incurvus*** (Röhl.) Waldh.	**DD**	Syn. *Fissidens viridulus* subsp. *incurvus* (Röhl.) Waldh. [Schnyder & al., 2004] ; sous *Fissidens bryoides* Hedw. [Burgisser & Price, 2005]	DD					x	Cette variété de *Fissidens viridulus* est probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Nécessite des investigations supplémentaires pour se prononcer plus précisément sur son statut.
Fontinalis antipyretica Hedw.	**LC**		LC						
Fontinalis antipyretica subsp. ***gigantea*** (Sull.) Kindb.	**DD**	Syn. *Fontinalis antipyretica* var. *gigantea* (Sull.) Sull. [Burgisser & Price, 2005].							Données insuffisantes (et taxonomie ambiguë) concernant les deux sous-espèces de *Fontinalis antipyretica* (*gigantea* et *gracilis*). Probablement bien plus rare que *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica*.
Fontinalis antipyretica subsp. ***gracilis*** (Lindb.) Kindb.	**DD**	Syn. *Fontinalis antipyretica* var. *gracilis* (Lindb.) Schimp. [Burgisser & Price, 2005]							Données insuffisantes (et taxonomie ambiguë) concernant les deux sous-espèces de *Fontinalis antipyretica* (*gigantea* et *gracilis*). Probablement bien plus rare que *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica*.
Fontinalis hypnoides Hartm.	**EN**		VU		4				Malgré des recherches approfondies dans les rivières genevoises, cette espèce n'a été que peu retrouvée récemment : au bord de La Laire et de la Drize (R. Vivien, 2009). Une récolte a également été faite en 1986 dans l'étang des Douves (J.-B. Lachavanne et J. Perfetta, 1986) et d'autres plus anciennes sur les bords du Rhône (A. Guinet, H. Bernet et G. Colomb-Duplan, 1883-1890).
Fontinalis squamosa Hedw.	**RE**		VU		4				Espèce revue pour la dernière fois en 1890 au pont de la Plaine par A. Guinet. A rechercher dans «les ruisseaux froids et limpides» [Amann & al., 1918]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «probablement éteinte, recensée la dernière fois vers 1900» [Schnyder & al., 2004].
Funaria hygrometrica Hedw.	**LC**		LC						Voir photo p. 10.

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Grimmia anodon Bruch & Schimp.	RE		LC						La dernière mention à Genève date de 1884 : «Elle existait autrefois sur les murs des fortifications de Genève, mais cette station a été détruite» (J. Müller-Argoviensis) [Amann, 1884]. A rechercher sur les «murs secs, rochers calcaires arides» [Amann, 1884].
Grimmia crinita Brid.	VU		EN		3				Espèce liée aux vieux murs à mortier calcaire. Du fait des menaces pesant sur cet habitat et à la rapide régression de celui-ci, nous lui attribuons le statut VU. Voir «Les vieux murs secs et ensoleillés à mortier calcaire», p. 140 et photo p. 141.
Grimmia hartmanii Schimp.	EN		LC						Espèce liée aux rochers siliceux. Seules deux localités sont connues actuellement à Genève, aux alentours de Chèvres et du Nant de Lagnon à Bernex, sur des blocs erratiques (L. Burgisser, 2008).
Grimmia laevigata (Brid.) Brid.	EN		LC					x	Espèce liée aux rochers siliceux. Seules deux localités genevoises sont connues actuellement : le bloc erratique de la Pierre à Pény à Versoix (L. Burgisser et A. Cailliau, 2006) et une pierre tombale siliceuse du nouveau cimetière de Céligny (L. Burgisser et H. Hinden, 2011). Voir photo p. 147.
Grimmia lisae De Not.	EN		DD					x	Espèce liée aux rochers siliceux. Seule une localité est connue au Bois Prodom, à Collex-Bossy (L. Burgisser, 2008). Cette espèce passe volontiers inaperçue et est probablement sous-échantillonnée. Voir photo p. 145.
Grimmia montana Bruch & Schimp.	CR		LC					x	Espèce liée aux rochers siliceux. Seule une localité est connue à Budé, sur des blocs siliceux (H. Hinden, 2012).
Grimmia orbicularis Wilson	LC		LC						
Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.	LC		LC						Voir photo p. 141.
Grimmia trichophylla Grev.	CR		NT					x	Espèce liée aux blocs erratiques siliceux. Seule une localité est connue à Genève actuellement : sur la pierre tombale siliceuse et moussue du médecin et naturaliste Carl Vogt, au cimetière de Saint-Georges, au Grand-Lancy (H. Hinden et L. Burgisser, 2009). Voir photos p. 145 et 147.
Gymnostomum aeruginosum Sm.	LC/R		LC					x	
Gymnostomum calcareum Nees & Hornsch.	RE	.	LC						La dernière mention date de 1888, au Bois de la Bâtie de Versoix, par H. Bernet [Guinet, 1888]. A rechercher sur les «blocs, rochers et murs frais et abrités» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Gyroweisia tenuis (Hedw.) Schimp.	**LC/R**		LC						A Genève, cette espèce a notamment retrouvée dans le vallon du Longet (Chancy), dans celui de la Roulave (Dardagny) ainsi que sur un mur de la Treille (Ville de Genève). A rechercher sur les parois molassiques verticales, humides et ombragées ; parfois sur les murs.
Hedwigia ciliata (Hedw.) P. Beauv.	**CR**		LC						Espèce liée aux rochers siliceux. Deux localités sont connues actuellement à Genève : La Pierre à Pény, sur la frontière cantonale Vaud-Genève (L. Burgisser et A. Cailliau, 2006) et un bloc erratique du Bois Prodom à Collex-Bossy (L. Burgisser, 2009). Les recherches ciblées des anciennes localités connues (Bois de Bernex, Bois de Veyrier) sont restées vaines. Voir photos p. 18 et 145.
Herzogiella seligeri (Brid.) Z. Iwats.	**DD**	Syn. *Isopterygium seligeri* (Brid.) Dix. ; *Plagiothecium silesiacum* (F. Weber & D. Mohr) Schimp.	LC						Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour se prononcer plus précisément sur son statut. A rechercher «sur le bois pourri, surtout des conifères, l'humus ou la tourbe. Avec *Tetraphis* et *Buxbaumia indusiata* {= *Buxbaumia viridis* (DC.) Moug. & Nestl.}» [Amann & al., 1918].
Heterocladium dimorphum (Brid.) Schimp.	**RE**		LC						Cette espèce, plutôt alpine, est plus fréquente en Suisse au-dessus de 1200 m. A rechercher «sur le sol pierreux ou sablonneux, au pied des arbres et sur les rochers ; stations sèches et ensoleillées» [Amann & al., 1918].
Homalia trichomanoides (Hedw.) Schimp.	**LC**		LC						
Homalothecium lutescens (Hedw.) H. Rob.	**LC**		LC						
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.	**LC**		LC						
Homomallium incurvatum (Brid.) Loeske	**DD**		LC						La dernière mention date de 1888 : «Aïre» (A. Guinet) [Guinet, 1888]. Espèce pouvant facilement passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut avec plus de précision. A rechercher sur les pierres et les rochers ombragés.
Hygrohypnum eugyrium (Schimp.) Broth.	**RE**		VU		4				Espèce liée aux milieux humides. La dernière mention date de 1918 (probablement reprise de [Amann, 1884]) : «Bois du Vengeron, près de Genève» (J. Müller-Argoviensis) [Amann & al., 1918]. Bien que mentionné dans son catalogue des mousses des environs de Genève, Guinet la considère comme une «espèce à rechercher» [Guinet, 1888]. Affectionne les «pierres inondées des ruisseaux» [Guinet, 1888].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn.	CR		LC						Une seule mention connue actuellement à Genève, au bord de l'Arve, en aval du pont du Val d'Arve (H. Hinden, 2012).
Hylocomium brevirostre (Brid.) Schimp.	VU	Syn. *Loeskeobryum brevirostre* (Brid) M. Fleisch. [Hill & al., 2006]	LC						Les seules localités récentes connues à Genève se situent au Bois Prodom à Collex-Bossy (L. Burgisser, 2009) et au Longet à Chancy (L. Burgisser, 2007). A rechercher «sur le sol, les rochers, les racines des arbres, dans les forêts» [Amann & al., 1918].
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.	LC		LC						
Hymenostylium recurvirostrum (Hedw.) Dixon	RE		LC						La dernière mention connue date de 1888 : «Bords du Rhône à Bernex» (Périer et H. Bernet) [Guinet, 1888]. A rechercher sur les rochers calcaires humides.
Hypnum andoi A. J. E. Sm.	DD	Syn. *Hypnum andoi* A. J. E. Sm. [Hill & al., 2006] ; *Hypnum cupressiforme* subsp. *mamillatum* (Brid.) Nyl. & Sael. [Schnyder & al., 2004]	LC					x	Espèce décrite récemment, à taxonomie discutée et non présente dans toutes les flores européennes. Le manque de données nous empêche de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Hypnum cupressiforme Hedw.	LC		LC						
Hypnum cupressiforme var. ***lacunosum*** Brid.	LC/R	Syn. *Hypnum cupressiforme* subsp. *lacunosum* (Brid.) Bertsch [Schnyder & al., 2004] ; *Hypnum lacunosum* (Brid.) Brid.	LC						Variété mentionnée récemment dans quelques localités du canton ; se trouve ordinairement dans les endroits chauds et ensoleillés (parfois sablonneux) de la région.
Hypnum cupressiforme var. ***resupinatum*** (Taylor) Schimp.	LC	Syn. *Hypnum cupressiforme* subsp. *resupinatum* (Taylor) Hartm. [Schnyder & al., 2004] ; *Hypnum resupinatum* Taylor	LC						
Isothecium alopecuroides (Dubois) Isov.	LC		LC						
Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wilson	DD		LC						Peu de récoltes actuelles, mais nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision. A rechercher «dans les lieux ombragés, sur la terre, les murs, les rochers» [Guinet, 1888].
Leptodictyum riparium (Hedw.) Schimp.	LC	Syn. *Amblystegium riparium* (Hedw.) Schimp. [Burgisser & Price, 2005 ; Schnyder & al., 2004]	LC						Voir photo p. 22.

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Leptodon smithii (Hedw.) F. Weber & D. Mohr	**CR**		VU		4			x	Seules deux localités sont connues actuellement à Genève : au Bois de Treulaz à Aire-la-Ville (L. Burgisser, 2003 et 2005) et dans la plaine des Baillets à Dardagny (A. Cailliau, 2005). Cette espèce, qui possède une distribution européenne plutôt méridionale et atlantique, est en limite de son aire de distribution. Voir à ce sujet [Burgisser, 2007]. A rechercher sur les troncs et au pieds des arbres, parfois sur les rochers ou les murs. Voir photo p. 125.
Leskea polycarpa Hedw.	**DD**		LC						Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés ; pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut.
Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr.	**CR**		LC	§CH				x	Seules deux localités sont connues actuellement dans la région : l'une en France voisine (aux alentours de Vers Vaux, à Chancy) et au Nant des Crues, à Cartigny (L. Burgisser, 2004). Cette espèce, plutôt acidophile, est particulièrement reconnaissable, du fait de la couleur bleutée de ses feuilles. C'est, entre autres, afin d'éviter des collectes abusives à des fins décoratives, que l'agrégat *Leucobryum glaucum* aggr. est protégée au niveau Suisse. Elle est présente dans l'annexe 2 de l'*Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage* [Opn, 1991]. Voir photo p. 131.
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.	**LC**		LC						
Mnium hornum Hedw.	**EN**		LC					x	Espèce liée aux milieux humides et marécageux. Retrouvée notamment au CEPTA au Petit-Lancy (A.-L. Maire, 2011) et au Bois Prodom à Collex-Bossy (L. Burgisser, 2009). A rechercher «sur le sol et les rochers humides et très ombragés» [Amann & al., 1918].
Mnium marginatum (With.) P. Beauv.	**LC**		LC						
Mnium stellare Hedw.	**LC/R**		LC						Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. A rechercher sur les «talus, blocs et rochers très ombragés» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Myurella julacea (Schwägr.) Schimp.	RE		NT						La dernière mention connue à Genève date de 1916 : «Sur le conglomérat (alluvion ancienne) au bord de la rive gauche du Rhône, en aval de Chancy, altitude 340 m» (A. Guinet) [Guinet, 1916]. Dans cette même publication, l'auteur indique pour cette espèce qu'elle pousse à «l'étage silvatique moyen et supérieur, étage alpin ; descend accidentellement dans l'étage silvatique inférieur». Il y fait également remarquer que «le bord du Rhône paraît être la station la plus basse, dans laquelle cette espèce ait été rencontrée jusqu'ici» [Guinet, 1916]. A rechercher «sur l'humus, dans les fentes des rochers, des murs, sur les pentes caillouteuses, etc. Avec *Distichium capillaceum*» [Amann & al., 1918].
Neckera complanata (Hedw.) Huebener	**LC**		LC						
Neckera crispa Hedw.	**LC**		LC						
Neckera pumila Hedw.	**DD**		VU		4			x	Une seule localité connue actuellement au Bois St-Victor à Bernex (L. Burgisser, 2005). Cette espèce peut facilement passer inaperçue; nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision. A rechercher sur le tronc des feuillus, mais également «sur le tronc des conifères dans les forêts, plus rarement sur le roc» [Amann & al., 1918].
Orthotrichum affine Brid.	**LC**		LC						
Orthotrichum anomalum Hedw.	**LC**		LC						Voir photo p. 127.
Orthotrichum cupulatum Brid.	**DD**		LC						Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour se prononcer plus précisément. A rechercher sur les rochers et les pierres [Amann & al., 1918].
Orthotrichum cupulatum var. ***riparium*** Huebener	**DD**		LC						Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour se prononcer plus précisément. A rechercher sur les murs et les pierres, le long des rivières et des lacs.
Orthotrichum diaphanum Brid.	**LC**		LC						
Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor	**LC**		LC						Voir photo p. 30.

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Orthotrichum obtusifolium Brid.	**LC**		LC						Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. A rechercher «sur le tronc des arbres, le vieux bois» [Amann & al., 1918], mais également sur les roches siliceuses.
Orthotrichum pallens Brid.	**DD**		LC						Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut avec plus de précision. A rechercher «sur le tronc et les branches des arbustes ; plus rarement sur les blocs et les rochers» [Amann & al., 1918].
Orthotrichum patens Brid.	**DD**		NT					x	Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut avec plus de précision. A rechercher «sur les arbres et les arbustes des forêts, des vergers. Rarement sur la pierre» [Amann & al., 1918].
Orthotrichum pumilum Sw.	**DD**		LC						Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut avec plus de précision. A rechercher «sur le tronc des arbres à feuilles, le long des routes, sur les promenades. Exceptionnellement sur le roc» [Amann & al.,1918].
Orthotrichum speciosum Nees	**LC**		LC					x	
Orthotrichum stellatum Brid.	**DD**		CR		1		R	x	Nécessite des investigations supplémentaires pour clarifier sa situation et sa présence à Genève. A rechercher «sur le tronc des arbres et des arbustes ; très rarement sur la pierre» [Amann & al., 1918].
Orthotrichum stramineum Brid.	**DD**		LC						Espèce peu mentionnée à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut avec plus de précision. A rechercher «sur le tronc des arbres à feuilles et des arbustes dans les endroits découverts ; très rarement sur la pierre» [Amann & al., 1918].
Orthotrichum striatum Hedw.	**DD**		LC						Espèce peu mentionnée récemment à Genève, mais pouvant passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut avec plus de précision. A rechercher «sur le tronc des arbres, très rarement sur le roc» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Orthotrichum tenellum Brid.	**DD**		VU						La seule localité récente connue se situe au Bois de Merdisel à Satigny (M. Price et E. Maier, 2001). L'espèce peut passer inaperçue. Nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut avec plus de précision. A rechercher sur le «tronc des arbres à feuilles; très rarement sur la pierre» [Amann & al., 1918].
Oxystegus tenuirostris (Hook. & Taylor) A. J. E. Sm.	**VU**	Syn. *Tortella cylindrica* (Brid.) Loeske; *Oxystegus cylindricus* (Brid.) Hilp.; *Trichostomum cylindricum* (Brid.) Müll. Hal.; *Trichostomum tenuirostre* (Hook. & Taylor) Lindb.	LC					x	Espèce principalement liée aux blocs siliceux humides. A rechercher sur «les parois ombragées et humides des rochers siliceux, de préférence au voisinage des chutes d'eau. Assez fréquemment sur le sol argileux dans les forêts humides; rarement sur l'écorce des arbres et des troncs pourris» [Amann & al., 1918]
Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra	**LC**	Syn. *Cratoneuron commutatum* (Hedw.) G. Roth [Burgisser & Price, 2005; Schnyder & al., 2004]	LC						Espèce liée aux milieux humides, où l'eau est calcaire (tufières, fontaines, sources calcaires, etc.). Voir photo p. 139.
Phascum curvicolle Hedw.	**CR**	Syn. *Microbryum curvicollum* (Hedw.) R. H.Zander [Hill & al., 2006]	EN		3				Espèce liée aux milieux secs et favorisée par les mesures de compensation écologiques. Anciennement connue sur les «Bords de l'Arve» (Bernet) et «Veyrier» (G. F. Reuter) [Guinet, 1888]. Aujourd'hui, une seule localité est connue à Genève : au Moulin-de-Vert (Cartigny; L. Burgisser, 2006). A rechercher dans «les champs argileux ou arénacés, faîtes des murs. Souvent accompagné de *Aloina ambigua*, *Barbula unguiculata*, *convoluta*, etc. Zone inférieure (zone de la vigne), jusqu'à 600 m» [Amann & al., 1918]. Voir photo p. 149.
Phascum cuspidatum Hedw.	**LC**	Syn. *Tortula acaulon* (With.) R. H. Zander	LC						
Phascum floerkeanum F. Weber & D. Mohr	**RE**	Syn. *Microbryum floerkeanum* (F. Weber & D. Mohr) Schimp. [Hill & al., 2006]	CR		2		K		La dernière récolte date de 1858, dans un petit fossé le long de la route Suisse, au Reposoir {probablement celui de Chambésy}, par J. Müller-Argoviensis. (Il existe plusieurs localités du même nom dans la région : mis à part «le Reposoir» de Haute-Savoie, deux autres sont indiquées à Genève sur les cartes Dufour (1843-1852) : l'une à Veyrier, «Au Reposoir», l'autre à Pregny-Chambésy, «Le Reposoir». Il y a de fortes présomptions pour que la localité rapportée par J. Müller-Argoviensis soit cette dernière.) Malgré des recherches ciblées, cette espèce n'a pas été retrouvée. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse [Schnyder & al., 2004] indique qu'elle est «probablement disparue, dernière présence recensée en 1909». A rechercher «sur la terre argileuse-calcaire humide, sol dénudé» [Amann & al.,1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Physcomitrella patens (Hedw.) Bruch & Schimp.	RE	Syn. *Physcomitrium patens* (Hedw.) Brid. [Schnyder & al., 2004]	VU		4				Les dernières mentions datent de 1888, par G. F. Reuter : au Bois de la Bâtie {probablement celui de Versoix} et près du Reposoir {probablement celui de Chambésy} [Guinet, 1888]. (Il existe plusieurs localités du même nom dans la région : mis à part «le Reposoir» de Haute-Savoie, deux autres sont indiquées à Genève sur les cartes Dufour (1843-1852) : l'une à Veyrier, «Au Reposoir», l'autre à Pregny-Chambésy, «Le Reposoir». Il y a de fortes présomptions pour que la localité rapportée par G. F. Reuter soit cette dernière.) A rechercher «sur la terre argileuse humide des prairies, jardins, fossés, sur la vase desséchée au bord des étangs, des ruisseaux, etc Avec *Riccia* et *Physcomitrium* spec.» [Amann & al., 1918].
Physcomitrium pyriforme (Hedw.) Hampe	RE		LC						Les dernières mentions datent de 1888 : Au Bois de Frontenex (J. Müller-Argoviensis), à Grange-Canal (Reuter), dans l'ancien quartier Le Vallon à Malagnou (J. Rome) [Guinet, 1888]. A rechercher «sur la terre argileuse, au bord des fossés ; zone inférieure» [Guinet, 1888].
Plagiomnium affine (Bland.) T. J. Kop.	**LC**		LC					x	Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés.
Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T. J. Kop.	**LC**		LC						Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés.
Plagiomnium elatum (Schimp.) T. J. Kop.	**LC**		LC						Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés.
Plagiomnium ellipticum (Brid.) T. J. Kop.	**LC**		LC					x	Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés.
Plagiomnium medium (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.	**LC**		LC					x	Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés.
Plagiomnium rostratum (Schrad.) T. J. Kop.	**LC**		LC						
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T. J. Kop.	**LC**		LC						Voir photos p. 1, 29 et 153.
Plagiopus oederianus (Sw.) H. A. Crum & L. E. Anderson	CR		LC						Une seule localité connue actuellement à Genève : au fond du vallon du Longet à Chancy (L. Burgisser, 2005). Cette espèce est relativement fréquente en Suisse au-dessus de 600 m, comme dans les forêts humides du Jura. A rechercher, dans le canton, aux alentours du vallon du Longet, mais également du côté des Bois de Versoix, sur les «rochers ombragés et un peu humides» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Plagiothecium cavifolium (Brid.) Z. Iwats	**DD**	Syn. *Plagiothecium roseanum* Schimp. [Schnyder & al., 2004]	LC					x	Peu de mentions récentes, mais l'espèce est probablement sous-échantillonnée. Nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp.	**DD**		LC						La dernière mention date de 1888 : A. Guinet l'indique, sans précision géographique, pour la «région silvatique» [Guinet, 1888]. Espèce probablement sous-échantillonnée. A rechercher sur les «rochers ombragés de la région silvatique» [Guinet, 1888] et «sur l'humus, le bois pourri, dans les fissures des rochers, etc.» [Amann & al., 1918].
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A. Jaeger	**DD**		LC					x	Peu de mentions récentes, mais l'espèce est probablement sous-échantillonnée. Nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Platygyrium repens (Brid.) Schimp.	**DD**		LC						Peu de mentions récentes, mais l'espèce est probablement sous-échantillonnée. Nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Pleuridium acuminatum Lindb.	**DD**		LC						Peu de mentions récentes, mais l'espèce est probablement sous-échantillonnée. Nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Pleuridium palustre (Bruch & Schimp.) Bruch & Schimp.	**RE**	Syn. *Cleistocarpidium palustre* (Bruch & Schimp.) Ochyra & Bednarek-Ochyra [Hill & al., 2006]	VU		4		R		La dernière récolte date de 1849, au Bois de la Bâtie de Collex-Bossy par G. F. Reuter et W. Barbey. A rechercher sur le sol argileux humide et au bord des fossés. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «probablement éteinte, recensée la dernière fois en 1890» [Schnyder & al., 2004].
Pleuridium subulatum (Hedw.) Rabenh.	**LC**		LC						
Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb.	**VU**		VU		4				Espèce liée aux milieux secs. L'espèce n'est connue que dans 5 localités différentes à Genève. L'habitat étant sensible, l'espèce a été jugée vulnérable. A rechercher dans les prairies sèches et «sur le sol arénacé, lieux incultes, herbeux et peu couverts. En compagnie de *Tortula muralis* var. {sic}, *Tortella inclinata*, *Rhacomitrium canescens {Racomitrium canescens}*, etc.» [Amann & al., 1918]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004]. Voir photo p. 149.

