

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	541–548	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# La bryoflore d'une forêt alluviale fonctionnelle: la réserve naturelle rhénane de l'Île de Rhinau (Bas-Rhin, France)

par

JEAN-PAUL KLEIN, HENK SIEBEL & ALAIN VANDERPOORTEN \*

**Résumé:** Le présent travail mentionne 141 taxons de bryophytes dans la réserve naturelle de l'Île de Rhinau, un écosystème rhénan encore inondable. Les espèces remarquables font l'objet d'un commentaire. Cette liste floristique s'intègre dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion de la réserve, et définit l'état actuel de la flore dans une optique de suivi écologique à long terme.

**Zusammenfassung:** Im folgenden Artikel wird die Moosflora mit 141 Arten des Naturschutzgebietes „Île de Rhinau“ vorgestellt. Dieses Ökosystem wird noch regelmäßig von den Hochwassern des Rheins überflutet. Die seltenen Arten werden näher erläutert. Diese Artenliste ist eine wichtige Voraussetzung, um die biologische Artenvielfalt zu bewerten, um einen Pflegeplan zu erstellen, und um die Entwicklung des Untersuchungsgebietes über längere Zeit zu verfolgen.

## 1. Introduction

Dernière réserve naturelle rhénane française officialisée par décret ministériel (6 septembre 1991), l'Île de Rhinau constitue à ce jour l'un des rares milieux riverains à être directement inondé par les crues du fleuve. Elle apparaît dans le prolongement occidental de la réserve naturelle du Taubergießen, qui s'étend sur une superficie de 1601 ha sur la rive droite du Rhin. Ce complexe s'intègre dans un réseau international de réserves naturelles protégeant les dernières forêts alluviales fonctionnelles à une échelle européenne (CARBIENER & SCHNITZLER 1988). En aval, des réserves naturelles prestigieuses tel que le Kühkopf-Knoblochsaue, complètent les premiers éléments de ce maillage écologique.

Dans la continuité d'un premier inventaire de la flore vasculaire (KLEIN & BERCHTOLD 1996) cette note dresse la liste actuelle des bryophytes recensées, accompagnées pour les plus intéressantes d'un bref commentaire sur leur intérêt patrimonial ou biogéographique. Elle intervient dans le cadre de la réalisation du plan de gestion de cet espace protégé, qui vise à établir les bases scientifiques d'une gestion écologique.

\* Adressen der Verfasser: J.-P. KLEIN, 5, rue de Londres, F-67000 Strasbourg; H. SIEBEL, Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Instituut voor Bos en Natuuronderzoek, Postbus 23, NL 6700 AA Wageningen; A. VANDERPOORTEN, 36 avenue Den Doorn, B-1180 Bruxelles

