

Liste rouge des Bryophytes de Franche-Comté, version 2

par Gilles Bailly, Michel Caillet, Yorick Ferrez et Jean-Claude Vadam

Gilles Bailly, Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, maison de l'Environnement de Franche-Comté, 7 rue Voirin, F-25000 Besançon.

Courriel : gilles.bailly@cbnfc.org

Michel Caillet, 14 chemin des Champs Nardin, F-25000 Besançon.

Courriel : mmcaillet@orange.fr

Yorick Ferrez, Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, maison de l'Environnement de Franche-Comté, 7 rue Voirin, F-25000 Besançon.

Courriel : yorick.ferrez@cbnfc.org

Jean-Claude Vadam, 17 rue de Montbouton, F-25230 Dasle.

Courriel : jc.vadam@orange.fr

Résumé – Une liste rouge des Bryophytes est proposée pour la première fois en Franche-Comté. L'élaboration de cette liste a montré qu'en dépit d'une tradition bryologique de longue date un important travail de compilation et d'informatisation des données reste à accomplir pour pleinement valoriser les données disponibles, qu'elles soient historiques ou contemporaines. Malgré ces obstacles, une évaluation portant sur 215 taxons rares a pu être menée. Parmi ceux-ci, 16 ont disparu de la flore régionale ou n'ont pas été revus depuis 1980, 30 sont estimés en danger critique d'extinction, 22 en danger, 59 menacés et 24 quasi-menacés. La Franche-Comté héberge plusieurs taxons menacés au niveau européen, dont 2 en danger critique d'extinction (*Jamesoniella undulifolia* (Nees) Müll. Frib. et *Guembelia teretinervis* (Limpr.) Ochyra & Zarnowiec) et 6 vulnérables (*Bruchia vogesiaca* Schwägr., *Buxbaumia viridis* (DC.) Moug. & Nestl., *Cephalozia lacunculata* (J.B. Jack ex Gottsche & Rabenh.) Spruce, *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs, *Meesia longiseta* Hedw. et *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Gray). Par ailleurs, la région exerce une responsabilité particulière, au niveau national, pour la préservation de trois taxons : *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid., connue de deux stations sur le territoire national, *Myrinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp. et *Trochobryum carniolicum* Breid. & Beck, dont c'est la seule station française connue à ce jour.

Mots-clés : flore menacée, liste rouge, bryophytes, critères UICN, Franche-Comté.

Introduction

Jouant un rôle déterminant dans l'édification des écosystèmes tourbeux ou composants essentiels d'habitats caractérisés par des conditions extrêmes, les Bryophytes contribuent significativement à la biodiversité du couvert végétal. La connaissance de ce groupe s'avère indispensable pour l'évaluation de l'état de conservation d'un large ensemble d'habitats spécialisés à forte valeur patrimoniale.

À ce titre, l'élaboration d'une liste rouge régionale des Bryophytes introduit un nouvel instrument dédié au suivi de l'évolution de la biodiversité locale et à sa préservation. Cette démarche s'inscrit également dans un réseau d'expertise plus large s'intéressant à l'érosion de la biodiversité au niveau européen et mondial.

Si l'on se reporte au travail de compilation de CHIPON (2001, 2002, 2003), la flore bryologique com-

toise serait riche d'un peu plus de 800 taxons, soit les deux tiers de la flore française. L'inventaire méthodique par mailles de ce groupe n'étant amorcé que depuis peu, le Conservatoire Botanique National de Franche-Comté a choisi de procéder à l'évaluation d'une première liste de 215 taxons d'intérêt patrimonial définie à titre d'expert (FERREZ et VADAM, 2004, non publié). Cette liste a été passée au crible des critères d'évaluation de l'UICN (UICN, 2001) puis sou-

mise à la critique des experts régionaux pour être affinée.

Le présent texte reprend en grande partie le rapport publié par le CBNFC au début 2009 (BAILLY *et al.*, 2009). Une correction est proposée concernant le statut d'un taxon, *Fissidens monguilloni* Thér. Cette espèce, non revue depuis plus de cinquante ans en Franche-Comté, avait été estimée disparue. Une station inédite a été découverte par l'un d'entre nous en Haute-Saône à l'occasion d'un inventaire bryologique. La démarche pour l'évaluation de ce taxon est retracée dans le chapitre 3.

1– État de l'inventaire bryologique régional

L'histoire de la bryologie en Franche-Comté est relatée dans l'Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté par J.-C. Vadam (*in* FERREZ *et al.*, 2001). Pour résumer, si l'étude de la bryologie en Franche-Comté a été initiée très tôt, dès le XVII^e siècle, les inventaires se sont surtout développés à partir de la deuxième moitié du XIX^e pour s'intensifier durant la première moitié du XX^e siècle. Ces travaux ont souvent concerné de petites unités géographiques infra-départementales (QUÉLET, 1869 ; RENAULD, 1883...). C'est à partir des travaux de L. Hillier (HILLIER 1943, 1954) que l'on commence à disposer de synthèses inter-départementales ou régionales.

L'effort de prospection se poursuit actuellement, principalement sous la forme d'inventaires concernant des sites d'intérêt patrimonial et par d'assez nombreuses monographies phytosociologiques publiées, pour l'essentiel, dans le *Bulletin de*

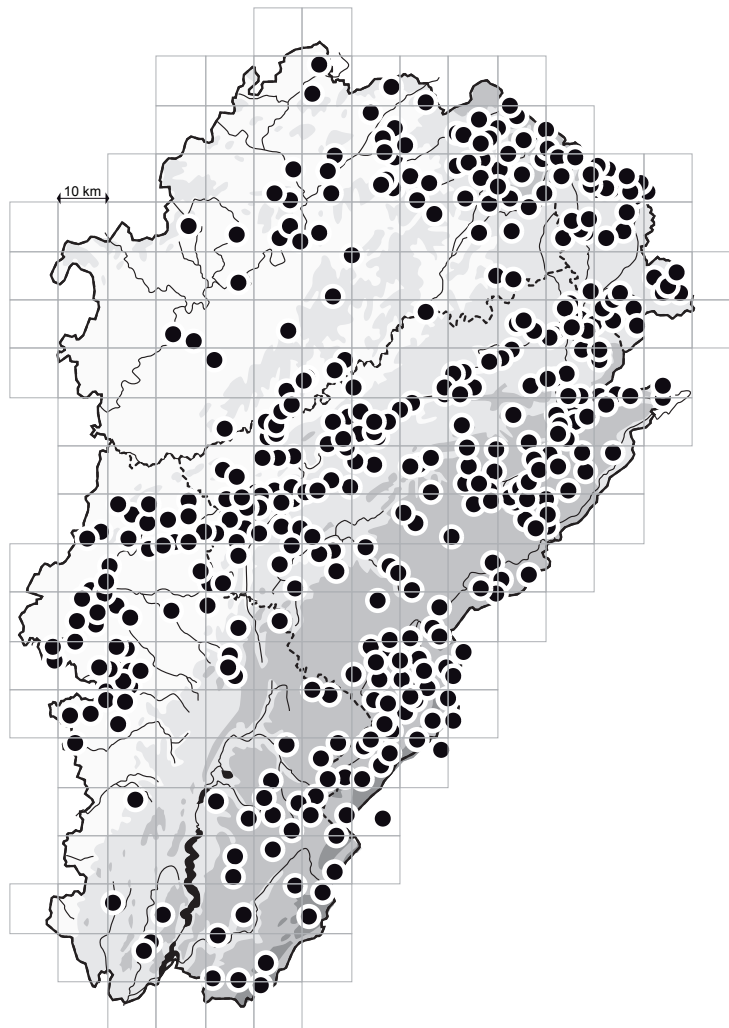


Figure 1 : distribution communale des 6 000 observations de bryophytes saisies en base de données au début 2009.

la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard ou dans les *Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*. Parmi les travaux synthétiques, l'*Inventaire des Bryophytes du nord-est de la France* (CHIPON, 2001, 2002, 2003) s'avère particulièrement utile car il compile, taxon par taxon, sous une nomenclature actualisée, l'ensemble des observations rapportées sur le territoire concerné.

On soulignera, cependant, que le relais historique n'a été assuré, à chaque période, que par un petit nombre de naturalistes. Chacun d'entre eux ayant des aires de

prospection privilégiées, la couverture régionale s'avère disparate, avec des sites patrimoniaux très bien connus et de larges « *terra bryophyta incognita* ».

La figure 1 donne un aperçu de la pression de prospection pour ce groupe. Elle indique la distribution communale d'un peu plus de 6 000 observations portant sur 380 taxons. Ces observations constituent l'information collectée dans la base de donnée informatisée du Conservatoire au début de l'année 2009 ; ces données sont aisément mobilisables pour des travaux de synthèse. Cependant une grande

partie des observations publiées dans la littérature régionale reste à saisir. Le fond historique est sous-représenté puisque, sur la totalité des observations, on ne compte que 668 données antérieures à 1980.

Par ailleurs, pour l'exploitation statistique des données, il est nécessaire de référencer chaque observation relativement à un découpage homogène du territoire. Ceci est particulièrement requis pour le calcul de la fréquence des taxons. Les inventaires floristiques régionaux utilisent un carroyage Lambert II de 5 x 5 km², l'ensemble de la Franche-Comté correspondant à 720 carrés. En l'état actuel, un peu plus de 4 000 données, soit 75% du fond informatisé, ont pu être référencées par rapport au réseau Lambert II. Ces 4 000 observations sont réparties sur 206 carreaux.

Travaillant à partir d'un réseau similaire, les auteurs du *Catalogue des Bryophytes de Picardie* (HAUGUEL, WATTEZ *et al.*, 2008) ont estimé qu'une maille devait comporter au moins 20 observations portant sur ce groupe pour être considérée comme suffisamment renseignée et être exploitable dans un calcul de rareté. En ce qui concerne la Franche-Comté, on ne compte, à l'heure actuelle, que 58 carrés ayant fait l'objet d'au moins 20 observations de Bryophytes (figure 2), soit seulement 8% du territoire !

Cet état des choses peut paraître paradoxal au regard de l'activité bryologique relativement soutenue dans la région. Il s'explique par plusieurs facteurs :

- c'est, pour une bonne part, un déficit dans l'informatisation de la donnée ; ce n'est que récemment, à l'occasion de l'élaboration de l'*Atlas des plantes rares ou protégées* (FERREZ

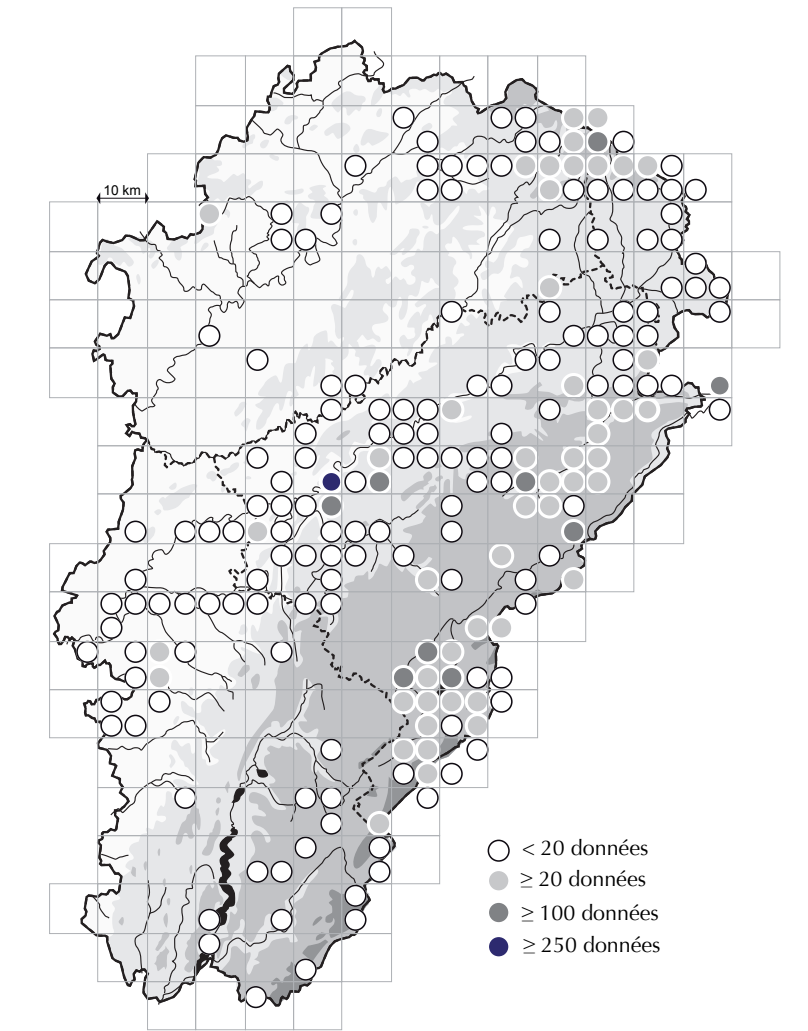


Figure 2 : état d'avancement de la prospection par mailles pour les bryophytes en Franche-Comté.

et al., 2001) qu'un outil de compilation des données botaniques régionales a été mis en place ;

- l'effort de prospection s'est, jusqu'à présent, concentré, d'une part sur les plantes vasculaires, d'autre part sur les Bryophytes d'intérêt patrimonial dont la distribution générale est, globalement, bien connue. Ce sont, comme souvent, les espèces communes à assez communes qui sont le moins bien répertoriées ;
- la prospection des territoires attractifs (complexes tourbeux du Doubs et du Jura, Vosges...) a été naturellement privilégiée

par les naturalistes. Un effort très important est actuellement mené pour la systématisation de l'inventaire des plantes vasculaires de Franche-Comté. La réalisation d'un programme parallèle pour les Bryophytes est, actuellement, plus difficilement envisageable, la population de bryologues amateurs de bon niveau étant plus réduite que celle des autres botanistes.

