

Au sujet de quelques espèces du genre *Dicranum* Hedw. de l'étage alpin savoyard

Pierre BOUDIER * et Francis BICK **

Résumé : *Dicranum dispersum* Engelmark est signalé pour la première fois en France. Il s'avère que les spécimens antérieurement attribués à *Dicranum acutifolium* (Lindb. & Arnell) C. E. O. Jensen sont à ramener à *Dicranum dispersum*. La répartition de *Dicranum brevifolium* (Lindb.) Lindb. en France est précisée. Une clé de détermination de ces trois espèces est proposée. Quelques données sur l'écologie de *Dicranum flexicaule* Brid. sont apportées.

Mots Clés : Bryophytes / *Dicranum* / Savoie / Haute-Savoie / Étage alpin.

Zusammenfassung : *Dicranum dispersum* Engelmark wird zum ersten Mal in Frankreich nachgewiesen. *Dicranum acutifolium* (Lindb. & Arnell) C. E. O. Jensen kommt wahrscheinlich in Frankreich nicht vor. Die bisherigen Angaben dieser Sippe gehören zu *Dicranum dispersum*. Die Verbreitung von *Dicranum brevifolium* (Lindb.) Lindb. in Frankreich wird diskutiert. Ein Bestimmungsschlüssel der drei taxa wird vorgeschlagen. Es werden einige neue Daten zur Ökologie von *Dicranum flexicaule* Brid. gegeben.

Stichwörter : Moose / *Dicranum* / Savoie / Haute-Savoie / Monts du Jura / Étage alpin.

Introduction

Le genre *Dicranum* comprend en Europe 29 espèces (HILL *et al.*, 2006) avec de nombreux taxons jouant un rôle important dans les groupements bryologiques. HEDENÅS & BISANG (2003) ont proposé une clé d'identification pour l'ensemble des espèces européennes. En utilisant ce document pour la détermination de nos récoltes savoyardes récentes, nous avons été conduits à ramener une de nos récoltes (Hb P.B. n°7588-B) à *Dicranum dispersum* Engelmark, espèce de description récente (ENGELMARK, 1999). Cette détermination a été confirmée par Mrs. SAUER et PHILIPPI.

Ceci nous a amené à réviser nos échantillons alpins et à ramener au total 4

* Muséum de Chartres, 5 bis boulevard de la Courtille, 28000 CHARTRES.
pierre.boudier@ville-chartres.fr

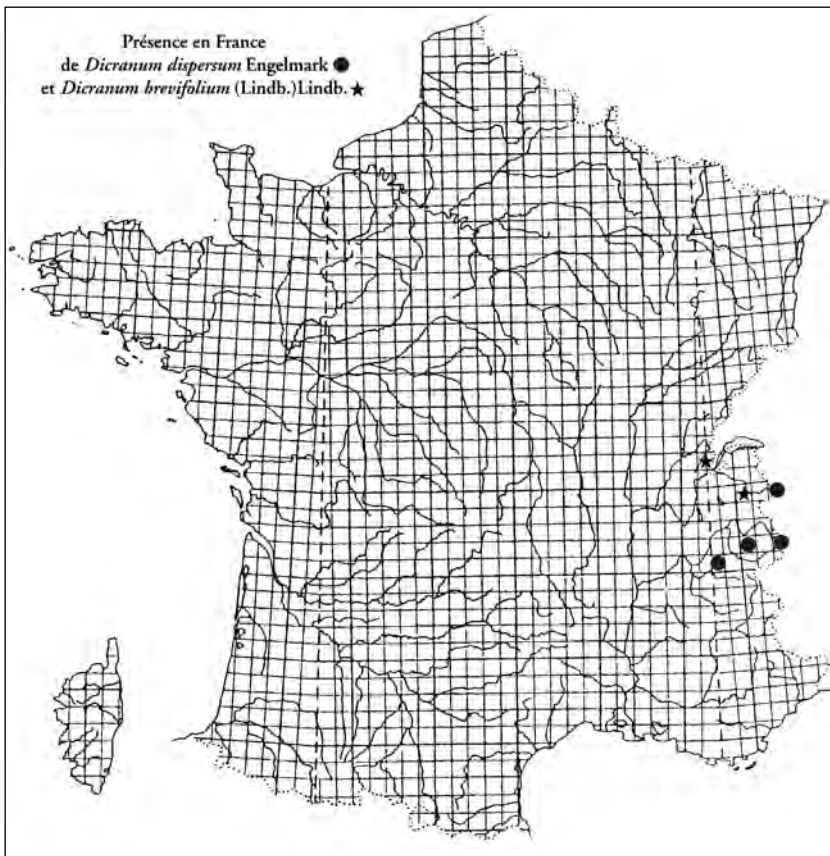
** 20A, rue des Roses, 67750 SCHERWILLER.