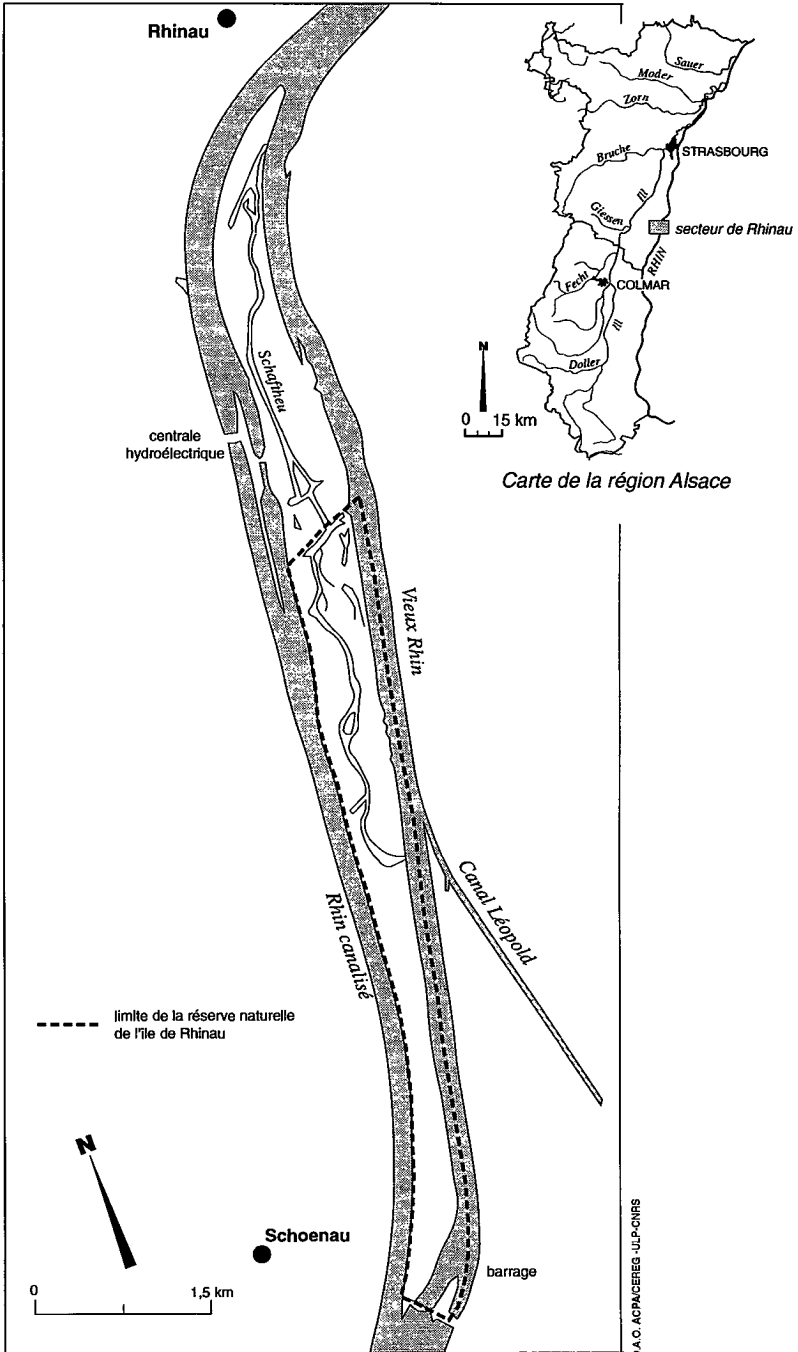


Fig. 1: Hydrosystème rhénan: secteur de Rhinau



Fig. 2:  
Paysage typique de la forêt haute à bois dur, autour d'un ancien Giessen qui ne retrouve usage qu'en période d'inondation. Réserve naturelle de l'île de Rhinau.  
(Photo: G. LACOUMETTE)



Fig. 3:  
Manchon de mousses autour d'un vieux chêne. La hauteur habituelle de l'inondation est marquée par un changement de couleur (environ 1 mètre du sol). Réserve naturelle de l'île de Rhinau.  
(Photo: G. LACOUMETTE)

## 2. L'Île de Rhinau, un contexte écologique exceptionnel

L'Île de Rhinau est située à une cinquantaine de kilomètres au sud de Strasbourg. Sa partie méridionale a été classée en réserve naturelle sur 311 ha dès 1991.

D'un point de vue hydrographique, l'île est d'une part traversée pour partie par le Schaftheu, un ancien bras du Rhin alimenté par une prise d'eau admettant un débit maximum de 4m<sup>3</sup>/s. D'autre part, le Vieux Rhin, dont le débit est de 15m<sup>3</sup>/s, longe la marge orientale de la réserve (fig. 1).

Celle-ci comporte globalement trois grandes unités écologiques: les milieux pelousaires et prairiaux des digues, les milieux aquatiques lotiques et lénitiques, et l'espace forestier. Celui-ci est principalement constitué d'une chênaie-ormaie dont il subsiste un fragment à caractère subnaturel bien marqué (CARBIENER 1970) (fig. 2 et 3), d'une saulaie-peupleraie pionnière sur les remblais résultant des travaux de génie civil réalisés lors de l'aménagement de la chute de Rhinau, d'une ancienne saulaie dont environ 500 individus de *Salix alba* sont traités en têtard, et de plantations de peupliers euraméricains et d'épicéas.

Chacun de ces compartiments fait l'objet d'une gestion particulière (BERTHON 1995, KLEIN et al. 1996).

## 3. Liste alphabétique des taxons (tableau 1)

Nomenclature selon CORLEY et al. (1981, 1991) et GROLLE (1983).

## 4. Commentaires

### Hépatiques

*Aneura pinguis*: bas-marais alcalin; assez rare en Alsace (RASTETTER 1981).

*Lophocolea minor*: murets de grès calcaireux le long du Rhin, également épiphyte sur saule têtard dans la forêt inondable à bois tendre; signalé rare en Alsace par RASTETTER (1990) mais rencontré abondamment à Offendorf et Erstein, et vraisemblablement assez répandu dans les forêts riveraines.