Néanmoins, si la compilation actuelle des données s'avère très insuffisante pour l'élaboration, par exemple, d'un atlas, son déficit est moins rédhibitoire pour la constitu-

tion d'une première liste rouge portant sur des espèces d'intérêt patrimonial, celles-ci bénéficiant d'une prospection plus intensive. Certains de ces taxons ont, d'ailleurs, fait l'objet de recherches thématiques récentes, comme *Buxbaumia viridis* (DC.) Moug. & Nestl., (PHILIPPE, 2005), *Bruchia vogesiaca* Schwägr., (PHILIPPE et HUGONNOT, 2004), *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb., (BAILLY, 2002 ; MAFFLI, 2008).

Il importe donc de considérer cette approche comme une première étape nécessaire à une meilleure prise en considération de ce groupe taxonomique dans la définition des enjeux patrimoniaux régionaux, cette première liste rouge devant rapidement évoluer avec la systématisation des inventaires.

2- Méthode

Ce travail s'attache à évaluer une première liste de 215 taxons sélectionnés en fonction de leur intérêt patrimonial ou de leur rareté lors d'une première expertise. La nomenclature utilisée s'aligne sur

la BDNBE (Base de Données Nomenclaturale des Bryophytes d'Europe, LEMONIER, w2007).

La fréquence des taxons, en l'état actuel des connaissances, a été exprimée selon l'échelle utilisée par Y. Ferrez pour l'élaboration de la liste rouge des végétaux vasculaires de Franche-Comté (FERREZ, 2005). L'occurrence utilisée est le nombre de mailles du carroyage Lambert II 5 x 5 km² occupées par le taxon, compté lorsque l'information est directement disponible ou estimé lorsque l'observation n'est localisée qu'à la commune. L'échelle est la suivante :

- D : taxon disparu ;
- E : exceptionnel, une seule occurrence ;
- TR : 2 à 5 occurrences ;
- R : 6 à 25 occurrences ;
- AR : 26 à 50 occurrences ;
- AC : plus de 50 occurrences.

La vulnérabilité du taxon en Franche-Comté a été appréciée selon la méthodologie proposée par l'UICN (UICN, 2001) ; l'encart de la page suivante récapitule les catégories

UICN et les critères utilisés pour les déterminer.

S'agissant d'une liste régionale, il est préférable d'utiliser l'abréviation RE à la place d'EX, les deux niveaux d'extinction n'ayant pas le même sens ; il est clair qu'une extinction mondiale est une extinction absolue, ce qui n'est pas le cas d'une extinction locale. On réserve le statut de RE aux taxons non observés depuis une cinquantaine d'année ou non revus après une recherche répétée sur les sites connus. Les taxons non revus depuis une année butoir et pour lesquels les investigations continuent sont classés sous RE?.

L'indice de vulnérabilité conserve une trace du processus de diagnostic. Il est suivi par la mention des critères et des sous-critères qui ont abouti à l'évaluation en respectant une syntaxe dont on trouvera les détails dans UICN (2001), annexe 2.

Le diagramme de la figure 3 récapitule l'ensemble des catégories.

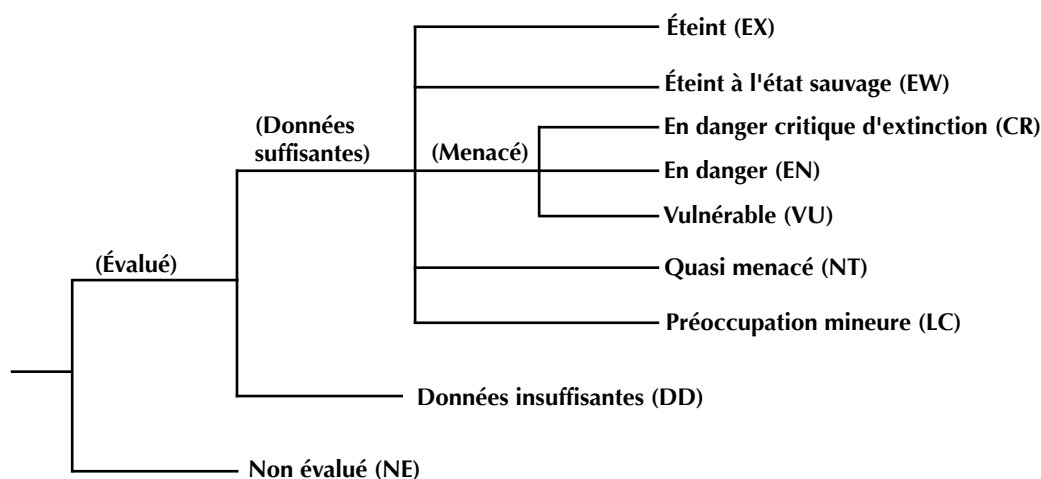


Figure 3 : diagramme récapitulatif des catégories UICN.

Catégories UICN

Éteint (EX)

Un taxon est dit Éteint lorsqu'il ne fait aucun doute que le dernier individu est mort. Un taxon est présumé Éteint lorsque des études exhaustives menées dans son habitat connu et/ou présumé, à des périodes appropriées (rythme diurne, saisonnier, annuel), et dans l'ensemble de son aire de répartition historique, n'ont pas permis de noter la présence d'un seul individu. Les études doivent être faites sur une durée adaptée au cycle et aux formes biologiques du taxon.

Éteint à l'état sauvage (EW)

Un taxon est dit Éteint à l'état sauvage lorsqu'il ne survit qu'en culture, en captivité ou dans le cadre d'une population (ou de populations) naturalisée(s), nettement en dehors de son ancienne aire de répartition. Un taxon est présumé Éteint à l'état sauvage lorsque des études détaillées menées dans ses habitats connus et/ou probables, à des périodes appropriées (rythme diurne, saisonnier, annuel), et dans l'ensemble de son aire de répartition historique, n'ont pas permis de noter la présence d'un seul individu. Les études doivent être faites sur une durée adaptée au cycle et aux formes biologiques du taxon.

En danger critique d'extinction (CR)

Un taxon est dit En danger critique d'extinction lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie En danger critique d'extinction (voir section V) et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

En danger (EN)

Un taxon est dit En danger lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie En danger (voir section V) et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.

Vulnérable (VU)

Un taxon est dit Vulnérable lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie Vulnérable (voir section V) et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.

Quasi menacé (NT)

Un taxon est dit Quasi menacé lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas, pour l'instant, les critères des catégories En danger critique d'extinction, En danger ou Vulnérable mais qu'il est près de remplir les critères correspondant aux catégories du groupe Menacé ou qu'il les remplira probablement dans un proche avenir.

Préoccupation mineure (LC)

Un taxon est dit de Préoccupation mineure lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas les critères des catégories En danger critique d'extinction, En danger, Vulnérable ou Quasi menacé. Dans cette catégorie sont inclus les taxons largement répandus et abondants.

Données insuffisantes (DD)

Un taxon entre dans la catégorie Données insuffisantes lorsqu'on ne dispose pas d'assez de données pour évaluer directement ou indirectement le risque d'extinction en fonction de sa distribution et/ou de l'état de sa population. Un taxon inscrit dans cette catégorie peut avoir fait l'objet d'études approfondies et sa biologie peut être bien connue, sans que l'on dispose pour autant de données pertinentes sur l'abondance et/ou la distribution. Il ne s'agit donc pas d'une catégorie Menacé. L'inscription d'un taxon dans cette catégorie indique qu'il est nécessaire de rassembler davantage de données et n'exclut pas la possibilité de démontrer, grâce à de futures recherches, que le taxon aurait pu être classé dans une catégorie Menacé. Il est impératif d'utiliser pleinement toutes les données disponibles. Dans de nombreux cas, le choix entre Données insuffisantes et une catégorie Menacé doit faire l'objet d'un examen très attentif. Si l'on soupçonne que l'aire de répartition d'un taxon est relativement circonscrite, s'il s'est écoulé un laps de temps considérable depuis la dernière observation du taxon, le choix d'une catégorie Menacé peut parfaitement se justifier.

Non évalué (NE)

Un taxon est dit Non évalué lorsqu'il n'a pas encore été confronté aux critères.

Critères UICN

En danger critique d'extinction (CR)

Un taxon est dit En danger critique d'extinction lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères suivants (A à E) et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage :

- A. Réduction de la taille de la population prenant l'une ou l'autre des formes suivantes :
1. Réduction des effectifs $\geq 90\%$ constatée, estimée, déduite ou supposée, depuis 10 ans ou trois générations, selon la plus longue des deux périodes, lorsque les causes de la réduction sont clairement réversibles ET comprises ET ont cessé, en se basant sur l'un des éléments suivants (à préciser) :
 - a) l'observation directe
 - b) un indice d'abondance adapté au taxon
 - c) la réduction de la zone d'occupation, de la zone d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat
 - d) les niveaux d'exploitation réels ou potentiels
 - e) les effets de taxons introduits, de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites.
 2. Réduction des effectifs $\geq 80\%$ constatée, estimée, déduite ou supposée, depuis 10 ans ou trois générations, selon la plus longue des deux périodes, lorsque la réduction ou ses causes n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles, en se basant sur l'un des éléments a) à e) mentionnés sous A1 (à préciser).
 3. Réduction des effectifs $\geq 80\%$ prévue ou supposée dans les 10 années ou trois générations prochaines, selon la période la plus longue (maximum de 100 ans), en se basant sur l'un des éléments b) à e) mentionnés sous A1 (à préciser).
 4. Réduction des effectifs $\geq 80\%$ constatée, estimée, déduite ou supposée, pendant n'importe quelle période de 10 ans ou trois générations, selon la plus longue des deux périodes (maximum de 100 ans dans l'avenir), la période de temps devant inclure à la fois le passé et l'avenir, lorsque la réduction ou ses causes n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles, en se basant sur l'un des éléments a) à e) mentionnés sous A1 (à préciser).
- B. Répartition géographique, qu'il s'agisse de B1 (zone d'occurrence) OU B2 (zone d'occupation) OU des deux :
1. Zone d'occurrence estimée inférieure à 100 km² et estimations indiquant au moins deux des possibilités a) à c) suivantes :
 - a) Population gravement fragmentée ou présente dans une seule localité.
 - b) Déclin continu, constaté, déduit ou prévu de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat
 - iv) nombre de localités ou de sous-populations
 - v) nombre d'individus matures
 - c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) nombre de localités ou de sous-populations
 - iv) nombre d'individus matures
 2. Zone d'occupation estimée à moins de 10 km² et estimations indiquant au moins deux des possibilités a) à c) suivantes :
 - a) Population gravement fragmentée ou présente dans une seule localité.
 - b) Déclin continu, constaté, déduit ou prévu de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat
 - iv) nombre de localités ou de sous-populations
 - v) nombre d'individus matures
 - c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) nombre de localités ou de sous-populations
 - iv) nombre d'individus matures
- C. Population estimée à moins de 250 individus matures et présentant l'un ou l'autre des phénomènes suivants :
1. Un déclin continu estimé à 25% au moins en trois ans ou une génération, selon la période la plus longue (maximum de 100 ans dans l'avenir),
OU
 2. Un déclin continu, constaté, prévu ou déduit du nombre d'individus matures ET l'une au moins des caractéristiques (a, b) :
 - a) Structure de la population se présentant sous l'une des formes suivantes :
 - i) aucune sous-population estimée à plus de 50 individus matures,
OU
 - ii) 90% au moins des individus matures sont réunis en une seule sous-population.
 - b) Fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures.
- D. Population estimée à moins de 50 individus matures.
- E. Analyse quantitative montrant que la probabilité d'extinction à l'état sauvage s'élève à 50% au moins en l'espace de 10 ans ou 3 générations, selon la période la plus longue (maximum de 100 ans).