récoltes à ce taxon et à discuter la présence de *Dicranum acutifolium* (Lindb. & Arnell) C. E. O. Jensen en France. Par ailleurs, une nouvelle récolte savoyarde du *D. brevifolium* (Lindb.) Lindb. permet de préciser la répartition de cette espèce en France et des prospections récentes apportent des précisions sur l'écologie de *Dicranum flexicaule* Brid. en Haute-Savoie.

***Dicranum dispersum* Engelmark en France**

Localités françaises (Carte 1)

► Saint-Jean-de-Belleville, Les Avanchers-Valmorel (Savoie, France), montagne de Crève-Tête, arête dite Crête du Gollet, entre le col du Gollet et le sommet de



Carte 1 : Présence de *Dicranum dispersum* Engelmark et *Dicranum brevifolium* (Lindb.) Lindb. en France. Carroyage UTM 20 × 20 km.

Crève-Tête. 26 juillet 2005. Alt. 2 160 m. Hb. P. B. n° 7588-B.

► Vallorcine (Haute-Savoie, France), crête supérieure du Béchat, pelouse alpine. 3 septembre 1994. Alt. : 2 180 m. Hb. P.B. n° 4207. Spécimen avec sporophytes. [Exciccata du Groupe d'échange de Bryophytes de la SBCO n° 641 sous *D. acutifolium*].

Cet échantillon, récolté lors de la session de 1994 de la SBCO en Haute-Savoie, a été publié sous le nom de *Dicranum acutifolium* (BARDAT & BOUDIER, 1996).

► Val-d'Isère (Savoie, France), Tête de Solaise, crête de l'Arselle, au sein d'une pelouse alpine. 23 août 1995. Alt. : 2 600 m. Hb. P.B. n°4742. [Exciccata du Groupe d'échange de Bryophytes de la SBCO n° 1133 sous *D. acutifolium*].

► Savoie (France), col de la Croix de Fer, pelouse alpine. 24 juillet 1967. Alt. : 2 300 m. Ex herb. R. B. PIERROT, Hb. P. B. don n° 232. (sous *D. muehlenbeckii* B. E., puis ramené à *D. acutifolium*)

Description des plantes savoyardes (Fig. 1)

Plante forte, d'un vert jaunâtre en touffe dense, à tiges de 4 à 7 centimètres de long avec un tomentum roussâtre dense donnant sa coloration à l'intérieur de la touffe. Feuilles modérément crispées-frisottées à sec, dressées à faiblement courbées à l'état humide, 5,7 à 6,8 mm de long, sur (0,8) 1 à 1,15 mm de large.

Nervure large, 140 à 160 μm à la base de la feuille juste au-dessus des oreillettes, percurrente à excurrente. Oreillettes vertes à brun-rouge, occupant les deux tiers de la largeur du limbe présentant en coupe transversale 2 à 4 couches de cellules.

Cellules basales longuement rectangulaires, poreuses devenant insensiblement rectangulaires courtes non poreuses, puis dans la partie apicale très irrégulières, carrées, trapézoïdales, losangiques, courtement à longuement rectangulaires.

Feuilles à limbe unistrate, à parois cellulaires lisses, à bordure entière dans la moitié inférieure, dentée dans la moitié supérieure avec des dents doubles et des bistrates.

Plante dioïque à 1 seul sporogone par périchète ; capsule inclinée, arquée-cylindrique.

Dimensions des cellules foliaires : à la base au-dessus des oreillettes, 61 - 92 μm par 8 - 12 μm ; au 1/3 inférieur : 35 - 49 - 62 μm \times 8 - 9 μm ; au 1/3 supérieur : 21 \times 8 μm , 24 \times 5 μm , 12 \times 10,5 μm , 12 \times 5 μm , 16 \times 14,5 μm .

