

**Découverte de *Ditrichum lineare* (Sw.) Lindb.
[= *D. vaginans* (Sull.) Hampe],
une espèce rare
pour le Nord-Ouest de la France**

Laurent BOULET * et Jacques BARDAT **

Abstract - *Ditrichum lineare* is a pioneer species not common in France, preferring an acid terricolous habitat. It can be found in arenicolous habitats among clusters of ***Thero - Airion*** or open cluster moors of ***Calluno - Ulicetea***. Known as an orophytous species in mid-mountain areas, it can also be found at hill level on acidic lower grounds where precipitations are important (over 1 000 mm). Its recent discovery in West Normandy confirms its ecological characteristics and widens its area towards the north-western part of France where it was indicated in only one locality of the Finistère region (PIERROT 1964-65). The authors state the station conditions and particularly the edaphic characteristics : the place of the group which it constitutes in systematic phytosociological bryology puts in perspective the species in the national and western European area.

Key words : Bryophyte, *Ditrichum lineare*, autoecology, distribution.

Résumé : *Ditrichum lineare* est une espèce pionnière acidiphile terrico-arénicole rare en France. Elle s'installe sur les arènes granitiques au milieu des groupements du ***Thero - Airion*** ou des groupements ouverts des landes du ***Calluno - Ulicetea***. Réputée comme une orophyte des moyennes montagnes (PIERROT 1982, AUGIER 1963) on la retrouve également à l'étage collinéen dans les zones de forte pluviosité, en particulier au sein des noyaux de précipitation élevée (isohètes supérieurs à 1 000 mm) des massifs cristallins. Sa découverte récente dans les reliefs du bocage bas-normand confirme ses caractéristiques stationnelles et précise son aire de répartition vers le nord-ouest de la France où elle n'était mentionnée que dans une localité du Finistère (PIERROT 1964-65). Les auteurs précisent les conditions stationnelles et notamment les caractéristiques édaphiques ; la place des groupements auxquels elle appartient dans la synsystème phytosociologique bryologique et son aire de répartition au niveau national et dans l'Europe de l'Ouest.

Mots clés : Bryophytes, *Ditrichum lineare*, autécologie, chorologie

* L. B. : 16, allée du Lavandin, 31170 COLOMIERS.

** J. B. : MNHN - Département régulation, développement et diversité moléculaire. USM 0505 - Ecosystèmes et interactions toxiques. Bryophytes et bio-indication, 12, rue Buffon, 75231 PARIS Cedex 05.

Remarque : La nomenclature utilisée dans cet article se réfère à celle établie par CORLEY et al. 1981 et 1991.

Introduction

Jusqu'alors signalée surtout dans le Massif Central par les données de SAPALY dans les années 1950 et plus récemment (1993) par BOUDIER (données non publiées), *Ditrichum lineare* (Sw.) Lindb. semblait exclue du Nord-Ouest de la France. Proche de *D. plumbicola* Crundw. (CRUNDWELL, 1979), elle s'en distingue par des feuilles plus longues, munies d'un apex légèrement denté et plus aigu (Fig. 1). Sa découverte en 1994 étend son aire de répartition au sous-secteur armorico-normand défini par H. des ABBAYES (1951) et amène les auteurs à préciser les conditions édaphiques et climatiques qui permettent de mieux comprendre sa répartition.

I - Localisation

Cette bryophyte a été trouvée pour la première fois en 1994 dans la carrière de la Grande Noé (Carte IGN au 1/25 000 n° 1 415 ouest - coordonnées Lambert zone II étendue 1110/360) dans le sud du département de la Manche. Cette carrière de grès armoricain, située à une altitude de 300 mètres a une superficie de 1,87 hectares. Le paysage régional est celui des collines de Basse-Normandie couvertes de bocage et de forêts de faibles étendues. La carrière non exploitée depuis une vingtaine d'années est insérée dans un contexte forestier.

II - Conditions stationnelles

Ditrichum lineare (Sw.) Lindb. colonise un substrat de fond de carrière peu évolué, constitué d'un lithosol dont l'horizon supérieur est composé de fines particules limoneuses. Cette bryophyte, terricole stricte est absente des groupements fermés de pelouses acidiphiles et des callunaies qui occupent les trois quarts de la carrière. Elle se comporte en pionnière sur des zones pauvres en végétation phanérogamique.