En danger (EN)

Un taxon est dit En danger lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères suivants (A à E) et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage :

- A. Réduction de la taille de la population prenant l'une ou l'autre des formes suivantes :
1. Réduction des effectifs $\geq 70\%$ constatée, estimée, déduite ou supposée, depuis 10 ans ou trois générations, selon la plus longue des deux périodes, lorsque les causes de la réduction sont clairement réversibles ET comprises ET ont cessé, en se basant sur l'un des éléments suivants (à préciser) :
 - a) l'observation directe
 - b) un indice d'abondance adapté au taxon
 - c) la réduction de la zone d'occupation, de la zone d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat
 - d) les niveaux d'exploitation réels ou potentiels
 - e) les effets de taxons introduits, de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites.
 2. Réduction des effectifs de 50% constatée, estimée, déduite ou supposée, depuis 10 ans ou trois générations, selon la plus longue des deux périodes, lorsque la réduction ou ses causes n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles, en se basant sur l'un des éléments a) à e) mentionnés sous A1 (à préciser).
 3. Réduction des effectifs $\geq 50\%$ prévue ou supposée dans les 10 années ou trois générations prochaines, selon la période la plus longue (maximum de 100 ans), en se basant sur l'un des éléments b) à e) mentionnés sous A1 (à préciser).
 4. Réduction des effectifs $\geq 50\%$ constatée, estimée, déduite ou supposée, pendant n'importe quelle période de 10 ans ou trois générations, selon la plus longue des deux périodes (maximum de 100 ans dans l'avenir), la période de temps devant inclure à la fois le passé et l'avenir, lorsque la réduction ou ses causes n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles, en se basant sur l'un des éléments a) à e) mentionnés sous A1 (à préciser).
- B. Répartition géographique, qu'il s'agisse de B1 (zone d'occurrence) OU B2 (zone d'occupation) OU des deux :
1. Zone d'occurrence estimée inférieure à 5 000 km² et estimations indiquant au moins deux des possibilités a) à c) suivantes :
 - a) Population gravement fragmentée ou présente dans cinq localités au plus.
 - b) Déclin continu, constaté, déduit ou prévu de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat
 - iv) nombre de localités ou de sous-populations
 - v) nombre d'individus matures
 - c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) nombre de localités ou de sous-populations
 - iv) nombre d'individus matures
 2. Zone d'occupation estimée à moins de 500 km² et estimations indiquant au moins deux des possibilités a) à c) suivantes :
 - a) Population gravement fragmentée ou présente dans cinq localités au plus.
 - b) Déclin continu, constaté, déduit ou prévu de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat
 - iv) nombre de localités ou de sous-populations
 - v) nombre d'individus matures
 - c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) nombre de localités ou de sous-populations
 - iv) nombre d'individus matures
- C. Population estimée à moins de 2500 individus matures et présentant l'un ou l'autre des phénomènes suivants :
1. Un déclin continu estimé à 20% au moins en cinq ans ou deux générations, selon la période la plus longue (maximum de 100 ans dans l'avenir), OU
 2. Un déclin continu, constaté, prévu ou déduit du nombre d'individus matures ET l'une au moins des caractéristiques (a, b) :
 - a) Structure de la population se présentant sous l'une des formes suivantes :
 - i) aucune sous-population estimée à plus de 250 individus matures, OU
 - ii) 95% au moins des individus matures sont réunis en une sous-population.
 - b) Fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures.
- D. Population estimée à moins de 250 individus matures.
- E. Analyse quantitative montrant que la probabilité d'extinction à l'état sauvage s'élève à 20% au moins en l'espace de 20 ans ou cinq générations, selon la période la plus longue (maximum de 100 ans).

Vulnérable (VU)

Un taxon est dit Vulnérable lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères suivants (A à E) et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.

- A. Réduction de la taille de la population prenant l'une ou l'autre des formes suivantes :
1. Réduction des effectifs $\geq 50\%$ constatée, estimée, déduite ou supposée, depuis 10 ans ou trois générations, selon la plus longue des deux périodes, lorsque les causes de la réduction sont clairement réversibles ET comprises ET ont cessé, en se basant sur l'un des éléments suivants (à préciser) :
 - a) l'observation directe
 - b) un indice d'abondance adapté au taxon
 - c) la réduction de la zone d'occupation, de la zone d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat
 - d) les niveaux d'exploitation réels ou potentiels
 - e) les effets de taxons introduits, de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites.
 2. Réduction des effectifs $\geq 30\%$ constatée, estimée, déduite ou supposée, depuis 10 ans ou trois générations, selon la plus longue des deux périodes, lorsque la réduction ou ses causes n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles, en se basant sur l'un des éléments a) à e) mentionnés sous A1 (à préciser).
 3. Réduction des effectifs $\geq 30\%$ prévue ou supposée dans les 10 années ou trois générations prochaines, selon la période la plus longue (maximum de 100 ans), en se basant sur l'un des éléments b) à e) mentionnés sous A1 (à préciser).
 4. Réduction des effectifs $\geq 30\%$ constatée, estimée, déduite ou supposée, pendant n'importe quelle période de 10 ans ou trois générations, selon la plus longue des deux périodes (maximum de 100 ans dans l'avenir), la période de temps devant inclure à la fois le passé et l'avenir, lorsque la réduction ou ses causes n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles, en se basant sur l'un des éléments a) à e) mentionnés sous A1 (à préciser).
- B. Répartition géographique, qu'il s'agisse de B1 (zone d'occurrence) OU B2 (zone d'occupation) OU des deux :
1. Zone d'occurrence estimée inférieure à 20 000 km² et estimations indiquant au moins deux des possibilités a) à c) suivantes :
 - a) Population gravement fragmentée ou présente dans dix localités au plus.
 - b) Déclin continu, constaté, déduit ou prévu de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat
 - iv) nombre de localités ou de sous-populations
 - v) nombre d'individus matures
 - c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) nombre de localités ou de sous-populations
 - iv) nombre d'individus matures
 2. Zone d'occupation estimée à moins de 2000 km²; et estimations indiquant au moins deux des possibilités a) à c) suivantes :
 - a) Population gravement fragmentée ou présente dans dix localités au plus.
 - b) Déclin continu, constaté, déduit ou prévu de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat
 - iv) nombre de localités ou de sous-populations
 - v) nombre d'individus matures
 - c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants :
 - i) zone d'occurrence
 - ii) zone d'occupation
 - iii) nombre de localités ou de sous-populations
 - iv) nombre d'individus matures
- C. Population estimée à moins de 10 000 individus matures et présentant l'un ou l'autre des phénomènes suivants :
1. Un déclin continu estimé à 10% au moins en dix ans ou trois générations, selon la période la plus longue (maximum de 100 ans dans l'avenir), OU
 2. Un déclin continu, constaté, prévu ou déduit du nombre d'individus matures ET l'une au moins des caractéristiques (a, b) :
 - a) Structure de la population se présentant sous l'une des formes suivantes :
 - i) aucune sous-population estimée à plus de 1000 individus matures, OU
 - ii) tous les individus matures sont réunis en une sous-population.
 - b) Fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures.
- D. Population très petite ou limitée, sous l'une ou l'autre des formes suivantes :
1. Population estimée à moins de 1000 individus matures.
 2. Population dont la zone d'occupation est très réduite (en règle générale moins de 20 km²) ou le nombre de localités très limité (en règle générale cinq au maximum) à tel point que la population est exposée aux impacts d'activités anthropiques ou d'événements stochastiques en une très brève période de temps et dans un avenir imprévisible. Par conséquent, elle pourrait devenir En danger critique d'extinction ou même Éteinte en un laps de temps très court.
- E. Analyse quantitative montrant que la probabilité d'extinction à l'état sauvage est d'au moins 10% en l'espace de 100 ans.

Rappelons qu'il est prescrit par l'UICN d'utiliser la démarche au niveau local de la même manière qu'à l'échelon mondial, dans un premier temps, pour ensuite corriger les effets d'échelle par un processus de régionalisation. Nous nous sommes appuyés pour cela sur les « Lignes Directrices pour l'Application, au Niveau Régional, des Critères de l'UICN pour la Liste Rouge, version 3.0 » (UICN, 2003).

L'application de la procédure UICN aux Bryophytes soulève des difficultés particulières, analysées par les auteurs ayant déjà travaillé sur l'évaluation de ce groupe : WERNER (2003) pour la liste rouge du Luxembourg, SCHNYDER *et al.* (2004), pour la Suisse, HAUGUEL et WATTEZ (2008) pour la Picardie... :

- le problème n'est pas exclusif aux Bryophytes, mais l'estimation des effectifs est généralement malaisée : difficultés dans la délimitation des individus, choix des éléments à compter (touffes, colonies), axes ou thalles pouvant être, localement, très abondants et difficilement dénombrables... Ainsi, les critères reposant sur l'évolution diachronique des effectifs ou sur des seuils de populations (critère A *pro parte*, critères C et D *pro parte*) ne sont utilisables qu'en de rares occasions, pour des stations ponctuelles bien connues et dénombrées ;
- les critères reposant sur une étude diachronique (critère A) sont souvent inutilisables faute de données anciennes suffisamment précises ;
- le critère E, qui repose sur une analyse quantitative, n'est généralement pas utilisable.

Pour certains taxons, le critère A peut être utilisé en se basant sur l'évolution de la zone d'occurrence ou de

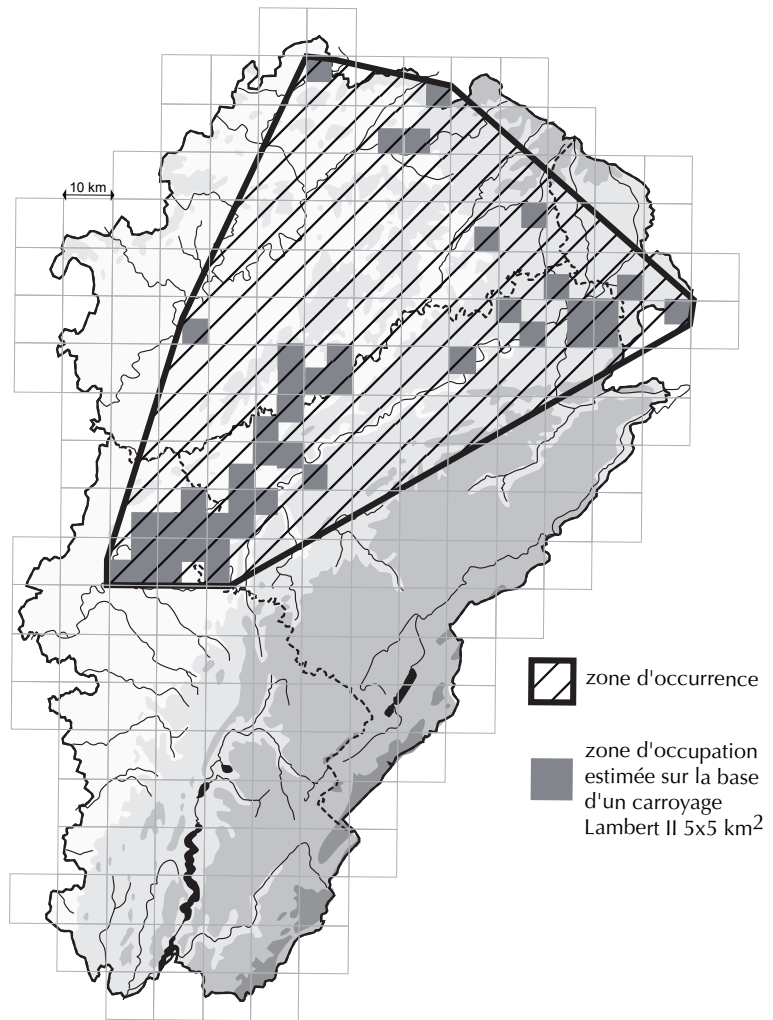


Figure 4 : illustration des notions de zone d'occurrence et de zone d'occupation avec l'exemple de *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb.

la zone d'occupation, en particulier lorsqu'on est certain de la disparition d'une espèce dans certains secteurs de son aire régionale.