Remarques

M. SAUER nous a précisé que la plante que nous lui avons soumise, avait un port qui faisait penser *a priori* au *D. brevifolium* mais que les caractères microscopiques permettaient de rapporter sans ambiguïté notre plante au *D. dispersum*.

Pour observer les épaisissements des oreillettes, il convient de faire des coupes dans la partie basale des oreillettes en mettant les tiges à l'envers pour commencer à couper par la base des feuilles.

Écologie

Les 4 récoltes de *D. dispersum* ont été faites à l'étage alpin entre 2 100 et 2 600 m d'altitude, sur calcaires ou calschistes, dans des situations de crête

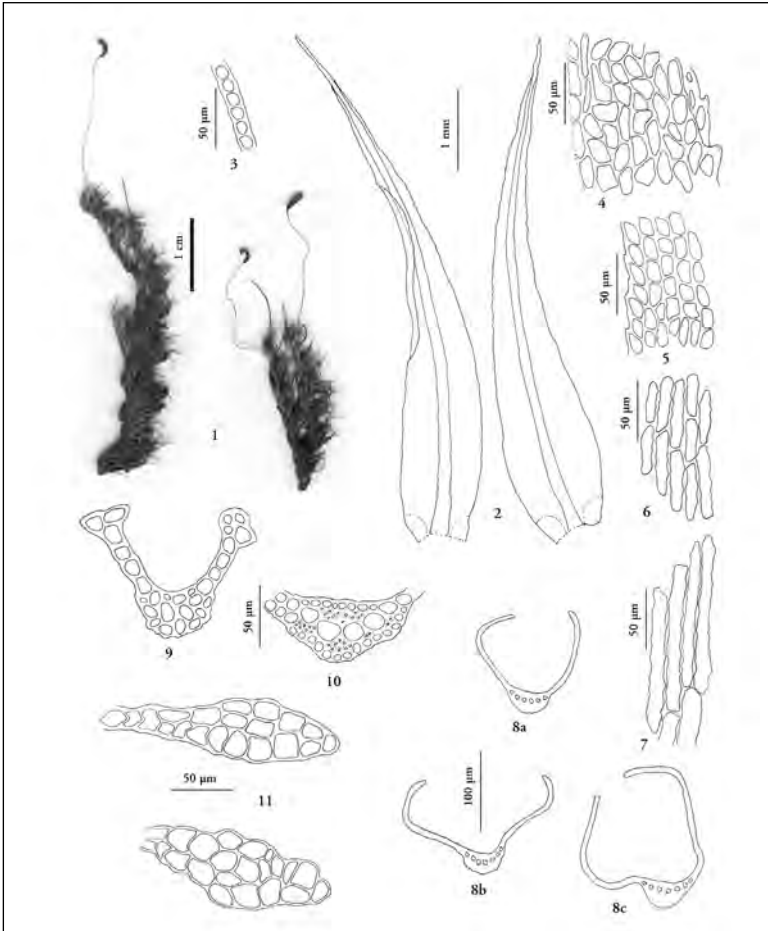


Figure 1 - *Dicranum dispersum* Engelmark

1 - Plantes entières avec sporophytes. **2** - Feuilles entières. **3** - Cellules du limbe en coupe (partie médiane de la feuille). **4** - Cellules foliaires vers l'apex. **5** - Cellules foliaires vers la partie médiane. **6** - Cellules foliaires vers le 1/4 inférieur. **7** - Cellules foliaires au-dessus des oreillettes. **8** - Coupes transversales de la feuille à différents niveaux. **9** - Coupe transversale de la feuille vers l'apex. **10** - Coupe transversale de la nervure. **11** - Coupes transversales de l'oreillette.

1 à **7**, **8a**, **8c**, **9** et **10** : Saint-Jean-de-Belleville/Les Avanchers-Valmorel (Savoie, France), Hb. P. B. n° 7588-B. **11** et **8b** : Val-d'Isère (Savoie, France), Hb. P.B. N°4742.

largement soumise aux situations climatiques extrêmes.