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Pleurozium schreberi (Hedw.) Mitt.	RE		LC						Espèce indiquée par A. Guinet comme étant un taxon «commun sur la terre siliceuse dans les bois, les bruyères, les pâturages; région silvatique» [Guinet, 1888]. Cette espèce est fréquente en Suisse au-dessus de 800 m, mais peut descendre en plaine.
Pogonatum aloides (Hedw.) P. Beauv.	CR		LC					x	Une seule localité récente connue, au bord du Rhône à Loëx (L. Burgisser, 2007). A rechercher «sur le sol marneux-arénacé ou argileux, dans les clairières, sur les talus, au bord des chemins dans les forêts» [Amann & al., 1918].
Pogonatum nanum (Hedw.) P. Beauv.	CR		CR	2					Une seule localité récente connue, au bord du Rhône, au Bois de la Chapelle à Onex (M. Price, 2005). A rechercher «sur le sol marneux-arénacé ou argileux, dans les clairières, sur les talus, au bord des chemins dans les forêts» [Amann & al., 1918]. Voir photo p. 41.
Pohlia cruda (Hedw.) Lindb.	RE		LC						La dernière mention date de 1888, sans localisation précise : «bords du Rhône près Genève» (Bernet) [Guinet, 1888]. Espèce plutôt alpine, mais pouvant occasionnellement descendre en plaine. A rechercher «sur la terre et l'humus dans les endroits couverts, sur les bords des chemins creux, dans les fentes des rochers, etc.» [Amann & al., 1918].
Pohlia melanodon (Hedw.) A. J. Shaw	RE		NT						La dernière mention date de 1888, au «Bois de la Bâtie» (J. Amann) [Amann, 1884]. Guinet indique également : «Sables d'Aïre» (Bernet), «Bords de l'Arve sous le Bois de la Bâtie» (J. Rome) [Guinet, 1888]. Une année plus tard, il rajoute : «Stérile. Sur le conglomérat du Bois de la Bâtie» (H. Bernet, échantillons déterminés par L. Débat) [Guinet, 1889]. Cette espèce peut facilement passer inaperçue. A rechercher «sur la terre argileuse au bord des fossés et des ruisseaux; zone inférieure et moyenne» [Guinet, 1888].
Pohlia wahlenbergii (F. Weber & D. Mohr) A. L. Andrews	DD		LC					x	Une seule récolte connue actuellement dans les bois de Versoix (M. Price, 2007). En Suisse, cette espèce est plutôt alpine, mais peut descendre occasionnellement en plaine. Espèce pouvant facilement passer inaperçue (à l'état stérile notamment); nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut avec plus de précision.
Polytrichum commune Hedw.	RE		LC						Espèce liée aux milieux humides. La dernière mention date de 1888 : «Bois du Vengeron» (H. Bernet) [Guinet, 1888]. A rechercher «sur le sol humide très ombragé dans les forêts, les bruyères marécageuses, etc.» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Polytrichum formosum (Hedw.) Limpr.	**LC**		LC						Voir photos p. 27 et 44.
Polytrichum juniperinum Hedw.	**CR**		LC					x	Une seule station récente connue : aux Baillets, à Dardagny (L. Burgisser, 2005). Espèce plutôt alpine, mais descendant occasionnellement en plaine. A rechercher dans les «bruyères, prairies maigres, argileuses ou sablonneuses, humides; parfois sur le bois pourri» [Amann & al., 1918]. Voir photo p. 44.55.
Polytrichum piliferum Hedw.	**RE**		LC						La dernière mention date de 1888 : «Bois de Penay {Peney}» (H. Bernet) [Guinet, 1888]. Espèce alpine, plus fréquente en Suisse au-dessus de 2000 m. A rechercher «sur le sol stérile, pierreux ou arénacé, dans les stations découvertes et sèches» [Amann & al., 1918].
Pottia bryoides (Dicks.) Mitt.	**NT**	Syn. *Protobryum bryoides* (Dicks.) J. Guerra & M. J. Cano [Hill & al., 2006] ; *Tortula protobryoides* R. H. Zander	CR		2				L'espèce est rare et menacée en Suisse [Schnyder & al., 2004], mais semble relativement courante dans les vignes du canton de Genève et cela quel que soit le type de culture (biologique, biodynamique ou dite «conventionnelle»). L'important pour cette espèce est d'avoir à disposition de la terre «remuée», dans une situation chaude et ensoleillée. Cette espèce est localisée et liée à son milieu, mais ne semble pas fortement menacée à Genève. A rechercher en février, mars et avril, notamment dans les vignobles Voir photo p. 60.
Pottia davalliana (Sm.) C. E. O.Jensen	**RE**	Syn. *Microbryum davallianum* (Sm.) R. H. Zander [Hill & al., 2006] ; *Pottia starckeana* subsp. *minutula* (Schwägr.) Chamberlain [Schnyder & al., 2004]	DD						La dernière mention date de 1889 : «Près du cimetière de Carouge» (H. Bernet) [Guinet, 1889]. Les autres localités connues sont : «Queue d'Arve» (G. F. Reuter), «Veyrier» (J. Müller-Argoviensis), «Bernex» (H. Bernet), «Confignon» (H. Bernet), «Onex» (H. Bernet) [Guinet, 1888]. A rechercher «sur la terre dénudée argileuse, champs après la moisson» [Amann, 1884].
Pottia intermedia (Turner) Fürnr.	**LC/R**	Syn. *Tortula modica* R. H. Zander [Hill & al., 2006]	LC					x	A rechercher en février, mars et avril, dans les vignobles, mais également «sur la terre argileuse des prairies et des champs, sur le faîte des murs, etc.» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Pottia lanceolata (Hedw.) Müll. Hall.	NT	Syn : *Tortula lanceola* R. H.Zander [Hill & al., 2006]	VU		4				L'espèce est rare en Suisse [Schnyder & al., 2004], mais semble relativement courante dans les vignes du canton de Genève et cela quel que soit le type de culture (biologique, biodynamique ou dite «conventionnelle»). L'important pour cette espèce, c'est d'avoir à disposition de la terre «remuée» dans une situation chaude et ensoleillée. Cette espèce semble localisée et liée à son milieu, mais ne semble pas réellement menacée à Genève. A rechercher en février, mars et avril, notamment dans les vignobles.
Pottia starckeana (Hedw.) Müll. Hal.	CR	Syn. *Microbryum starckeanum* (Hedw.) R. H. Zander [Hill & al., 2006]	EN		3				Une seule récolte est connue actuellement à Genève : dans le vignoble de Bernex (E. Maier, 2007). Possède plus ou moins les mêmes exigences écologiques que *Pottia bryoides* et *Pottia lancelolata*. Semble cependant plus rare que ces dernières. Espèce probablement sous-échantillonnée. A rechercher en février, mars et avril, notamment dans les vignobles.
Pottia truncata (Hedw.) Bruch & Schimp.	LC	Syn. *Tortula truncata* (Hedw.) Mitt. [Hill & al., 2006]	LC						
Pottiopsis caespitosa (Brid.) Blockeel & A. J. E.Sm.	RE		-						La dernière mention date de 1888 : «Sur une pierre au Bois de la Bâtie» (J. Müller-Argoviensis) [Guinet, 1888]. Cette donnée a probablement été reprise de [Amann, 1884]. Espèce non présente dans la Liste Rouge des bryophytes de Suisse [Schnyder & al., 2004] A rechercher «sur la terre calcaire aride et dénudée» [Amann & al., 1918].
Pseudephemerum nitidum (Hedw.) Loeske	RE		LC						Espèce liée aux milieux vaseux. La dernière récolte date de 1882, au Bois de la Bâtie {probablement celui de la Jonction}, par J. Müller-Argoviensis. A rechercher «sur la terre et la vase argileuse humide, au bord des fossés, des étangs, etc. Souvent avec *Anthoceros laevis* {*Phaeroceros laevis* (L.) Prosk.}» [Amann & al., 1918].
Pseudocalliergon lycopodioides (Brid.) Hedenäs	RE	Syn. *Drepanocladus lycopodioides* (Brid.) Warnst. [Schnyder & al., 2004]	VU		2				Espèce dépendante des marais et des prairies humides. Aucune des 28 localités anciennement connues n'ont été retrouvées à ce jour. Les dernières mentions datent de 1916, au bois de Collex (A. Guinet), à La Tuilière près de Bernex (A. Guinet) et dans les marais de Sionnet (A. Guinet) [Guinet, 1916]. Précédemment mentionnée à Rouelbeau (G. F. Reuter) [Guinet, 1888]. A rechercher dans les «marais tourbeux ou calcaires» [Amann & al., 1918].
Pseudocrossidium hornschuchianum (Schultz.) R. H. Zander	LC	Syn. *Barbula hornschuchiana* Schultz	LC				x		

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Pseudocrossidium revolutum (Brid.) R. H. Zander	**EN**	Syn. *Barbula revoluta* Brid. [Schnyder & al., 2004]	CR						Espèce liée aux vieux murs à mortier calcaire. Nette diminution de ses effectifs du fait de la rapide régression de ces murs (ainsi que de leur mauvaise réfection). A rechercher sur «le mortier délité des vieux murs, principalement sur les parois orientées au nord et au levant. Avec *Grimmia crinita* et *orbicularis*» [Amann & al., 1918]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004].
Pseudoleskeella catenulata (Schrad.) Kindb.	**DD**		LC						Seulement quelques localités récentes connues, au bord de l'Arve et au Nant de Lagnon, à Bernex. Espèce plus fréquente en Suisse au-dessus de 600 m, et en particulier aux alentours de 1000 m, mais descend occasionnellement en plaine. Espèce probablement sous-échantillonnée ; nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut avec plus de précision. A rechercher «sur les rochers et les pierres ombragés ; plus rarement au pied des arbres ou sur la tourbe» [Amann & al., 1918].
Pseudoleskeella tectorum (Brid.) Broth.	**CR**		VU		4				Récemment retrouvée sur un mur de Saint-Antoine, en ville de Genève (H. Hinden, 2012). Les anciennes mentions connues sont : «Onex» (sans collecteur ; un échantillon se trouve dans la *Bryotheca Helvetica* de Jules Amann : BH 154.1.2), «Sur un mur au Petit-Lancy» (A. Guinet), «Très abondant sur un toit aux Eaux-Vives» (Périer) [Amann & al., 1918] ; «Les murs de la promenade de Carouge» (H. Bernet), «Sur un mur à Cologny et au Petit-Saconnex» (J. Rome), «Genève» (G. F. Reuter), «Sur les tuiles d'une puiserande à Plainpalais» (H. Bernet) [Guinet, 1888] ; «Sur un mur au Petit-Saconnex, près Genève» J. Rome [Débat, 1886]. A rechercher «sur les vieux murs, les tuiles et le bois pourri des vieux toits» [Amann & al., 1918].
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M. Fleisch.	**LC**	Syn. *Scleropodium purum* (Hedw.) Limpr. [Schnyder & al., 2004]	LC						
Pterigynandrum filiforme Hedw.	**DD**		LC					x	Une seule localité récente connue : sur un arbre de la cour du Collège Calvin en 2007 (L. Burgisser, 2007). Espèce fréquente en Suisse, au-dessus de 600 m et en particulier aux alentours de 1000 m, mais descend occasionnellement en plaine. Espèce passant facilement inaperçue et probablement sous-échantillonnée. A rechercher «sur le tronc et les racines des arbres, surtout des conifères, et sur le roc ombragé» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Pterygoneurum lamellatum (Lindb.) Jur.	CR		CR		2	V	x		La seule population suisse récente connue actuellement se trouve sur le coteau de Bernex (L. Burgisser, 2009). Cette espèce n'a pas été retrouvée en Suisse depuis 1915 [Schnyder & al., 2004]. Amann indique qu'elle paraît fréquente en Valais, aux alentours de Sion [Amann & al., 1918]. A rechercher «sur la terre marneuse ou limoneuse, endroits découverts, arides. En compagnie de *Pterygoneurum cavifolium* (Fürnr.) Jur. et des *Aloina rigida* ou *ambigua*» [Amann & al., 1918].
Pterygoneurum ovatum (Hedw.) Dixon	RE		VU		4				La dernière récolte connue date de 1865 par H. Bernet, sans localisation précise autre que les murs de Genève : «Wälle um Genf». A rechercher dans les «lieux incultes, sur la terre» [Guinet, 1888]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004].
Pylaisia polyantha (Hedw.) Schimp.	LC		LC						
Racomitrium canescens (Hedw.) Brid.	EN		LC						Espèce liée aux milieux secs et ensoleillés. Seules quelques localités récentes sont connues à Genève : au Moulin-de-Vert à Cartigny et au bord de l'Allondon à Dardagny. A rechercher dans les prairies sèches, mais également dans les «bruyères, lieux graveleux et sablonneux de la région silvatique» [Guinet, 1888]. Voir photo p. 149.
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T. J. Kop.	LC	Syn. *Mnium punctatum* Hedw.	LC					x	
Rhodobryum ontariense (Kindb.) Kindb.	EN		LC						Les quelques localités récentes connues à Genève se situent au Nant des Crues à Cartigny, au Nant de Lagnon à Bernex et dans le vallon de l'Allondon à Dardagny (L. Burgisser et M. Price, 2003-2009). A rechercher dans les mêmes milieux que *Rhodobryum roseum* : dans les «endroits ombragés et un peu humides dans les forêts, les buissons, les prairies, sur les rochers, etc.» [Amann & al., 1918]. Voir photo p. 115.
Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr.	EN		LC						Les quelques localités récentes connues se situent dans le vallon de l'Allondon, vers Essertines (M. Price, 2005). A rechercher dans les mêmes milieux que *Rhodobryum roseum* : dans les «endroits ombragés et un peu humides dans les forêts, les buissons, les prairies, sur les rochers, etc.» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Rhynchostegiella tenella (Dicks.) Limpr.	**DD**		LC						Cette espèce est probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés, mais nécessite des investigations supplémentaires pour lui attribuer un statut avec plus de précision.
Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.	**DD**		LC						Cette espèce est probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés; nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Rhynchostegium murale (Hedw.) Schimp.	**DD**		LC						Cette espèce est probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés; nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Rhynchostegium riparioides (Hedw.) Cardot	**LC**		LC						
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.	**VU**		LC						Peu de relevés à Genève; cette espèce est relativement fréquente en Suisse au-dessus de 600 m, mais peut occasionnellement descendre en plaine. A rechercher «sur le sol très ombragé des forêts» [Amann & al., 1918].
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.	**LC**		LC						
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.	**LC**		LC						
Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb.	**VU**		LC*						Espèce liée aux milieux secs. A Genève, ce taxon se retrouve, entre autres, dans la plaine des Baillets (dans le vallon de l'Allondon à Dardagny) et aux Raclerets (dans le vallon de La Laire à Chancy). A rechercher «sur le sol pierreux, sablonneux ou argileux, dans les stations découvertes» [Amann & al., 1918]. Voir photos p. 56 et 149. * La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique LC, mais «menacée sur le Plateau suisse» [Schnyder & al., 2004].
Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske	**CR**	Syn. *Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Warnst. [Schnyder & al., 2004]	LC					x	Une seule localité récente connue à Genève : dans les marais de Mategnin à Meyrin (L. Burgisser, 2006). En Suisse cette espèce est relativement fréquente au-dessus de 800 m, mais ne descend que rarement en plaine. A rechercher «sur le sol, les pierres, les rochers ombragés, sur les racines et le tronc des arbres (conifères surtout)» [Amann & al., 1918].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch & Schimp. *s.lat.*	**DD**		DD						Du fait de sa taxonomie ambiguë et discutée, nous restons ici à *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp. *sensu lato*. Suivant les auteurs, un grand nombre d'espèces peuvent être comprises dans ce groupe (parfois plus de 30). Le genre *Schistidium* nécessite des investigations supplémentaires afin de se prononcer avec plus de précision sur le statut de ses espèces à Genève. Voir la photo d'une espèce de *Schistidium* p. 27.
Scorpidium scorpioides (Hedw.) Limpr.	RE		VU		4				Espèce liée aux milieux humides. Malgré les recherches ciblées, aucune des six anciennes localités connues n'ont été retrouvées. Les deux dernières mentions datent de 1908 : dans les marais de Sionnet et de Rouelbeau (A. Guinet). A rechercher dans les «lieux marécageux et tourbières de la région silvatique» [Guinet, 1888]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «dépendante de la protection des biotopes marécageux» [Schynder & al., 2004].
Seligeria calcarea (Hedw.) Bruch & Schimp.	**DD**		VU		4			x	Une seule récolte récente connue à Genève : au Bois de Treulaz à Aire-la-Ville (L. Burgisser, 2006). Probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Afin de clarifier sa situation, le genre *Seligeria* mériterait des investigations particulières. A rechercher en avril et mai, notamment sur les «parois ombragées» [Amann & al., 1918], mais également sur les surplombs ombragés des conglomérats humides. Voir la photo d'une espèce de *Seligeria* p. 58.
Seligeria donniana (Sm.) Müll. Hal.	**DD**		LC					x	Cette espèce n'est connue à Genève qu'au bord de l'Allondon à Dardagny (L. Burgisser, 2005). Cette petite espèce passe facilement inaperçue et est probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Afin de clarifier sa situation, le genre *Seligeria* mériterait des investigations particulières. A rechercher en avril et mai, notamment sur les «parois fraîches et ombragées des rochers calcaires : molasse, grès, conglomérats, etc. Souvent en compagnie de *Seligeria pusilla*» [Amann & al., 1918], mais également sur les surplombs ombragés des conglomérats humides. Voir la photo d'une espèce de *Seligeria* p. 58.

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Seligeria pusilla (Hedw.) Bruch & Schimp.	**DD**		LC					x	Cette espèce n'est connue à Genève que dans les Bois de Versoix (L. Burgisser et M. Price, 2003). Cette petite espèce passe facilement inaperçue et est probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Afin de clarifier sa situation dans le canton, le genre *Seligeria* mériterait des investigations particulières. A rechercher en avril et mai, notamment sur les «parois fraîches et ombragées des rochers calcaires» [Amann & al., 1918], mais également sur les surplombs ombragés des conglomérats humides. Voir la photo d'une espèce de *Seligeria* p. 58.
Seligeria recurvata (Hedw.) Bruch & Schimp.	**DD**		LC						La dernière mention connue date de 1845, sans précision : «Genève» (G. F. Reuter) [Lesquereux, 1845]. Cette petite espèce passe facilement inaperçue; afin de clarifier sa situation dans le canton, le genre *Seligeria* mériterait des investigations particulières. A rechercher en avril et mai, sur les «rochers, pierres, murs. Particulièrement abondant sur les grès peu calcaires du flysch. Fréquemment en compagnie de *Fissidens pusillus*» [Amann & al., 1918], mais également sur les surplombs ombragés des conglomérats humides. Voir la photo d'une espèce de *Seligeria* p. 58.
Sphagnum denticulatum Brid.	RE	Syn. *Sphagnum auriculatum* Schimp. [Hill & al., 2006]	LC	§CH					Espèce liée aux milieux humides. La dernière mention à Genève se situe dans les «bois de Versoix» (E. Penard, échantillons déterminés par F. Camus et C. Warnstorf) [Guinet, 1905]. Bien que située dans le canton de Vaud, une station de *Sphagnum denticulatum* mérite d'apparaître ici, en raison de sa proche parenté avec la station mentionnée ci-dessus : le Bois de Versoix. Il s'agit d'une récolte de C. E. Martin (publiée sous «*Sphagnum rufescens* Bryol. germ.»), dont les échantillons ont été déterminés par F. Camus et C. Warnstorf : «Gouille Marion dans le Bois de Veitay {Bois de Veytay}» [Guinet, 1905] et «Gouille-Mairon {Gouille Marion} dans le Bois de Veitay» [Amann & al., 1918]. Un quart du Bois de Veytay est situé dans le canton de Genève; la Gouille-Marion, quant à elle, est entièrement vaudoise. A rechercher dans les milieux humides et les gouilles forestières acides. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «dépendante de la protection des biotopes marécageux» [Schnyder & al., 2004]. Toutes les espèces de sphaignes sont présentes dans l'annexe 2 de l'*Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage* [OPN, 1991].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Sphagnum palustre L.	**CR**		LC	§CH					Espèce liée aux milieux humides. Une seule localité récente connue proche du canton de Genève : au-dessus de Vers Vaux (Chancy), en France voisine (L. Burgisser, 2005 et 2009). A rechercher dans les milieux humides et les gouilles forestières acides. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «dépendante de la protection des biotopes marécageux» [Schynder & al., 2004]. Toutes les espèces de sphaignes sont présentes dans l'annexe 2 de l'*Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage* [Opn, 1991].
Sphagnum subsecundum Nees	**CR**		LC	§CH				x	Espèce liée aux milieux humides. Une seule localité récente connue à Genève : au Bois Prodom à Collex-Bossy (L. Burgisser, 2008) et une autre à Vers Vaux, en France voisine au-dessus de Chancy (L. Burgisser, 2009). A rechercher dans les milieux humides et les gouilles forestières acides. La Liste Rouge des bryopytes de Suisse l'indique comme étant «dépendante de la protection des biotopes marécageux» [Schynder & al., 2004]. Toutes les espèces de sphaignes sont présentes dans l'annexe 2 de l'*Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage* [Opn, 1991]. Voir photos p.116 et 119.
Syntrichia laevipila Brid.	**CR**	Syn. *Tortula laevipila* (Brid.) Schwägr. [Burgisser & Price, 2005 ; Schnyder & al., 2004]	CR		2				Seules deux localités récentes sont connues à Genève, l'une dans le parc Barton, au bord du Léman à Sécheron (M. Price, 2003) et l'autre dans l'étang de la Petite Grave (L. Burgisser, 2005). Espèce pouvant facilement passer inaperçue ; probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. A rechercher «sur les troncs des arbres, des promenades, le long des routes, etc. Avec *S. papillosa {Syntrichia papillosa}* et *pulvinata {=Syntrichia viresecens}*» [Amann & al., 1918]. Voir illustration p.42.
Syntrichia latifolia (Hartm.) Huebener	**DD**	Syn. *Tortula latifolia* Hartm. [Schnyder & al., 2004]	DD					x	Peu de récoltes à Genève. Espèce pouvant facilement passer inaperçue. A rechercher «au pied des vieux arbres dans le voisinage des cours d'eau ; lieux périodiquement inondés» [Amann & al., 1918].
Syntrichia montana Nees	**LC**	Syn. *Tortula crinita* (De Not.) De Not. ; *Tortula intermedia* (Brid.) De Not. [Schnyder & al., 2004 ; Burgisser & Price, 2005 ; Tropicos, 2012] ; *Syntrichia intermedia* Brid.	LC						