Le critère B, fréquemment utilisé, s'appuie sur la répartition géographique du taxon. Il repose sur trois concepts (figure 4) :

- **la zone d'occurrence** : « la zone d'occurrence est définie comme la superficie délimitée par la ligne imaginaire continue la plus courte possible pouvant renfermer tous les sites connus, déduits ou prévus de présence actuelle d'un taxon, à l'exclusion des individus erratiques...

La zone d'occurrence peut souvent être mesurée par un polygone convexe minimum (le plus petit polygone dans lequel aucun angle ne dépasse 180 degrés et contenant tous les sites d'occurrence) » (UICN, 2001) ;

- **la zone d'occupation** : « la zone d'occupation est la superficie occupée par un taxon au sein de la 'zone d'occurrence'... La mesure reflète le fait qu'un taxon ne se rencontre généralement pas dans toute sa zone d'occurrence, qui peut comprendre des habitats peu appropriés ou inoccupés... L'étendue de la zone d'occupation est fonction de

l'échelle utilisée pour la mesurer. Il faut donc choisir l'échelle en fonction des caractéristiques biologiques pertinentes du taxon, de la nature des menaces et des données disponibles... » (UICN, 2001) ;

– **la notion de population gravement fragmentée** : « l'expression fait référence à une situation dans laquelle un risque d'extinction accru résulte du fait que la plupart des individus vivent en petites sous-populations relativement isolées... Ces petites sous-populations peuvent s'éteindre et la probabilité de recolonisation est faible. » (UICN, 2001).

Les notions d'occurrence et d'occupation ne sont jamais utilisées seules, mais elles sont combinées,

soit avec des considérations diachroniques (déclins ou fluctuations des populations), souvent peu accessibles pour les raisons déjà évoquées, soit avec la notion de fragmentation des populations.

L'application de ces notions aux Bryophytes a été approfondie à l'occasion de l'élaboration de la *Liste Rouge des Bryophytes menacées en Suisse* (SCHNYDER *et al.*, 2004). Ce travail a abouti à un tableau (tableau I) qui synthétise les principaux critères habituellement utilisés pour l'estimation de la vulnérabilité chez les Bryophytes.

Les chiffres inscrits dans la ligne B1 intègrent la notion de fragmentation de la population en combinant

le nombre de localités avec l'étendue des aires d'occurrence. Les principes énoncés dans ce tableau ont été récemment repris pour l'estimation de la vulnérabilité des taxons dans l'Inventaire des Bryophytes de Picardie (HAUGUEL et WATTEZ, 2008). Il semble bien adapté à la problématique et il a été appliqué à la région Franche-Comté. En ce qui concerne l'estimation de zone d'occupation, elle a été établie d'après le nombre de mailles de 5 x 5 km² correspondant à une observation du taxon. Lorsque l'information n'était pas disponible, le nombre de mailles a été estimé en considérant la situation relative du barycentre des communes où le taxon était signalé.

Tableau I : synthèse des principaux critères UICN habituellement utilisés pour l'évaluation des Bryophytes (SCHNYDER *et al.*, 2004) ; * : sous-critère généralement employé.

Critère	Description	CR	EN	VU	NT
A2	Réduction des effectifs (comparaison de la situation avant 1940 et après 1984). La réduction ou ses causes n'ont peut-être pas cessé, ne sont pas comprises ou pas réversibles, d'après l'un des éléments exposés ci-après. La mise en évidence de ce recul peut reposer sur : a) l'observation directe b)* un indice d'abondance adapté au taxon c) la réduction de la zone d'occupation, de la zone d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat d) les niveaux d'exploitation réels ou potentiels e) les effets de taxons introduits, de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites.	>80%	>50%	>30%	>20%
B1	Zone d'occurrence peu étendue et estimations indiquant au moins deux des possibilités suivantes : a) population gravement fragmentée ou présente dans très peu de localités b) déclin continu (constaté, déduit ou prévu) de l'un des éléments suivants : i) zone d'occurrence ii) zone d'occupation iii) superficie et/ou qualité de l'habitat iv)* nombre de localités v) nombre d'individus matures c) fluctuations extrêmes de l'un des éléments présentés sous b) à l'exception de iii)	<100 km ² 1 seule localité	<5 000 km ² ≤5 localités	<20 000 km ² ≤10 localités	<25 000 km ² ≤13 localités
B2	Zone d'occupation peu étendue et estimations indiquant au moins deux des possibilités suivantes : critères : cf. B1 a)-c)	<10 km ²	<500 km ²	<2000 km ²	<25 000 km ²
D2 (seulement pour VU et NT)	Zone d'occupation très petite ou limitée ou nombre de localités très restreint			<20 km ² ≤5 localités	<25 km ² ≤8 localités

La procédure de régionalisation cherche à corriger les effets locaux de surévaluation de la vulnérabilité principalement dus à des situations de limite d'aire. *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. & DC., par exemple, apparaît très rare en Franche-Comté (une seule citation contemporaine), ce qui conduirait à le placer parmi les espèces vulnérables. Sa rareté provient de la situation marginale du massif vosgien par rapport à la région ; sa fréquence dans les régions voisines (Lorraine, Alsace) permet de relativiser sa vulnérabilité apparente en Franche-Comté.

Lors du processus de régionalisation, nous avons pu utiliser deux Listes rouges concernant des territoires voisins : la liste rouge Suisse (SCHNYDER *et al.*, 2004) et la liste de Lorraine, en cours de validation (MAHÉVAS, WERNER *et al.*, à paraître). Le temps dédié à l'étude n'a pas permis d'intégrer les données d'autres régions périphériques (Alsace, Bourgogne, Rhône-Alpes) pour lesquelles il n'existe pas, à l'heure actuelle, de liste rouge régionale.

Pour estimer l'évolution diachronique des populations, l'année 1980 a été définie comme date butoir, par souci d'harmonisation avec la liste rouge des végétaux vasculaires récemment établie pour la Franche-Comté (FERREZ, 2005) et avec l'*Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté* (FERREZ *et al.* 2001). Dans le présent travail, les observations antérieures à 1980 sont donc assimilées à des données historiques.

3– Exemples d'évaluation

● *Meesia longiseta* Hedw.

La première mention régionale de cette espèce de tourbière provient de L. Quélet (QUÉLET, 1869) qui l'observe autour du lac du Bélieu (25) ; par la suite, il est précisé que l'espèce est abondante et fertile (MAGNIN et HÉTIER, 1894-1897) ; dans le Catalogue des Mousses du Jura, L. Hillier citant F. Hétier, indique « Zone moyenne. – Dans un grand nombre de tourbières du Jura français, par exemple au lac de Bonlieu, 830 m., où il abonde... » (HILLIER, 1954).

Le taxon, malgré une prospection régulière des complexes tourbeux jurassiens, n'a pas été revu depuis ces dernières mentions, soit depuis plus d'un demi-siècle, alors qu'il était réputé abondant et fertile, c'est-à-dire facilement observable. On peut estimer que l'espèce a très vraisemblablement disparu de la région : diagnostic **RE**.

● *Geheebia gigantea* (Funck) Boulay

Ce taxon a été découvert en 1919 par F. Hétier dans le département du Jura, qui l'indique dans de nombreuses tourbières, en particulier au lac de Bellefontaine, où il abondait ; l'espèce a été observée pour la dernière fois dans le Doubs en 1978, sur la commune de Bannans (VADAM *in* FERREZ *et al.*, 2001). Depuis, elle a fait l'objet de recherches orientées qui sont demeurées vaines. L'intervalle de cinquante ans recommandé pour diagnostiquer la disparition d'un taxon n'étant pas échu, *Geheebia gigantea* est indi-

quée comme présumée éteinte au niveau régional : **RE ?**

● *Catoscopium nigritum* (Hedw.) Brid.

Cette espèce orophyte, caractéristique des bas-marais alcalins, a toujours été considérée comme rare en Franche-Comté. Historiquement, elle est citée d'au moins quatre localités dans le Doubs. Elle a été revue en 1978 dans une de ses stations par J.-C. Vadam, au marais de Bannans (CHIPON, 2002). Elle n'a été observée récemment qu'en une seule localité, dans les bas-marais de Sainte-Colombe (25). Ce type de milieu étant régulièrement prospecté, on peut raisonnablement penser que l'espèce est en régression. La combinaison du critère B1, du sous-critère a (une seule localité et zone d'occurrence < 100 km², population) et du sous-critère b(iv) (déclin continu du nombre de stations) conduit à diagnostiquer une situation critique **CR B1ab(iv)**. Le taxon étant indiqué VU du côté Suisse, il n'y a pas lieu de tempérer le diagnostic régional.

● *Fissidens monguillonii* Thér.

Cette espèce qualifiée « d'euocéanique-collinéenne » par L. Hillier est rare en France et très rare en Franche-Comté, où elle n'était connue que de deux stations historiques, la première découverte dans le marais de Saône, la seconde sur les bords d'un ruisseau entre Émagny et Chevigney (HILLIER, 1954). Ce taxon n'avait jamais été revu en Franche-Comté depuis les premières observations. La première station, recherchée activement, a vraisemblablement disparu ; la seconde localité a été récemment visitée mais l'espèce n'y a pas été retrouvée. Une station inédite a été découverte en 2009 sur la commune de Senargent-Mignafans

(70). La zone d'occurrence régionale de l'espèce est actuellement limitée à une seule station connue. La zone d'occupation de l'espèce est également très réduite ; les populations sont, de toute évidence, fortement fragmentées et l'espèce a connu une régression de sa zone d'occurrence et d'occupation par la disparition très probable de ses stations historiques. Ceci conduit à diagnostiquer une situation critique **CR B1+2ab(ii, iv)**. Le taxon n'est pas connu dans les bryoflores de Suisse et de Lorraine.

● ***Pallavicinia lyellii* (Hook.) Gray**

Cette hépatique très spécialisée se développe sur les parties humifiées des vieilles cépées d'aulne glutineux, dans les aulnaies à sphaignes. Une seule station historique découverte en 1935 par L. Hillier (VADAM *in* FERREZ *et al.* 2001) était connue jusqu'à récemment. Cette station s'est maintenue jusqu'à nos jours et trois nouvelles stations ont été découvertes récemment en Haute-Saône et dans le Jura (BAILLY *et al.*, 2004 ; FRAHMS, 2005). Il s'agit toujours de micro-populations représentées par quelques dizaines de thalles. On peut estimer l'ensemble à moins de 250 thalles, ce qui permet d'utiliser le critère D et de placer ce taxon parmi les espèces en danger (**EN**). *Pallavicinia lyellii* n'est pas connue en Suisse et elle est considérée comme régionalement éteinte en Lorraine. Ces données n'incitent pas à modérer son diagnostic de vulnérabilité. Elle figure également dans la liste rouge européenne parmi les taxons vulnérables.

● ***Campyliadelphus elodes* (Lindb.) Kanda**

On recense au moins 13 citations historiques de cette espèce, disséminée dans les bas-marais du Doubs, du Jura et de la Haute-Saône (MAGNIN et HÉTIER, 1894-1897 ; HILLIER, 1954). Actuellement, on en connaît 10 stations observées sur 9 communes de ces trois départements. On ne peut pas affirmer avec certitude, à partir de ces chiffres, que l'espèce a connu une régression. Néanmoins, elle était citée de localités du premier plateau du Doubs (marais de Saône, Champlive) d'où elle n'est plus signalée actuellement ; les milieux humides de ces secteurs ayant subi de fortes perturbations contemporaines, il est probable que l'espèce en ait disparu. On peut s'appuyer sur le nombre modeste de localités actuellement connues, sur la régression de sa zone d'occupation, de sa zone d'occurrence et de la superficie de l'habitat pour conclure à sa vulnérabilité : **VU B2 ab(i,ii,iii)**. Le taxon est noté vulnérable en Suisse et en danger en Lorraine.