La plante de Crève-Tête a été découverte en léger contrebas d'une crête, au sommet d'un affleurement calcaire vertical d'environ 2 m de haut exposé à l'ouest où venait mourir la pelouse alpine à *Sesleria caerulea* (L.) Ard. *Dicranum dispersum* formait un bourrelet muscinal dense et épais au sein d'un groupement à *Saxifraga oppositifolia*. Dans la touffe que nous avons récoltée, *D. dispersum* est associé à *Cephaloziella varians* (Gottsche) Steph. et quelques tiges d'*Hypnum revolutum* (Mitt.) Lindb. var. *dolomiticum* (Milde) Mönk., ce dernier ayant été récolté en belle touffe à proximité. Plus bas dans les fissures horizontales du calcaire délité se trouvaient de belles colonies d'*Encalypta alpina* Sm. avec *Scapania gymnostomophila* Kaal., *Myurella julacea* (Schwägr.) Bruch, Schimp. & W. Gumbel var. *julacea* et un *Distichium* sp. (plante stérile).

Au Béchat, les populations du *D. dispersum* se trouvaient sur un replat dans un faciès de la pelouse à *Sesleria caerulea* (L.) Ard. À proximité, ont été récoltés *Hypnum revolutum* (Mitt.) Lindb. var. *dolomiticum* (Milde) Mönk. et *Hypnum procerrimum* Molendo.

Sur la Tête de Solaise, le long de la Crête de l'Arselle, *D. dispersum* a été observé au niveau d'un replat sur une pente à 20 °, en exposition ouest, au sein de la pelouse alpine à *Sesleria caerulea* (L.) Ard, *Festuca* sp., *Soldanella alpina* L., *Galium pusillum* L., *Saxifraga paniculata* Mill., *Bartsia alpina* L. Entre les tiges du *Dicranum*, il y a la présence du *Barbilophozia hatcheri* (Evans) Loeske.

En Allemagne, pour les populations du Bade-Württemberg, bien qu'il s'agisse de sites à des altitudes plus faibles (600 à 900 m), ENGELMARK (1999) décrit des situations similaires sur des crêtes calcaires. HEDENÄS & BISANG (2003) signalent l'espèce en Suisse également à l'étage alpin.

Répartition

Dicranum dispersum est une espèce eurasienne (ENGELMARK, 1999) connue en Asie (Mongolie, Russie et Iran) et en Europe, d'Allemagne (Bade-Württemberg) et de Suisse (HEDENÄS & BISANG, 2003).

Pour la France, d'après nos propres échantillons, *Dicranum dispersum* est présent en Savoie et en Haute-Savoie. Pour les auteurs anciens (BOULAY, 1884 ; HUSNOT, 1884-1890 ; AUGIER, 1966), il n'existait qu'un seul taxon « *D. muehlenbeckii* » qui est également mentionné dans les Pyrénées Centrales. Il ne serait donc pas impossible que le *D. dispersum* soit présent sur les formations calcaires de cette partie du massif pyrénéen.

Dicranum acutifolium en France

PIERROT (1993) faisant le point sur ses échantillons d'herbier nommés « *D. muehlenbeckii* » en se référant au premier volume de la flore de Fennoscandinavie de NYHOLM (1986), conclut que *D. muehlenbeckii* au sens strict n'existe pas en France mais qu'il a pu relever la présence de *D. brevifolium* et *D. acutifolium*. Nos spécimens ramenés à *D. acutifolium* par R. B. Pierrot sont en fait des *D. dispersum*. Aussi, on peut mettre en doute la présence du *D. acutifolium* en France. L'espèce

est cependant confirmée récemment en Suisse (SCHNYDER & al., 2004).

Dicranum dispersum est assez proche de *Dicranum acutifolium* en particulier au niveau du tissu foliaire. En absence de coupe des oreillettes, la confusion peut être facile. Pour la plante entière, il existe une forte différence dans la densité du tomentum : peu développé chez *D. acutifolium*, alors qu'il est très dense chez *D. dispersum* ce qui assure une forte cohésion aux touffes.