Le lithosol observé ne permet pas de distinguer des horizons bien définis (Fig. 2). C'est un sol jeune de 4 à 6 cm essentiellement composé de sable grossier ocre à légèrement grisâtre surmontant un horizon d'altération ocre jaune. Une couche de particules fines plus ou moins épaisses (quelques mm) recouvre l'ensemble. Le fait d'atteindre rapidement la roche mère rend le prélèvement de sol difficile. Celui-ci s'est effectué par extraction de l'ensemble de la couche meuble sur un carré de 20 cm par 20 cm.

L'analyse de trois échantillons prélevés à l'endroit des stations de *Ditrichum lineare* (Sw.) Lindb. ont permis d'obtenir les résultats suivants sur l'ensemble du microprofil.

Acidité :	pH = 5,3
Granulométrie :	
Argile	= 11,9 (%)
Limons fins	= 24,3 (%)
Limons grossiers	= 26,3 (%)
Sables fins	= 24,9 (%)
Sables grossiers	= 12,6 (%)
Matière organique :	= 7,6 (%)

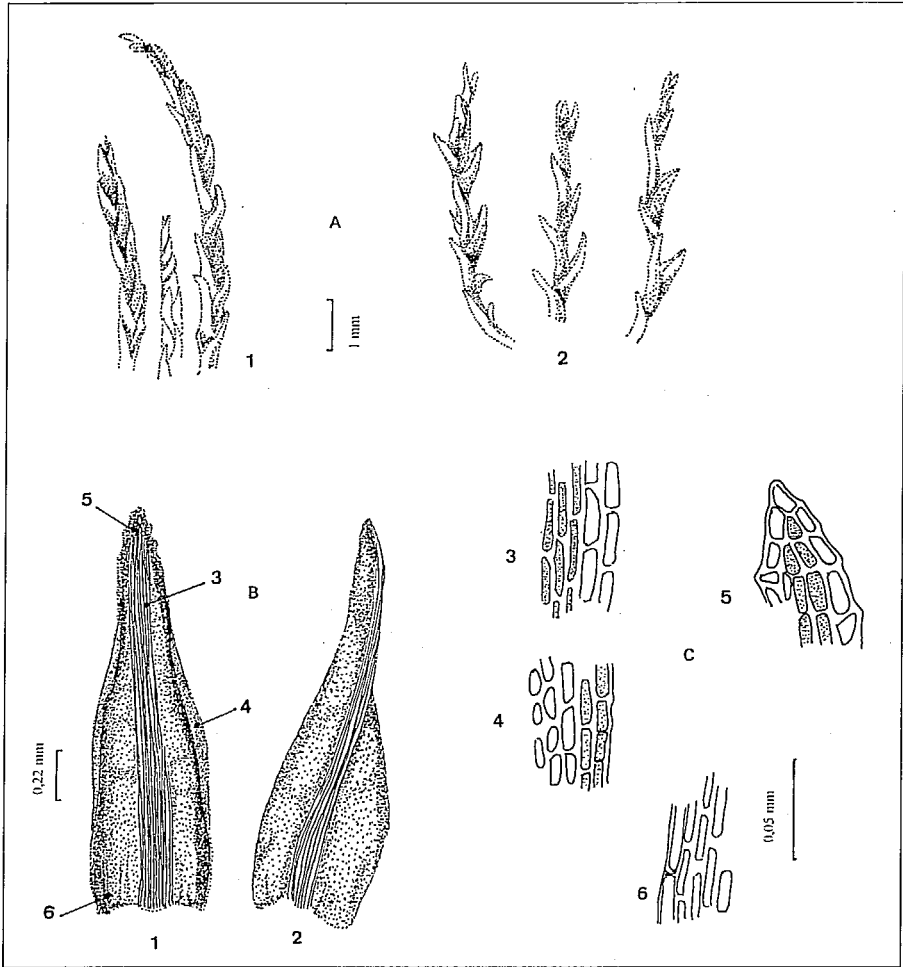


Figure 1

Ditrichum lineare (Sw.) Lindb. Échantillon de la carrière de la Grande Noé.
(Specimen from quarry of the Grande Noé) (Dessins de L. BOULET)