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Syntrichia montana var. ***calva*** (Durieu & Sagot) C. Hartm.	**DD**	Syn. *Tortula intermedia* (Brid.) De Not. [Schnyder & al., 2004]	-					x	Cette sous-espèce est probablement plus fréquente à Genève que le laissent supposer les relevés. Non reconnue dans toutes les flores européennes. A rechercher sur les murs et les rochers calcaires.
Syntrichia pagorum (Milde) Amann	**LC/R**	Syn. *Syntrichia laevipila* Brid. [Hill & al., 2006] (nous différencions ici ces deux espèces : *S. laevipila* et *S. pagorum*); *Tortula pagorum* (Milde) De Not. [Schnyder & al., 2004]	VU		4				Cette espèce est probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. A rechercher sur les troncs d'arbres, en ville comme en forêt. Voir photo p. 32.
Syntrichia papillosa (Wilson) Jur.	**LC**	Syn. *Tortula papillosa* Wilson [Schnyder & al., 2004]	LC						
Syntrichia ruralis (Hedw.) F. Weber & D. Mohr	**LC**	Syn. *Tortula ruralis* (Hedw.) Gaertn., Meyer & Scherb. [Schnyder & al., 2004]	LC						Voir photo p. 43.
Syntrichia virescens (De Not.) Ochyra	**LC**	Syn. *Tortula virescens* (De Not.) De Not. [Schnyder & al., 2004]	LC						
Taxiphyllum wissgrillii (Garov.) Wijk & Margad.	**LC**		LC						Peu de récoltes à Genève, mais cette espèce est probablement sous-échantillonnée.
Tetraphis pellucida Hedw.	**VU**		LC					x	Espèce liée au bois mort. A rechercher «sur le bois pourri dans les lieux ombragés un peu humides; plus rarement sur les rochers, les pierres et la tourbe. Avec *Plagiothecium silesiacum* {*Herzogiella seligeri*}, *Lophozia porphyroleuca* {*Lophozia longiflora* (Nees) Schiffner}, *Blepharostoma trichophyllum*» [Amann & al., 1918]. Voir photo p. 135.
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee	**LC**	Syn. *Thamnium alopecurum* (Hedw.) Schimp.	LC						
Thuidium delicatulum (Hedw.) Mitt.	**NT**		LC						Espèce liée aux milieux humides. A rechercher dans les «prairies humides et marécageuses» [Amann & al., 1918].
Thuidium philibertii Limpr.	**EN**	Syn. *Thuidium assimile* (Mitt.) A. Jaeger [Hill & al., 2006]	LC					x	Une seule localité récente connue à Genève : dans les zones sèches du Moulin-de-Vert à Cartigny, parmi les sélaginelles (L. Burgisser, 2005). A rechercher sur «les sols frais, graveleux ou tourbeux, talus et pâturages humides, etc.» [Amann & al., 1918].
Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb.	**LC**		LC						
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.	**LC**		LC						Voir photo p.27.
Tortella bambergeri (Schimp.) Broth.	**DD**		LC					x	Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. N'est pas présente dans toutes les flores européenne. Nécessite des investigations supplémentaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Tortella densa (Lorentz & Molendo) Crundw. & Nyholm	**EN**	Syn. *Tortella inclinata* subsp. *densa* (Lorentz & Molendo) Limpr. [Hill & al., 2006]	LC					x	En Suisse, cette espèce semble plus fréquente au-dessus de 1000 m [Nism, 2012] ; descend occasionnellement en plaine. A Genève, elle n'est connue actuellement que du Moulin-de-Vert [Ciaramelli, 2004] (F. Ciaramelli, M. Price et L. Burgisser, 2002-2012) et sur quelques vieux murs, dont ceux d'Avully (H. Hinden, 2012).
Tortella inclinata (R. Hedw.) Limpr.	**LC**		LC						Voir photo p. 9.
Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.	**LC**		LC						
Tortula mucronifolia Schwägr.	**DD**		LC					x	Une seule localité est connue à Genève : au Bois de la Grille à Vernier (L. Burgisser, 2002). Espèce passant facilement inaperçue ; probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. En Suisse, cette espèce est plus fréquente au-dessus de 1000 m. Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Tortula muralis Hedw.	**LC**		LC						
Tortula subulata Hedw.	**DD**		LC						Une seule localité récente connue à la Roulave (M. Price, 2007). Espèce probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Trichostomum brachydontium Bruch	**DD**		LC					x	Peu de récoltes récentes à Genève, mais cette espèce est probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Trichostomum crispulum Bruch	**DD**	Syn. *Trichostomum muticum* Herz.	LC					x	Espèce pouvant passer inaperçue et probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Ulota bruchii Hornsch.	**DD**		LC						Seules trois localités sont connues à Genève. Espèce passant facilement inaperçue et probablement plus fréquente que le laissent supposer les relevés. Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de lui attribuer un statut avec plus de précision.
Ulota crispa (Hedw.) Brid.	**LC**		LC						

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske	RE	Syn. *Drepanocladus fluitans* (Hedw.) Warnst. [Schnyder & al., 2004]	NT						Espèce dépendante des milieux humides. Les dernières mentions datent de 1888 : «Bel-Air près Chêne {Chêne-Bourg}» (J. Rome), «Configon» (G. F. Reuter), «Marais de Sionnet» (J. Rome) [Guinet, 1888]. A également été trouvée à «Versoix «(G. F. Reuter) [Amann, 1884]. A rechercher dans les «prairies spongieuses, marais tourbeux, etc.» [Amann, 1884], et les «fossés pleins d'eau, marécages, tourbières ; région silvatique» [Guinet, 1888]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «dépendante des biotopes marécageux» [Schnyder & al., 2004].
Weissia condensa (Voit) Lindb.	RE		VU		4				La dernière mention de cette espèce à Genève date de 1888 : «Bois de la Bâtie» (G. F. Reuter) [Guinet, 1888]. A rechercher sur les «rochers calcaires, vieux murs ; zone inférieure» [Guinet, 1888].
Weissia controversa Hedw.	**LC**		LC						
Weissia longifolia Mitt.	RE	Syn. *Astomum crispum* (Hedw.) Hampe	NT						Espèce dépendante des milieux secs. Les dernières mentions datent de 1888 : «Aïre» (J. Rome), «Bois de la Bâtie» (G. F. Reuter et H. Bernet), «Fossaz {Nant de Fossaz, Collonge-Bellerive}» (J. Rome) [Guinet, 1888]. A rechercher : «Sur la terre dans les champs négligés ; zone inférieure et moyenne» [Guinet, 1888]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse l'indique comme étant «liée à la protection des stations sèches» [Schnyder & al., 2004].
Weissia rutilans (Hedw.) Lindb.	RE		CR		2				La dernière mention date de 1898 : «Bois de Veyrier (Genève)» (Périer) [Amann, 1898]. Cette espèce a également été trouvée au «Bois de la Bâtie» (G. F. Reuter) [Guinet, 1888]. A rechercher «sur la terre argileuse, dans les taillis, les bois, au bord des chemins, etc.» [Amann & al., 1918]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse indique : «recensée la dernière fois en 1983» [Schnyder & al., 2004].

Taxons	Statuts GE	Synonymes et taxonomie	Statuts CH	OPN	Espèces prioritaires CH	BC	EU	Récemment découvert	Remarques
Zygodon forsteri (Dicks.) Mitt.	RE		DD				V		La dernière mention date de 1886, sans localisation précise : «environs de Genève» (J. Müller-Argoviensis) [Débat, 1886]. Il se pourrait que ce soit cette station qui est reprise plus tard par A. Guinet : «Peupliers, près Etrembières {Etrembières est situé en France voisine} «(J. Müller-Argoviensis) [Guinet, 1888]. La Liste Rouge des bryophytes de Suisse indique : «présence en Suisse incertaine» [Schnyder & al., 2004]. A rechercher sur «l'écorce des arbres» [Amann & al.,1918].
Zygodon rupestris Lorentz	**DD**	Syn. *Zygodon viridissimus* subsp. *rupestris* (Hartm.) Kindb. [Schnyder & al., 2004] ; *Zygodon baumgartneri* Malta	VU		4			x	Anciennement mentionnée sur les rochers, mais, à Genève, cette espèce se retrouve presque exclusivement sur les vieux arbres, en particulier les vieux arbres fruitiers. Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de clarifier sa situation.
Zygodon viridissimus (Dicks.) Brid.	**DD**		LC						Seulement deux localités récentes sont connues à Genève : l'une à Versoix (M. Price, 2004) et l'autre dans le vallon de l'Allondon à Dardagny (L. Burgisser, 2007). Des investigations supplémentaires sont nécessaires afin de clarifier sa situation.



Chez la mousse *Rhodobryum ontariense*, les feuilles sont disposées en bouquet et ressemblent à une rose, d'où son nom de genre : en grec «*rhodon*» signifie «*la rose*» et «*bryon*», «*mousse*». On peut rencontrer cette espèce à Genève, sur le sol caillouteux ou les souches, notamment dans la plaine des Baillets, au Nant des Crues ou encore au Nant de Lagnon. L'autre espèce du genre, *Rhodobryum roseum* lui ressemble, mais possède de 16 à 21 feuilles en bouquet, tandis que *Rhodobryum ontariense* a 18 à 52 feuilles. A Genève, les deux espèces de *Rhodobryum* (*R. ontariense* et *R. roseum*) sont menacées [EN].



Les sphaignes (*Sphagnum subsecundum*) font partie des mousses et sont le principal constituant de la tourbe. On les trouve donc dans les tourbières, mais également dans d'autres milieux humides. Autrefois présentes à Genève, elles n'ont été retrouvées que dans de petites zones argileuses forestières du Bois Prodom (Collex-Bossy) et de France voisine, au-dessus de Vers Vaux (Chancy). Voir à ce sujet «Les gouilles forestières acides», p. 150. Toutes les sphaignes sont protégées au niveau fédéral, citées dans l'annexe 2 de l'*Ordonnance de la protection de la nature et du paysage* [OPN, 1991]. Les deux espèces de sphaignes présentes actuellement dans le canton sont rares et menacées à Genève [CR].

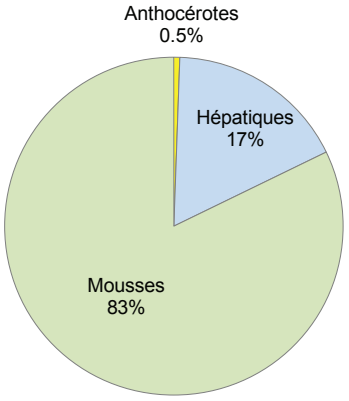
Résultats et discussion

En quelques chiffres

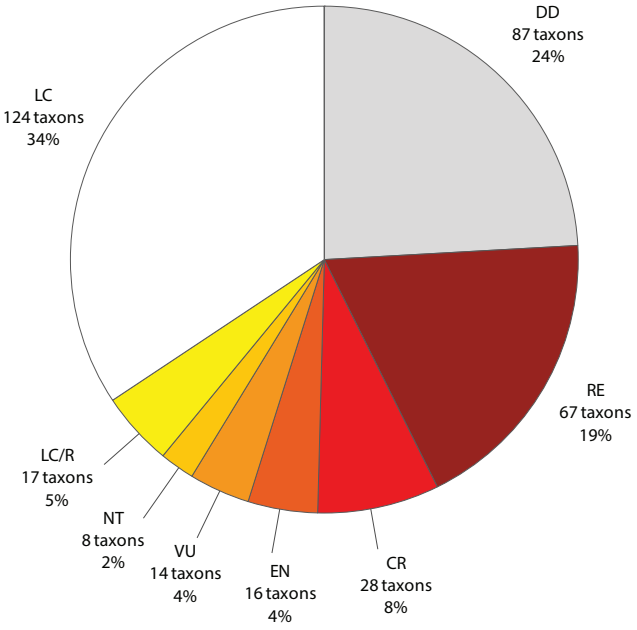
Cette Liste Rouge a permis de dresser la liste de toutes les espèces poussant et ayant poussé dans le canton. Nous arrivons à un résultat de **361** taxons à Genève, dont 2 anthocérotes, 62 hépatiques et 297 mousses (c'est à dire 33 % de la flore bryologique suisse [Schnyder & al., 2004]).

Nombre de taxons

Bryophytes	**361**
Anthocérotes	2
Hépatiques	62
Mousses	297



Sur ces **361** taxons, **41** % des taxons possèdent un statut de menace ou de rareté (RE, CR, EN, VU, NT et LC/R), c'est à dire 149 taxons. Ce pourcentage correspond à peu près à la proportion des espèces menacées présentes dans la Liste Rouge des plantes vasculaires de Genève : 43 % [Lambelet-Haueter, 2006]. Quant à la Liste Rouge des bryophytes de Suisse, elle mentionne que 44,2 % des espèces possèdent un statut de menace [Schnyder & al., 2004]. Rappelons que ces chiffres ne sont donnés ici qu'à titre indicatif : la comparaison entre Listes Rouges peut souvent être scabreuse du fait de méthodes légèrement différentes (par exemple, le statut LC/R n'existe pas dans la Liste Rouge des bryophytes de Suisse [Schnyder & al., 2004]).



Légende des statuts

RE	disparu au niveau cantonal
CR	en danger critique d'extinction
EN	en danger
VU	vulnérable
NT	quasi-menacé
LC/R	taxon rare, milieu stable
LC	préoccupation mineure
DD	données insuffisantes

L'évolution de la flore bryologique genevoise

Les grandes tendances

Comme cette Liste Rouge est en quelque sorte le premier véritable point de référence de toutes les connaissances bryologiques du canton, une certaine précaution est de mise lorsqu'il s'agit de discuter de l'évolution dans le temps des effectifs des espèces.

L'image de la flore bryologique du passé n'est en effet pas assez précise pour pouvoir en tirer des observations et des analyses sur toutes les espèces. Cependant, il est tout à fait possible de se faire une idée de l'évolution de certains taxons ou, mieux, de certains cortèges de taxons liés à un habitat donné (tels que celui des espèces des milieux humides). Toutes les principales tendances qui ont pu être dégagées sont expliquées dans les pages suivantes.

Les principaux facteurs

S'il est très difficile d'établir des généralités pour toutes les espèces, il est cependant possible de lister les principaux facteurs influençant l'évolution dans le temps des espèces à Genève.

1) L'assèchement des terres

L'une des principales tendances observées ces cent dernières années est la régression drastique du cortège des espèces liées aux zones marécageuses. La disparition des prés humides ainsi que des marécages – tout aussi violente que celle des prairies sèches – a principalement été induite par les aménagements fonciers du début du XX^{e} siècle. Afin de cultiver la terre, on en assécha de nombreux hectares à Genève, notamment par la pose de drains. La répercussion sur les bryophytes fut sans appel: une cinquantaine d'espèces liées à ces milieux marécageux disparurent (ou régressèrent) très rapidement. Seuls quelques vestiges subsistent timidement de nos jours, tels que *Calliergon giganteum* au Bois d'Avault à Genthod ou encore les dernières populations de sphaignes connues du canton, au Bois Prodom à Collex-Bossy (photos page suivante).

2) La canalisation des cours d'eau et la régulation du niveau des eaux

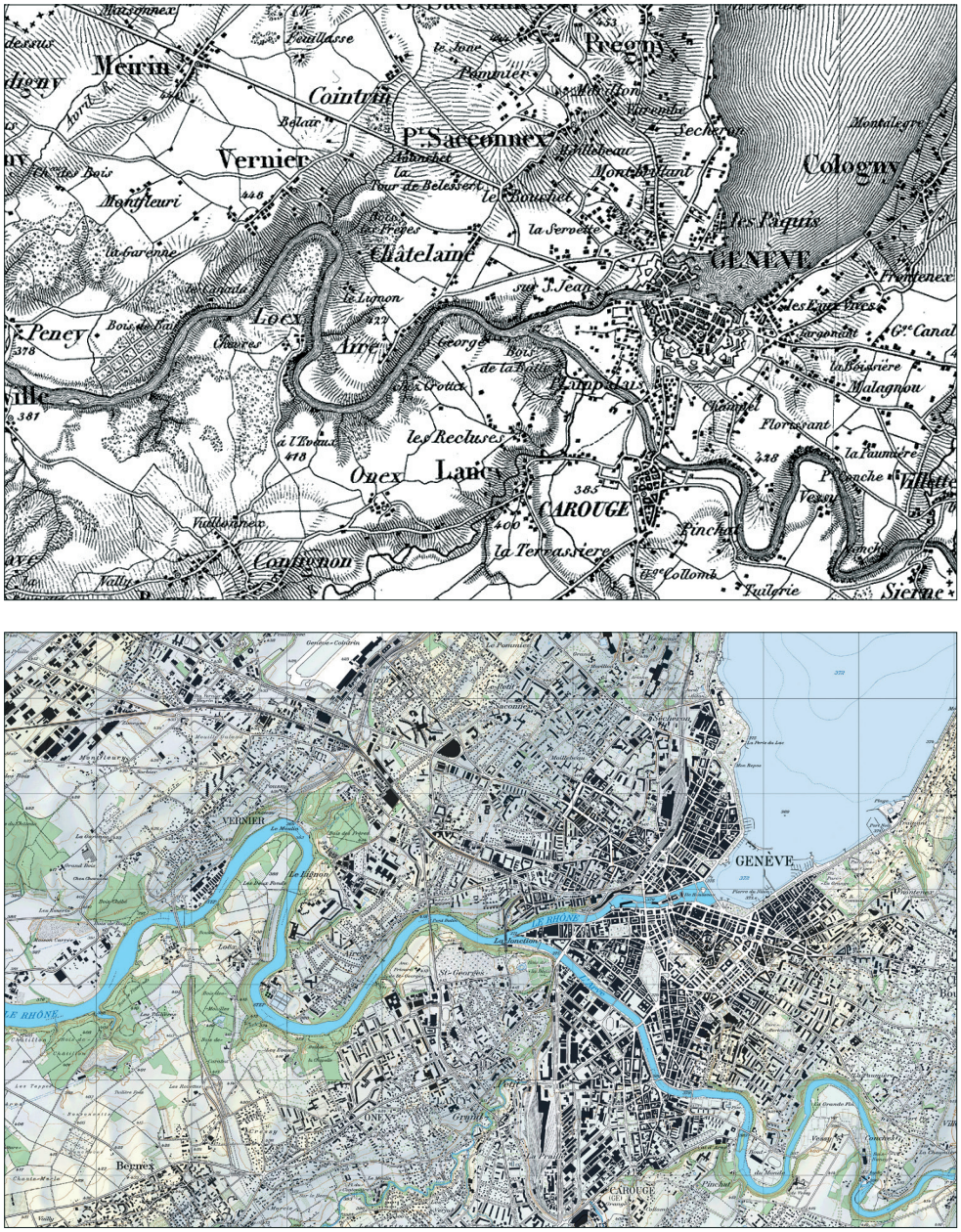
En lien étroit avec l'assèchement des terres cultivables, la canalisation des cours d'eau et du Léman, ainsi que la régulation du niveau des eaux, ont fait disparaître les rivages où le niveau pouvait varier naturellement et laisser apparaître des zones de sables humides et de vases exondées. Ces milieux sont très favorables à certaines espèces rares (et disparues). (Voir à ce sujet les chapitres dédiés à *Riella notarisii*, p. 62, et aux sables humides, p. 142.)

Ces deux espèces, liées aux milieux marécageux, subsistent à l'état de vestiges à Genève : Calliergon giganteum *(photo ci-dessous) et une sphaigne (*Sphagnum subsecundum*, photo de droite). La première n'est connue qu'au Bois d'Avault à Genthod (photo ci-dessous, tout en bas) et la deuxième, que dans une petite zone humide du Bois Prodom, située à Collex-Bossy.*









L'urbanisation du canton Genève : en haut, une portion du canton de Genève en 1837 (tirée de la carte Dufour), et en bas, la même portion à notre époque.

3) L'extension de la zone urbaine

La ville ne cesse de grandir au détriment de la campagne; et cela surtout depuis les années 1960 (voir les cartes de la page précédente). L'effet est d'autant plus direct sur les milieux naturels et les bryophytes que le canton est petit. La ville n'apporte en fin de compte que peu de milieux réellement favorables aux bryophytes; seuls les parcs aux écorces vénérables et les vieux murs tirent leur épingle du jeu. Pour autant qu'il ne soient pas nettoyés (voir le chapitre dédié aux vieux murs, p. 140).

4) Le changement des pratiques et des techniques agricoles

Bien plus que l'urbanisation, l'agriculture peut créer de nombreux milieux diversifiés et favorables aux organismes vivants, pour autant qu'elle soit raisonnée. Les actuels prés secs abritant de nombreuses espèces rares et menacées étaient jadis des prés modérément (c'est à dire respectueusement) pâturés. Ces pâturages maigres sont aujourd'hui rares sur le canton. (Rappelons que certaines espèces de bryophytes, à l'instar des plantes à fleurs, sont intimement liées aux habitats chauds et secs, voir p. 148.)

Certaines espèces, dont les anthocérotes, sont liées aux terres remuées. Les grandes cultures (telles que les céréales) et les vignobles, qui couvrent près de la moitié de la surface du canton, peuvent de ce fait leur fournir des habitats et micro-habitats de choix. Cependant, certaines techniques et habitudes agricoles peuvent rapidement créer ou faire disparaître des milieux particuliers qu'affectionnent ces espèces pionnières. Des pratiques agricoles diversifiées, et respectueuses, participent directement à la diversification des milieux, et donc des espèces.



Les terres cultivées couvrent près de la moitié du canton de Genève. Des techniques agricoles uniformes peuvent donc rapidement défavoriser certaines espèces liées à un habitat particulier.

5) Le changement du régime forestier

Jusque dans les années 1950, la pratique du taillis était répandue dans tout le canton de Genève. Cette méthode consistait à couper la forêt à ras le sol tous les 25 ou 30 ans (parfois moins). Les espèces d'arbres ayant la capacité à rejeter de la souche étaient alors favorisées, telles que le chêne. Le but de cette méthode était d'avoir du bois de chauffage ayant un diamètre modeste (les outils n'étaient pas les même qu'à notre époque), ainsi que du tanin, notamment avec l'écorce des chênes. Les traces de cette exploitation en taillis se voient encore dans la plupart des forêts genevoises, sous forme d'arbres à plusieurs troncs (voir photo ci-dessous).

Du fait de l'abandon de ce traitement en taillis au milieu du XX^{e} siècle, les forêts du canton se sont modifiées. Les chênaies à molinies ont par exemple régressé au profit de la chênaie à gouet. La chênaie à molinie est une forêt relativement clairsemée, avec passablement de lumière au sol (de l'ordre de 15% de la lumière incidente) et abritant une grande graminée, la molinie (*Molinia arundinacea* Schrank.). Cette dernière possède la caractéristique d'affectionner les sols à humidité changeante. La chênaie à gouet est, quant à elle, une forêt plus sombre, avec des plantes de sous-bois à grandes feuilles (afin de capter le moindre rayon de soleil, puisqu'il n'y a que 5% de la lumière incidente qui parvient au sol dans ce type de forêt). Cette chênaie à gouet s'installe dans des endroits moins difficiles, où l'eau circule mieux dans le sol.

Le méchanisme de ce passage de la chênaie à molinie à la chênaie à gouet peut en partie être expliqué par les plantations de substitution, les remaniements parcellaires et par la création de fossés d'assèchement, de routes et de chemins à travers les bois. Cependant, il semble que les principales raisons de cette transition soient dues à la modification du sol. Jusque dans les années 1950, celui-ci fut compacté par le traitement en taillis, le passage répété du feu et la sélection du chêne. Ainsi traité, le sol argileux ne parvenait plus à jouer le rôle d'éponge : il devient boueux par temps humide et se craquelle par temps sec. C'est ce que l'on appelle un sol «amphihydrique» ; exactement ce qu'affectionne la molinie, cette graminée typique des chênaie à molinie [Werdenberg & Hainard, 2000].



Le régime de taillis, consistant à couper les arbres à la base tous les 15 à 20 ans, est encore visible dans les bois de la région (ici dans les Bois de Versoix).