***Dicranum brevifolium* en France** (Carte 1, Fig. 2)

PIERROT (1993) a mentionné la présence de *D. brevifolium* en France, dans les monts du Jura. Nous avons en collection un échantillon transmis par R. B. PIERROT dont nous pouvons confirmer qu'il se rapporte bien à cette espèce (Ain, France, Colombay-de-Gex. 6 août 1975. Alt. : 1 600 m. Leg. M. A. ROGEON, det. R. B. PIERROT . Hb. P. B. don n° 199).

Lors de la session de bryosociologie organisée par l'Association française de phytosociologie en Haute-Savoie, l'un des auteurs (F. B.) a récolté un *Dicranum* qui s'est avéré être *D. brevifolium* :

Saint-Gervais-les-Bains (74), Le Prarion. 17 août 2006. Alt. : 1 800 m. Herb. F. B. n° 3295 et herb. P. B. don n° 280.

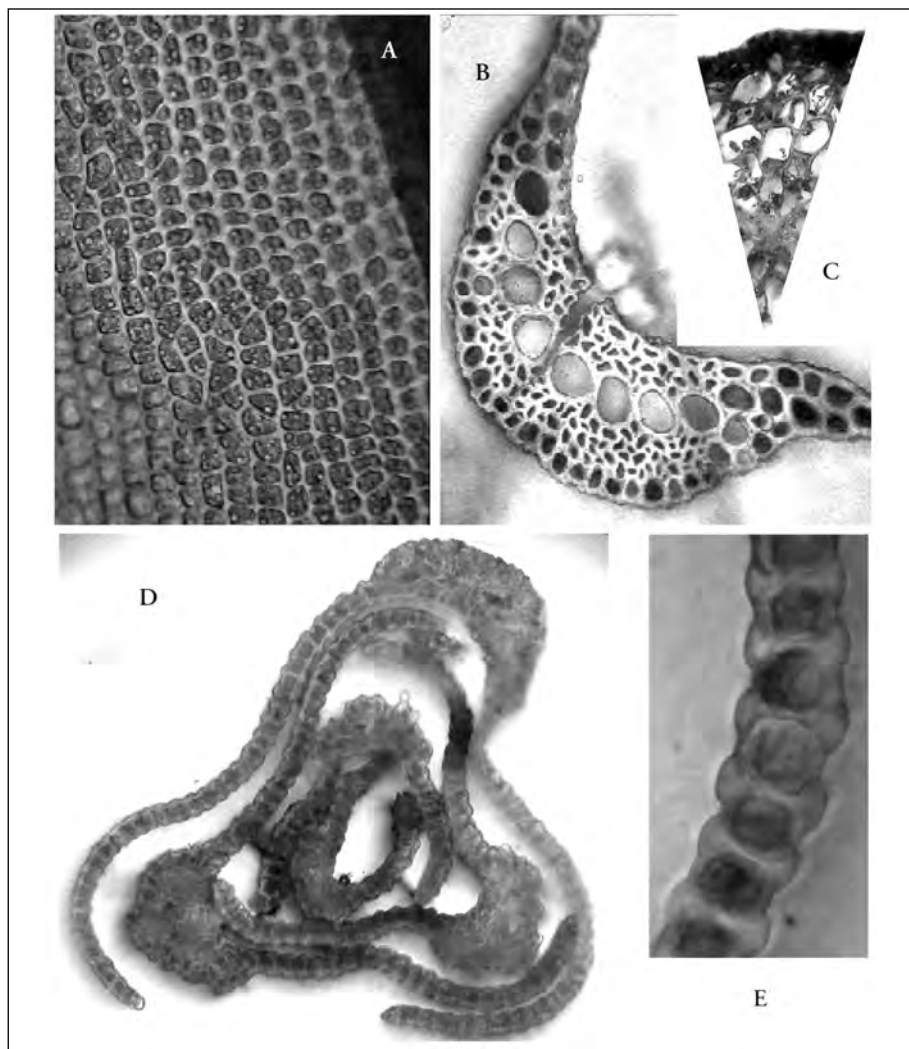
La station correspond à des dalles de gneiss, en exposition nord, inclinées à 30° colonisées par une lande alpine à *Empetrum nigrum*, *Loiseleuria procumbens*, *Juniperus nana* et *Rhododendron ferrugineum* et localement le développement de sphaignes en nappe à *Carex pauciflora*, *Scirpus caespitosus*, *Carex fuscus* associés le plus souvent au rhododendron.