### Mousses

*Aloina ambigua*: versants calcaires xériques de la digue du Rhin canalisé; beaucoup plus rare qu'*A. aloides*, déjà connu du haut-Rhin (VADAM 1993).

*Amblystegium tenax*: rare en Alsace (RASTETTER 1965) mais répandu le long du Rhin (DÜLL 1980).

*Amblystegium varium*: sur les berges et sur déversoirs, au niveau de la ligne de battement des eaux; déjà observé à Rhinau par LECOINTE & PIERROT (1984), rare en Alsace (RASTETTER 1967) et en Europe moyenne (WERNER 1994).

*Anomodon longifolius*: épiphyte en forêt inondable à bois dur; peu commun en Alsace (RASTETTER 1990).

*Aphanorrhagma patens*: berges vaseuses dénudées à la fin de l'été et liées à la dynamique fluviale; rare en Alsace (RASTETTER 1981).

*Brachythecium salebrosum*: mousse hygrocorticole présente en forêt inondable à

Tableau 1: Liste des taxons

<b>HEPATIQUES:</b>	<i>Campyllum stellatum</i> var. <i>protensum</i>	<i>Orthotrichum affine</i> *
<i>Aneura pinguis</i>	<i>Campyllum stellatum</i> var. <i>stellatum</i>	<i>Orthotrichum anomalum</i>
<i>Frullania dilatata</i> *	<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Orthotrichum cupulatum</i> var. <i>riparium</i>
<i>Lophocolea bidentata</i> *	<i>Campylopus introflexus</i>	<i>Orthotrichum diaphanum</i> *
<i>Lophocolea heterophylla</i> *	<i>Cinclidotus damubicus</i>	<i>Orthotrichum lyellii</i> *
<i>Lophocolea minor</i> *	<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	<i>Orthotrichum obtusifolium</i> *
<i>Marchantia polymorpha</i>	<i>Cinclidotus mucronatus</i> *	<i>Orthotrichum pumilum</i> *
<i>Mezgeria furcata</i> *	<i>Cinclidotus riparius</i>	<i>Orthotrichum stramineum</i> *
<i>Pellia endivifolia</i> *	<i>Cirriphyllum piliferum</i> *	<i>Orthotrichum striatum</i>
<i>Porella platyphylla</i> *	<i>Cratoneuron filicinum</i>	<i>Orthotrichum tenellum</i> *
<i>Radula complanata</i> *	<i>Ctenidium molluscum</i>	<i>Phascum cuspidatum</i>
<b>MOUSSES:</b>	<i>Dicranella varia</i>	<i>Physcomitrium pyriforma</i>
<i>Aloina aloides</i>	<i>Dicranum montanum</i>	<i>Plagiomnium cuspidatum</i> *
<i>Aloina ambigua</i>	<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Plagiomnium ellipticum</i>
<i>Amblystegium fluviatile</i>	<i>Didymodon fallax</i>	<i>Plagiomnium rostratum</i> *
<i>Amblystegium riparium</i> *	<i>Didymodon ferrugineus</i>	<i>Plagiomnium undulatum</i> *
<i>Amblystegium serpens</i> *	<i>Didymodon luridus</i>	<i>Platygyrium repens</i> *
<i>Amblystegium tenax</i>	<i>Didymodon rigidulus</i>	<i>Pohlia melanodon</i>
<i>Amblystegium varium</i>	<i>Didymodon sinuosus</i>	<i>Pohlia wahlenbergii</i>
<i>Anomodon attenuatus</i> *	<i>Didymodon vinealis</i>	<i>Pottia lanceolata</i>
<i>Anomodon longifolius</i> *	<i>Ditrichum cylindricum</i>	<i>Pottia truncata</i>
<i>Anomodon viticulosus</i> *	<i>Ditrichum flexicaule</i>	<i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i>
<i>Aphanorrhagma patens</i>	<i>Drepanocladus aduncus</i>	<i>Pylaisia polyantha</i> *
<i>Barbula convoluta</i>	<i>Encalypta streptocarpa</i>	<i>Racomitrium canescens</i>
<i>Barbula unguiculata</i>	<i>Entodon concinnus</i>	<i>Racomitrium lanuginosum</i>
<i>Brachythecium albicans</i>	<i>Eurhynchium hians</i> *	<i>Racomitrium punctatum</i> *
<i>Brachythecium glareosum</i>	<i>Eurhynchium praelongum</i>	<i>Rhynchostegium confertum</i> *
<i>Brachythecium plumosum</i> *	<i>Eurhynchium striatum</i>	<i>Rhynchostegium riparioides</i>
<i>Brachythecium populeum</i> *	<i>Fissidens adianthoides</i> *	<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>
<i>Brachythecium rivulare</i> *	<i>Fissidens bryoides</i> *	<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i> *	<i>Fissidens crassipes</i> *	<i>Schistidium apocarpum</i>
<i>Brachythecium salebrosum</i> *	<i>Fissidens cristatus</i>	<i>Scleropodium purum</i>
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i> *	<i>Fissidens taxifolius</i>	<i>Taxiphyllum wissgrillii</i> *
<i>Bryum argenteum</i>	<i>Fissidens viridulus</i> *	<i>Thamnobryum alopecurum</i> *
<i>Bryum barnesii</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i> *	<i>Thuidium abietinum</i>
<i>Bryum bicolor</i>	<i>Funaria hygrometrica</i>	<i>Thuidium philibertii</i>
<i>Bryum caespiticium</i>	<i>Grimmia pulvinata</i>	<i>Tortella inclinata</i>
<i>Bryum capillare</i> *	<i>Herzogiella seligeri</i> *	<i>Tortula intermedia</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> *	<i>Homalothecium lutescens</i>	<i>Tortula latifolia</i> *
<i>Bryum rubens</i>	<i>Homalothecium sericeum</i> *	<i>Tortula muralis</i>
<i>Bryum ruderale</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i> *	<i>Tortula ruralis</i> *
<i>Bryum subapiculatum</i> *	<i>Hypnum cupressiforma</i> var. <i>lacunosum</i> *	<i>Tortula subulata</i> *
<i>Bryum subelegans</i> *	<i>Isoetium alopecuroides</i> *	<i>Trichostomum crispulum</i>
<i>Calliergonella cuspidata</i> *	<i>Leptobryum pyriforme</i>	<i>Ulotia bruchii</i> *
<i>Campyllum chrysophyllum</i>	<i>Leskea polycarpa</i> *	<i>Ulotia crispa</i> *
<i>Campyllum elodes</i> *	<i>Leucodon sciuroides</i> *	<i>Weissia controversa</i>
	<i>Mnium marginatum</i> *	<i>Weissia microstoma</i>
	<i>Mnium stellare</i> *	<i>Zygodon rupestris</i> *
	<i>Neckera complanata</i> *	*espèces trouvées en forêt inondable