Au niveau des bryophytes, l'abandon du régime de taillis, pour tendre vers un régime de futaies (ou de taillis sous futaies), a fait diminuer les espèces liées aux sols humides, notamment les sphaignes qui affectionnent dans notre région les petites gouilles forestières acides (voir p. 150). Ce changement à également eu des répercussions sur le cortège des espèces poussant sur les écorces : les bryophytes étant très sensibles à la modification de l'humidité atmosphérique ou à la diminution de la lumière en forêt. La présence sur les troncs de nos forêts de certaines espèces, telles qu'*Ulota crispa* a pu en être ainsi modifiée (cette espèce, aujourd'hui très courante, ne fut que très rarement mentionnée autrefois).

6) Les autres facteurs

Cette liste des 5 principaux facteurs n'est pas exhaustive. D'autres facteurs pourraient être mis en avant, tels que les variations météorologiques et climatiques (température, réchauffement climatique, brouillard, etc.). Ces dernières ne sont d'ailleurs pas étrangères à l'extension de certaines espèces à distribution européenne plus méridionale (voir le chapitre dédié aux espèces récemment trouvées à Genève, p. 125).

Les espèces éteintes régionalement (RE)

Cette Liste Rouge montre que plus de 18,6 % des espèces de bryophytes ont disparu durant les cent dernières années, ce qui correspond à 67 taxons.

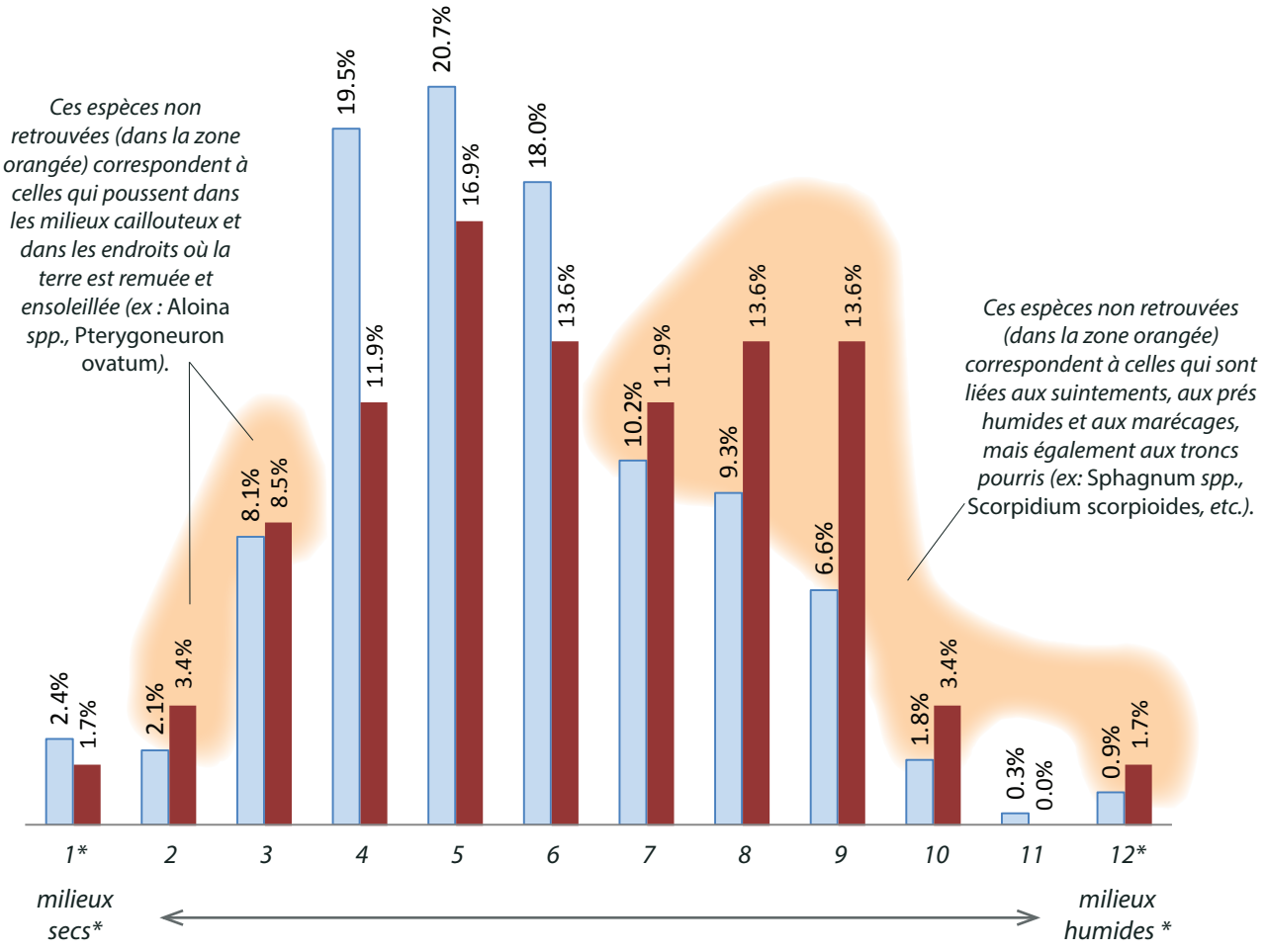
Durant toute cette période, le canton de Genève a subi de grandes mutations. Au début du XX^{e} siècle, les terres marécageuses furent asséchées et rendues cultivables. Par la suite, depuis les années 1960, ce fut au tour de la ville de rapidement s'étendre et de gagner du terrain, au détriment de sa campagne et de sa nature. Du fait de la petitesse du canton, ces deux facteurs ont modifié drastiquement sa flore et ses habitats.

Le graphique de la page suivante met en exergue les espèces que nous n'avons pas retrouvées depuis les années 1990 (possédant donc le statut RE), en fonction de leur affinité envers l'humidité. Il en ressort trois tendances nettes, présentées ici par ordre d'importance :

1. La diminution du cortège des espèces liées aux marécages et aux prairies humides.
2. La diminution du cortège des espèces acidophiles liées aux bois morts.
3. La diminution du cortège des espèces liées aux terres en friches et remuées.

Toutes les espèces de la flore genevoise, réparties en fonction de l'humidité de leur habitat, en pourcentage du nombre d'espèces.

Les espèces éteintes régionalement [RE], c'est à dire n'ayant pas été retrouvées depuis 1990 à Genève, réparties en fonction de l'humidité de leur habitat, en pourcentage du nombre d'espèces.



* Valeurs indicatrices d'humidité des habitats, adaptées d'après [Bryoatt, 2011] et [Ellenberg & al., 1992] :

1. Espèces indicatrices de sécheresse extrême, confinées aux situations sèches durant la plupart de l'année (ex : *Grimmia crinita*). **2.** Espèces indicatrices de grande sécheresse, entre 1 et 3 (ex : *Pleurochaete squarrosa*). **3.** Espèces indicatrices de sécheresse, poussant plus souvent sur les substrats secs que humides (ex : *Aloina aloides*, *Homalothecium sericeum*, *Syntrichia ruralis*). **4.** Espèces indicatrices de sols bien drainés (ex : *Barbula convoluta*, *Ceratodon purpureus*, *Fissidens dubius*, *Trichostomum crispulum*) ou poussant sur les écorces ou les rochers ombragés (ex : *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Orthotrichum affine*). **5.** Espèces indicatrices de sols moyennement humides (ex : *Dicranum scoparium*, *Rhytidiadelphus squarrosus*) ou poussant sur les écorces ou les rochers situés dans des situations légèrement humides (ex : *Frullania tamarisci*, *Metzgeria fruticulosa*, *Anomodon viticulosus*). **6.** Espèces indicatrices de sols humides (ex : *Lophocolea bidentata*, *Atrichum undulatum*, *Brachythecium rutabulum*, *Polytrichum formosum*) ou poussant sur les écorces ou les rochers humides (ex : *Plagiochila porelloides*, *Homalia trichomanoides*, *Tetraphis pellucida*). **7.** Espèces indicatrices de substrats relativement humides, suintants ou marécageux (ex : *Calypogeia fissa*, *Conocephalum conicum*, *Fossombronia pusilla*, *Fissidens adianthoides*, *Polytrichum commune*). **8.** Espèces indicatrices de substrats très humides et suintants (ex : *Pellia epiphylla*, *Brachythecium rivulare*). **9.** Espèces aquatiques, présentes dans les milieux gorgés d'eau, mais également dans ou au bord des rivières (ex : *Chiloscyphus polyanthos*, *Bryum pseudotriquetrum*), ainsi que dans les marécages (*Sphagnum denticulatum*). **10.** Espèces aquatiques, présentes dans les étangs et les rivières ; mais supportant d'être à sec pendant un moment (ex : *Calliergon giganteum*). **11.** Espèces poussant à la surface des eaux tranquilles ou régulièrement submergées dans l'eau, parfois au niveau de l'eau ou juste au-dessus (ex : *Amblystegium fluviatile*). **12.** Espèces aquatiques, constamment submergées (ex : *Fontinalis* spp.).

Répartition des espèces de bryophytes genevoises selon l'humidité de leur habitat.

Les taxons récemment trouvés à Genève

Nous considérons les taxons qui ont été recensés la première fois à Genève après 1990 comme étant «récemment» trouvés. Cette Liste Rouge en recense 105 (dont 1 anthocérote, 36 hépatiques et 68 mousses), c'est à dire environ 24 % des espèces du canton. Il n'est pas possible d'établir des généralités ; les raisons peuvent être diverses pour expliquer l'apparition de ces espèces.

Le premier cas, qui n'est pas à négliger, est celui des taxons qui ont pu passer inaperçus autrefois. Les espèces de petite taille ou d'aspect anodin, mais également celles dont l'identification est difficile, sont particulièrement concernées.

D'autres espèces, nouvellement trouvées à Genève, possèdent une répartition plutôt méditerranéenne et atlantique, comme *Leptodon smithii* ou *Cryphaea heteromalla* (voir photos ci-dessous) [Price, 2003 ; Burgisser, 2007]. Ces apparitions ne sont en fait qu'une extension de l'aire de répartition d'espèces qui ne faisait jusqu'alors que jouxter le canton. Du fait qu'ils soient souvent des indicateurs de milieux caractéristiques, ces taxons méritent une attention particulière (et un accueil aussi chaleureux que possible).

Les espèces récemment trouvées à Genève comprennent également des taxons nouvellement décrits. Dans tous les cas où cela s'est avéré possible, nous avons mentionné la ou les raisons supposées de l'apparition de ces espèces dans les remarques de la Liste Rouge.



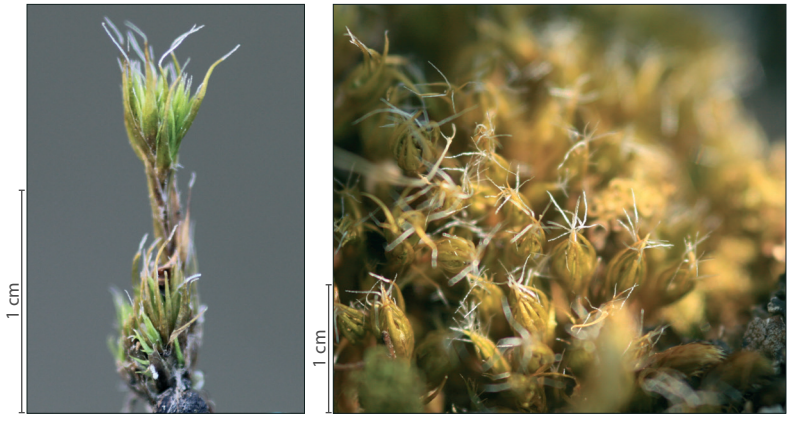
Deux espèces récemment trouvées à Genève : Cryphaeae heteromalla *(photo de gauche) et* Leptodon smithii *(photo du milieu à l'état sec et de droite à état humide). Ces deux taxons possèdent en Europe une distribution plutôt méridionale et atlantique.*

Les néophytes

Sont considérées comme néophytes, les plantes (souvent d'origine exotique) qui furent introduites par l'Homme dans une région donnée, dès 1500. Cette date correspond approximativement aux premiers grands échanges maritimes.

Il existe dans le canton quelques espèces néophytes non invasives, comme l'hépatique à thalle *Lunularia cruciata*, d'origine méditerranéenne. Celles-ci ne posent pas véritablement de problèmes écologiques majeurs et se cantonnent à leur habitat de prédilection (en l'occurrence les cours pavées et les pots de fleurs). Cependant, certains taxons peuvent occuper rapidement l'habitat et la place d'autres espèces indigènes ; ceux-ci sont alors nommés «néophytes invasives». A Genève, une seule espèce est considérée comme néophyte invasive : la mousse *Campylopus introflexus* (photos ci-dessous). Arrivée en 1941 en Grande Bretagne en provenance des Etats-Unis, il ne lui a fallu que quelques années pour s'étendre à la plupart des pays européens. En Suisse, cette espèce fut découverte la première fois en 1980 dans le canton de Soleure [Urmi & al., 2007]. A Genève, elle a été découverte en 2011, dans deux sites de la réserve naturelle du Moulin-de-Vert, située sur la commune de Cartigny [Hinden & al., 2010; Martinez & al., 2011].

Suivant les régions, *Campylopus introflexus* est connue pour poser de véritables problèmes dans différents biotopes et pour concurrencer fortement certaines espèces indigènes. Etant donné l'impact potentiel négatif de cette espèce, *Campylopus introflexus* a été retirée de la première localité genevoise (celle-ci, sise au milieu du Moulin-de-Vert, est déjà bien connue des naturalistes pour abriter de nombreuses espèces sensibles). L'autre localité, très réduite, se situe également au Moulin-de-Vert mais est, quant à elle, suivie d'année en année à des fins scientifiques. Afin d'anticiper tout problème écologique, la venue de *Campylopus introflexus* à Genève mérite donc une attention particulière.



Campylopus introflexus *est une mousse d'origine américaine, considérée comme «invasive» en Europe. On la reconnaît à ses feuilles munies à l'extrémité d'un poil blanc, coudé presque à angle droit. Photo de gauche, une jeune pousse à l'état humide ; photo de droite, l'espèce à l'état sec (où le poil nettement coudé est d'avantage visible).*



Orthotrichum anomalum, dont on voit dépasser la jeune capsule surmontée de sa coiffe brune, est une mousse fréquente sur les murs de la région. Les poils blancs que l'on voit pointer au-dessous des capsules appartiennent aux feuilles de l'espèce *Grimmia pulvinata,* une espèce très fréquente des murs (voir photo p. 141). Ces deux espèces ne sont pas menacées à Genève [LC].



Menaces et protection des bryophytes

Cette Liste Rouge des bryophytes montre que 41 % des taxons sont menacés à Genève, ce qui correspond à 149 espèces, dont certaines sont sur le point de disparaître. A l'image des plantes à fleurs, les bryophytes ne sont pas toutes dans la plus tranquille des situations et il est nécessaire de s'en préoccuper maintenant. Cela est d'autant plus facile que ce présent travail permet désormais d'intégrer les bryophytes dans tous les inventaires et les travaux de gestion de la région.

Les principales menaces

Afin de bien cerner les problèmes existants, il est nécessaire de dégager les principales menaces pesant sur les bryophytes de Genève. Il est possible d'en dresser la liste en tenant compte d'une part, des différents facteurs agissant sur l'évolution de leurs effectifs (p. 118) et d'autre part, des espèces en déclin (p. 123) :

1. L'assèchement des terres et des marécages (voir p. 142 et 150)
2. La canalisation des cours d'eau, des marais et du lac (voir p. 142)
3. La disparition des prairies sèches (voir p. 148)
4. La disparition, le «nettoyage» ou la mauvaise réfection des vieux murs (voir p. 140)
5. Le «nettoyage» des rochers siliceux, tels que les blocs erratiques ou les pierres tombales (voir p. 144 et 146)
6. Le «nettoyage» des forêts, en particulier l'élimination des bois morts (voir p. 134)
7. Le manque de connaissances et d'information (voir p. 1 à 164) engendrant, par exemple, la destruction malencontreuse de localités où pousse une espèce particulière.
8. Et enfin, l'indifférence (voir p. 11)

La protection des bryophytes

On entend souvent que le non-faire est l'un des meilleurs moyens de préserver les bryophytes. Il est vrai que de ne pas toucher à un vieux mur, de laisser les vieux arbres tranquilles ou de ne pas canaliser une rivière ne peut être que bénéfique aux bryophytes. Cependant, si l'on veut garder (voire favoriser) la diversité des espèces de la région, il est nécessaire d'agir. Certaines espèces en déclin n'ont plus le temps d'attendre.

Quatre voies de conservation des bryophytes

Au niveau du canton, la protection des bryophytes peut se faire de quatre façons distinctes, mais intimement liées :

1. La protection des habitats et des micro-habitats favorables aux bryophytes
2. La protection des localités connues d'espèces rares et menacées
3. Les investigations bryologiques
4. La communication et la vulgarisation autour de la bryologie et des bryophytes

1) La protection des habitats et des micro-habitats favorables aux bryophytes

La méthode la plus simple pour protéger les bryophytes est de protéger directement leurs habitats et micro-habitats sensibles. Cela permet de préserver et de favoriser un cortège d'espèces avec le moins de mesures possibles. C'est pour cette raison que nous présentons dans les pages suivantes (p. 134 à 150) les principaux habitats sensibles et potentiellement intéressants à Genève, du point de vue bryologique. Nous en avons sélectionné neuf : le bois mort, les terrains arables, les tufières, les vieux murs ensoleillés à mortier calcaire, les sables humides et les vases exondées, les blocs erratiques, les tombes siliceuses des cimetières, les prairies sèches et les gouilles forestières acides.

2) La protection des localités connues d'espèces rares et menacées

Protéger les habitats ne suffit pas pour protéger toutes les espèces. Il existe à Genève des taxons rares et menacés qui ne sont pas liés aux habitats susmentionnés. Certains peuvent posséder une écologie plus large, tandis que d'autres une écologie encore mal connue. Par exemple, la mousse *Leptodon smithii* (photo p. 125) n'est connue que sur quelques arbres à Genève. Si protéger tous les troncs du canton serait absurde, protéger la ou les localités précises ne l'est pas. La même réflexion peut également se faire pour l'hépatique aquatique *Riccia fluitans*, qui apparaît sporadiquement dans certains étangs du canton, ou encore pour la seule population genevoise connue de *Leucobryum glaucum* (photo page suivante), une mousse protégée au niveau fédéral (présente dans l'*Ordonnance sur la Protection de la Nature et du Paysage*, Annexe 2).

C'est pourquoi un atlas des bryophytes de Genève, le plus précis possible, est disponible sur l'internet et permet à quiconque de savoir si une espèce rare ou menacée se trouve à un endroit donné (**www.naturalistes-romands.ch**, onglet bryophytes de Genève).

3) Les investigations bryologiques

Les espèces et les populations de bryophytes ne sont pas statiques. Certaines apparaissent, s'étendent ou régressent, parfois très rapidement (voir, par exemple, le cas de *Campylopus introflexus,* p. 126). Puisque la flore bryologique est dynamique, les investigations bryologiques doivent l'être également.

Continuer les inventaires et les études bryologiques régionales permet, de surcroît, de cerner l'écologie précise de certaines espèces mal connues. La liste des neuf habitats bryologiquement intéressants que nous proposons n'est pas exhaustive. Un micro-habitat particulier, lié à une espèce donnée, pourrait très bien faire surface dans de prochaines études. De ces futures surprises bryologiques, certaines pourront donner naissance à des mesures directement applicables au niveau de la protection et de la conservation de la nature.

4) La communication et la vulgarisation de la bryologie

Afin de protéger les bryophytes, il nous apparaît nécessaire de rendre accessible et visible d'une part, la bryologie, et d'autre part, les organismes eux-mêmes. La vulgarisation peut se faire de différentes manières, que ce soit par la publication de guides, d'articles, de plaquettes informatives, de flores, mais également sous la forme de sorties et d'activités de toute sorte. Les personnes visées ne doivent pas être exclusivement des botanistes, mais tout le monde : il serait judicieux d'étendre le thème «mousses» à tous les domaines liés, de la réfection des murs au jardinage.

Il est enfin important d'insister sur le fait que toutes les données glanées durant les inventaires et les études bryologiques de la région doivent être centralisées, publiées et accessibles à tous.



Leucobryum glaucum *[CR] est une mousse rare à Genève ; elle n'est connue que du Nant des Crues. Cette espèce pousse en forêt, sur les sols acides. Elle est protégée au niveau fédéral, en raison des collectes abusives qui ont été faites à des fins décoratives (*Ordonnance sur la Protection de la Nature et du Paysage, *Annexe 2).*

Sélection d'habitats favorables aux bryophytes rares et menacées de Genève

Les bryophytes poussent partout, dans tous les milieux, que ce soit sur les écorces des troncs, sur les murs, sur la terre, sur les rochers, dans l'eau ou même parfois sur des feuilles d'arbres ou sur d'autres bryophytes. Elles peuvent se maintenir à l'ombre comme en plein soleil, mais également dans des endroits acides comme basiques. Chaque espèce possède des exigences écologiques particulières : l'une ne pourra pousser que dans un habitat bien particulier, tandis qu'une autre pourra à la fois pousser sur l'écorce d'un pin et sur un rocher calcaire.

Dans les pages suivantes, nous avons sélectionné neuf habitats favorables et nécessaires à la survie de certaines bryophytes rares ou menacées de la région. Pour chacun d'eux, nous mentionnons la description du milieu, les espèces qui y sont habituellement liées, sa répartition à Genève, les menaces qui pèsent sur eux et enfin, les mesures à prendre en vue de leur protection. Cette sélection ne couvre naturellement pas tous les habitats propices aux bryophytes, mais a pour but de simplifier le plus possible l'utilisation et l'application de cette Liste Rouge. Ces neuf habitats, présentés dans les pages suivantes, sont :

1. Le bois mort, p. 134
2. Les terrains arables, p. 136
3. Les tufières et les sources calcaires, p. 138
4. Les vieux murs secs et ensoleillés à mortier calcaire, p. 140
5. Les sables humides et les vases exondées, p. 142
6. Les blocs erratiques, p. 144
7. Les tombes siliceuses des cimetières, p. 146
8. Les prairies sèches, p. 148
9. Les gouilles forestières acides, p. 150

Légende des habitats
(des p. 134 à 150)


Description de l'habitat


Sélection de quelques espèces caractéristiques de l'habitat


Répartition de l'habitat à Genève


Menaces pesant sur l'habitat


Mesures de conservation et de protection proposées



Le Bois d'Avault (sur la commune de Genthod) abrite des bois morts laissés à terre, un marais et des gouilles forestières, trois habitats de choix pour les bryophytes.

Le bois mort

Le bois mort en décomposition constitue un îlot de survie pour de nombreuses bryophytes. Ce type de substrat se retrouve principalement en forêt, sous forme de vieilles souches et de troncs pourris, couchés ou debout. Les bois pourris les plus intéressants sont souvent ceux qui ne possèdent plus d'écorce et dans lesquels l'on peut facilement y planter une lame de couteau (photo ci-contre). L'essence des bois morts ne semble pas être l'élément principal déterminant les espèces de bryophytes qui viendront les coloniser, au contraire de l'environnement dans lequel ceux-ci sont situés : un site ombragé et légèrement humide est particulièrement bénéfique. A noter enfin que cet habitat permet l'installation d'espèces calcifuges dans une région calcaire comme le bassin genevois.