DIERSSEN (2001) fait de *Dicranum brevifolium* une espèce montagnarde-arctique qui se développe sur des sols plus ou moins calcaires, à degré d'humidité plus ou moins marqué.

Les individus du *Dicranum brevifolium* récoltés au Prarion sont plutôt de petite taille, entre 3 et 4 cm, vert-jaunâtre et regroupés en une touffe assez dense. Les tiges sont fortement tomenteuses. Les feuilles sont peu crispées à sec, plutôt bouclées, contournées et spiralées, droites ou légèrement secondaires lorsqu'elles sont humides. La nervure de 150 µm de large à la base, est percurrente. Les oreillettes présentent au plus deux couches de cellules en coupe transversale. Dans la partie inférieure du limbe, les cellules sont rectangulaires, peu ou pas poreuses ; dans la partie haute du limbe et sous l'apex, les cellules, pour la plupart d'entre elles de forme carrée, sont organisées en rangées régulières. À la jonction entre la nervure et le limbe apparaissent parfois deux couches de cellules, mais sans que cette bistratification se prolonge au-delà de deux ou trois rangs. En coupe transversale, les parois cellulaires présentent des épaisissements typiques.

D. brevifolium a été érigé au rang d'espèce par LINDBERG en 1879 (CROSBY et al., 1999). LIMPRICHT (1890) et BROTHERUS (1923) en font une variété de *Dicranum muehlenbeckii*. AMANN (1928) le considère comme une oréomorphose du type, *D. muehlenbeckii*, tout en précisant aussi que parmi les espèces considérées, certaines ont pu être érigées au rang d'espèces ou de sous-espèces mais sans toutefois préciser lesquelles.

Un rapide aperçu des collections à PC - Herbier de France et Herbier



**Figure 2 - *Dicranum brevifolium* (Lindb.) Lindb.
Saint-Gervais-les-Bains (74), Le Prarion.**

- A :** Vue de la partie supérieure du limbe. Noter les rangées régulières de cellules de formes isodiamétriques, la plupart d'entre elles carrées.
- B :** Coupe transversale de la nervure dans le bas du limbe (tiers inférieur). Noter l'absence de cellules à large lumen sur le côté ventral et l'amorce d'une bistratification du limbe à la jonction de la nervure et du limbe.
- C :** Coupe transversale de la tige.
- D :** Coupes transversales des feuilles à différents niveaux.
- E :** Coupe transversale du limbe. Noter les épaissements cellulaires.

Général - confirmerait que l'espèce semble bien peu connue de France : seuls des *exsiccata* d'Autriche (STIEBERMARK), de Suisse (GEMMI), de Norvège et de Finlande ont pu y être répertoriés. Un aperçu des collections de *Dicranum* à STR confirme cette première constatation. Très vraisemblablement - mais cela n'a pas pu encore être vérifié - des *exsiccata* de *Dicranum brevifolium* sont-ils rangés dans les herbiers sous la dénomination de *Dicranum muehlenbeckii*. Une révision des *Dicranum muehlenbeckii* présents dans les herbiers de France s'imposerait.

***Dicranum flexicaule* Brid**

L'un de nous (PB) a récolté en plusieurs points de la vallée de l'Arve *Dicranum flexicaule*.

Les spécimens du Prarion ont été vérifiés par SAUER et HÉDENĀS. Les localisations s'établissent ainsi :

► Chamonix-Mont-Blanc, le Plan de L'Aiguille, fissures et petits replats terrohumifères dans paroi de gneiss en exposition nord. 26/08/1999. Alt. 2330 m. Hb. P.B. n°5860.

► Saint-Gervais-les-Bains (74) :

+ Crête entre le col de la Croix du Christ et le pavillon du Mont Joly, pente exposée au nord, sur schiste liasique instable, sol solifluant avec formation végétale en bourrelet dominé par *Salix reticulata* avec *Selaginella selaginoides*, *Thymus* sp., *Veronica aphylla* et pour les muscinées *Barbilophozia quadriloba* (Lindb.) Loeske et *Ptychodium plicatum* (Web. & Mohr) Schimp. 21/07/1999. Alt. : 1 980 m. Herb. P. B. n° 5821.