● ***Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. & DC.**

Anciennement connu au Ballon de Servance (MOUGEOT *in* CHIPON, 2003) et mentionné en Haute-Saône par F. Renauld (*in* HILLIER, 1954), cette espèce a fait l'objet d'une seule observation récente dans le Territoire de Belfort. Cette unique localité suffirait à le classer, *ad minima*, parmi les espèces vulnérables. Cependant, c'est un taxon de préoccupation mineure en Lorraine (lc) et assez répandu dans le massif vosgien. Sa rareté régionale provient d'un « effet de bordure » et d'une possible sous-prospection de ses biotopes. Le processus de régionalisation permet de tempérer l'indication de vulnérable

(VU D2) à quasi-menacé (**nt° D2**). La mention du point en exposant permet de garder une trace du processus de déclassement.

● ***Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb.**

L'espèce était connue de longue date en Franche-Comté, mais son inscription dans les annexes de la Directive Habitats a suscité une systématisation des prospections (BAILLY, 2002 ; MAFFLI, 2008). Actuellement répertoriée dans 55 communes réparties sur un large territoire, l'espèce n'apparaît pas menacée à moyen terme à l'échelon régional. Elle a été rangée parmi les taxons de préoccupation mineure (**lc**). Son statut est également lc en Suisse et nt en Lorraine.

● ***Cephalozia catenulata* (Huebener) Lindb.**

Actuellement signalé dans trois localités comtoises, ce taxon pourrait être placé parmi les espèces vulnérables. Il est cependant estimé de préoccupation mineure dans les listes des territoires périphériques. Probablement méconnu en Franche-Comté, il est prudent, sous réserve de prospections ultérieures, de le ranger parmi les taxons pour lesquels les données sont jugées insuffisantes (**DD**).

4– Liste rouge des Bryophytes de Franche-Comté, version 2

La liste des taxons évalués est présentée dans le tableau II. Pour chaque taxon figure :

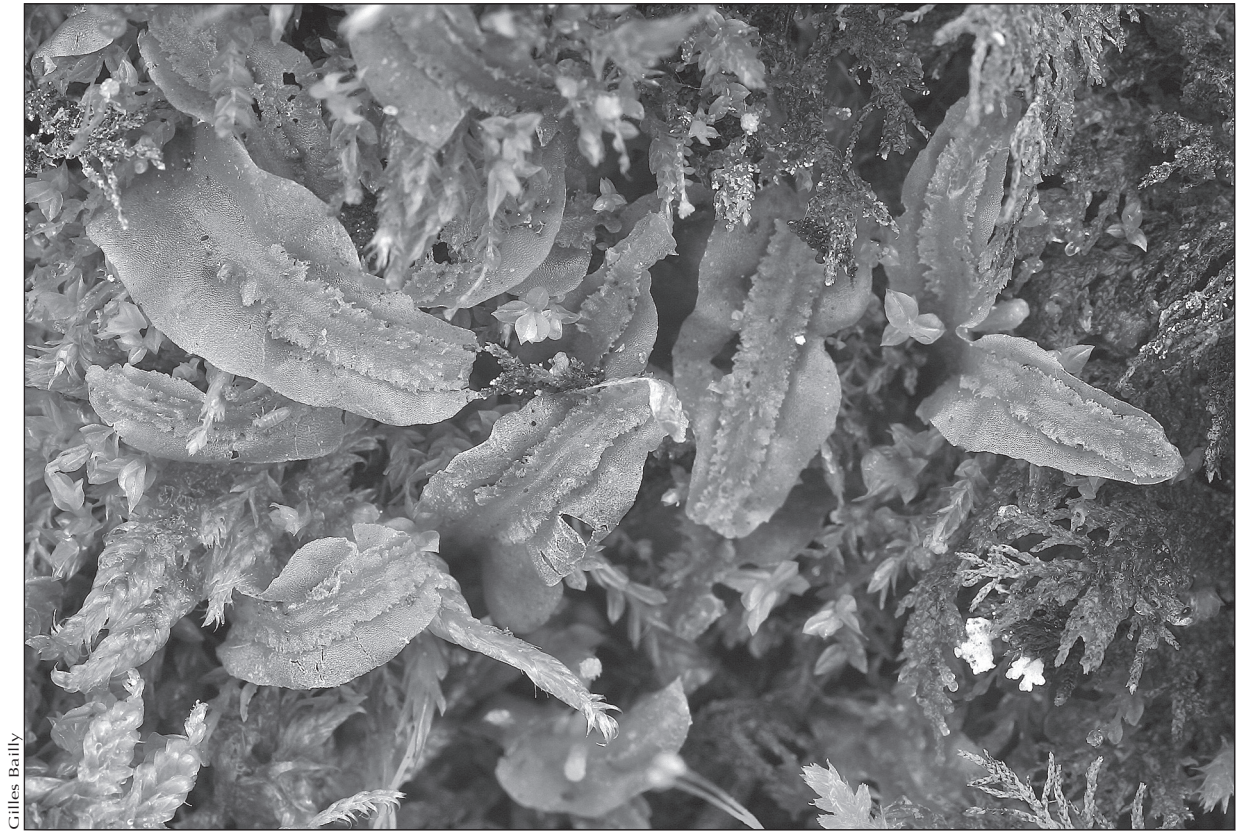
- son statut de protection en Franche-Comté ;
- sa mention dans les annexes II de la Directive Habitats ;

- sa mention dans le projet de liste rouge nationale (DEPERIERS-ROBBE, 2000) ;
- sa vulnérabilité européenne ;
- l'estimation de sa rareté en Franche-Comté ;
- sa vulnérabilité régionale ;
- sa présence dans les quatre départements comtois .

Les taxons retenus pour la liste régionale – taxons en danger critique d'extinction (CR), en danger d'extinction (EN), vulnérables (VU) et quasi-menacés (NT) – sont récapitulés ci-après par groupe. Les taxons non récemment revus ou disparus de la région sont également rappelés.

Les amendements relativement à la version 1 (BAILLY *et al.*, 2009) sont les suivants :

- **réintégration de *Myrinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp.**, initialement rangé dans la liste des espèces régionalement éteintes, parmi les espèces en **danger critique d'extinction régionale (CR)**, à la suite de sa rédécouverte, au printemps 2010, par Vincent Hugonnot, non loin de sa station jurassienne historique ;
 - **réintégration de *Fissidens monguillonii* Thér.**, initialement porté dans la liste des espèces régionalement éteintes, parmi les espèces en **danger critique d'extinction régionale (CR)**, à la suite de l'observation d'une station inédite (G. Bailly, 2009) ; cette nouvelle station fera l'objet d'une prospection complémentaire durant l'été 2010 et sera publiée ultérieurement ;
 - **réintégration de *Weissia rostellata* (Brid.) Lindb.** initialement rangé dans la liste des espèces régionalement éteintes, parmi les espèces en **danger critique d'ex-**
- inction régionale (CR)**, à la suite d'une observation récente de l'espèce par Vincent Hugonnot dans le marais de Saône.
-
- 4.1– Taxons en danger critique d'extinction régionale (CR)**
- 30 taxons
- *Acaulon muticum* (Schreb. ex Hedw.) Müll. Hal.
 - *Amblystegium saxatile* Schimp.
 - *Bryum julaceum* Schrad. ex P. Gaertn., B. Meyer & Scherb.
 - *Blasia pusilla* L.
 - *Calliargonella lindbergii* (Mitt.) Hedenäs
 - *Catoscopium nigratum* (Hedw.) Brid.
 - *Dicranum spurium* Hedw.
 - *Fissidens monguillonii* Thér.
 - *Grimmia ovalis* (Hedw.) Lindb.
 - *Gymnostomum viridulum* Brid.
 - *Habrodon perpusillus* (De Not.) Lindb.
 - *Homalia besseri* Lobarz.
 - *Jamesoniella undulifolia* (Nees) Müll. Frib.
 - *Lejeunea lamacerina* (Steph.) Schiffn.
 - *Meesia uliginosa* Hedw.
 - *Myrinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp.
 - *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid.
 - *Pseudocalliargon turgescens* (T. Jensen) Loeske
 - *Ptychomitrium polyphyllum* (Sw.) Bruch & Schimp.
 - *Rhynchostegiella jacquinii* (Garov.) Limpr.
 - *Rhynchostegium rotundifolium* (Scop. ex Brid.) Schimp.
 - *Riccia canaliculata* Hoffm.
 - *Ricciocarpos natans* (L.) Corda
 - *Scleropodium touretii* (Brid.) L. Koch
 - *Seligeria calcarea* (Hedw.) Bruch & Schimp.
- *Sphagnum affine* Renauld & Cardot
- *Sphagnum majus* (Russow) C.E.O. Jensen
- *Sphagnum obtusum* Warnst.
- *Trochobryum carniolicum* Breidl. & Beck
- *Weissia rostellata* (Brid.) Lindb.
-
- 4.2– Taxons en danger d'extinction régionale (EN)**
- 22 taxons
- *Bruchia vogesiaca* Schwägr.
 - *Cleistocarpidium palustre* (Bruch & Schimp.) Ochrya & Bednarek-Ochrya
 - *Drepanocladus polygamus* (Schimp.) Hedenäs
 - *Ephemerum sessile* (Bruch) Müll. Hal.
 - *Fontinalis squamosa* Hedw.
 - *Marsupella sprucei* (Limpr.) Bernet
 - *Orthotrichum rivulare* Turner
 - *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Gray
 - *Phaeoceros laevis* subsp. *carolinianus* (Michx.) Prosk.
 - *Philonotis arnellii* Husn.
 - *Philonotis seriata* Mitt.
 - *Physcomitrella patens* (Hedw.) Bruch & Schimp.
 - *Physcomitrium sphaericum* (C. F. Ludw.) Fürnr.
 - *Plagiothecium latebricola* Schimp.
 - *Poblia bulbifera* (Warnst.) Warnst.
 - *Ptychostomum cyclophyllum* (Schwägr.) J.R. Spence
 - *Ptychostomum neodamense* (Itzigs.) J. R. Spence
 - *Rhynchostegiella curviseta* (Brid.) Limpr.
 - *Riccia cavernosa* Hoffm.
 - *Scapania paludicola* Loeske & Müll. Frib.
 - *Tayloria tenuis* (Dicks. ex With.) Schimp.
 - *Trematodon ambiguus* (Hedw.) Hornsch.



Cilles Bailly

Pallavicinia lyellii (Hook.) Gray, une hépatique à thalle qui exploite, dans notre région, une niche écologique très étroite; elle n'est connue que de quelques aulnaies à sphaignes, où elle colonise les crevasses humifiées des vieilles cépées d'aune glutineux.