Nowellia curvifolia [LC] et *Riccardia palmata* [LC/R] sont deux exemples d'hépatiques acidophiles (et nouvellement répertoriées à Genève [Cailliau, 2009]), poussant strictement sur le bois mort (photos ci-contre). D'autres espèces liées à ce milieu peuvent être également citées, telles que la mousse *Tetraphis pellucida* [VU] (photo ci-contre) [Price, 2011] ou les deux hépatiques *Lophocolea bidentata* [LC] et *Lophocolea heterophylla* [LC]. Certaines espèces rares et menacées en Suisse, mais non encore connues à Genève, comme les mousses du genre *Buxbaumia,* pourraient également y trouver refuge.

Bien que certaines forêts en bénéficient désormais depuis quelques années, le bois mort laissé à terre n'est pas encore présent dans toutes les forêts du canton. Le canton de Genève possède une diversité de forêts remarquable, qu'elles soient sèches ou humides. Ces dernières sont, pour les bryophytes, un milieu de choix et les troncs qui s'y décomposent offrent un abri pour tout un cortège d'espèces rares et menacées.

La principale menace est le «nettoyage» des forêts, effectué en enlevant systématiquement les bois morts gisant sur le sol. Une gestion diversifiée des forêts permet la diversification des habitats et des micro-habitats; et par conséquent des espèces.

Afin de maintenir la présence des espèces dépendantes du bois pourri, il est nécessaire de laisser se décomposer naturellement le bois tombé à terre. Celui-ci peut provenir de coupes, mais également de chutes naturelles. Les souches en décomposition sont aussi très intéressantes du point de vue bryologique. Ces mesures peuvent non seulement s'appliquer à toute une forêt, mais également sur de petites zones.

Rappelons enfin qu'il est néfaste pour certaines espèces de bryophytes de systématiquement éclaircir les forêts afin d'y faire venir le soleil jusqu'au sol. Il serait judicieux de mettre à profit les forêts (ou les zones de forêts) les plus ombragées et humides du canton pour les bryophytes et tous les autres organismes tributaires de ce type d'habitats.



Les troncs d'arbres morts en forêt, notamment ceux sans écorce, sont un habitat de choix pour bon nombre d'hépatiques à feuilles. Sur ce tronc, les zones orangées correspondent à des pousses de Nowellia curvifolia *[LC] (voir photo ci-dessous) et les zones verdâtres correspondent à un lichen (*Cladonia *sp.).*





A gauche, ce bois mort est recouvert de Riccardia palmata *[LC/R] et de* Nowellia curvifolia *[LC] (en plus des lichens et des myxomycètes).*

Quelques espèces liées



Riccardia palmata *[LC/R] est une hépatique à thalle calcifuge, que l'on retrouve à Genève sur le bois en décomposition.*



Nowellia curvifolia *[LC] est une hépatique qui, à la loupe, dévoile ses feuilles munies de deux sortes d'antennes à leur sommet.*



Tetraphis pellucida *[VU] est la seule mousse qui possède des corbeilles à propagules (visibles au sommet de la tige verte feuillée) et également l'unique à posséder un péristome à seulement 4 dents.*

Les terrains arables

Les champs cultivés et les gravières, où le sol est régulièrement retourné et mis à nu, permettent le développement de certaines bryophytes rares, notamment des espèces pionnières. Les sites les plus riches sont les champs de chaume en automne (particulièrement ceux situés en lisière de bois et ceux dont la terre est argileuse), les jachères clairsemées et les zones d'exploitation abandonnées, telles que les anciennes pépinières ou les friches.

Certaines espèces dépendantes de ces habitats sont peu fréquentes, comme la mousse *Entosthodon fascicularis* [EN] (photo ci-contre), une espèce rare qui, à Genève, n'a été retrouvée que dans des jachères florales. C'est également le cas de l'hépatique à thalle *Riccia glauca* [VU] et des deux espèces d'anthocérotes: *Anthoceros agrestis* [NT] et *Phaeoceros carolinianus* [VU] (photos ci-contre) [Cailliau & Price, 2007]. Ces deux dernières espèces sont également favorisées par les surfaces de compensation écologique. *Phaeroceros carolinianus,* en plus d'être menacée à Genève [VU], est protégée au niveau fédéral et est présente dans l'annexe 2 de l'*Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage* [Opn, 1991].

Les terrains arables et les gravières abritant les espèces mentionnées ci-dessus se rencontrent dans toute la partie rurale du canton, notamment en Champagne (Sézegnin, Laconnex) et dans la région de Collex-Bossy.

Les menaces pesant sur ces milieux sont principalement liées à certaines pratiques agricoles. Le travail du sol durant la période favorable au développement des anthocérotes leur est particulièrement néfaste. Ces organismes, affectionnant un climat humide et doux, s'épanouissent généralement de septembre à novembre, mais cette période peut varier en fonction des années. Les substances agrochimiques (désherbants ou engrais synthétiques) semblent avoir un effet négatif sur les anthocérotes ; mais l'impact des différentes méthodes agricoles (semis direct, agriculture de conservation, agriculture biologique, etc.) serait également à étudier. Voir [Cailliau & Price, 2007 ; Bisang, 1992].

Encourager les surfaces de compensation écologique, les cordons boisés entre les champs et les terres en friches, en particulier où le sol est argileux. Éviter, si possible, de travailler le sol pendant les automnes doux et pluvieux, ordinairement de septembre à novembre (deux mois au minimum semblent nécessaires au cycle de vie des anthocérotes). Dans certains cas où cela paraît possible, laisser de la terre à nu durant l'hiver dans des zones argileuses et humides serait également une bonne mesure afin de favoriser les anthocérotes.





Ci-dessus, une jachère florale à Laconnex et à droite, un talus de gravière à Sézegnin. Ces endroits abritent les deux espèces d'anthocérotes du canton: Anthoceros agrestis, *quasiment menacé [NT] et* Phaeoceros carolinianus, *vulnérable [VU].*

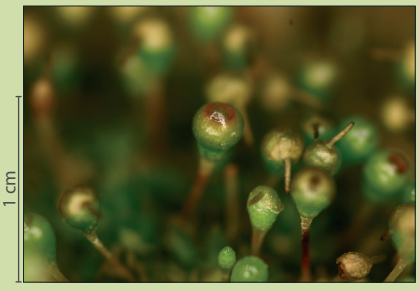
Quelques espèces liées



Phaeroceros carolinianus *[VU] est une anthocérote rare et menacée à Genève. Cette espèce est protégée au niveau fédéral dans l'*Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage, *annexe 2* [OPN, 1991].



Anthoceros agrestis *[NT] est la deuxième espèce d'anthocérote présente à Genève.*



Entosthodon fascicularis *[EN] est une mousse rare et menacée, favorisée par les surfaces de compensation écologique (voir aussi photo p. 68).*

Les tufières et les sources calcaires



Le tuf, roche calcaire également appelée travertin, est produit naturellement dans les tufières. C'est dans ce milieu humide et suintant que les végétaux (principalement les mousses et les algues) participent à la précipitation du calcaire sous forme de pierre. Les bryophytes présentes dans ce milieu ont par conséquent souvent leurs feuilles incrustées de calcaire. Cet habitat est aisément reconnaissable du fait de la présence de cette roche particulière (voir photos ci-contre). En regardant de près, il est facile de voir bon nombre de végétaux pétrifiés. (Cet habitat est également appelé *Cratoneurion commutati - végétation des sources alcalines* [Delarze & Gonseth, 2008].)



Deux espèces fréquentes et aisément reconnaissables sont liées à ce milieu : *Palustriella commutata* [LC] et *Eucladium verticillatum* [LC] (photos ci-contre); cette dernière se rencontre également dans la plupart des anciennes moraines, le long du Rhône. *Didymodon tophaceus* [EN] (photo ci-contre) est une mousse exclusive de ce milieu. Cette espèce est présente dans certaines tufières de la région, dont celle de La Roulave à Dardagny. Des hépatiques à thalle, telles que *Pellia endiviifolia* [LC] (photo ci-contre) ou *Aneura pinguis* [LC], se rencontrent également dans ce type de milieu, mais également des hépatiques à feuilles : *Mesoptychia turbinata* [VU] (photo p. 143) et *Mesoptychia badensis* [DD] (photo p. 29) .



Il existe quelques tufières à Genève, dont les plus grandes se situent dans le vallon de La Roulave. Il en existe également d'autres, plus petites, qui méritent tout autant une attention particulière. Ces dernières se rencontrent ordinairement près des cours d'eau et sont disséminées dans le canton (La Laire, Moulin-de-Vert, Rhône, Hermance, etc.).



Les tufières sont fragiles et friables ; les altérations chimiques ou physiques du milieu en sont les principales menaces : le captage des sources, les drainages, le piétinement, l'assainissement des parois humides et l'eutrophisation due à l'agriculture. Bien que les tufières de grande taille peuvent être très visibles, il en existe des plus petites qui peuvent parfois passer inaperçues. Les tufières (*Cratoneurion commutati - végétation des sources alcalines*) sont incluses dans la liste des milieux naturels dignes de protection de l'*Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage* (annexe 1) [Opn, 1991].



Ce milieu est fragile et sa recolonisation par certaines espèces sensibles est difficile. Il faut éviter le captage des sources et les drainages aux abords des tufières, ainsi que leur piétinement. Prendre garde à toute eutrophisation et limiter autant que possible l'assainissement de ces parois humides.



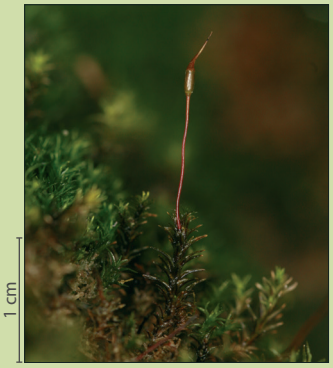


*Ci-dessus, l'une des grandes parois de tuf de la Roulave (Dardagny) abrite, parmi des grandes population d'*Eucladium verticillatum *[LC],* Didymodon tophaceus, *une espèce considérée comme étant «en danger» [EN]. A gauche, le tuf (ou travertin), est produit naturellement dans les tufières avec l'aide des mousses et d'autres végétaux. De près, il est possible de distinguer la forme des plantes pétrifiées.*

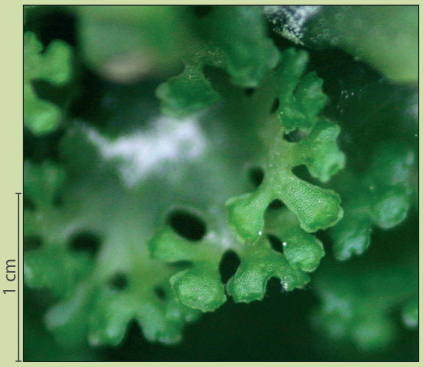
Quelques espèces liées



Palustriella commutata *[LC]*
est une mousse fréquente dans ce milieu et aisément reconnaissable à sa forme, à ses feuilles crochues (loupe!) et aux incrustations calcaires à la base de la plante.



Didymodon tophaceus *[EN]*
est une mousse exclusivement liée aux tufières et aux sources calcaires.



Pellia endiviifolia *[LC]*
est une hépatique à thalle relativement fréquente dans la plupart des milieux humides.

Les vieux murs secs et ensoleillés à mortier calcaire

Dans notre région, les vieux murs ensoleillés à mortier calcaire sont particulièrement intéressants du point de vue bryologique. Ils peuvent se présenter sous forme de muret, mais également sous forme de mur de soutènement ou de vieux pont. Le mortier utilisé est principalement à base de chaux, ce qui offre un habitat particulier aux organismes. Par temps sec, ces murs sont à première vue grisâtres, du fait qu'ils abritent de petites espèces en forme de coussinets (voir photos ci-contre) dont les feuilles sont terminées par un poil blanchâtre.

Quelques mousses rares et menacées poussent sur ce type de mur, telles que *Grimmia crinita* [VU] (photo ci-contre), *Crossidium squamiferum* [CR] (photo ci-contre) ou *Pseudocrossidium revolutum* [EN]. Une autre mousse est également très fréquemment présente sur tous les murs de la région : *Grimmia pulvinata* [LC] (photo ci-contre). Toutes les espèces nommées ici poussent en coussinet et possèdent, sauf *Pseudocrossidium revolutum* [EN], des feuilles munies d'un poil blanc à l'extrémité, d'où leur aspect blanchâtre.

En Suisse, les espèces sensibles affectionnant cet habitat sont rares et menacées. Genève possède donc une responsabilité certaine dans la sauvegarde de ces murs. Ceux-ci se retrouvent encore parfois intacts dans certains villages (comme Cartigny, Céligny, Confignon ou Choulex) mais également en ville de Genève : sur le Bastion Saint-Léger (photo ci-contre) et sur les murs de Saint-Antoine notamment.

Noter également que ces murs ensoleillés à mortier calcaire se retrouvent dans la plupart des cimetières genevois, tels que ceux de Confignon ou Céligny (voir aussi «Les tombes siliceuses des cimetières», p. 146).

Le «nettoyage» et la réfection des vieux murs secs et ensoleillés sont les principales causes de disparition de ces espèces rares. Il est également important de noter qu'une réfection mal faite, peut entraîner, outre l'élimination des bryophytes, une rapide dégradation du mur lui-même [Simond, 2001]. Rappelons que les espèces des murs secs et ensoleillés ne détériorent pas le mur.

Eviter les «nettoyages» et la réfection des vieux murs ou des vieux ponts lorsque cela n'est pas nécessaire. Si la réfection est nécessaire, privilégier les méthodes douces (éviter par exemple de tout recrépir) et protéger en particulier les populations de *Grimmia crinita* (photo ci-contre), *Crossidium squamiferum* (photo ci-contre) et *Pseudocrossidium revolutum.* Observer attentivement les murs avant toute réfection. Une sensibilisation à la beauté de ces murs serait (de longue haleine certes, mais) la bienvenue.

Deux exemples de vieux murs ensoleillés à mortier calcaire intéressants. A gauche, le Bastion Saint-Léger, situé dans le parc des Bastions, abrite Grimmia crinita *[VU]. A droite, un mur de Céligny qui posséde, en plus de cette espèce, les plus belles populations genevoises connues de* Crossidum squamiferum *[CR].*





Le mur de droite héberge l'une des quatre populations de Crossidium squamiferum *[CR] connues à Genève. A gauche, les vieilles pierres ont été crépies,* Crossidium *aussi...*



Quelques espèces liées



Crossidium squamiferum *[CR] est une mousse particulièrement rare à Genève et essentiellement liée aux vieux murs ensoleillés à mortier calcaire. A ce jour, cette espèce est connue à Confignon, Céligny, Collex-Bossy et Choulex.*



Grimmia pulvinata *[LC] est l'une des mousses les plus fréquentes sur tous les murs de la région. Elle se confond facilement avec* Crossidium squamiferum *(photo de gauche), mais ses capsules (ici vertes) ne dépassent pas beaucoup des feuilles.*



Grimmia crinita *[VU] est une mousse menacée qui passe facilement inaperçue. Cette espèce, peu spectaculaire, ne fait ordinairement pas de gros coussinets dodus : ses populations paraissent aplaties contre le mur.*

Les sables humides et les vases exondées

Les rivages des rivières, des étangs ou des lacs, où le niveau d'eau a la possibilité de varier naturellement, peuvent offrir des zones de sables humides et de vases exondées. Le *nanocyperion* des phytosociologues est inclu dans ce type d'habitat [Delarze & Gonseth, 2008].

Les milieux sableux humides et vaseux sont vitaux pour l'hépatique *Riccia cavernosa* [CR] (voir p. 61 et photos ci-contre), dont une seule population a été trouvée à Genève, au bord de la Versoix. Autrefois, les berges vaseuses du Léman offraient un habitat unique pour des espèces comme *Riccia canaliculata* [RE] et *Riella notarisii* [RE] (voir p. 62 et photo ci-contre). Ces deux espèces ont aujourd'hui disparu suite à la correction du niveau des eaux du lac. D'autres espèces d'hépatiques sensibles se rencontrent dans cet habitat, telles que *Mesoptychia turbinata* [VU] (photo ci-contre).

Il existe encore quelques endroits possédant des zones de sables humides à Genève : les berges de l'Arve, du Rhône, de la Versoix, ou de la Roulave (ou Roulavaz). Cet habitat, tout comme les vases exondées, a drastiquement diminué durant les cent cinquante dernières années, du fait des diverses canalisations et de la régulation du niveau des eaux.

Les menaces pesant sur ce milieu sont nombreuses : la régulation du niveau des eaux, les canalisations diverses, le bétonnage et les constructions en zones riveraines, l'urbanisation, l'assèchement des terres, etc.

Ce milieu est rare et mérite une attention particulière. Les mesures favorisant cet habitat sont diverses : nous citerons notamment la renaturation des cours d'eau et la protection des zones alluviales. Laisser à nouveau varier le niveau des eaux où cela est envisageable serait également très bénéfique.

Les sables humides, favorables aux espèces rares peuvent se présenter sous différentes formes (voir les trois photos ci-contre).





Sous les Riccias, la plage...



Les berges sableuses (ou vaseuses) où le niveau varie sont favorables à quelques espèces d'hépatiques rares, dont certaines ont déjà disparu de Suisse.

Quelques espèces liées



Mesoptychia turbinata *[VU]*
est une hépatique à feuilles que l'on peut notamment trouver dans ces milieux sableux et humides.



Riccia cavernosa *[CR]*
est une hépatique à thalle rare et menacée à Genève. Elle n'y a été trouvée qu'une seule fois, sur les bords de la Versoix (voir p. 61).



Riella notarisii *[RE]*
est une hépatique à thalle qui a disparu de Suisse. La dernière localité connue était située à l'embouchure de la Versoix, à la fin du XIX^e siècle (voir p. 62).

Les blocs erratiques

Les blocs erratiques ont été déposés à la fonte des glaciers lors de la dernière glaciation. Ces rochers peuvent être de nature différente, mais les plus intéressants du point de vue bryologique sont les blocs siliceux. Dans une région calcaire comme Genève, cet habitat acide est assez rare. Les blocs siliceux les plus riches en espèces rares ou menacées sont les blocs situés en forêt, et ceux qui ne sont pas entourés de calcaire concassé (par exemple ceux qui se trouvent dans l'herbe). En effet, les rochers siliceux entourés de roches calcaires friables (telles que le calcaire concassé de certains parkings) n'hébergent principalement que des espèces calcicoles à leur surface : le calcaire déposé sur la roche suffit à l'éviction du cortège des espèces acidophiles au profit des espèces calcicoles. Le même phénomène s'observe sur les murs de la région. Si le mortier est calcaire, les espèces de bryophytes seront calcicoles, quelle que soit la nature des pierres.

Dans la région, les espèces de mousses les plus intéressantes liées aux roches siliceuses sont : *Hedwigia ciliata* [CR] (photo ci-contre et p. 18), *Grimmia laevigata* [EN], *Grimmia trichophylla* [CR], *Grimmia lisae* [EN] (photos ci-contre) ou encore *Grimmia montana* [CR]. L'hépatique *Frullania tamarisci* [RE], non retrouvée à Genève, est également liée aux rochers siliceux.

Les blocs erratiques siliceux sont aujourd'hui peu fréquents et sont disséminés un peu partout dans le canton de Genève. Les rochers les plus intéressants sont ceux situés notamment dans le Bois Prodom (Collex-Bossy), dans les forêts du bord du Rhône (entre Loëx et Chèvres), mais également dans le parc de Budé (Petit-Saconnex). La Pierre à Pény à Versoix (photo ci-contre), est l'un des blocs les plus imposants de la région. A noter que les pierres tombales siliceuses sont un milieu similaire, abritant le même cortège d'espèces (voir «Les tombes siliceuses des cimetières», p. 146).

Les principales menaces sont le «nettoyage» des blocs erratiques, l'ensevelissement de certains d'entre eux par de la terre ou par des plantes vasculaires qui les recouvrent (telles que le lierre *Hedera helix* L.), ainsi que leur utilisation pour diverses constructions. Il est d'ailleurs possible d'en retrouver quelques fragments utilisés ici et là, visibles au-dessus des portes d'anciennes fermes. Ces blocs ont perdu leur intérêt en tant que substrat siliceux, notamment du fait qu'ils sont souvent recouverts ou entourés de mortier calcaire.

Protéger les blocs erratiques de la région, surtout les blocs siliceux. Ne pas les «nettoyer» et empêcher qu'ils se fassent entièrement recouvrir par de la terre ou par des plantes vasculaires telles que le lierre (*Hedera helix* L.).

*La Pierre à Pény, sise à la frontière cantonale, entre Versoix et Mies (VD), est l'un des plus grands blocs erratiques de la région. Elle abrite des espèces rares à Genève, telles qu'*Hedwigia ciliata *[CR] (photo ci-dessous) ou* Grimmia laevigata *[EN].*



Il existe quelques blocs erratiques de grand intérêt bryologique au Bois Prodom (Collex-Bossy). Des espèces affectionnant la silice y sont présentes, dont Hedwigia ciliata *[CR] et* Grimmia lisae *[EN] (photos ci-dessous).*



Quelques espèces liées



Grimmia lisae *[EN] et* Grimmia trichophylla *[CR] sont deux espèces de mousses affectionnant les blocs siliceux.*



Hedwigia ciliata *[CR] est également une mousse liée aux rochers siliceux, reconnaissable au sommet blanc de ses feuilles (voir aussi photo p. 18).*

Les tombes siliceuses des cimetières

Les pierres tombales constituées de roches siliceuses non «nettoyées» sont, à l'image des blocs erratiques (voir p. 144), des habitats très intéressants dans une région calcaire. Les tombes siliceuses les plus riches en espèces rares ou menacées sont celles qui ne sont pas entourées de calcaire concassé, mais d'herbe ou de végétation diverse. En effet, le calcaire présent aux abords de la tombe vient s'y déposer et amène avec lui le cortège des espèces calcicoles.

Ces tombes abritent les mêmes espèces de mousses que sur les blocs erratiques siliceux (voir «Les blocs erratiques», p. 144), telles que les mousses *Grimmia trichophylla* [CR] (photo ci-contre), *Grimmia lisae* [EN], mais également des mousses plus facilement reconnaissables, comme *Hedwigia ciliata* [CR] (photos page précédente) .

D'un point de vue général, les cimetières du canton sont un habitat de choix pour bon nombre d'espèces menacées. Nous nous permettons de mentionner tout spécialement ici le vieux cimetière de Céligny (l'un des plus romantiques du canton), dont l'entretien favorise l'installation de bryophytes intéressantes.

La principale menace pesant sur les bryophytes des tombes siliceuses est le «nettoyage» de leur surface. De plus, dans notre région, l'agencement systématique de calcaire concassé au sol autour des blocs siliceux est néfaste à cet habitat, tout comme l'ensevelissement des tombes par des plantes vasculaires telles que le lierre (*Hedera helix* L.).

Afin de protéger les tombes siliceuses, il est impératif de ne pas les «nettoyer» à l'aide de brosses ou de jet d'eau à haute pression. Si du lierre (*Hedera helix* L.) ou des plantes vasculaires recouvrent ces tombes, il est, dans ce cas, nécessaire de dégager la pierre. Favoriser les tombes sans calcaire en périphérie, c'est-à-dire celles qui sont entourées d'herbe ou de végétation diverse (bryophytes comprises).

Rappelons que les cimetières abritent plusieurs habitats intéressants du point de vue bryologique, tels que les murs ensoleillés, où des mesures de protection peuvent être facilement appliquées (voir «Les vieux murs secs et ensoleillés à mortier calcaire», p. 140).