A - Gamétophyte. 1 : à l'état sec ; 2 : réhydraté

B - Feuilles caulinaires. 1 : face ventrale ; 2 : face dorsale

C - Aréolation des feuilles caulinaires. 3 : nervure de la moitié supérieure ;
4 : bord dans la partie médiane ; 5 : cellules apicales ; 6 : cellules basales

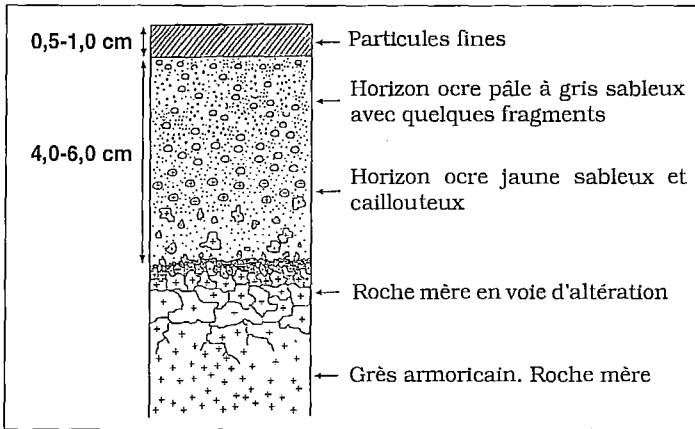


Figure 2
Micro-profil pédologique de la station à *Ditrichum lineare*
(Pedological micro-profile for *Ditrichum lineare* station)

Il n'y a pas véritablement présence d'un humus mais seulement imprégnation humifère. La mousse s'installe directement sur une fine couche limoneuse enrichie en matière organique. Cette dernière provient sûrement des pluvio-lessivats issus des podzols qui surplombent les fronts de taille de la carrière. Comme le montre le résultat de l'analyse physico-chimique, ce sol jeune a une texture limono-sablo-argileuse et le pH de 5,3 confirme le caractère acidophile de ce substrat.

Cette espèce appartient donc aux groupes des espèces pionnières terrico-arénicoles. Elle est acidiphile, hygrocline voire mésohygrophile et croît en condition d'oligotrophie. Selon PIERROT (1982) elle se comporte comme une circumboréale montagnarde. Ceci n'est pas incompatible avec les conditions macroclimatiques qui règnent sur le secteur de Mortain. En effet, le climat normand possède un caractère franchement océanique. Mortain se situe sur les hauteurs du bocage virois et reçoit ainsi davantage de précipitations (moyenne de 1 300 mm/an) que le reste du département. Selon HOUZARD (1980), Mortain correspond à un faciès hyper-humide par rapport aux autres bioclimats normands. Localisée sur les parties sommitales de la barre gréseuse, le secteur appartient à l'étage bioclimatique submontagnard tel qu'il a été défini par GÉHU et BOURNIQUE (1984). Avec des précipitations et des brouillards fréquents, cette mousse croît ici dans une atmosphère relativement fraîche et humide.

III - Symphysionomie et synécologie

La carrière est insérée dans une chénaie pédonculée acidiphile mésohygrophile fortement dégradée et partiellement enrésinée par du Pin sylvestre (Fig. 3 - Transects AB et CD). Une callunaie dont le recouvrement total est de 60 % (strate herbacée : 40 % ; strate bryophytique : 50 %) s'installe dans les secteurs les plus secs (substrat sablo-graveleux filtrant). Le relevé suivant a été effectué sur une surface de 2 m² selon la méthode sigmatiste :