4.3– Taxons vulnérables (VU)

59 taxons

- | | | |
|--|--|--|
| – <i>Anastrophyllum minutum</i> (Schreb.) R. M. Schust. | – <i>Campylostelium saxicola</i> (Web. & Mohr) B., S. & G. | – <i>Gymnocolea inflata</i> (Huds.) Dumort. |
| – <i>Anomodon rugelii</i> (Müll. Hal.) Keissl. | – <i>Cephalozia macrostachya</i> Kaal. | – <i>Hygrohypnum eugyrium</i> (Schimp.) Broth. |
| – <i>Atrichum tenellum</i> (Röhl.) Bruch & Schimp. | – <i>Cephalozia pleniceps</i> (Aust.) Lindb. | – <i>Hypnum callichroum</i> Brid. |
| – <i>Bazzania flaccida</i> (Dumort.) Grolle | – <i>Cinclidotus riparius</i> (Host ex Brid.) Arn. | – <i>Hypnum fertile</i> Sendtn. |
| – <i>Brachydontium trichodes</i> (F. Weber) Milde | – <i>Cladopodiella fluitans</i> (Nees) Jörg. | – <i>Isopterygiopsis pulchella</i> (Hedw.) Z. Iwats. |
| – <i>Bryum bornholmense</i> Wink. & R. Ruthe | – <i>Cololejeunea rossettiana</i> (C. Massal.) Schiffn. | – <i>Jungermannia leiantha</i> Grolle |
| – <i>Bryum mildeanum</i> Jur. | – <i>Coscinodon cribrosus</i> (Hedw.) Spruce | – <i>Jungermannia obovata</i> Nees |
| – <i>Bryum tenuisetum</i> Limpr. | – <i>Cryphaea heteromalla</i> (Hedw.) D.Mohr | – <i>Jungermannia pumila</i> With. |
| – <i>Calypogeia suecica</i> (Arnell & J. Perss.) Müll. Frib. | – <i>Didymodon tophaceus</i> (Brid.) Lisa | – <i>Lophozia bicrenata</i> (Schmidel) Dumort. |
| – <i>Campyliadelphus elodes</i> (Lindb.) Kanda | – <i>Diplophyllum taxifolium</i> (Wahlenb.) Dumort. | – <i>Lophozia longidens</i> (Lindb.) Macoun |
| | – <i>Distichium inclinatum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp. | – <i>Mnium thomsonii</i> Schimp. |
| | – <i>Ditrichum lineare</i> (Sw.) Lindb. | – <i>Neckera menziesii</i> Drumm. |
| | – <i>Fossombronia foveolata</i> Lindb. | – <i>Odontoschisma denudatum</i> (Nees) Dumort. |
| | | – <i>Odontoschisma sphagni</i> (Dicks.) Dumort. |
| | | – <i>Orthogrimmia montana</i> (Bruch & Schimp.) Ochyra & Zarnowiec |

- *Orthotrichum pulchellum* Brunt.
- *Plagiobryum zierii* (Dicks. ex Hedw.) Lindb.
- *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T. J. Kop.
- *Pohlia camptotrachela* (Renauld & Cardot) Broth.
- *Polytrichastrum longisetum* (Sw. ex Brid.) G. L. Sm.
- *Pseudoleskea patens* (Lindb.) Kindb.
- *Pterogonium gracile* (Hedw.) Sm.
- *Rhynchostegiella teesdalei* (Schimp.) Limpr.
- *Riccia huebeneriana* Lindenb.
- *Schistidium rivulare* (Brid.) Podp.
- *Schistostega pennata* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr
- *Sciuro-hypnum flotowianum* (Sendtn.) Igantov & Huttunen
- *Seligeria recurvata* (Hedw.) Bruch & Schimp.
- *Sematophyllum demissum* (Wilson) Mitt.
- *Sphagnum compactum* Lam. & DC
- *Sphagnum fimbriatum* Wilson
- *Sphagnum platyphyllum* (Lindb.) Warnst.
- *Sphagnum russowii* Warnst.
- *Tortula inermis* (Brid.) Mont.
- *Weissia brachycarpa* (Nees, Hornsch. & Sturm) Jur.
- *Weissia rutilans* (Hedw.) Lindb.
- *Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp.
- *Dicranum fuscescens* Sm.
- *Dicranum majus* Sm.
- *Dicranum tauricum* Sapjehin
- *Entodon schleicheri* (Schimp.) Demet.
- *Eurhynchium pumilum* ((Wilson) Schimp.
- *Fissidens osmundoides* Hedw.
- *Fossombronina wondraczekii* (Corda) Dumort.
- *Guembelia tergestina* (Tomm. ex Bruch & Schimp.) Buyss.
- *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs
- *Hedwigia stellata* Hedenäs
- *Homalothecium philippeanum* (Spruce) Schimp.
- *Hylocomiastrum umbratum* (Ehrh. ex Hedw.) M. Fleisch.
- *Hyocomium armoricum* (Brid.) Wijk & Margad.
- *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle
- *Leiocolea badensis* (Gottsche) Jörg.
- *Meesia triquetra* (H. Richter) Angstr.
- *Metzgeria violacea* (Ach.) Dumort.
- *Mnium spinosum* (Voit) Schwägr.
- *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. & DC.
- *Tortella densa* (Lorentz & Molendo) Crundw. & Nyholm

4.4– Taxons quasi-menacés (NT)

24 taxons

- *Bryum gemmiferum* R. Wilczek & Demaret
- *Calyptogeia sphagnicola* (Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske
- *Campylophyllum halleri* (Sw. ex Hedw.) M.Fleisch.
- *Geheebia gigantea* (Funck) Boulay
- *Splachnum ampullaceum* Hedw.

4.5– Taxons réputés disparus, non récemment revus (RE ?)

2 taxons

4.6– Taxons disparus à l'échelon régional (RE)

14 taxons

- *Amblyodon dealbatus* (Sw. ex Hedw.) Bruch & Schimp.
- *Bryum funkii* Schwägr.
- *Bryum muehlenbeckii* Bruch & Schimp.
- *Bryum versicolor* A.Braun ex Bruch & Schimp.
- *Crossidium squamiferum* (Viv.) Jur.
- *Dicranella humilis* R. Ruthe
- *Leptodon smithii* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr
- *Meesia longiseta* Hedw.
- *Mnium spinulosum* Bruch & Schimp.
- *Ptychostomum creberrimum* (Taylor) J. R. Spence & H. P. Ramsay
- *Sciuro-hypnum glaciale* (Schimp.) Ignatov & Huttunen
- *Sphagnum pulchrum* (Lindb.) Warnst.
- *Tayloria lingulata* (Dicks.) Lindb.
- *Tayloria serrata* (Hedw.) Bruch & Schimp.

5– Préliminaires à la version 3

L'élaboration de la liste taxonomique ayant servi de support à ce premier travail a été amorcée en 2004 ; entre-temps, de nouvelles contributions à la flore bryologique comtoise ont vu le jour. La flore régionale s'est enrichie de nouveaux taxons d'intérêt patrimonial, parmi lesquels on peut citer *Orthotrichum consimile* Mitt., observé pour la première fois en France (FRAHM, 2005) sur la commune de la Montagne (70). À l'heure actuelle, une liste d'une vingtaine d'espèces (*Zygodon conideus*, *Fissidens celticus*, *Isothecium holtii*...) serait à évaluer rapidement. La présente liste doit être

Tableau II : liste alphabétique des taxons évalués.

Taxons	Protection régionale	Directive Habitat	Projet Liste rouge française	Liste rouge européenne	Rareté régionale	Vulnérabilité régionale IUCN	Présence dans le 25	Présence dans le 39	Présence dans le 70	Présence dans le 90
<i>Acaulon muticum</i> (Schreb. ex Hedw.) Müll. Hal.					E	CR A2c+B1ab(i,ii,iv)			X	
<i>Aloina rigida</i> (Hedw.) Limpr.					NE	DD			X	
<i>Amblyodon dealbatus</i> (Sw. ex Hedw.) Bruch & Schimp.					D	RE				
<i>Amblystegium saxatile</i> Schimp.					E	CR D				X
<i>Anastrophyllum minutum</i> (Schreb.) R. M. Schust.				lc	E	VU° D			X	
<i>Anomodon rugelii</i> (Müll. Hal.) Keissl.					E	VU D2		X		
<i>Astomum crispum</i> (Hedw.) Hampe					NE	DD	X		X	
<i>Atrichum tenellum</i> (Röhl.) Bruch & Schimp.					TR	VU B1ac(ii) ; D2			X	
<i>Bazzania flaccida</i> (Dumort.) Grolle				X	TR	VU D2				X
<i>Blasia pusilla</i> L.				lc	E	CR B1ac(ii)			X	
<i>Brachydontium trichodes</i> (F. Weber) Milde			X		TR	VU D2			X	X
<i>Bruchia vogesiaca</i> Schwägr.	X	X		VU	TR	EN B1ac(v)+2ac(v)			X	
<i>Bryum bornholmense</i> Wink. & R.Ruthe					TR	VU D2	X			
<i>Bryum funkii</i> Schwägr.					D	RE				
<i>Bryum gemmiferum</i> R. Wilczek & Demaret					NE	nt D2		X	X	
<i>Bryum gemmilucens</i> R. Wilczek & Demaret					NE	DD				X
<i>Bryum julaceum</i> Schrad. ex P. Gaertn., B. Meyer & Scherb.					E	CR D	X			
<i>Bryum mildeanum</i> Jur.					TR	VU D2	X	X		
<i>Bryum muehlenbeckii</i> Bruch & Schimp.					D	RE				
<i>Bryum ruderale</i> Crundw. & Nyholm					NE	DD	X			
<i>Bryum subapiculatum</i> Hampe					NE	DD			X	
<i>Bryum tenuisetum</i> Limpr.					TR	VU D2			X	
<i>Bryum versicolor</i> A. Braun ex Bruch & Schimp.			X		D	RE				
<i>Bucklandiella microcarpa</i> (Hedw.) Ochyra & Bednarek-Ochyra					NE	DD			X	
<i>Buxbaumia viridis</i> (DC.) Moug. & Nestl.		X	X	VU	R	lc	X	X	X	X
<i>Calliergonella lindbergii</i> (Mitt.) Hedenäs					E	CR A2c+B1ab(iv)			X	
<i>Calypogeia arguta</i> Nees & Mont. ex Mont.				X	R	lc	X		X	X
<i>Calypogeia sphagnicola</i> (Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske				lc	R	nt D2	X	X	X	X
<i>Calypogeia suecica</i> (Arnell & J. Perss.) Müll. Frib.				X	TR	VU D2	X		X	X
<i>Campyliadelphus elodes</i> (Lindb.) Kanda					R	VU B2ab(i,ii,iii)	X	X	X	
<i>Campylophyllum halleri</i> (Sw. ex Hedw.) M. Fleisch.					TR	nt° D2	X			
<i>Campylopus fragilis</i> (Brid.) Bruch & Schimp.					NE	DD	X			
<i>Campylopus oerstedianus</i> (Müll. Hal.) Mitt.					NE	DD			X	
<i>Campylopus pyriformis</i> (F. Schultz) Brid.					NE	DD	X		X	
<i>Campylostelium saxicola</i> (F. Weber & D. Mohr) Bruch & Schimp.	X		X		TR	VU D2			X	X
<i>Catoscopium nigrum</i> (Hedw.) Brid.					E	CR B1ab(iv)	X			
<i>Cephalozia catenulata</i> (Huebener) Lindb.				lc	NE	DD	X			
<i>Cephalozia lacunculata</i> (J. B. Jack ex Gottsche & Rabenh.) Spruce				VU	NE	DD			X	
<i>Cephalozia macrostachya</i> Kaal.				lc	TR	VU D2				X
<i>Cephalozia pleniceps</i> (Austin) Lindb.				lc	TR	VU D2	X	X		
<i>Cinclidium stygium</i> Sw.	X				R	lc	X	X		
<i>Cinclidotus riparius</i> (Host ex Brid.) Arn.					TR	VU D2	X	X		
<i>Cladopodiella fluitans</i> (Nees) Jörg.				lc	TR	VU D2	X			
<i>Cleistocarpidium palustre</i> (Bruch & Schimp.) Ochyra & Bednarek-Ochyra			X		TR	EN B2 ac(ii)				X
<i>Cololejeunea rossettiana</i> (C. Massal.) Schiffn.				lc	TR	VU D2	X			
<i>Coscinodon cribrosus</i> (Hedw.) Spruce					TR	VU D2			X	
<i>Crossidium squamiferum</i> (Viv.) Jur.					D	RE				
<i>Cryphaea heteromalla</i> (Hedw.) D. Mohr					TR	VU D2		X	X	
<i>Dicranella cerviculata</i> (Hedw.) Schimp.					R	nt D2	X		X	X
<i>Dicranella humilis</i> R. Ruthe			X		D	RE				
<i>Dicranella schreberiana</i> (Hedw.) Dixon					NE	DD	X			
<i>Dicranella staphylina</i> H. Whitehouse					NE	DD			X	
<i>Dicranum fulvum</i> Hook.					R	lc°			X	X
<i>Dicranum fuscescens</i> Sm.					TR	nt° D2	X	X		
<i>Dicranum majus</i> Sm.					TR	nt° D2	X			