La tombe du célèbre naturaliste et médecin Carl Vogt, au cimetière Saint-Georges, abrite une espèce rare et menacée à Genève : Grimmia trichophylla *[CR] (photo ci-dessous). A l'instar des blocs erratiques, les tombes siliceuses non «nettoyées» sont les plus intéressantes du point de vue bryologique.*

Les cimetières abritent de nombreux habitats intéressants pour les bryophytes : les pierres tombales siliceuses, mais également les murs d'enceinte (voir à ce sujet «Les vieux murs secs et ensoleillés à mortier calcaire», p. 140).



Quelques espèces liées



Grimmia laevigata *[EN]*
est une espèce de mousse liée aux roches siliceuses, que ce soit des blocs erratiques ou des tombes.



Grimmia trichophylla *[CR]*
est une mousse affectionnant les blocs siliceux. Cette espèce n'a été trouvée qu'une seule fois à Genève, sur la tombe de Carl Vogt, au cimetière de Saint-Georges.

Les prairies sèches

Les prairies sèches de la région sont ordinairement des anciens prés de pâture ou de fauche. Elles se trouvent dans des situations ensoleillées et n'ont pas (ou peu) reçu d'engrais depuis des décennies. Pour être précis, il s'agit ici des *xerobromion* («pelouses sèches médio-européennes») et des *mesobromion* («prairies mi-sèches médio-européennes») [Delarze & Gonseth, 2008]. Les *xerobromion* sont des prairies sèches les plus arides, où le tapis des graminées est discontinu, tandis qu'il est continu dans les *mesobromion.* Historiquement, les *xerobromion* ont été favorisés par le surpâturage des ovins sur les coteaux secs, tandis que les *mesobromion* sont issus de prés de fauche ou de pâture extensive.

Il existe des bryophytes intimement associées aux prairies sèches. Les plus visibles et caractéristiques sont sans doute les mousses *Racomitrium canescens* [VU], *Rhytidium rugosum* [VU], ou encore *Pleurochaete squarrosa* [VU] (photos page suivante). Citons encore le petit et discret *Phascum curvicolle* [CR] (photo page suivante) et les hépatique *Riccia sorocarpa* [LC] (photo p. 25) et *Cephaloziella divaricata* [LC/R].

Les prairies sèches sont relativement bien connues et localisées à Genève, du fait de la présence de plantes vasculaires remarquables dans ce milieu (dont les orchidées). Il en subsiste encore sur les bords de La Laire (Les Râclerets) et de l'Allondon (Les Baillets, La Petite Afrique) ou encore au Moulin-de-Vert. Il existe également de petites zones sèches, trop petites pour être appelées «prairies», qui passent inaperçues du fait de leur surface réduite (au Moulin-de-Vert notamment). La présence éventuelle des bryophytes citées ci-dessus dans ces petites zones permet d'en dégager le potentiel écologique.

Comme ces prairies ne sont, pour la plupart, plus pâturées, la principale menace pesant sur ce milieu est leur rapide embroussaillement, mais également l'épandage d'engrais (sous quelque forme que ce soit). Rappelons que la quasi totalité des prairies de la région n'existent que grâce aux pratiques agricoles traditionnelles. Par conséquent, n'importe quel pré non pâturé (ou non fauché) redevient une forêt à moyen terme. Même en arrachant ou en coupant les nouveaux arbustes ou arbres arrivés, il faut attendre longtemps avant de retrouver une flore et une faune de prairie sèche. De même, une prairie qui a été engraissée, sur laquelle on décide d'arrêter d'épandre de l'engrais (qu'il soit chimique ou sous forme de fumier), mettra plusieurs dizaines d'années pour accueillir à nouveau la flore et la faune sensibles de ces milieux.

Éviter l'embroussaillement de ces prairies par la fauche ou, mieux, par la pâture (modérée). Cette dernière doit être faite judicieusement; c'est à dire au bon moment de l'année, par des animaux adaptés à ces milieux fragiles et par un nombre de bêtes approprié à la surface à pâturer. Les petites zones de prés secs, si elles sont trop petites pour être pâturées, devraient être fauchées. Dans tous les cas, le foin doit être exporté de la surface. A noter que certaines espèces de ces milieux secs affectionnent également la terre remuée ou à nu (*Phascum curvicolle* [CR] notamment, voir photo page suivante), comme on peut la trouver en bordure de certaines prairies sèches, sous forme, par exemple, de légers boutis de sangliers.

Les prairies sèches et maigres ne profitent pas qu'aux orchidées; elles abritent également de nombreuses espèces de bryophytes rares et menacées.
En s'agenouillant sur ce petit chemin du Moulin-de-Vert, il est par exemple possible de voir trois des quatre espèces présentées plus bas.



Quelques espèces liées



Pleurochaete squarrosa *[VU] est une mousse qui affectionne les prairies sèches. De près, à l'état humide (comme ici), chaque pousse ressemble à un petit palmier, avec ses feuilles toutes recourbées, pointant vers le sol.*



Racomitrium canescens *[VU] est la mousse la plus facilement reconnaissable des prés secs, du fait de ses feuilles terminées par un poil blanc, ainsi que par sa couleur légèrement bleutée à l'état sec.*



Rhytidium rugosum *[VU] est aussi une mousse facilement reconnaissable, avec ses feuilles dorées et peignées toutes du même côté (voir aussi photo p. 56).*



Phascum curvicolle *[CR] est une très petite mousse affectionnant les prés secs où la terre est légèrement remuée ou à nu.*

Les gouilles forestières acides

Les forêts genevoises abritent de petits îlots humides argileux qui ne sont pas reliés à des ruisseaux. Ces zones sont par conséquent favorables à certaines espèces acidophiles telles que les sphaignes (*Sphagnum* spp.). Ces gouilles peuvent être très petites et peuvent par conséquent passer facilement inaperçues, tout comme les mousses qui y vivent. Par contre, plus visibles, certaines espèces de plantes à fleurs comme le châtaignier ou la callune (photo ci-contre) peuvent aider à la localisation de ces zones humides et acides en été. Le bouleau et son tronc blanc peut également y participer, en particulier en hiver.

Les espèces les plus intéressantes profitant de ces zones humides sont des sphaignes (*Sphagnum* spp.). Il en existe deux espèces actuellement à Genève : *Sphagnum palustre* [CR] et *Sphagnum subsecundum* [CR]. *Sphagnum denticulatum* [RE] n'a pas été retrouvée de nos jours à Genève. Certaines hépatiques sont aussi liées à ce type de milieux humides, telles que *Scapania irrigua* [RE], également disparue du canton.

Les gouilles forestières acides sont aujourd'hui rares à Genève. Seuls deux sites sont connus pour abriter des sphaignes : le Bois Prodom (Collex-Bossy) et une petite mare forestière en France voisine, au-dessus de Vers Vaux (Chancy). Cependant, d'autres petites gouilles existent et sont disséminées un peu partout dans les forêts du canton, notamment dans les Bois de Chancy, les Bois de Jussy ou encore dans ceux des Monts de Russin.

La menace principale est l'assèchement de ces gouilles forestières, comme cela a été fait par le biais de tranchées et d'exutoires d'eau de surface présents dans certaines forêts. De plus, une exploitation forestière inappropriée peut les faire rapidement disparaître.

Ne pas faire de tranchées d'évacuation des eaux dans les forêts potentiellement intéressantes. Dans certains bois, il serait même possible de combler ces exutoires. Adapter l'exploitation forestière (et les méthodes) à ces milieux fragiles.

Certaines zones humides et argileuses de nos forêts sont très intéressantes pour des bryophytes rares qui y trouvent refuge. Souvent petites, ces gouilles peuvent passer inaperçues, surtout en été. Les deux photos ci-contre ont été prises au même endroit du Bois Prodom (Collex-Bossy), en juin, puis en mars de l'année suivante.



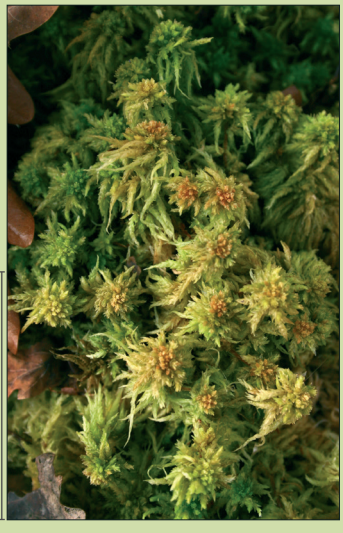


Quelques espèces liées

*La photo ci-contre montre la callune (*Calluna vulgaris *(L.) Hull, également appelée fausse bruyère). Elle fait partie, tout comme le châtaignier, des plantes indicatrices d'acidité. Dans notre région calcaire (et donc basique), les rares gouilles où poussent ces plantes vasculaires sont par conséquent des zones intéressantes. Et une callune en fleur est souvent plus visible qu'une mousse...*



*Les sphaignes (*Sphagnum *spp.) affectionnent les zones marécageuses acides. Dans la région genevoise, il en subsiste encore à deux endroits, au Bois Prodom (Collex-Bossy) et en France voisine, au-dessus de Vers Vaux (Chancy).*



Conclusion

Ce travail constitue le premier véritable point de référence de toutes les études bryologiques du canton de Genève, depuis les débuts de la botanique. Il permet d'une part, de dresser la liste de référence des 361 taxons de mousses, hépatiques et anthocérotes du canton de Genève, et d'autre part, de mettre en exergue 90 espèces rares et menacées dans la région, en lien avec leurs habitats.

Ce livre fournit désormais aux biologistes et aux personnes impliqués dans les travaux de gestion de la nature un outil nécessaire afin de pouvoir aisément intégrer les bryophytes, ainsi que leurs habitats et micro-habitats, dans les différentes études botaniques de la région. (D'ailleurs, pourquoi ne pas inclure *tous* les végétaux dans les inventaires dits «botaniques» ?)

Couplée à celle qui a été faite pour les plantes vasculaires [Lambelet-Haueter & al., 2006], cette Liste Rouge permet désormais au canton de Genève de posséder une connaissance précise et complète de sa flore, ainsi que des outils de protection de la nature efficaces. A ce titre, nous ne pouvons que nous réjouir de la prochaine parution de la Liste Rouge des lichens du canton [Vust & al., *en préparation*].

Nous espérons naturellement que le message et l'intérêt que nous voulons transmettre aillent plus loin que chez les professionnels et les passionnés. Car même s'il découle de ces pages que les bryophytes pâtissent de la méconnaissance et de l'indifférence, nous osons croire qu'à la lecture de ce travail, les mousses puissent se fondre un peu moins dans le paysage.

Enfin, de par son existence même, et puisque cette Liste Rouge donne tous les outils de réflexion nécessaires à la protection des bryophytes, elle permet d'espérer de belles choses pour l'avenir des bryophytes genevoises.

Se renseigner

Contactez-nous pour de plus amples renseignements. Les coordonnées des botanistes travaillant sur les bryophytes de Genève sont disponibles sur le site internet du projet : www.naturalistes-romands.ch, onglet Bryophytes de Genève. N'hésitez pas à nous faire part de vos découvertes.



Plagiomnium undulatum
est une espèce de mousse fréquente sur le sol, dans les endroits ombragés et humides.

Remerciements

Remerciements

Les auteurs remercient tout d'abord **Michelle Price** des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève qui a initié et encadré l'inventaire des bryophytes du canton depuis 2001 et formé bon nombre de bryologues à Genève... dont les auteurs. Ces derniers remercient également sincèrement **Bertrand von Arx** de la Direction Générale de la Nature et du Paysage qui a cru, soutenu et financé depuis le début ces projets d'inventaire des bryophytes de Genève et de Liste Rouge cantonale.

Les auteurs remercient encore chaleureusement toutes les autres personnes ayant participé de près comme de loin à cette publication. Afin d'amuser ceux qui se cherchent dans les remerciements, l'ordre aléatoire a été privilégié dans la liste présentée ci-dessous. Sont symbolisés en gras de plus particulièrement vifs et sincères remerciements.

Direction Générale Nature et Paysage du canton de Genève (DGNP)
Mathias Vust
Yves Bourguignon (DGNP)
Hélène Hinden (CJB)
Matthieu Chabanon
Anne-Laure Maire
Tal Shani
Robert Cailliau
Marc Philippe
Jeanette Chavoutier
Philippe Küpfer
Pierre-André Loizeau (CJB)
Musée d'Histoire Naturelle de la Ville de Genève [MHN]
Christine Habashi (CJB)
Martina Tyrisevä
Lucie Duncevic (CJB)
Eva Maier (CJB)
Renate Lübbenau
Aurilian Gallice
Mathieu Comte (DGNP)
Pierre Boillat (CJB)
Emmanuelle Favre (DGNP)
Kevin Clark
Patrick Perret (CJB)
Catherine Lambelet-Haueter (CJB)
Pascal Martin (CJB)
Gilles Mulhauser (DGNP)
Nicolas Wyler (CJB)
Les Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (CJB)
Pierre-Alain Proz (MHN)
Danielle Decrouez (MHN)
Claudia Steinacker (DGNP)
Annick Lang
Carine Schilling (CJB)
Karen Martinez (CJB)
L'Association des Amis du Jardin Botanique de Genève (AAJB)
Heike Hofmann (NISM)
Irene Bisang
Michael Häusler
Markus Meier (NISM)
Norbert Schnyder (NISM)
NISM (National Inventar der Schweizer Moosflora)

Crédits photographiques & illustrations

Toutes les photographies ont été prises dans le canton de Genève et sont de Laurent Burgisser, exceptées toutes les photos d'hépatiques, d'anthocérotes et de boue en tout genre des p. 23, 25, 60, 61, 139 et 143 qui sont d'Ariane Cailliau et celle de *Syntrichia pagorum* de la p. 32 qui est de Michelle Price. Les dessins de la p.19 sont de Laurent Burgisser et les logos des habitats des p. 134 à 150 d'Ariane Cailliau. Les illustrations des p. 38 et 39 sont tirées de l'iconothèque de la Bibliothèque des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. Les cartes de la p. 120 sont reproduites avec l'autorisation de Swisstopo (BA120038).

Bibliographie

Ouvrages de vulgarisation et de bryologie générale

Sont présentés ici quelques ouvrages de vulgarisation et d'introduction à la bryologie générale, accessibles à tous.

Collectif : Baumgartner, F., L. Burgisser, A. Cailliau, P. Charlier, P. Clerc, P. Maunoir, M. J. Price, J.-J. Roth, P. Rouyer, E.-H. Seraoui, M. Vauthey, B. Von Arx & M. Vust (2006). La grande histoire des petits de la forêt. Mousses, champignon et lichens. *Le Malagnou*, Septembre 2009. Pro Natura.

Collectif : Lamy, D., P. Boudier, J. Chavoutier, J. Bardat, V. Hugonnot & C. Rausch De Traubenberg (2006). Spécial Bryophyte. *Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie* n° 182.

Jahns H. M. (1996). *Guide des fougères mousses et lichens d'Europe*. Delachaux et Niestlé.

Jestin, P. (2006). *Mousses et Hépatiques. Petit mémento d'initiation à la bryologie*. La Garance voyageuse.

Malcom, B. & N. Malcom (2000). *Mosses and other bryophytes. An illustrated glossary*. Timber Press.

Polese, J.-M. (2002). *Fougères et mousses*. Découverte Nature. Artemis Eds.

Porley, R. & N. Hodgetts (2005). *Mosses & Liverworts*. Collins.

Schenk, G. (1997). *Moss Gardening : Including Lichens, Liverworts, and Other Miniatures*. Timber Press.

Sloover, J.-L. de & A.-M. Bogaert-Damin (1999). *Les Muscinées du XVI^e^ au XIX^e^ siècle*. Bibliothèque Universitaire Moretus Plantin.

Principaux ouvrages d'identification des bryophytes

Sont présentés ici les principaux ouvrages généraux d'identification des bryophytes ainsi que quelques clés traitant de genres particuliers. D'autres clés sont disponibles sur le site de l'Inventaire des Bryophytes de Suisse (NISM - www.nism.uzh.ch) et de la flore de Suisse (www.swissbryophytes.ch).

Atherton, I., S. Bosanquet & M. Lawley (ed.) (2010). *Mosses and Liverworts of Britain and Ireland. A field guide*. British Bryological Society.

Augier, J. (1966). *Flore des Bryophytes*. Paul Lechevalier.

Bailly, G., J.-C. Vadam & J.-P. Vergon (2004). *Guide pratique d'identification des bryophytes aquatiques*. DIREN Franche-Comté. Ministère de l'écologie et du développement durable.

Cortini Pedrotti, C. (2001). *Flora dei muschi d'Italia, Sphagnopsida, Andreaeopsida, Bryopsida (I parte)*. Antonio Delfino Editore.

Cortini Pedrotti, C. (2006). *Flora dei muschi d'Italia, Bryopsida (II parte)*. Antonio Delfino Editore.

Damsholt, K. (2009). *Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts*. Oikos Editorial Office.

Daniels, R. E. & A. Eddy (1990). *Handbook of european Sphagna*. Institute of Terrestrial Ecology.

Frey W., J.-P. Frahm, E. Fischer & W. Lobin (2006). *The Liverwort, Mosses and Ferns of Europe*. Harley Books. Edition anglaise révisée et éditée par T. L. Blockeel.

Hedenäs, L. (2003). The European species of the Calliergon-Scorpidium-Drepanocladus complex, including some related or similar species. *Meylania* 28 : 1-118.

Kučera, J. (2000). Illustrierte Bestimmungsschlüssel zu den mitteleuropaïschen Arten der Gattung Didymodon. *Meylania* 19.

Lewinski-Haapasaari, J. (1995). Illustrierte Bestimmungschlüssel zu den europäischen Orthotrichum-Arten. *Meylania* 9.

Limpricht, K. G. (1890). *Die Laubmoose Deutschlands, Œsterreichs und der Schweiz: I. Abtheilung: Sphagnaceae, Andreaeaceae, Archidiaceae, Bryineae (Cleistocarpae, Stegocarpae [Acrocarpae])*. Verlag von Eduard Kummer: Leipzig.

Limpricht, K. G. (1895). *Die Laubmoose Deutschlands, Œsterreichs und der Schweiz: II. Abtheilung: Bryineae (Stegocarpae [Acrocarpae, Pleurocarpae excl. Hypnaceae])*. Verlag von Eduard Kummer. Leipzig.

Limpricht, K. G. (1904). *Die Laubmoose Deutschlands, Œsterreichs und der Schweiz: III. Abtheilung: Hypnaceae und Nachträge, Synonymen-Register und Litteratur-Verzeichniss*. Verlag von Eduard Kummer. Leipzig.

Magill, R. E. (ed.). (1990). *Glossarium Polyglottum Bryologiae*. Missouri Botanical Garden.

Maier, E. (2010). *The genus Grimmia Hedw. (Grimmiaceae, Bryophyta). A morphological-anatomical study.* Boissiera 63 : 5-377. Conservatoire et Jardin botaniques, Ville de Genève.

Maier, E. & P. Geissler (1995). Grimmia in Mitteleuropa : Ein Bestimmungschlüssel. *Herzogia* 11.

Nebel, M. & G. Philippi (2000). *Die Moose Baden-Württembergs. Band 1*. Ulmer.

Nebel, M. & G. Philippi (2001). *Die Moose Baden-Württembergs. Band 2*. Ulmer.

Nyholm, E. (1954-1969). *Illustrated moss flora of Fennoscandia II. Musci*. Gleerups.

Nyholm, E. (1987-1998). *Illustrated flora of nordic mosses*. Fasc. 1 à 4. Oikos Editorial Office.

Paton, J. A. (1999). *The Liverwort Flora of the British Isles*. Harley Books.

Pierrot, R. B. (1982). Les Bryophytes du Centre-Ouest. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*. N° spécial 5.

Porley, R. (2008). *Arable Bryophytes : A field guide to the mosses, liverworts and hornworts of cultivated land in Britain and Ireland*. WildGuides.

Schumacker R. & J. Váňa (2005). *Identification keys to the Liverworts and Hornworts of Europe and Macaronesia*. Ed. 2. Sorus.

Smith, A. J. E. (1978). *The Moss Flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press.

Smith, A. J. E. (1990). *The Liverworts of Britain & Ireland*. Cambridge University Press.

Smith, A. J. E. (2004). *The Moss Flora of Britain and Ireland*. Second Edition. Cambridge University Press.

Vanden Berghen, C. (1979). *Flore des hépatiques et des anthocérotes de Belgique*. Jardin botanique national de Belgique, Meise.

Bibliographie générale

Sont présentés ici tous les ouvrages ayant été utiles à la rédaction de ce travail, y compris ceux qui mentionnent des récoltes de bryophytes à Genève, ceux qui sont liés au concept de Liste Rouge ainsi que ceux qui ont trait aux différents aspects de l'écologie des bryophytes.

Amann, J. (1884). Essai d'un catalogue des mousses du S.-O. de la Suisse, avec indication des localités. *Bull. Soc. Vaud. Sci.Nat.* 20: 241-286.

Amann, J. (1886). Supplément au catalogue des mousses du S.-O. de la Suisse. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 22 : 145-156.

Amann, J. (1889). Neuf Mousses nouvelles pour la Flore suisse. *Rev. Bryol.* 16 : 57.

Amann, J. (1890). Mousses. Compte rendu de l'excursion de la Société Botanique Suisse. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 1 : 45-49.

Amann, J. (1893). Contribution à la flore bryologique de la Suisse. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 3 : 49-76.

Amann, J. (1896). Flore des mousses Suisses. Etude de la flore bryologique du Haut-Jura Moyen. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 6 : 6-38.

Amann, J. (1898). Fortschritte der Schweizerischen Floristik. V. Laub-Moose. Ber. Schweiz. *Bot. Ges.* 8 : 90-110.

Amann, J. (1900). *Etude de la flore bryologique du Valais.* Thèse présentée à la faculté des sciences de l'Université de Lausanne. Imprimeries Georges Bridel & Cie.

Amann, J. (1919). Additions à la Flore des Mousses de la Suisse. *Bull. Murith. Soc. Valais. Sci. Nat.* 40: 42-66.

Amann, J. (1921). Nouvelles additions et rectifications à la Flore des Mousses de la Suisse. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 54 : 81-125.

Amann, J. (1922). Les mousses du vignoble de Lavaux. *Mém. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 1 : 1-77.

Amann, J. (1923). Nouvelles additions et rectifications à la flore des Mousses de la Suisse. IVe série. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 55 : 125-153.

Amann, J. (1928). Bryogéographie de la Suisse. *Matériaux pour la flore cryptogamique Suisse* VI: 1-45.

Amann, J. (1929). L'hygrothermie du climat, facteur déterminant la répartition des espèces atlantiques. *Rev. Bryol.* 11, 3.

Amann, J. (1933). Révisions et additions à la Flore des mousses de la Suisse Vol. III. *Beitr. Kryptogamenfl. Schweiz* 3 : 1-186.

Amann, J. & C. Meylan (1918). *Flore des Mousses de la Suisse. Première partie. Tableaux synoptiques.* Herbier Boissier.

Amann, J. & C. Meylan (1930). Nouvelles additions et rectifications à la Flore des Muscinées de la Suisse. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 57 : 121-144.

Amann, J., C. Meylan & P. Culmann (1918). *Flore des Mousses de la Suisse. Deuxième partie. Bryogéographie de la Suisse*. Herbier Boissier.