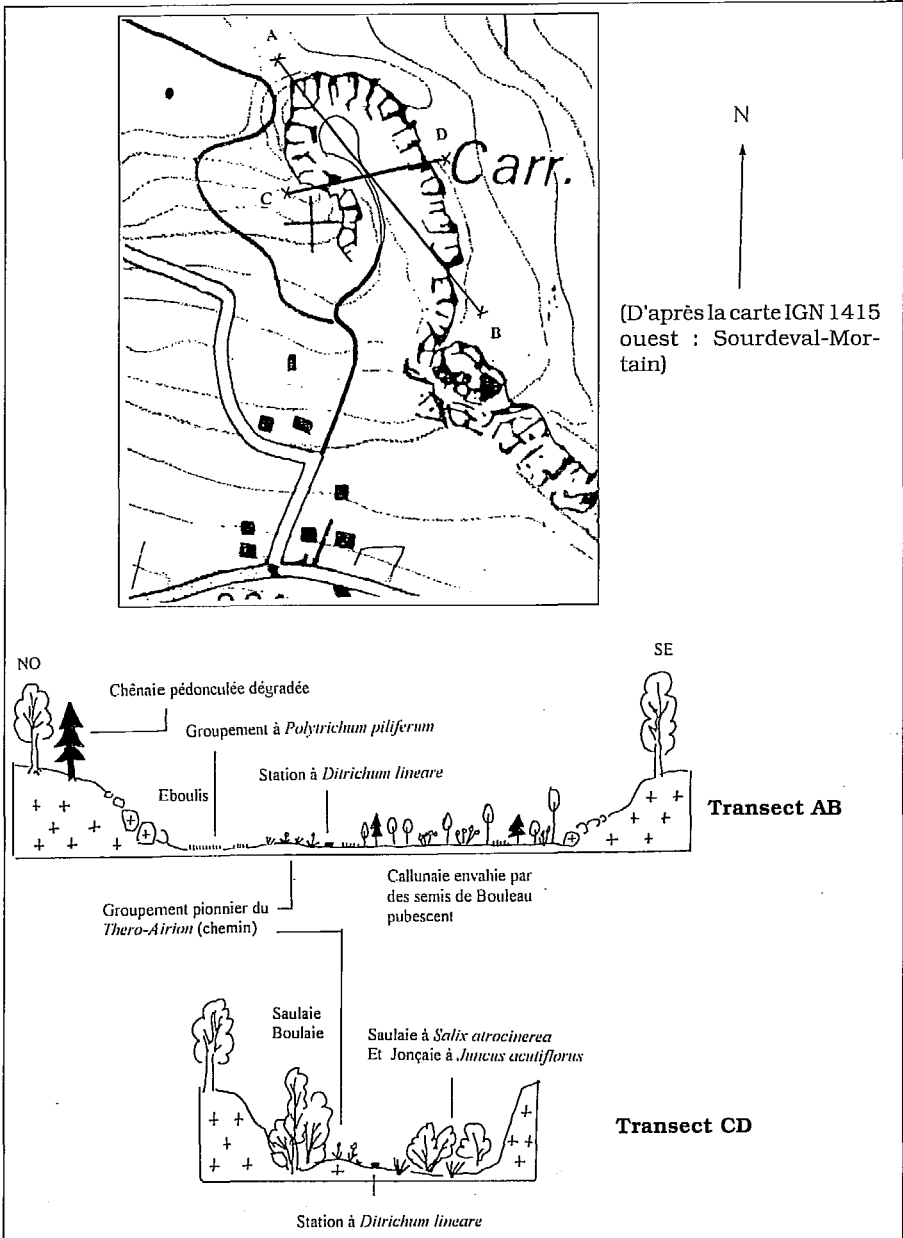


Figure 3
Aspect général de la carrière de la Grande Noé
 (General aspect of open squarry of the Grande Noé)
Transects longitudinal (AB) et transversal (CD)
 (Longitudinal and transversal sections)

Calluna vulgaris (L.) Hull : 2.3 ; *Erica cinerea* L. : +.1 ; *Betula pubescens* Ehrh. : 2.1 ; *Polytrichum piliferum* Hedw. : 3.3 ; *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. : +.3 ; *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dum. : +.3

Cette callunaie est nettement envahie par de nombreux semis de bouleau pubescent qui annoncent la dynamique suivante. Çà et là quelques jeunes plants de Pin sylvestre issus de la forêt voisine trouvent aussi les conditions suffisantes pour croître malgré la faible profondeur du lithosol (H = 4 à 6 cm).

Dans les secteurs les plus compactés et en particulier dans les chemins autrefois empruntés par les engins de chantiers on rencontre des groupements fragmentaires de pelouses acidiphiles. Ces derniers sont composés d'une végétation thérophytique xérophile acidiphile non nitrophile appartenant à la classe du ***Helianthemetea guttati*** (Braun-Blanq. ex Rivas Goday 1958) Rivas Goday et Rivas Mart. 1963 em. Boulet *hoc.* Le relevé suivant (1,5 m²) en donne un aperçu :

Espèces herbacées : *Aira praecox* (L.) : 2.3 ; *Filago minima* (Sm.) Pers. : +.1 ; *Tuberaria guttata* (L.) Fourr. : 1.1 ; *Agrostis capillaris* L. : 1.1 ; *Hypericum humifusum* L. : +.1 ; *Veronica officinalis* L.