+ Le Prarion :

- versant nord de la Tête de la Charme. 23 août 2009. Alt. : 1 800 m. Herb. P. B. n° 7869, 7871, 7873.

- au nord de la table d'orientation du Prarion, petite crête de schiste. Au pied de la paroi, en contact avec la rhodoraie extrasylvatique. 23 août 2009. Alt. : 1 840 m. Herb. P. B. n° 7880.

Dicranum flexicaule se différencie facilement par la coupe transversale de la feuille qui forme comme un cercle, les trois espèces précédentes ayant une coupe foliaire en forme de pince (Fig. 1 : 8 et Fig. 2 : E). L'espèce est proche de *Dicranum fuscescens* Sm. dont il se différencie par des feuilles aux marges moins dentées, des cellules foliaires apicales irrégulières et la partie dorsale de la nervure peu denticulée (HEDENĀS & BISANG, 2003).

Sur le plan écologique, le *Dicranum flexicaule*, comme le précise PIERROT (1993), est une plante nordique connue en France surtout en altitude où elle reste méconnue. En vallée de l'Avre, c'est une plante de l'étage alpin qui recherche les zones les plus fraîches en exposition nord.

Conclusion

Les flores françaises du XIX et XX^e siècle ne font mention que d'un seul taxon désigné sous *Dicranum* « *muehlenbeckii* » (HUSNOT, 1884-1890 ; AUGIER,

1966) ou *D. « hostianum »* (BOULAY, 1884).

PIERROT (1993) a été le premier pour la France, à montrer que sous cette dénomination de « *D. muehlenbeckii* » il y avait en fait plusieurs taxons. La création récente du *Dicranum dispersum* élargit la problématique. Aussi pour la France, en l'état actuel, l'ancienne dénomination du « *D. muehlenbeckii* » semble pouvoir correspondre à trois taxons *D. brevifolium*, *D. dispersum* et *D. acutifolium*.

D'autres taxons sont encore possibles comme le vrai *D. muehlenbeckii*. Mais ceci s'inscrit dans un travail plus ample s'attachant à une révision des échantillons d'herbiers et à de nouvelles prospections.

Le complexe du *Dicranum fuscescens*, avec *Dicranum fuscescens* et *D. flexicaule*, reste également à préciser tant pour la répartition des espèces que pour leur écologie.

Dans la section *Spuria* Bruch & Schimper du genre *Dicranum*, trois espèces sont morphologiquement très proches et sont caractérisées par leurs coupes foliaires transversales en forme de pince. Ce sont *Dicranum acutifolium*, *D. brevifolium* et *D. dispersum*. Une clef de détermination permettant de distinguer les trois taxons est proposée :

1a - Oreillettes à 2-3(4) couches cellulaires ; cellules foliaires à parois lisses ; cellules épidermiques ventrales de la nervure différenciées. Plante forte à tomentum dense ; cellules apicales très irrégulières (carrées, triangulaires, rectangulaires allongées, trapézoïdales, etc)

..... ***Dicranum dispersum*** Engelm. (Fig. 1)

1b - Oreillettes à 2 couches cellulaires ; cellules foliaires à parois épaissies aux angles (caractères plus nets chez *D. brevifolium* que chez *D. acutifolium*) ; cellules épidermiques ventrales de la nervure non ou peu différenciées **2**

2a - Feuilles droites à curvilignes à sec ; cellules irrégulières à l'apex, carrées, triangulaires à courtement rectangulaires ; tiges non densément tomenteuses ; zone basale foliaire à cellules rectangulaires allongées occupant environ 40 % de la longueur de la feuille

..... ***Dicranum acutifolium*** (Lindb. & Arnell) C. E. O. Jensen

2b - Feuilles à sec peu crispées, bouclées, contournées et spiralées ; cellules dans la partie supérieure du limbe présentant des rangées régulières de cellules isodiamétriques, la plupart de forme carrée ; tiges densément tomenteuses ; zone basale foliaire à cellules rectangulaires allongées occupant environ 20 à 25 % de la longueur de la feuille

..... ***Dicranum brevifolium*** (Lindb.) Lindb. (Fig. 2)

Remerciements

Nous tenons à remercier MM. SAUER, HÉDENAS et PHILIPPI (†) qui ont bien voulu nous donner leur avis sur nos échantillons ainsi que Mme Annette BEER (Karlsruhe) et M. Denis KETH (Chartres) qui ont assuré la traduction du résumé en Allemand. Un grand merci également à tous les membres de la 1^{ère} session de Bryosociologie et en particulier à son organisateur, Jacques BARDAT.