Anonyme (signé X. Z.) (1791). Sur la Végétation hivernale. *Journal de Genève*. 19 mars 1791. (texte attribué à Samuel-Elisée Bridel)

Augier, J. (1966). *Flore des Bryophytes. Morphologie, Anatomie, Biologie, Ecologie, Distribution Géographique.* Paul Lechevalier.

Barbey, W. (1904). Le Docteur Henri Bernet. *Bull. Herb. Boissier* ser. 2, 4 : 840.

Beauverd, G. (1905). L'Herbier Henri Bernet. *Bull. Herb. Boissier* ser. 2, 5 : 200.

Bergamini, A., M. Meier, N. Schnyder & E. Urmi (2011). *Verzeichnis der Moose der Schweiz*. NISM. Non publié.

Bernet, H. (1888). *Catalogue des hépatiques du sud-ouest de la Suisse et de la Haute-Savoie*. H. Georg.

Bisang, I. (1992). Hornworts in Switzerland - endangered? *Biol. Conserv.* 59 : 145-149.

Bisang, I., P. Geissler, N. Müller, N. Schnyder, C. Schubiger-Bossard & E. Urmi (1998). Die Verbreitung von Moosen in der Schweiz und in Liechtenstein. 1. Ein erster Einblick. *Bot. Helv.* 108 : 197-216.

Blind, C. (1903a). Les Sphaignes de la région jurassienne. *Bull. Soc. Naturalistes Ain* 12 : 36-41.

Blind, C. (1903b). Botanique. Note complémentaire sur les Sphaignes de la région jurassienne. *Bull. Soc. Naturalistes Ain* 13 : 16-17.

Blind, C. (1904a). Les Hépatiques de la région jurassienne. *Bull. Soc. Naturalistes Ain* 14 : 31-36.

Blind, C. (1904b). Sphaignes de l'Ain (Suite). *Bull. Soc. Naturalistes Ain* 15 : 33.

Bonner, C. E. B. (1962a). *Index Hepaticarum I. Plagiochila.* J. Cramer.

Bonner, C. E. B.(1962b). *Index Hepaticarum II. Achiton to Balantiopsis.* J. Cramer.

Bonner, C. E. B. (1963a). *Index Hepaticarum III. Barbilophozia to Ceranthus.* J. Cramer.

Bonner, C. E. B. (1963b). *Index Hepaticarum IV. Ceratolejeunea to Cystolejeunea.* J. Cramer.

Bonner, C. E. B. (1965). *Index Hepaticarum V. Delavayella to Geothallus.* J. Cramer.

Bonner, C. E. B. (1966). *Index Hepaticarum VI. Gœbeliella to Jubula.* J. Cramer.

Bonner, C. E. B. (1976). *Index Hepaticarum VIII.* Jungermannia. J. Cramer.

Bonner, C. E. B. (1977). *Index Hepaticarum VIIa. Supplementum A-C (Supplement, additions and corrections to parts 2-6 Achiton-Jubula)*. Ed. H. Bischler. J. Cramer.

Bonner, C. E. B. (1978). *Index Hepaticarum IX. Jungermanniopsis to Lejunites.* Ed. H. Bischler & D. Lamy. J. Cramer.

Boulay, Abbé (1872). *Flore cryptogamique de l'Est. Muscinées (mousses, sphaignes et hépatiques)*. F. Savy.

Boulay, Abbé (1904). *Muscinées de la France. Deuxième partie.* Hépatiques. P. Klincksieck.

Bridel, S.-E. (1788). *Délassemens poétiques*. Lausanne. Chez La-Combe, au Café Littéraire.

Bridel, S.-E. (1791). *Voir* [Anonyme, 1791].

Bridel, S.-E. (1797-1803). *Muscologia recentiorum seu analysis, historia et descriptio methodica omnium muscorum frondosorum hucusque cognitorum ad normam Hedwigii*. Gothae : apud C. G. Ettingerum : Parisiis, apud Barrois iuniorem.

Briquet, J. (1929). Auguste Guinet (1846-1928). Notice Biographique. *Candollea* 3 : 481-489.

Briquet, J. (1940). Biographies des botanistes à Genève de 1500 à 1931. *Ber. Schweiz. Bot. Ges*. 50a: 1-494

Briquet, J. & A. Guinet (1894). Le Mont Vuache. Etude de floristique. *Contribution à l'histoire phytogéographique des Alpes occidentales* 7 : 138-146.

Briquet, J. (1940). Biographies des Botanistes à Genève de 1500 à 1931. *Bull. Soc. Bot. Suisse* 50a: 1-494.

Brummitt, R. K. & C. E. Powell (1992). *Authors of Plant Names*. Royal Botanic Gardens, Kew.

Brunard, A. (1904a). Contribution à l'étude des Mousses du département de l'Ain. *Bull. Soc. Naturalistes Ain* 14 : 26-31.

Brunard, A. (1904b). Contribution à l'étude des Mousses du département de l'Ain. *Bull. Soc. Naturalistes Ain* 15 : 25-29.

Burgisser, L. (2007). Leptodon smithii (Hedw.) F. Weber & D. Mohr (Leptodontaceae, Musci) : deux nouvelles stations pour le canton de Genève (Suisse). *Meylania* 38 : 5-14.

Burgisser, L. & M. J. Price (2005). Inventaire des mousses du canton de Genève (Suisse). Catalogue bibliographique (1791-2001). *Candollea* 60: 513-562.

Cailliau, A. (2009). Une nouvelle espèce pour Genève: Nowellia curvifolia (Dicks.) Mitt. *Meylania* 43 : 8-11.

Cailliau, A. & M. J. Price (2006). Inventaire des hépatiques du canton de Genève. Catalogue bibliographique (1845-2001). *Candollea* 61/2 : 393-423.

Cailliau A. & M. J. Price (2007). Hornworts in agricultural fields in Geneva: the first record of a hornwort from Geneva in over 100 years. *Candollea* 62 : 165-172.

Cardot, J. (1888). Note sur une Fontinale du Rhône. *Rev. Bryol.* 15 : 13.

Chabanon, M. (2005). *Application d'un SIG pour la comparaison de la répartition de cinq espèces de mousses aquatiques et sub-aquatiques sur trois rivières du canton genevois*. Master Gecœnvironnement. Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand II, Clermont-Ferrand, France. Non publié.

Ciaramelli, F. (2004). *La végétation cryptogamique du Pré-Nord (Moulin-de-Vert/Cartigny/Genève) : approche floristique et pédologique*. 2 vol. Travail de diplôme de la faculté des Sciences de Genève. Non publié.

Clerc, P. & P. Geissler (1995). Les lichens et les mousses, la diversité au quotidien. *In* : Spichiger, R. & D. Roguet (ed.), Guide de balades. A la découverte de la biodiversité végétale régionale. *Série documentaire des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève* 31.

Cooke, M. C. (1907). *Handbook of British Hepaticae*. John Grant.

Coppey, M. A. (1911). Sur la présence du Plagiothecium curvifolium Schlieph. dans les Vosges et le Jura, et sur la valeur spécifique de cette mousse. *Bull. Soc. Bot. France* 58 : 539-542.

Corley, M. F. V. & A. C. Crundwell (1991). Additions and amendments to the mosses of Europe and the Azores. *J. Bryol.* 16 : 337-356.

Corley, M. F. V., A. C. Crundwell, R. Düll, M. O. Hill & A. J. E. Smith (1981). Mosses of Europe and the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 11 : 609-689.

Crosby, M. R. (1999). *Vade Mecum Bryologiae I*. Hedwigan Society. Missouri Botanical Garden.

Crosby, M. R. (2003). *Vade Mecum Bryologiae I – Revised draft.* Missouri Botanical Garden.

Crosby, M. R., R. E. Magill, B. Allen & S. He. (2000). *A Checklist of Mosses*. Missouri Botanical Garden.

Crundwell, A. C. & E. Nyholm (1964). The European species of the Bryum erythrocarpum complex. T*rans. Brit. Bryol.* Soc. 4 : 597-637.

Culmann, P. (1898). Localités nouvelles pour la flore bryologique de la Suisse. *Bull. Herb. Boissier* 6 : 425-430.

Culmann, P. (1900). Notes sur la flore suisse. *Rev. Bryol.* 27 : 47-48.

Culmann, P. (1904). Notes bryologiques sur les flores Suisse et Française. *Rev. Bryol.* 31 : 80-83.

Culmann, P. (1905a). Contributions à la flore bryologique du canton de Berne. *Rev. Bryol.* 32 : 73-79.

Culmann, P. (1905b). Quelques stations nouvelles pour la Suisse et la Savoie. *Rev. Bryol.* 32 : 107.

Culmann, P. (1906). Contributions à la flore bryologique suisse. *Rev. Bryol.* 33 : 75-84.

Culmann, P. (1910). Contributions à la flore bryologique de la Suisse. *Rev. Bryol.* 37 : 93-99.

Debat, L. (1886). *Catalogue des Mousses croissant dans le bassin du Rhône*. Lyon.

Delarze, R. & Y. Gonseth (2008). G*uide des milieux naturels de Suisse*. Rossolis.

Depaillere, C. (1913). *Les muscinées de l'Ain*. Bourg.

Dierssen, K. (2001). Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca*, Band 56.

Douin, I. (1986). *Nouvelle Flore des mousses et des hépatiques*. Belin.

Erzberger, P. & B. Papp (2004). Annotated checklist of Hungarian bryophytes. *Studia Bot. Hung.* 35 : 91-149.

Ellenberg H., H. Weber, R. Dull, V. Wirth, W. Werner & D. Paulissen (1992). Zeigerwerte von pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica,* 18, 258.

European Committee For Conservation Of Bryophytes [E.C.C.B.] (1995). *Red Data Book of European Bryophytes*. E. C. C. B.

Feldmeyer-Christe, E. (1993). Sphagnum molle Sull., une nouvelle espèce pour la Suisse. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 82 : 313-318.

Geissler, P. (1981). On the publication date of Amann, J. et al., Flore des Mousses de la Suisse. *Taxon* 30 : 651-652.

Geissler, P. & H. Bischler (1985). *Index Hepaticarum. Volume 10. Lembidium to Mytilopsis.* J. Cramer.

Geissler, P. & H. Bischler (1987). *Index Hepaticarum. Volume 8/9. Ed. 2. Jungermannia to Lejeunites.* J. Cramer.

Geissler, P. & H. Bischler (1989). *Index Hepaticarum. Volume 11. Naiadea to Pycnoscenus.* J. Cramer.

Geissler, P. & H. Bischler (1990). *Index Hepaticarum. Volume 12. Racemigemma to Zoopsis.* J. Cramer.

Geissler, P. & E. Urmi (1984). *Liste der Moose der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. Naturräumliches. Inventar der Schweizer Moosflora.* Non publié.

Glime, J. M. (2007). *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology*. Publication internet :www.bryoecol.mtu.edu. Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Accédé en octobre 2012.

Gottsche, C. M., J. B. G. Lindenberg & C.G. Nees Von Esenbeck (1844-1847). *Synopsis Hepaticarum*. Meissner, Hamburg.

Grolle, R. (1976). Verzeichnis der Lebermoose Europas und benachbarter Gebiete. *Feddes Repert.* 87 : 171-279.

Grolle, R. (1983a). Hepatics of Europe including the Azores : an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 12 : 403-459.

Grolle, R. (1983b). Nomina Generica Hepaticarum ; references, types and synonymies. *Acta Bot. Fennica* 121 : 1-62.

Grolle, R. & D. G. Long (2000). An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 22 : 103-140.

Groupement Des Ingénieurs Forestiers De Genève (2011). *Forêts genevoises: évocation d'un passé récent.* Favre.

Guinet, A. (1888). *Catalogue des mousses des environs de Genève.* Genève.

Guinet, A. (1889). Additions et corrections au Catalogue des Mousses des environs de Genève. *Bull. Soc. Bot. Genève* 5 : 12-19.

Guinet, A. (1891). Mousses rare ou nouvelles pour la florule des environs de Genève. *Rev. Bryol.* 18 : 20.

Guinet, A. (1894). Récoltes bryologiques aux environs de Genève. *Rev. Bryol.* 21 : 68-71.

Guinet, A. (1896). Récoltes bryologiques aux environs de Genève. *Rev. Bryol.* 23 : 91-92.

Guinet, A. (1901). Récoltes bryologiques aux environs de Genève. *Rev. Bryol.* 28 : 97-100.

Guinet, A. (1904). Henri Bernet. *Rev. Bryol.* 5 : 97-98.

Guinet, A. (1905). Récoltes sphagnologiques aux environs de Genève. *Rev. Bryol.* 32 : 85-86.

Guinet, A. (1908). Récoltes hépaticologiques aux environs de Genève. *Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève* 11-12 : 170-174.

Guinet, A. (1909). Herborisation bryologiques à la montagne de Veyrier et au Roc de Chère, Alpes d'Annecy. *Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève* 13 : 52-65.

Guinet, A. (1912a). Nouvelles récoltes bryologiques aux environs de Genève. *Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève* 15-16 : 288-296.

Guinet, A.(1912b). Notes bryologiques. Compte rendu des séances de 1912. *Bull. Soc. Bot. Genève* 8 : 322-323.

Guinet, A. (1916). Nouvelles récoltes bryologiques dans les environs de Genève. *Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève* 20: 18-24.

Guinet, A. (1922). Quelques sphaignes des environs de Genève. *Rev. Bryol.* 49 : 9-11.

Haller, A. Von (1742). *Enumeratio methodica Stirpium Helvetiae indigenarum. Qua omnium brevis descriptio et synonymia compendium virium medicarum dubarium declaratio novarum et rariorum. Vberior Historia et Icones Continuentur*. Officina Academica Abrami Vandenhœk. Gottingae.

Haller, A. Von (1759-1763). *Enumerationem Stirpium Helveticarum Emendationes et Auctaria.* 1-6. Gottingae.

Haller, A. Von (1768). *Historia Stirpium indigenarum Helvetiae Inchoata. Tomus tertius. Apetalae Staminibus Inconspicuis*. Sumptibus Societatis Typographicae. Bernae.

Hallingbäck, T., Hodgetts, N., Raeymaekers, G., Schumacker, R., Sérgio, C., Söderström, L., Steward, N. & J. Váña (1998). Guidelines for application of revised I.U.C.N. threat categories to Bryophytes. *Lindbergia* 23 : 13-27.

Hedwig, J. (1801). *Species muscorum frondosorum*. J. Barth. Leipzig. Germany.

Herzog, T. (1898). Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Flora. *Mitt. Bad. Bot. Vereins.* 151-152 : 1-13.

Herzog, T. (1901). Beiträge zur Kenntnis der Schweizer Laubmoosflora. *Bull. Herb. Boissier* 1 : 129-139.

Hill, M. O., N. Bell, M. A. Bruggeman-Nannenga, M. Brugue´s, M. J. Cano, J. Enroth, K. I. Flatberg, J.-P. Frahm, M. T. Gallego, R. Garilleti, J. Guerra, L. Hedenäs, D. T. Holyoak, J. Hyvönen, M. S. Ignatov, F. Lara, V. Mazimpaka, J. Muñoz & L. Söderström (2006). An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology* 28 : 198-26.

Hill, M. O., C. D. Preston, S. D. S. Bosanquet & D. B. Roy (2007). *BRYOATT, Attributes of British and Irish Mosses, Liverworts and Hornworts with Information on Native Status, Size, Life Form, Life History, Geography and Habitat*. NERC Centre for Ecology and Hydrology and Countryside Council for Wales.

Hillier, L. (1911). Contributions à la flore bryologique du Jura. *Rev. Bryol.* 38 : 60-66.

Hillier, L. (1937). Notes complémentaires sur les Fissidens dans la chaîne du Jura. *Rev. Bryol., Lichénol.* 10 : 146-150.

Hillier, L. (1943). *Catalogue descriptif et raisonné des sphaignes de la Franche-Comté et zones limitrophes. Histoire naturelle du Jura et de la vallée de la Saône*. Société d'Histoire Naturelle du Doubs.

Hinden, H., K. Martinez & L. Burgisser. (2010). Inventaire bryologique du Moulin-de-Vert. Non publié.

Husnot, T. (1875-1881). *Flore Analytique et Descriptive des Hépatiques de France et de Belgique.* Hepaticol. Gall. Orne, Paris.

Husnot, T. (1884-1890). *Muscologia gallica. Descriptions et figures des mousses de France et des contrées voisines. Première partie – acrocarpes.* T. Husnot. Cahan. France

Husnot, T. (1892-1894). *Muscologia gallica. Descriptions et figures des mousses de France et des contrées voisines. Deuxième partie – pleurocarpes*. T. Husnot. Cahan. France

Husnot, T. (1922). *Flore Analytique et Descriptive des Hépatiques de France et de Belgique*. Hepaticol. Gall. Ed. 2. Orne.

Jaeggli, M. (1945). Charles Meylan. *Rev. Bryol. Lichénol.* 15 : 16-20.

Koperski, M., M. Sauer, W. Braun & S. R. Gradstein (2000). Referenzliste der Moose Deutschlands. *Dokumentation unterschiedlicher taxonomischer Auffassungen. Schriftenreihe für Vegetationskunde* 34 : 1-519.

Krzaczkowski, L., M. Wright & J. E. Gairin (2008). Les Bryophytes, source potentielle de médicaments de demain ? *Médecine/Sciences*. Vol. 24. 11 : 947-953.

Lamarck, J.-B. & A. P. de Candolle (1805). *Flore française ou description succinte de toutes les plantes qui croissent naturellement en France*. H. Agasse. Paris.

Lambelet-Haueter, C., C. Schneider & R. Mayor (2006). *Inventaire des plantes vasculaires du canton de Genève avec Liste Rouge*. Hors Série n°10. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève.

Lendner, A. (1942). Charles Meylan. *Bull. Soc. Bot*. Ser. 2, 33 : 196-201.

Lesquereux, L. (1845). Catalogue des Mousses de la Suisse. *Mém. Soc. Sci. Nat. Neuchâtel* 3 : 1-54.

Lingot, F. (1904a). Appel aux Botanistes de l'Ain. *Bull. Soc. Naturalistes Ain* 14 : 24-25.

Lingot, F. (1904b). Le genre Polytrichum. *Bull. Soc. Naturalistes Ain* 14 : 25-26.

Lingot, F. (1905). Cueillettes bryologiques dans l'Ain. *Bull. Soc. Naturalistes Ain* 15 : 29-32.

Lingot, F. (1906). Flore méridionale du bassin de Belley. Notes sur quelques Mousses des environs de Muzin. *Bull. Soc. Naturalistes Ain* 18 : 37-38.

Macvicar, S. M. (1926). *The Student's Handbook of British Hepatics*. Ed. 2. Sumfield.

Mahévas T., J. Werner, C. Schneider & T. Schneider T. (2010). *Liste rouge des bryophytes de Lorraine (Anthocérotes, Hépatiques, Mousses)*. Nancy.

Maire, A.-L. (en préparation). *Relevés bryologiques aléatoires dans le canton de Genève*.

Martin, A. (1906). Note bryologique sur Saint-Gervais-les-Bains et sur la vallée de l'Arve (Haute-Savoie). *Rev. Bryol*. 32 : 79-82.

Martin, C.-E. (1904). Premier catalogue bryologique des environs de Genève. *Bull. Herb. Boissier.* Ser. 2, 4 : 495-496.

Martinez, K., H. Hinden & L. Burgisser (2011). Campylopus introflexus (Hedw.) Brid. an alien addition to the bryophyte flora of Geneva. *Meylania* 47 :24-28.

Massalongo, C. & A. Carestia (1880). Epatiche delle alpi Pennine ; ulteriori osservazioni ed aggiunte. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 12 : 306-366.

Massalongo, C. & A. Carestia (1882). Epatiche delle alpi Pennine ; ulteriori osservazioni ed aggiunte. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 14 : 212-258.

Meylan, C. (1898). Nouvelles stations bryologiques pour la chaîne du Jura et notes sur la dispersion de certaines espèces subalpines et alpines. *Bull. Herb. Boissier.* VI. 11 : 842-845

Meylan, C. (1912). La flore bryologique des blocs erratiques du Jura. B*ull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 48 : 49-70.

Meylan, C. (1924). Les Hépatiques de la Suisse. *Beitr. Kryptogamenfl. Schweiz*. 6 : 1-318.

Meylan, C. (1939). Localités nouvelles pour la flore des Muscinées de la Suisse. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 60: 261-276.

Monthoux, O. & O. Röllin (1974). Catalogue des champignons des zones xériques des environs de Genève. *Candollea* 29 : 309-325.

Monthoux, O. & O. Röllin (1993). Catalogue des champignons des zones xériques des environs de Genève. *Candollea* 48 : 253-278.

Müller-Argoviensis, J. (1853). Indications relatives aux Didymodon tophaceum Brid. et Cinclidotus Braunii Spenn. *Bull. de la Soc. hallér. de Genève 1.*

Müller-Argoviensis, J. (1853). Enumération des espèces du genre Bryum des environs de Genève, dans les limites du Catalogue de G. F. Reuter. *Bull. de la Soc. hallér. de Genève 1.*

Müller-Argoviensis, J. (1853). Quelques espèces de mousses rares, observées aux environs de Genève. *Bull. de la Soc. hallér. de Genève* 1.

Müller, K. (1906-1911). *Die Lebermoose Europas 1. Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland und der Schweiz 6* : 1-871. Verlag von Eduard Kummer.

Müller, K. (1912-1916). *Die Lebermoose Europas 2. Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland und der Schweiz 6* : 1-947. Verlag von Eduard Kummer.

Müller, K. (1939). *Die Lebermoose (Musci hepatici). Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland und der Schweiz 7* : 1-160. Ergänzungsband. Akademische Verlagsgesellschaft.

Müller, K. (1940). *Die Lebermoose Europas. Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland und der Schweiz 7* : 161-320. Ergänzungsband. Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.-Ges.

Müller, K. (1951-1957). *Die Lebermoose Europas (Musci hepatici). Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland und der Schweiz* 7 : 1-1365. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G..

Nees Von Esenbeck, C.G. (1833). *Naturgeschichte der Europäischen Lebermoose 1*. A. Rücker, Berlin.

Nees Von Esenbeck, C.G. (1836). *Naturgeschichte der Europäischen Lebermoose 2*. A. Rücker, Berlin.

Nees Von Esenbeck, C.G. (1838a). *Naturgeschichte der Europäischen Lebermoose 3*. Grass Barth & Comp., Breslau.

Nees Von Esenbeck, C.G. (1838b). *Naturgeschichte der Europäischen Lebermoose* 4 : 1-539. Grass Barth & Comp., Breslau.

Nemoz, M. (1905). Observations botaniques. Mousses. *Bull. Soc. Naturalistes Ain* 15 : 36-37.

Nicholson, W. E. (1902). Notes on a few mosses from south-western Switzerland. *Rev. Bryol.* 29 : 57-62.

Nicholson, W. E. (1905). Supplemental notes on a few mosses from S.-W. Switzerland. *Rev. Bryol.* 32 : 3-7.

Nism (2003). *Die Moose der Schweiz und Liechtensteins*. Provisorischer Verbreitungsatlas. Manuskript.

Nism (2012). *Atlas des bryophytes de Suisse*. Publication internet : www.nism.unizh.ch. Accédé en novembre 2012.

Ofev (2011). *Liste des espèces prioritaires au niveau national. Espèces prioritaires pour la conservation au niveau national, état 2010*. OFEV.

OPN (1991). *Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage*. Consulté sur www.admin.ch, le site internet des autorités fédérales de la Confédération Suisse en décembre 2012 : http://www.admin.ch/ch/f/rs/c451_1.html.