Espèces bryophytiques : *Pleuridium acuminatum* Lindb. : +.3 ; *Pogonatum nanum* (Hedw.) P. Beauv. : 1.3 ; *Scapania compacta* (Roth.) Dum. : 1.3

Les bryophytes associées relèvent quant à elles de la classe des ***Pogonato-Dicranelletea heteromallae*** v. Hübschmann 1967 et plus précisément du ***Pogonatenion urnigeri*** (v. Krusentjerna 1945) Philippi 1956 em. Marstaller 1984 qui regroupe les communautés bryophytiques pionnières sur sols sablo-limoneux méso-xéroclines. Le recouvrement ne dépasse pas les 20 % (strate herbacée 10 % ; strate bryophytique 5 %).

Le secteur nord-ouest de la carrière est davantage creusé. Une dénivellation de 10 à 20 cm permet à cet endroit une rétention d'eau une grande partie de l'année favorisant ainsi le développement d'une jonçaie à *Juncus bulbosus* et *Scirpus fluitans* progressivement envahie par une saulaie à *Salix atrocinerea*. Çà et là de grandes plages de *Polytrichum commune* et de sphaignes (*Sphagnum auriculatum* et *Sphagnum palustre*) colonisent également le milieu.

Ditrichum lineare a été trouvée en bordure des groupements du ***Thero-Airion*** Tüxen ex Oberd. 1957 em. Rivas Mart. 1978 (Communautés phanérogamiques vernaies à estivales des sols xériques, atlantiques à médioeuropéennes, sur sables, arènes et dalles siliceuses). L'espèce est accompagnée de quelques mousses acrocarpes de faible taille et d'hépatiques discrètes plaquées à même le substrat. DIERSSEN (2001) associe cette bryophyte aux groupements végétaux vasculaires de la Classe des ***Polygono - Poetea annuae*** ou de l'ordre des ***Sisymbrietalia***. Toutefois on ne retrouve pas au sein de cette carrière les espèces caractéristiques des deux classes citées précédemment. Par contre, il place *Ditrichum lineare* au sein de deux alliances bryosociologiques, le ***Dicranellion heteromallae*** et le ***Pogonation aloidis***, fréquentes sur substrats acides en milieu ouvert. En fait l'espèce trouve ici tout à fait sa place dans le ***Pogonatenion urnigeri*** (v. Krusentjerna 1945) Philippi 1956 em. Marstaller 1984 cité plus haut. Ces données sont compatibles avec les observations faites sur les carrières étudiées en Basse-Normandie armoricaine (BOULET, 1996) et en Corrèze

(LECOINTE *et al.*, 1979). Les trois premiers relevés du tableau 1 ont été réalisés sur le carreau de carrière. Quatre relevés effectués par LECOINTE *et al.* (1979) y ont été ajoutés afin de mieux comprendre la synécologie et la synsystème du groupement. On retrouve deux espèces souvent présentes, *Diplophyllum albicans* et *Dicranella heteromalla*, et moins fréquemment *Jungermannia gracillima* sur l'ensemble des relevés. Ceux de Corrèze comportent deux espèces, *Pohlia prolifera* et *Bryum tenuisetum* qui ne figurent pas parmi les taxons normands. De plus *Marsupella emarginata*, *Ditrichum heteromallum* et *Diplophyllum obtusifolium* sont considérées comme rares, voire très rares (LECOINTE 1988). Elles sont associées à des espèces plus communes comme *Pohlia nutans*, *Pogonatum nanum* et *Pogonatum aloides*. Beaucoup de ces espèces appartiennent à la sous-alliance du **Pogonatenion**. La présence de quelques éléments de la classe des **Barbuletea unguiculatae** Mohan 1978 (*Barbula unguiculata* et *Ceratodon purpureus*) caractérisant les communautés pionnières terricoles à post-pionnières acidiclinales à neutroclines xéroclines renforce la tendance méso-xérocline des stations.