bois dur et manifestement peu fréquente en Alsace (RASTETTER 1966, VADAM 1993).

*Campylium elodes*: base de tronc en forêt inondable et bas-marais alcalin avec *Campylium stellatum*; repris par SCHUMACHER & DÜLL (1992) sur la liste des bryophytes rares et menacées d'Europe.

*Campylopus introflexus*: blocs gréseux xérophiles en bordure du Rhin, avec *Dicranum scoparium* et *Racomitrium lanuginosum*; espèce en forte expansion dans de nombreuses régions et déjà connu d'une localité en Alsace (RASTETTER 1990).

*Cinclidotus mucronatus*: épiphyte sur arbres riverains et épilithique sur déversoirs au niveau de la ligne de battement; espèce méditerranéo-atlantique rare en vallée du Rhin, qui y atteint sa limite médio-européenne orientale de distribution (PHILIPPI 1968).

*Didymodon sinuosus*: épilithique sur les déversoirs du Vieux Rhin avec divers *Cinclidotus*, déjà observé dans le Bas-Rhin par LECOINTE & PIERROT (1984) mais apparemment peu fréquent.

*Entodon concinnus*: pelouses calcaires xériques; assez rare en Alsace (RASTETTER 1990).

*Fissidens adianthoides*: bas-marais alcalin à *Carex panicea*, avec *Drepanocladus aduncus*, *Campylium stellatum* et *Aneura pinguis*, et épiphyte à la base des troncs en forêt inondable avec *Homalia trichomanoides* et *Anomodon attenuatus*; d'après RASTETTER (1990), „rare et en régression nette“ en Alsace et dans les Vosges, mais observé en abondance à Erstein et Offendorf et probablement fréquent dans les forêts riveraines.

*Fissidens viridulus*: plages de terre dénudée en bordure du Schaftheu, au niveau de la ligne de battement des eaux; absent de la littérature floristique consultée.

*Herzogiella seligeri*: épiphyte en forêt inondable à bois dur; rare dans la plaine d'Alsace, plus fréquent dans les Vosges (RASTETTER 1981).