Bibliographie

- AMANN, J., 1928 - *Matériaux pour la flore cryptogamique suisse. VI, 2. Bryogéographie de la Suisse*. Lausanne. 414 p, XII pl.
- AUGIER J., 1966 - Flore des Bryophytes. Morphologie, Anatomie, Biologie, Ecologie, Distribution, Géographie. Paris, Lechevalier : *Encyclopédie Biologique* n° 64. 702 p.
- BARDAT J. & BOUDIER P., 1996 - Contribution à la Bryoflore de la Haute-Savoie : compte rendu de la 3^{ème} session bryologique de la S. B. C. O (29 août au 3 septembre 1994). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., **27** : 565-595.
- BOULAY N., 1884 - *Musciniées de la France I. Mousses*. Paris, Savy. 624 p.
- BROTHERUS V.F. 1923 - *Die Laubmoose Fennoskandias*. Flora Fennica I : 635 p., 118 fig.
- DIERSSEN K., 2001 - Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca*, **56**.
- CROSBY M. R., MAGILL R. E., ALLEN B. & HE S., 1999 - *A checklist of the Mosses. Prospectus*. Missouri Botanical Garden, Saint-Louis.
- ENGELMARK T.-B., 1999 - *Dicranum dispersum* spec. nov (*Dicranaceae* ; *Bryopsida* ; *Bryophyta*). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. A (Biologie)*, **592** : 1-8.
- HÉDENÅS L. & BISANG I., 2003 - *Key to European Dicranum species*. Swedish Museum of Natural History, Stockholm. 28 p.
- HILL M. O., BELL N., BRUGGEMAN-NANNENGA M. A., BRUGUES M., CANO M. J., ENROTH J., FLATBERG K. I., FRAHM J.-P., GALLEGRO M. T., GARILLETI R., GUERRA J., HEDENAS L., HOLYOAK D. T., HYVONEN J., IGNATOV M. S., LARA, F. MAZIMPAKA V., MUÑOZ J. & SODERSTROM L., 2006 - Bryological Monograph. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology*, **28** : 198-267.
- HUSNOT T., 1884-1890 - *Muscologia Gallica. Descriptions et figures des mousses de France et des contrées voisines*. Cahen 458 p., 125 fig.
- LIMPRICHT K. G., 1890 - *Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. I. Abt.: Sphagnaceae, Andreaeaceae, Bryineae (Cleistocarpaceae, Stegocarpaceae <Acrocarpaceae>)*. 2. Aufl.- In : RABENHORST, G. L. (ed.) *Kryptengamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz* 4(1): 836 p. (E. Kummer), Leipzig.
- NYHOLM E., 1987 - *Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 1. Fissidentaceae - Seligeriaceae*. Ed. Mogensen & Enckell, Nordic Bryological Society, 72 p, 48 fig. ISBN 87-7001-182-6.
- PIERROT R. B., 1993 - Contribution à l'inventaire de la bryoflore française (année 1992) : 2.3 Contribution de R. B. PIERROT : *Dicranum fuscescens* et *Dicranum muehlenbeckii*. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, **24** : 537.
- SAUER M., 2000 - *Dicranaceae, Gabelzahnmoose*. In : NEBEL M. & PHILIPPI G. (ed.), *Die Moose Baden-Württembergs. Band 1 : Allgemeiner Teil. Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales)*, 129-220. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- SCHNYDER, N., BERGAMINI, A., HOFMANN, H., MÜLLER, N., SCHUBIGER-BOSSARD, C. & URMI, E., 2004 - *Liste Rouge des Bryophytes menacées en Suisse*. Édité. OFEFP, Fub & Nism. Série OFEFP : L'environnement pratique. 100 p.