Papert, A. (1989). *Bryophytes corticoles à Genève: aperçu floristique et bioindication*. Travail de diplôme. Université de Genève, Département de biologie végétale. Genève. Non publié.

Papert, A. (1990). Bryophytes corticoles dans le Canton de Genève: aperçu floristique et bioindication. *Saussurea* 21 : 123-146.

Paton, J. A. (1999). *The Liverwort flora of the British Isles*. Harley Books.

Payot, V. (1860). *Catalogue des Fougères, Prêles et Lycopodiaceae des environs du Mont-Blanc ou énumération détaillée des plantes acotylédones vasculaires qui naissent dans les vallées de Sixt, Servoz, Diosaz, Bérard, Valorsine, Trient, Champé, Essert, Ferret, Allé-Blanche, Chapiu, Mont-Joie, comprises dans un rayon de 200 km autour de celle de Chamonix suivi d'un Catalogue des Mousses et des Lichens des mêmes localités*. Joël Cherbuliez. Paris, Genève.

Payot, V. (1886). *Florule bryologique ou Guide du botaniste au Mont-Blanc. 2e partie des cryptogames ou Muscinées des Alpes Pénnines*. Henri Trembley Libraire-éditeur. Genève.

Philippe, M. (2006). La liste des Bryophytes et apparentées de l'Ain de Jean-Baptiste Touton (1962-1966) revisitée. Société Botanique de Franche-Comté. L*es Nouvelles Archives de la Flore jurassienne* 4.

Philippe, M. (2009). *Une liste provisoire des Bryophytes et apparentées de l'Ain*. Version du 29 septembre 2009. Non publié.

Price, M. J. (2003). The moss Cryphaea heteromalla (Hedw.) D. Mohr (Cryphaeaceae) new for the canton of Geneva, Switzerland. *Meylania* 27 : 7-11.

Price, M. J. (2011). Ephemerum serratum (Hedw.) Hampe in the Canton of Geneva ? *Meylania* 47 : 34-37.

Price, M. J. (2011). The primitive moss Tetraphis pellucida Hedw. [Tetraphidaceae] new for the canton of Geneva. *Saussurea* 41 : 171-177.

Price, M. J. & A. Lang. (2011). Dicranum tauricum Sapjegin (Dicranaceae) new for the Canton of Geneva, Switzerland. *Meylania* 47 : 29-33.

Price, M. J. & R. Vivien. (2010). Cinclidotus aquaticus (Hedw.) Schimp. In the canton of Geneva. *Meylania* 45 : 26-29.

Price, M. J., A. Cailliau & L. Burgisser (2005). Inventory of the hepatics and mosses in Geneva, Switzerland. *Field Bryology* 85 : 31-33.

Renzaglia, K. S. & K. C. Vaughn (2000). Anatomy, development and classification of hornworts. *In* : Shaw, A. J. & B. Goffinet (Ed.), *Bryophyte Biology*: 1-20. Cambridge University Press.

Schimper, W. P. (1860). *Synopsis Muscorum europaeorum*. Sumptibus Librariae E. Schweizerbart (E. Koch). Stuttgart, Germany.

Schimper, W. P. (1876). *Synopsis Muscorum europaeorum. Vol. I. & Vol. 2*. E. Schweizerbart (E. Koch).

Schinz, H. (1916). Floristik und Fortschritte. Bryophyta. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 24-25 : 80-85.

Schleicher, J. C. (1815). *Catalogus hucusque absolutus omnium plantarum in Helvetia: cis et transalpina sponte nascentium*. Ed. 3. Bex in pago Helveto-Vaudensi.

Schleicher, J. C. (1821). *Catalogus hucusque absolutus omnium plantarum in Helvetia: cis et transalpina sponte nascentium*. Ed. 4. Bex in pago Helveto-Vaudensi, Chambéry.

Schnyder, N., A. Bergamini, H. Hofmann, N. Müller, C. Schubiger-Bossard & E. Urmi (2004). *Liste Rouge des bryophytes menacées en Suisse*. Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEFP).

Schofield, W. B. (1985). *Introduction to Bryology*. Macmillan Publishing Company.

Schumacker, R. & J. Váña (2005). *Identification keys to the Liverworts and Hornworts of Europe and Macaronesia*. Ed. 2. Sorus.

Simond, R. (2001). Crépis et maçonneries anciennes. *Bâtir* 9 et 10. Groupe de travail des conservateurs romands.

Stephani, F. (1901-1925). Species Hepaticarum. *Extr. du Bulletin et Mémoires de l'Herbier Boissier*.

Stotler, R. & B. Crandall-Stotler (1977). A Checklist of the Liverworts and Hornworts of North America. *Bryologist* 80 : 405-428.

Tanari, J. (2001). I*ndex alphabétique des lieux-dits du canton de Genève. Classement pour tout le canton et par commune.* Non publié. Consulté aux Archives de l'État de Genève.

Theurillat, J.-P. & P. Geissler (1989). Souvenirs floristiques et phytosociologiques de Suisse orientale et quelques découvertes bryologiques. *Saussurea* 19 : 169-186.

Tropicos (2012). *Tropicos.org*. Missouri Botanical Garden. www.tropicos.org

Uicn (2001). *Catégories et critères de l'*Uicn *pour la liste rouge. Version 3.1*. UICN.

Uicn (2003). *Lignes directrices pour l'application au niveau régional des critères de l'*UICN *pour la liste rouge*. UICN.

Urmi, E., N. Schnyder & P. Geissler (1990). A new method in floristic mapping as applied to an inventory of Swiss bryophytes. *In* : Bohn, U. & R. Neuhäusl (Ed.), *Vegetation and flora of temperate zones*. SPB Academic Publishing.

Urmi, E., N. Schnyder, N. Müller & I. Bisang (1996). Concept de protection des espèces pour les bryophytes de la Suisse. *Cahier de l'environnement* 265. Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEFP).

Urmi , E. & N. Schnyder (2000). Bias in taxon frequency estimates with special reference to rare bryophytes in Switzerland. *Lindbergia* 25 : 89-100.

Urmi, E., C. Schubiger-Bossard, N. Schnyder, N. Müller, M. Küchler, H. Hofmann & I. Bisang. (2007). *Zwei Jahrhunderte Bestandesentwiklung von Moosen in der Schweiz. Restropektives Monitoring für den Naturschutz*. Haupt.

Vanden Berghen, C. (1979). *Flore des hépatiques et anthocérotes de Belgique*. Jardin botanique national de Belgique, Meise.

Vivien, R. (2009). *Bioindication par les oligochètes de la qualité des sédiments de cours d'eau genevois*. Mémoire 168. Direction: Dr J. Perfetta, Service cantonal de l'écologie de l'eau, État de Genève; Dr E. Castella, Laboratoire d'écologie et de biologie aquatique, Université de Genève. Non publié.

Vivien, R. (2012). Cinclidotus P. Beauv. (Cinclidotaceae, Bryophyta) dans les cours d'eau du canton de Genève, Suisse : répartition et écologie. *Saussurea* 42 : 127-143.

Váña J., L. Söderström, A. Hagborg & M. Von Konrat (2012). Notes on Early Land Plants Today. 8. New combinations and some lectotypifications in Mesoptychia. *Phytotaxa* 65 : 52-56.

Vust, M. (2006). *Les lichens terricoles du canton de Genève. Inventaire, liste rouge et mesures de conservation.* République et canton de Genève. Département du territoire. Domaine Nature et Paysage.

Vust, M., J.-C. Mermillod & P. Clerc. (en préparation). *Liste Rouge des Lichens du canton de Genèv*e.

Werdenberg, K. & R. Hainard (2000). Les paysages végétaux du Canton de Genève. Un survol complet des milieux naturels genevois. Une carte de la végétation du canton au 1/25.000. *Série documentaire des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève* 34.

Werner, J. (2003). Liste Rouge des bryophytes du Luxembourg. Mesures de conservation et perspectives. *Ferrantia* 35.

Yano, O. & S. R. Gradstein (1997). *Genera of Hepatics*. Systematisch-Geobotanisches Institut Universität Göttingen.

Index

Les pages indiquées dans cet index pour les noms de taxons renvoient au texte mais pas à la Liste Rouge (p. 71-114).

A

acidité 33, 44, 86, 144, 150, 151
agriculture 121
Aloina
Aloina aloides 124
Aloina ambigua 59
Aloina sp. 124
altération de l'appréciation d'un bryologue 63
Amann, Jules 39
Amblystegium fluviatile 124
Aneura pinguis 138
annuelles (espèces) 60
Anomodon viticulosus 124
Anthoceros agrestis 23, 60, 136, 137
anthocérote ..... 23, 28, 121. Voir aussi *Anthoceros agrestis* et *Phaeroceros carolinianus*
antitumorales (propriétés) 33
appréciation d'un bryologue 63
à propos d'une Liste Rouge d'un petit territoire ... 11
à quoi sert une liste rouge ? 13
Arve (L') 142
assèchement des terres 118
atlas des bryophytes de Genève 53, 130
Atrichum undulatum 124
attribution des statuts 69

B

Barbula convoluta 124
Bastion Saint-Léger. Voir *Saint-Léger (Bastion)*
berges vaseuses 143
Bernet, Henri 38
Bernex .. 73, 74, 75, 77, 87, 93, 94, 95, 97, 103, 104, 106
bibliographie 155
identification des bryophytes 155
vulgarisation et bryologie générale 155
bioindication 33
bisannuelles (espèces) 60
blocs erratiques (les) 144
blocs siliceux. Voir *Blocs erratiques*
Bois d'Avault 118, 119, 133
Bois de Bay 87
Bois de Chancy 150
Bois de Jussy 150
bois mort (le) ..... 134. Voir aussi *Troncs pourris*
bois pourri (le) ..... 134. Voir aussi *Troncs pourris*
Bois Prodom 72, 93, 94, 95, 96, 110, 116, 118, 119, 144, 145, 150, 151
Bonner, Charles Edmund Bradlaugh 40
botanistes genevois 37-41
Brachythecium
Brachythecium rivulare 124
Brachythecium rutabulum 124
Bridel, Samuel-Elisée 40, 46, 48, 50
brosses de tisserands 33
bryologues genevois 37-41
bryophytes 19
Bryum
Bryum argenteum 12
Bryum erythrocarpum complex 64
Bryum pseudotriquetrum 124
Buxbaumia 134

C

Calliergon giganteum 118, 119
Calluna vulgaris 151
Calypogeia fissa 124
Campylopus introflexus 126, 131, 161
canalisation des cours d'eau 118
de Candolle, Augustin-Pyramus 40, 41, 50
caractéristiques générales des bryophytes 20
Cartigny 51, 72, 80, 96, 99, 106, 111, 126, 140
cartographie 53
Céligny 72, 86, 92, 140, 141, 146
Cephaloziella dentata 64
Ceratodon purpureus 124
Chèvres (le village de) 144
Chiloscyphus polyanthos 124
chlorophylle 20
Chodat, Robert 46
Choulex 86, 140, 141
cimetières 130, 132, 140, 146, 147
cimetière de Céligny 146
cimetière de Saint-Georges 147
Cinclidotus aquaticus 14, 15, 26, 51
Cladonia 135
clé d'attribution des statuts 69

Collex-Bossy.....72, 87, 93, 94, 95, 96, 101, 110, 116, 118, 119, 136, 141, 144, 145, 150
comment différencier les 3 groupes de bryophytes ? 28
conclusion.....152
Confignon.....51, 86, 103, 140, 141
Conocephalum conicum.....124
Cratoneurion commutati.....138
crédits photographiques.....154
CR - En danger critique d'extinction.....65
Crossidium squamiferum.....51, 140, 141
Cryphaea heteromalla.....125, 162
cycle de vie (des bryophytes).....21

D

DD - Données insuffisantes.....66
dessiccation (tolérance à la).....30, 32, 34
Dicranum
Dicranum scoparium.....124 et *photo de couverture*
Dicranum viride.....30, 31
Didymodon tophaceus.....138
difficultés rencontrées.....58
données actuelles.....51
données historiques.....46, 58

E

échantillon d'herbiers.....32, 37, 41, 46, 47, 53, 64
Encalypta streptocarpa.....27
EN - En danger.....65
Entosthodon fascicularis.....62, 68, 136, 137
éphémères (espèces).....61
espèces
espèces annuelles.....60
espèces bisannuelles.....60
espèces éphémères.....61
espèces éteintes régionalement [RE].....123
espèces fugitives.....61
espèces pionnières.....61
espèces récemment trouvées à Genève.....125
Eucladium verticillatum.....138
évaluation des taxons.....57
évolution de la flore bryologique genevoise.....118
expérience à faire avec des bryophytes.....34

F

fausse bruyère.....151
fécondation (chez les bryophytes).21, 22, 26, 30, 31
Fissidens
Fissidens adianthoides.....29, 124
Fissidens dubius.....124
Fontinalis
Fontinalis antipyretica.....26
Fontinalis spp.....124
Fossombronia pusilla.....124
fragmentation (moyen de dispersion).....30, 31
France voisine.....45, 46, 58, 64, 116, 150, 151
Frullania tamarisci.....124, 144
fugitives (espèces).....60
Funaria hygrometrica.....10, 11, 61

G

gamète
gamète femelle.....21
gamète mâle.....20, 21
gamétophyte.....21, 22, 23, 24, 27
gazon.....12, 33
Geissler, Patricia.....41
gouilles forestières acides (les).....123, 150
Grimmia
Grimmia crinita.....11, 140, 141
Grimmia hartmanii.....14
Grimmia laevigata.....144, 145, 147
Grimmia lisae.....144, 145, 146
Grimmia montana.....144
Grimmia pulvinata.....127, 140, 141
Grimmia trichophylla.....144, 145, 146, 147
3 groupes de bryophytes (les).....28
Guinet, Auguste.....38

H

habitats favorables aux bryophytes.....130, 132
légende des habitats.....132
Hedera helix.....144, 146
Hedwigia ciliata.....18, 144, 145, 146
Hedwig, Johannes.....42
hépatique des fontaines. Voir *Marchantia polymorpha*
hépatique noble.....19

hépatiques....19, 24
hépatique à feuilles....24, 28, 29
hépatique à thalle....24, 28
histoire de la bryologie genevoise....37
Homalia trichomanoides....124
Homalothecium sericeum....124

I

idées reçues (sur les bryophytes)....33
identification des bryophytes (bibliographie)....155
Index Hepaticarum....40, 41
introduction....11

J

jachère florale....137

L

LC - Préoccupation mineure....66
LC/R - Préoccupation mineure mais rare....66
Leiocolea turbinata....143
Leptodon smithii....14, 47, 125, 130
Leucobryum glaucum....130, 131
lichens....19, 33, 38, 135, 152
lierre (*Hedera helix*)....144, 146
limites des données historiques....58
Liste Rouge....71
Liste Rouge des anthocérotes....71
Liste Rouge des hépatiques....72
Liste Rouge des mousses....78
termes utilisés dans la Liste Rouge....70
Loëx....144
Lophocolea
Lophocolea bidentata....124, 134
Lophocolea heterophylla....134
lumière au sol en forêt....122, 123
Lunularia cruciata....126

M

Marchantia polymorpha....11, 30, 31, 67
marchantie. Voir *Marchantia polymorpha*
méconnaissance des habitats....63
médecine chinoise....33
menaces et protection des bryophytes....129
Metzgeria
Metzgeria fruticulosa....124
Metzgeria furcata....124
Meylan, Charles....39
milieux non protégés....52
milieux protégés....52
Molinia arundinacea....122
molinie....122
Monts de Russin....150
mousses (au sens strict)....26, 28
murs (vieux murs à mortier calcaire)....140

N

néophytes....126
«nettoyages» (des murs, des forêts, des tombes, etc.)....129, 134, 140, 146
nomenclature adoptée....54
non retenus (taxons)....64
Nowellia curvifolia....134, 135
NT - Quasiment menacé....65

O

oléocorps....24
OPN....52, 70, 71, 72, 78, 131, 136
Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage. voir *OPN*
Orthotrichum
Orthotrichum affine....124
Orthotrichum anomalum....127
Orthotrichum lyellii....30

P

Palustriella commutata....138
parc Barton....79, 87
parc des Bastions....141
particularités des bryophytes....30
pâturages secs. Voir *prairies sèches*

Pellia
Pellia endiviifolia 138
Pellia epiphylla 124
pérennes (espèces) 60
péristome 9, 26, 27, 35, 135
petitesse des organismes 58
petit territoire 14
Phaeoceros carolinianus 136, 137
Phascum curvicolle 148, 149
phénologie 59
Pierre à Pény (La) 18, 144, 145
pierres tombales 146
pionnières éphémères (espèces) 61
pionnières (espèces) 60
Plagiochila porelloides 124
Plagiomnium 27
Plagiomnium undulatum 29
Pleurochaete squarrosa 148, 149
Pogonatum nanum 40, 41
polytric ..... 33, 44. Voir aussi *Polytrichum* spp.
Polytrichum
Polytrichum commune 124
Polytrichum formosum 27, 44, 124
Polytrichum juniperinum 55
Polytrichum nanum 41
Pottia 17
Pottia bryoides 14, 51, 59, 60
prairies sèches 118, 121, 129, 130, 132, 148, 149
pratiques agricoles. Voir *agriculture*
Preissia quadrata 25
premiers bryologues genevois 37-39
principales menaces 129
projet pilote 16
propagules 30, 31, 135
protection
protection des bryophytes 129
protection des localités connues 130
Pseudocrossidium revolutum 140
publications actuelles 51

R

Racomitrium canescens 148, 149
Radula complanata 25, 124
récemment trouvées à Genève (espèces) 125
recherches ciblées dans les habitats particuliers 52
recherches ciblées d'espèce 51
récoltes actuelles 51
RE - espèces éteintes régionalement 65, 123
réfection des murs 13, 129, 131, 140
régime forestier (le changement du) 122
régions frontalières 58
régulation du niveau des eaux 118
remerciements 154
reproduction asexuée 30, 31, 33
réserves naturelles 52
Reuter, Georges François 38
rhizoïdes 24, 26, 30, 32
Rhodobryum
Rhodobryum ontariense 115
Rhodobryum roseum 115
Rhône (Le) 142
Rhytidiadelphus squarrosus 124
Rhytidium rugosum 56, 148, 149
Riccardia palmata 134, 135
Riccia
Riccia canaliculata 142
Riccia cavernosa 61, 142, 143
Riccia fluitans 24, 130
Riccia glauca 136
Riccia sorocarpa 25, 148
Riella notarisii 62, 63, 118, 142, 143
rivages 142
Rome, Jacques 38
Roulave (La) (ou Roulavaz) 142

S

sables humides 142
Saint-Antoine 140
Saint-Léger (Bastion) 140, 141
Scapania undulata 124
Schistidium 27
Scorpidium scorpioides 124
sexuée (reproduction) 30
Sphagnum ..... 116, 119, 150, 151. Voir aussi *sphaignes*
Sphagnum denticulatum 124
Sphagnum subsecundum 116, 119
sphaignes ..... 19, 123. Voir aussi *Sphagnum*
spore 20, 22, 23, 26, 30, 61, 67
sporophyte 21, 22, 23, 26, 28, 35, 58, 59, 61
statuts 64, 69

stratégies vitales des bryophytes 60
surfaces de compensation écologique 68, 137
Syntrichia laevipila 42
Syntrichia pagorum 32, 33, 111, 154
Syntrichia ruralis 43, 124

T

taillis..... 122
taxons non retenus..... 64
taxons récemment trouvés à Genève 125
terrains arables.....136. Voir *agriculture*
terres cultivées. Voir *agriculture*
Tetraphis pellucida..... 124, 134, 135, 162
thalle 19, 20, 23, 24, 25, 28, 32
Thuidium tamariscinum 27
tolérance à la dessiccation. Voir *dessiccation*
tombes (les tombes siliceuses)..... 146
Tortella inclinata.....9
Tortula laevipila..... 42
Trichostomum crispulum 124
troncs pourris..... 25, 72, 73, 74, 75, 77, 99, 124, 134. Voir aussi *Bois Mort*
tufières..... 138

U

UICN..... 57
Ulota crispa 123
urbanisation 121
utilité d'une Liste Rouge..... 13

V

vaisseaux conducteurs..... 20
valves..... 22, 23, 28, 35
vase exondée 142
Versoix..... 15, 18, 31, 46, 61, 62, 72, 74, 76, 80, 81, 85, 86, 87, 88, 93, 100, 102, 109, 113, 122, 142, 143, 144, 145
Vers Vaux (Chancy)..... 116, 150, 151
ville et urbanisation 121
Vogt, Carl (naturaliste et médecin) 147
vulgarisation scientifique..... 12, 131
ouvrages de vulgarisation (bibliographie) 155
VU - Vulnérable..... 65

Termes utilisés dans la Liste Rouge

(explications détaillées p. 70)

Taxons ..... Noms scientifiques employés
Statuts GE ..... Statuts des taxons pour Genève :

RE	disparu au niveau cantonal
CR	en danger critique d'extinction
EN	en danger
VU	vulnérable
NT	quasi-menacé
LC/R	taxon rare, milieu stable
LC	préoccupation mineure
DD	données insuffisantes

Synonymes et taxonomie ..... Principaux synonymes du taxon retenu.
Statuts CH ..... Statuts du taxon dans la Liste Rouge des bryophytes de Suisse [Schnyder & al. 2004].
OPN ..... Statut de protection d'après l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage [Opn, 1991].
$§^{CH}$: protégée en Suisse
$§^{REG}$: à protéger au niveau cantonal
Espèces prioritaires CH ..... Signifie que l'espèce est présente dans la Liste des espèces prioritaires au niveau national [Ofev, 2011]. Le chiffre indique le niveau de priorité (échelle de 1 à 4):
1 : priorité très élevée
2 : priorité élevée
3 : priorité moyenne
4 : priorité faible
BC ..... BC signifie que le taxon est protégé par la Convention de Berne
EU ..... Statuts de la Liste Rouge européenne [Eccb, 1995] :
E : endangered
V : vulnerable
R : rare
Récemment découvert ..... Un x signifie que le taxon n'a été répertorié à Genève qu'à partir de 1990.
Remarques ..... Remarques diverses à propos du taxon et de sa présence dans le canton.

Légende des habitats

(p. 134 à 150)


Description de l'habitat


Quelques espèces caractéristiques de l'habitat


Répartition de l'habitat à Genève


Menaces pesant sur l'habitat


Mesures de protection proposées



Un livre sur «de la mousse» ?

Les mousses, les hépatiques et les anthocérotes font partie du grand groupe des bryophytes. Le canton de Genève en abrite 361 espèces différentes. Certaines ne sont pas menacées, d'autres si. Cette Liste Rouge des bryophytes du canton de Genève fait le point sur toutes les connaissances régionales concernant ces organismes depuis le début de la botanique. Certains habitats intéressants (mais trop souvent insoupçonnés) sont mis en exergue, comme les tombes siliceuses, le bois mort ou encore les vieux murs. Puisqu'il est souvent possible d'y rencontrer des espèces rares et menacées, des mesures de protection concrètes sont proposées pour chacun de ces habitats.

Cet ouvrage, séparé en deux parties, se veut à la fois outil pour les biologistes et les naturalistes, mais également une porte d'entrée dans le monde des mousses, ouverte à tous.

(Si vous reposez ce livre sans l'ouvrir, sachez au moins que «les mousses» sont des plantes, qu'elles ne sont pas des parasites et qu'il est possible de les faire bouger aussi vite qu'un porc-épic...)