Taxons	Protection régionale	Directive Habitat	Projet Liste rouge française	Liste rouge européenne	Rareté régionale	Vulnérabilité régionale IUCN	Présence dans le 25	Présence dans le 39	Présence dans le 70	Présence dans le 90
<i>Dicranum muehlenbeckii</i> Bruch & Schimp.					NE	DD			?	
<i>Dicranum spadiceum</i> J. E. Zetterst.					NE	DD	X		?	X
<i>Dicranum spurium</i> Hedw.					E	CR B1ab(i,iv)			X	
<i>Dicranum tauricum</i> Sapjehin					NE	nt° D2	X		?	X
<i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.		X	X	nt	AR	lc	X	X	X	X
<i>Didymodon tophaceus</i> (Brid.) Lisa					TR	VU D2	X	X	X	
<i>Diphyscium foliosum</i> (Hedw.) D. Mohr					R	lc	X	X	X	
<i>Diplophyllum obtusifolium</i> (Hook.) Dumort.					NE	DD		X	X	X
<i>Diplophyllum taxifolium</i> (Wahlenb.) Dumort.					TR	VU D2	X		X	X
<i>Distichium inclinatum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.					E	VU D2			X	
<i>Ditrichum cylindricum</i> (Hedw.) Grout					NE	DD	X			
<i>Ditrichum gracile</i> (Mitt.) Kuntze					NE	DD		X	X	
<i>Ditrichum lineare</i> (Sw.) Lindb.					TR	VU D2			X	X
<i>Ditrichum pallidum</i> (Hedw.) Hampe					NE	DD	X			X
<i>Drepanocladus polygamus</i> (Schimp.) Hedenäs					TR	EN B2ab(i,ii)	X	X	X	
<i>Encalypta rhabdocarpa</i> Schwägr.					NE	DD	X	X		
<i>Entodon schleicheri</i> (Schimp.) Demet.			X		NE	nt D2	X			
<i>Ephemerum minutissimum</i> Lindb.					NE	DD	X		X	
<i>Ephemerum sessile</i> (Bruch) Müll. Hal.			X		TR	EN B1+2ac(ii)			X	
<i>Eurhynchium pumilum</i> (Wilson) Schimp.					R	nt D2	X			
<i>Fissidens fontanus</i> (Bach. Pyl.) Steud.					R	lc	X		X	
<i>Fissidens monguillonii</i> Thér.					E	CR B1+2ab(ii, iv)			X	
<i>Fissidens osmundoides</i> Hedw.					TR	nt° D2	X	X	X	
<i>Fontinalis squamosa</i> Hedw.					E	EN B2abiv			X	
<i>Fossombronia foveolata</i> Lindb.				lc	R	VU B1ac(ii)			X	
<i>Fossombronia wondraczekii</i> (Corda) Dumort.				lc	TR	nt D2	X	X		X
<i>Geheebia gigantea</i> (Funck) Boulay	X				D	RE ?				
<i>Grimmia ovalis</i> (Hedw.) Lindb.					E	CR B1ab(ii)			X	
<i>Guembelia teretinervis</i> (Limpr.) Ochyra & Zarnowiec				CR	R	lc	X	X		
<i>Guembelia tergestina</i> (Tomm. ex Bruch & Schimp.) Buys.					R	nt D2	X	X		
<i>Gymnocolea inflata</i> (Huds.) Dumort.				lc	TR	VU D2	X	X	X	
<i>Gymnostomum viridulum</i> Brid.					E	CR D				X
<i>Gyroweisia tenuis</i> var. <i>badia</i> Limpr.					NE	NE	X			
<i>Habrodon perpusillus</i> (De Not.) Lindb.					E	CR B1ab(ii,iv)	X			
<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs		X	X	VU	R	nt A2c	X	X		
<i>Hedwigia stellata</i> Hedenäs					NE	nt° D2			X	X
<i>Homalia besseri</i> Lobarz.					E	CR D	X			
<i>Homalothecium philippeanum</i> (Spruce) Schimp.					NE	nt° D2	X			
<i>Hookeria lucens</i> (Hedw.) Sm.					R	lc	X	X	X	X
<i>Hygrohypnum eugyrium</i> (Schimp.) Broth.					TR	VU D2			X	
<i>Hylocomiastrum umbratum</i> (Ehrh. ex Hedw.) M. Fleisch.					NE	nt° D2	X		X	
<i>Hyocomium armoricum</i> (Brid.) Wijk & Margad.	X				R	nt D2		X	X	
<i>Hypnum callichroum</i> Brid.					E	VU D2	X			
<i>Hypnum fertile</i> Sendtn.					TR	VU D2	X		X	X
<i>Isopterygiopsis pulchella</i> (Hedw.) Z. Iwats.					TR	VU D2	X			
<i>Jamesoniella undulifolia</i> (Nees) Müll. Frib.			X	CR	E	CR D	X			
<i>Jungermannia leiantha</i> Grolle				lc	TR	VU D2			X	
<i>Jungermannia obovata</i> Nees				lc	E	VU D2			X	
<i>Jungermannia pumila</i> With.				lc	E	VU D2		X		
<i>Kurzia pauciflora</i> (Dicks.) Grolle					R	nt D2	X	X	X	
<i>Leiocolea badensis</i> (Gottsche) Jörg.				lc	TR	nt° D2	X	X	X	
<i>Lejeunea lamacerina</i> (Steph.) Schiffn.				lc	E	CR D			X	
<i>Leptodon smithii</i> (Hedw.) F. Weber & D. Mohr					D	RE				
<i>Lophozia bicrenata</i> (Schmidel) Dumort.				lc	E	VU D2				X
<i>Lophozia longidens</i> (Lindb.) Macoun				lc	TR	VU D2			X	X
<i>Marsupella sprucei</i> (Limpr.) Bernet				X	E	EN D			X	
<i>Meesia longisetata</i> Hedw.			X	VU	D	RE				
<i>Meesia triquetra</i> (H. Richter) Angstr.					R	nt B1ab(i,ii)	X	X		
<i>Meesia uliginosa</i> Hedw.	X				E	CR B1ab(i,ii,iv)	X			
<i>Metzgeria temperata</i> Kuwah.				lc	R	lc	X	X	X	
<i>Metzgeria violacea</i> (Ach.) Dumort.					TR	nt° D2	X	X	X	
<i>Microlejeunea ulicina</i> (Taylor) A. Evans				lc	R	lc	X	X		

Taxons	Protection régionale	Directive Habitat	Projet Liste rouge française	Liste rouge européenne	Rareté régionale	Vulnérabilité régionale IUCN	Présence dans le 25	Présence dans le 39	Présence dans le 70	Présence dans le 90
<i>Mnium ambiguum</i> H. Müll.					NE	DD	?	?		
<i>Mnium spinosum</i> (Voit) Schwägr.					NE	nt° D2	X			
<i>Mnium spinulosum</i> Bruch & Schimp.					D	RE				
<i>Mnium thomsonii</i> Schimp.					TR	VU D2	X			
<i>Myrinia pulvinata</i> (Wahlenb.) Schimp.					E	CR B1+2ab(iii)		X		
<i>Neckera menziesii</i> Drumm.					E	VU D2	X			
<i>Odontoschisma denudatum</i> (Nees) Dumort.					TR	VU D2	X		X	
<i>Odontoschisma sphagni</i> (Dicks.) Dumort.					TR	VU D2	X		X	
<i>Oligotrichum hercynicum</i> (Hedw.) Lam. & DC.					E	nt° D2				X
<i>Orthogrimmia montana</i> (Bruch & Schimp.) Ochyra & Zamowiec					TR	VU° A2c(i)			X	X
<i>Orthotrichum obtusifolium</i> Brid.					NE	DD	?		X	
<i>Orthotrichum pulchellum</i> Brunt.					TR	VU D2			X	
<i>Orthotrichum rivulare</i> Turner					E	EN° D	X			
<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) Gray			X	VU	TR	EN D		X	X	
<i>Paludella squarrosa</i> (Hedw.) Brid.	X				E	CR B2ac(iii)	X			
<i>Palustriella decipiens</i> (De Not.) Ochyra					NE	DD				
<i>Pellia neesiana</i> (Gottsche) Limpr.				lc	R	lc	X	X	X	X
<i>Phaeoceros laevis</i> subsp. <i>carolinianus</i> (Michx.) Prosk.					TR	EN B2ac(ii)	X		X	
<i>Philonotis arnellii</i> Husn.					TR	EN A2c		X	X	X
<i>Philonotis seriata</i> Mitt.					E	EN D				X
<i>Physcomitrella patens</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.					TR	EN B2ac(ii)				X
<i>Physcomitrium sphaericum</i> (C.F.Ludw.) Fühnr.			X		TR	EN B2ac(ii)		X	X	X
<i>Plagiobryum zierii</i> (Dicks. ex Hedw.) Lindb.					TR	VU D2	X			
<i>Plagiomnium elatum</i> (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.					R	lc	X	X		X
<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T. J. Kop.					D	VU D2	X			
<i>Plagiothecium cavifolium</i> (Brid.) Z. Iwats.					NE	DD		X	X	
<i>Plagiothecium latebricola</i> Schimp.					TR	EN B2ac(ii)	X		X	
<i>Plagiothecium platyphyllum</i> Mönk.					NE	DD			X	X
<i>Plagiothecium succulentum</i> (Wilson) Lindb.					NE	DD			X	X
<i>Pleurozium acuminatum</i> Lindb.					R	lc°	X		X	X
<i>Pohlia bulbifera</i> (Warnst.) Warnst.					TR	EN B2ab(i,ii)			X	
<i>Pohlia camptotrachela</i> (Renauld & Cardot) Broth.					TR	VU D2		X	X	
<i>Polytrichastrum longisetum</i> (Sw. ex Brid.) G. L. Sm.					R	VU A2c	X			X
<i>Porella baueri</i> (Schiffn.) C.E.O. Jensen				X	NE	DD	X			
<i>Pseudephemerum nitidum</i> (Hedw.) Reimers					R	lc	X		X	X
<i>Pseudocalliergon trifarium</i> (F. Weber & D. Mohr) Loeske	X				R	lc	X	X		
<i>Pseudocalliergon turgescens</i> (T. Jensen) Loeske					E	CR B1ab(i,ii,iv)		X		
<i>Pseudoleskea patens</i> (Lindb.) Kindb.					TR	VU D2				X
<i>Pterogonium gracile</i> (Hedw.) Sm.					TR	VU D2		X	X	
<i>Ptychomitrium polyphyllum</i> (Sw.) Bruch & Schimp.					E	CR D2				X
<i>Ptychostomum creberrimum</i> (Taylor) J. R. Spence & H. P. Ramsay					D	RE				
<i>Ptychostomum cyclophyllum</i> (Schwägr.) J. R. Spence	X				TR	EN A2c+B1ab(i,ii,iv)			X	
<i>Ptychostomum neodamense</i> (Itzigs.) J. R. Spence	X		X		TR	EN A2c+Bab(i,ii,iv)	X	X		
<i>Rhizomnium magnifolium</i> (Horik.) T. J. Kop.					NE	DD				
<i>Rhodobryum spathulatum</i> (Hornsch.) Pocs					R	lc	X	X		
<i>Rhynchostegiella curviseta</i> (Brid.) Limpr.					TR	EN B1abiv	X	X		
<i>Rhynchostegiella jacquinii</i> (Garov.) Limpr.					E	CR D2	X			
<i>Rhynchostegiella teesdalei</i> (Schimp.) Limpr.					TR	VU D2	X			
<i>Rhynchostegium rotundifolium</i> (Scop. ex Brid.) Schimp.					E	CR D		X		
<i>Rhytidiadelphus subpinnatus</i> (Lindb.) T. J. Kop.					R	lc	X	X	X	
<i>Riccardia latifrons</i> (Lindb.) Lindb.				lc	NE	DD	X	X	X	
<i>Riccia canaliculata</i> Hoffm.				X	E	CR B1ac(iii)				X
<i>Riccia cavernosa</i> Hoffm.				lc	TR	EN B1ac(iv)		X		X
<i>Riccia huebeneriana</i> Lindenb.				X	R	VU B1ac(ii)				X
<i>Ricciocarpos natans</i> (L.) Corda				lc	E	CR B2acii	X			
<i>Scapania paludicola</i> Loeske & Müll. Frib.				lc	E	EN D	X			
<i>Scapania paludosa</i> (Müll. Frib.) Müll. Frib.				lc	NE	DD	X			
<i>Schistidium elegantulum</i> H. H. Blom					NE	DD	X			
<i>Schistidium flaccidum</i> (De Not.) Ochyra					NE	DD	?			
<i>Schistidium papillosum</i> Culm.					NE	DD			X	
<i>Schistidium rivulare</i> (Brid.) Podp.					TR	VU D2	X	X	X	
<i>Schistidium trichodon</i> (Brid.) Poelt					NE	DD	X			