*Mnium marginatum*: mousse calcicoterricole hygrophile rare en Alsace (RASTETTER 1981).

*Orthotrichum cupulatum* var. *riparium*: abondant à l'écluse du seuil 2 ainsi que sur les rochers riverains de l'île sur le Vieux-Rhin, inexplicablement non récolté ailleurs dans des sites similaires; le type récolté par KOPPE & KOPPE (1944) dans les Vosges, la variété semble nouvelle pour l'Alsace.

*Orthotrichum pumilum*: épiphyte abondant dans la forêt inondable à bois tendre, rare en Alsace (RASTETTER 1990).

*Orthotrichum stramineum*: épiphyte très abondant en forêt inondable à bois tendre, rare en Alsace (RASTETTER 1990).

*Orthotrichum striatum*: épiphyte abondant en forêt pionnière non inondable; absent de la littérature floristique consultée.

*Orthotrichum tenellum*: épiphyte abondant en forêt inondable à bois tendre, dans les mêmes conditions qu'à Offendorf; espèce vraisemblablement méconnue.

*Phascum cuspidatum*: talus limono-argileux dénudé d'une ancienne gravière; rare en Alsace selon (RASTETTER 1981, 1990).

*Platygyrium repens*: très abondant en forêt inondable à bois tendre, également très abondant à Offendorf et présent à Erstein, vraisemblablement répandu dans la plupart des forêts alluviales fonctionnelles rhénanes.

*Pseudocrossidium hornschuchianum*: versants calcaires caillouteux de la digue du Rhin canalisé; rare en Alsace (RASTETTER 1981).

*Racomitrium lanuginosum*: grauwacke le long du Rhin; très rare en plaine d'Alsace (RASTETTER 1981).

*Schistidium apocarpum*: mousse habituellement fréquente en situations xériques

mais également présente à Rhinau sous une forme écologique subaquatique dépourvue de poil hyalin (ORANGE 1995) sur les blocs riverains, en compagnie de *Brachythecium rivulare*, *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium*, *Cinclidotus riparius*.

*Tortula latifolia*: épiphyte sur saule riverain au niveau de la ligne de battement des eaux, en petites quantités et curieusement très rare en Alsace (RASTETTER 1981) alors que de nombreux habitats semblables devraient lui convenir.

*Tortula subulata*: abondant à la base des saules riverains soumis aux battements des eaux lors des épisodes successifs de crues et de décrues déposant les sédiments favorables à cette espèce habituellement terricole; assez rare en Alsace selon RASTETTER (1990).

## 5. Conclusion

Avec ses 141 taxons de bryophytes, dont approximativement la moitié se trouve dans les secteurs inondables de la forêt alluviale, la réserve naturelle de l'île de Rhinau surclasse respectivement ses homologues du Taubergießen (PHILIPPI 1974) d'Erstein et d'Offendorf de 13, 14 et 15 espèces. Environ 15% de ces taxons sont d'un intérêt régional à européen.

Plus particulièrement, l'un de nous (H.S.) a récolté plus de 40 taxons dans un champ d'investigation de 1 ha en forêt inondable à bois dur. Ce chiffre est comparable à celui atteint pour les plus anciennes forêts européennes comme La Tillaie à Fontainebleau ou encore Białowieża en Pologne. Pour une même surface, il marque en outre une différence de plus d'une quinzaine d'espèces par rapport aux plus belles parcelles de forêts hygrophiles exploitées comme la forêt de Soignes, aux environs de Bruxelles.

Ces chiffres traduisent d'une part la fonctionnalité du système forestier, dont les différents éléments, orchestrés par la dynamique fluviale, conduisent à la multiplication des habitats et à l'importance de la biodiversité. D'autre part, ils témoignent d'une structure forestière optimale pluristratifiée, très proche de son état climacique. Aussi, la richesse bryologique des forêts riveraines rhénanes peut s'interpréter comme un indicateur de l'état de naturalité de ces écosystèmes, qui comptent parmi les derniers et les mieux conservés d'Europe, et s'inclure comme élément du plan de gestion visant à restaurer le mieux possible ces forêts d'un grand intérêt patrimonial.

**Remerciements:** Les auteurs tiennent à remercier PH. DE ZUTTERE pour sa collaboration à ce travail, ainsi que les Dr. H. STIEPERAERE, TH. ARTS et le prof. R. SCHUMACHER pour leur aide dans l'identification de certains taxons critiques.