Taxons	Protection régionale	Directive Habitat	Projet Liste rouge française	Liste rouge européenne	Rareté régionale	Vulnérabilité régionale IUCN	Présence dans le 25	Présence dans le 39	Présence dans le 70	Présence dans le 90
<i>Schistostega pennata</i> (Hedw.) F. Weber & D. Mohr					TR	VU D2			X	
<i>Sciuro-hypnum flotowianum</i> (Sendtn.) Igantov & Huttunen					TR	VU D2		X		
<i>Sciuro-hypnum glaciale</i> (Schimp.) Ignatov & Huttunen					D	RE				
<i>Scleropodium touretii</i> (Brid.) L. Koch					E	CR B2ac(ii); D		X		
<i>Seligeria calcarea</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.					E	CR B1ac(iii)	X			
<i>Seligeria recurvata</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.					TR	VU D2			X	
<i>Sematophyllum demissum</i> (Wilson) Mitt.			X		TR	VU D2			X	
<i>Sphagnum affine</i> Renauld & Cardot				X	E	CR B1ab(i,ii,iv)		X		
<i>Sphagnum angustifolium</i> (Warnst.) C.E.O. Jensen					R	lc	X	X	X	
<i>Sphagnum compactum</i> Lam. & DC					R	VU B1ab(i)	X	X	X	
<i>Sphagnum fimbriatum</i> Wilson					R	VU B1ab(i)	X	X	X	X
<i>Sphagnum inundatum</i> Russow					NE	NE		X		
<i>Sphagnum majus</i> (Russow) C.E.O. Jensen					E	CR B1ab(i,ii,iv)			X	
<i>Sphagnum molle</i> Sull.					NE	NE	?	?		
<i>Sphagnum obtusum</i> Warnst.					E	CR D		X		
<i>Sphagnum platyphyllum</i> (Lindb.) Warnst.					TR	VU D2	X		X	
<i>Sphagnum pulchrum</i> (Lindb.) Warnst.					D	RE				
<i>Sphagnum russowii</i> Warnst.					TR	VU D2	X	X		
<i>Sphagnum subnitens</i> Russow & Warnst.					R	lc	X	X	X	
<i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Ångstr.					R	lc	X	X	X	X
<i>Sphagnum warnstorffii</i> Russow					R	lc	X	X	X	
<i>Splachnum ampullaceum</i> Hedw.	X				D	RE ?				
<i>Tayloria lingulata</i> (Dicks.) Lindb.					D	RE				
<i>Tayloria serrata</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.					D	RE				
<i>Tayloria tenuis</i> (Dicks. ex With.) Schimp.	X				TR	EN B1ac(iv)+2ac(iv)	X	X		
<i>Tortella densa</i> (Lorentz & Molendo) Crundw. & Nyholm					R	nt D2	X			
<i>Tortella nitida</i> (Lindb.) Broth.	X				R	lc	X			
<i>Tortula inermis</i> (Brid.) Mont.					TR	VU D2	X		X	
<i>Tortula modica</i> R. H. Zander					NE	DD	X			
<i>Trematodon ambiguus</i> (Hedw.) Hornsch.					TR	EN A2c+B1ab(i,ii,iv)			X	
<i>Trichocolea tomentella</i> (Ehrh.) Dumort.				lc	AR	lc	X	X	X	
<i>Trochobryum carniolicum</i> Breidl. & Beck			X	X	E	CR B1ab(iii)	X			
<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees & Hornsch.) Jur.					TR	VU D2	X		X	
<i>Weissia rostellata</i> (Brid.) Lindb.			X		E	CR B1+2ab(i,ii,iv)	X			
<i>Weissia rutilans</i> (Hedw.) Lindb.					TR	VU D2	X		X	
<i>Weissia squarrosa</i> (Nees & Hornsch.) Müll. Hal.			X		NE	DD			X	

comprise comme la seconde étape d'un travail pour lequel on peut envisager une périodicité de mise à jour annuelle.

6– Conclusions

On insistera, pour conclure, sur la responsabilité particulière de la Franche-Comté pour la préservation de taxons très rares ou menacés au niveau national ou européen : la région héberge six taxons considérés comme vulnérables au niveau européen : *Bruchia voge-*

siaca Schwägr., *Buxbaumia viridis* (DC.) Moug. & Nestl., *Cephalozia lacimulata* (J.B.Jack ex Gottsche & Rabenh.) Spruce, *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs, *Meesia longiseta* Hedw. et *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Gray. Deux autres taxons, *Jamesoniella undulifolia* (Nees) Müll. Frib. et *Guembelia teretinervis* (Limpr.) Ochyra & Zarnowiec, sont placés parmi les espèces en danger critique d'extinction à l'échelle de l'Europe. Au niveau national, la région accueille l'une des deux stations de *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid., espèce protégée en Franche-

Comté, l'une des très rares, voire unique, station(s) de *Myrinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp. et l'unique station connue à ce jour de *Trochobryum carniolicum* Breidl. & Beck. En l'état actuel, cette espèce n'est connue que d'une dizaine de stations européennes. Observée à la fin du XIX^e siècle en Suisse mais disparue de ce pays (SCHNYDER, 2004), la station la plus proche a été récemment observée en Autriche (DIRKSE *et al.*, 1990).

Bibliographie

- BAILLY G., 2002. *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. en Forêt de Chaux; nouvelles prospections pour le programme Natura 2000. DIREN Franche-Comté, 18 p.
- BAILLY G., CAILLET M. & VADAM J.-C., 2004. Éléments pour la sociologie des bryophytes en forêt domaniale de Chaux (39). *Bull. Soc. d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 169-198.
- BAILLY G., CAILLET M., FERREZ Y. & VADAM J.-C., 2009. *Connaissance de la flore de Franche-Comté. Liste rouge des bryophytes de Franche-Comté, version 1*. Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, Union Européenne, 24 p.
- CHIPON B., 2001. Inventaire des bryophytes du nord-est de la France (Alsace, Lorraine, Franche-Comté). Première partie. *Bull. Soc. d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 93-159.
- CHIPON B., 2002. Inventaire des bryophytes du nord-est de la France (Alsace, Lorraine, Franche-Comté). Deuxième partie. *Bull. Soc. d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 91-170.
- CHIPON B., 2003. Inventaire des bryophytes du nord-est de la France (Alsace, Lorraine, Franche-Comté). Troisième partie. *Bull. Soc. d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 49-144.
- DEPERIERS-ROBBE S. (LECOINTE A. DIR.), 2000. *Étude préalable à l'établissement du Livre rouge des bryophytes menacées de France métropolitaine. État d'avancement au 30 juin 2000*. Ministère de l'Environnement, Direction de la Nature et des Paysages. Laboratoire de Phytogéographie, Université de Caen-Basse-Normandie, 221 p.
- DIRKSE G. M., RUTJES J. J., SIEBEL H. & ZIELMAN R., 1990. *Trochobryum carniolicum* Breidler & Beck (*Musci, Seligeriaceae*), nouveau pour la France et pour l'Autriche. *Cryptogamie, Bryol. Lichenol.*, **11** (4) : 385-389.
- FERREZ Y., 2005. Liste rouge de la flore vasculaire menacée ou rare de Franche-Comté. Proposition. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, **3** : 217-229.
- FERREZ Y., PROST J.-F., ANDRÉ M., CARTERON M., MILLET P., PIGUET A. & VADAM J.-C., 2001. *Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté*. Besançon, Société d'horticulture du Doubs et des amis du jardin botanique. Turriers, Naturalia Publications, 312 p.
- FRAHM J.-P., 2005. Synthèse des découvertes bryophytiques dans les Vosges de 2002 à 2004. *Bull. Soc. d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 89-96
- HAUGUEL J.-C., WATTEZ J.-R. et al. (HENDOUX H. dir.), 2008. *Inventaire des Bryophytes de Picardie. Présence, rareté et menace*. Version n°1, octobre 2008. CBN Bailleul, 38 p.
- HILLIER L., 1943. *Catalogue descriptif et raisonné des Sphaignes de la Franche-Comté et zones limitrophes*. Soc. d'Histoire Naturelle du Doubs, Besançon, 81 p.
- HILLIER L., 1954. Catalogue des Mousses du Jura. *Ann. Sc. Univ. Besançon, Botanique* (**3**), 221 p.
- LEMONIER C., 2007. *Base de Données Nomenclaturale des Bryophytes d'Europe (BDNBE), version du 15/01/2007*. <http://www.tela-botanica.org>
- MAHÉVAS T. & WERNER J. (SCHNEIDER C. & T., col.), à paraître. *Liste rouge des bryophytes de Lorraine (anthocérotes, hépatiques, mousses)*. 25 p.
- MAFFLI C., 2008. Cartographie de *Dicranum viride* dans le Territoire de Belfort. *Bull. Soc. d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 105-110.
- MAGNIN A. & HÉTIER F., 1894-1897. *Observations sur la Flore du Jura et du Lyonnais*. Dodivers, Besançon, 282 p.
- PHILIPPE M. & HUGONNOT V., 2004. La mousse *Bruchia vogesiaca* Schwaegr. (*Musci*) au Ballon de Servance (Haute-Saône, France). *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, **2** : 43-46.
- PHILIPPE M., 2005. Un cas de rareté paradoxale : *Buxbaumia viridis* (*Musci*, Bryales) en Franche-Comté. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, **3** : 23-28.
- PHILIPPE M., 2006. Ajouts à la liste de Jean-Baptiste Touton des Hépatiques, Mousses et Sphaignes de l'Ain. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, **5** : 109-118.
- PHILIPPE M., 2007. La liste des Bryophytes et apparentées de l'Ain de Jean-Baptiste Touton (1962-1966) revisitée. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, **4** : 161-169.
- PIGUET A., VADAM J.-C., CAILLET M. & BAILLY G., 2007. Nouvelles localités comtoises d'*Octodicerias fontanum* (Bachelot de la Pylaie) Lindbert. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, **5** : 153-160.
- QUÉLET L., 1869. Catalogue des mousses, sphaignes et hépatiques des environs de Montbéliard. *Mém. Soc. d'Émulation de Montbéliard*, 2^e série, **V** : 81 p.
- RENAULD F., 1883. *Catalogue raisonné des Plantes vasculaires et des Mousses qui croissent spontanément dans la Haute-Saône et les parties limitrophes du Doubs*. Besançon, 437 p.
- SCHNYDER N., BERGAMINI A., HOFMANN H., MÜLLER N., SCHUBIGER-BOSSARD C. & URMI E., 2004. *Liste rouge des bryophytes menacées de la Suisse*. OFEFP, Berne, 100 p.
- UICN, 2001. *Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge : Version 3.1*. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, ii + 32 pp.
- UICN, 2003. *Lignes Directrices pour l'Application, au Niveau Régional, des Critères de l'UICN pour la Liste Rouge*. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, ii + 26 pp.
- VADAM J.-C., 2003. Inventaire bryologique dans le cadre de l'actualisation des ZNIEFF de Haute-Saône en 2002. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, **1** : 75-83.
- VADAM J.-C., 2004. Contribution à l'inventaire de la bryoflore de l'Arc jurassien. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, **2** : 111-126.

VADAM J.-C., 2005. Notules bryologiques. *Bull. Soc. d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 47-57.

VADAM J.-C., 2005. Contribution à l'inventaire de la bryoflore de l'Arc jurassien (2004). *Les Nouvelles*

Archives de la Flore jurassienne, **4** : 157-185.

VADAM J.-C., 2006. Inventaires bryologiques dans l'arc jurassien (2005). *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, **4** : 119-158.

WERNER, J., 2003. Liste rouge des bryophytes du Luxembourg. Mesures de conservation et perspectives. *Ferrantia. Travaux scientifiques du Musée National d'Histoire naturelle*, **35**, 71 pp.