## Bibliographie

- BERTHON, I. (1995): Etude préliminaire au plan de gestion de la réserve naturelle de l'île de Rhinau. DESS „Sciences de l'Environnement“. ULP Strasbourg I.
- CARBIENER, R. (1970): Un exemple de type forestier exceptionnel pour l'Europe occidentale: la forêt du lit majeur du Rhin au niveau du fossé rhénan (Fraxino-Ulmetum Oberd. 53). Intérêt écologique et biogéographique. Comparaison à d'autres forêts thermophiles. *Vegetatio* 20, 97–148.
- CARBIENER, R. & SCHNITZLER, A. (1988): L'évaluation longitudinale des caractéristiques phytosociologiques des forêts alluviales rhénanes de la plaine alsacienne en tant que base scientifique de la constitution des réserves naturelles échelonnées. *Coll. Phytosoc.* 15 „Phytosociologie et conservation de la nature“, 605–634.

- CORLEY, M. F. V., CRUNDWELL, A. C., DÜLL, R., HILL, O. & SMITH, A. J. E. (1981): Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 11, 609–689.
- CORLEY, M. F. V. & CRUNDWELL, A. C. (1991): Additions and amendements to the mosses of Europe and the Azores. *J. Bryol.* 16, 337–356.
- DÜLL, R. (1980): Die Moose (Bryophyta) des Rheinlandes (Nordrhein-Westfalen, Bundesrepublik Deutschland). *Decheniana-Beihefte* 24, 365pp.
- GROLLE, R. (1983): Hepatics of Europe including the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 12(3), 403–459.
- KLEIN, J.-P. & BERCHTOLD, P. (1996): La flore vasculaire de la réserve naturelle de l'île de Rhinau. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.* 31, 47–74.
- KLEIN, J.-P., SANCHEZ-PEREZ, J. M. & TRÉMOLIÈRES, M. (1996): Conservation and management of the Rhine nature reserves in France. *Arch. Hydrobio.* 113/10, 345–352
- KOPPE F. & KOPPE K. (1944): Beiträge zur Moosflora des Elsass. *Mitt. Bad. Landesv. f. Naturk. u. Natursch., N.F. Bd. 4*, 418–430.
- LECOINTE, A. & PIERROT, R. B. (1984): Bryophytes observées pendant la dixième session extraordinaire de la S.B.C.O: Vosges-Alsace. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* 15, 269–300.
- ORANGE, A. (1995): Riparian taxa of Schistidium in the British Isles. *Bull. British Bryological Society* 65, 51–58.
- PHILIPPI, G. (1968): Zur Verbreitung einiger hygrophytischer und hydrophiler Moose im Rheingebiet zwischen Bodensee und Mainz. *Beitr. Naturk. Forsch. Südw.-Dtl.* 27, 61–81.
- PHILIPPI, G. (1974): Die Moosvegetation des Schutzgebietes Taubergießen bei Kappel-Oberhausen. In: *Das Taubergießen, eine Rheinauenlandschaft*. Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege. Baden-Württemberg, 193–208.
- RASTETTER, V. (1965–1974): Beitrag zur Moosflora des Oberelsass. *Mitt. Bad. Landesv. f. Naturk. u. Natursch., Erster Beitrag 1965 N.F. 8: 669–678, Zweiter Beitrag 1966 N.F. 9: 97–103, Dritter Beitrag 1967 N.F. 9: 499–507.*
- RASTETTER, V. (1981): Quelques bryophytes rares ou méconnus de la plaine d'Alsace et des Vosges. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.* 18, 43–64.
- RASTETTER, V. (1990) Contribution à la flore bryologique de l'Alsace et des Vosges. *Monde des Plantes* 438, 1–10.
- RASTETTER, V. (1990) Contribution à la flore bryologique de l'Alsace et des Vosges. *Monde des Plantes* 439, 1–7.
- SCHUMACKER, R. & DÜLL, R. (1992): Preliminary lists of threatened (EX, E, V. sensu I.U.C.N.) Bryophytes in E.E.C. countries including Macaronesia. In: SCHUMACKER, R., *Endangered Bryophytes in Europe: A critical approach*. *Lejeunia* 139: 20 pp.
- VADAM, J. C. (1993): Contributions bryophytiques pour les Vosges et territoires limitrophes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard*, 39–102.
- WERNER, J. (1994): Observations bryologiques au Grand-Duché de Luxembourg. 10e série: 1993. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.* 95, 135–142.

(Am 20. November 1995 bei der Schriftleitung eingegangen.)