La plupart des taxons présents dans les relevés de Basse-Normandie, qui sont associés à *Ditrichum lineare* sont hygro-acidiphiles terricoles ; ce qui corrobore les informations autécologiques données par PIERROT (1982) qui localise cette espèce sur des sols siliceux humides. Cependant, les espèces des relevés de LECOINTE *et al.* (1979) sont nettement méso-hygrophiles, ce qui indique une hygrophilie moins marquée des relevés observés en Corrèze. ROGEON (1999) l'a découverte en Charente sur des chemins herbeux sur arène granitique. De plus AUGIER (1963) signale cette mousse sur des terres arides ou argilo-sableuse. Si la description qu'il fait du substrat est assez proche de celle observée ici, le régime hydrique signalé paraît étonnamment très différent. En fait, il apparaît que les stations d'accueil observées par les divers bryologues, offrent au cours de l'année deux aspects assez différents qui doivent correspondre à deux périodes climatiques très contrastées ; la période hivernale et printanière où les sols nus se gorgent d'eau et la période estivale durant laquelle ces sols se ressuent plus ou moins fortement. Par contre, le caractère acidiphile de l'espèce ne fait aucun doute. Elle est également mentionnée par SMITH (1978) dans sa flore de Grande-Bretagne et d'Irlande mais il ne donne pas de précision sur ses affinités hydriques. Il semble que sa présence répétée dans des groupements ouverts, ou en tous cas dans des formations végétales dépourvues d'une couverture ligneuse en fait une espèce plutôt photophile, voire héliophile. *Ditrichum lineare* forme quelques plaques gazonnantes parfois difficiles à distinguer parmi les autres mousses. Cette discrétion explique, entre autres, qu'elle ne soit pas souvent détectée. Sa présence serait à rechercher dans d'autres carrières de roches cristallines du Massif armoricain ou sur des arènes faiblement colonisées par la végétation.

IV - Aire de répartition

Ditrichum lineare est reconnue comme une espèce à aire circumboréale. Autrement dit, elle colonise la zone tempérée froide de l'hémisphère nord. Selon R. B. PIERROT (1982) l'espèce est considérée comme une circumboréale montagnarde. Ce dernier caractère doit être pris au sens large comme le montrent les données autécologiques et synécologiques ci-dessus.

Selon HILL *et al.* (1992) et SMITH (1978) *Ditrichum lineare* est peu commune en Grande-Bretagne où ils la trouvent en quelques stations du Pays de Galles et en Écosse. Ils la signalent également en Europe, en Amérique du Nord et au Japon. Elle colonise les zones tempérées et tempérées froides ce qui en fait une espèce circumboréale.

Dans la littérature française elle est toujours signalée comme une espèce rare :

- HUSNOT (1884-1889) la considère comme très rare dans son ouvrage sur les Muscinées de France. Il mentionne à ce titre plusieurs localités françaises dont voici la liste :
 - dans les Pyrénées sur le plateau de Lannemezan ;
 - en Haute-Vienne entre la Planche et Châluçet en rive droite de la Gartempe au-dessous d'Auzilla et près de la gare de Fromental ;
 - le Mont Dore et le Pic de Sancy ;
 - les Vosges à Hohneck ;
 - dans les Ardennes à Château-Regnault, Monthermé, Rocroy.
- Dans un travail, non publié, SAPALY mentionne une dizaine de stations dans le Massif Central depuis 1950, notamment dans la chaîne des Puys et le haut Limoux.
- PIERROT (1964-65), dans sa contribution à la flore bryologique de Bretagne, atteste de sa présence dans une tourbière des Monts d'Arrée à Poullaouen (Finistère). A cette station il faut ajouter les localisations issues de son herbier (comm. pers.) : dans le Massif Central à Neuvic d'Ussel (1963), Saint-Merd-les-Oussines (1979), Peyrelevalde (1985), Puy de Sancy (1961), Plomb du Cantal ; en Charente-Maritime à Corignac (1974) ; dans l'Ain en forêt de la Réna ; dans le Haut-Rhin au Ballon d'Alsace (1983) ; dans le Val-d'Oise en forêt de Montmorency (1993).
- LECOINTE *et al.* (1979) l'identifient au cours de la 6^{ème} session extraordinaire de la SBCO en Corrèze.
- ROGEON (session Limousin, 1983) signale également sa présence dans le Massif Central avec une station dans la Creuse (Royère de Vassivière) et plus récemment (1999) à Montrollet en Charente.
- BOUDIER (comm. pers.) confirme sa bonne représentativité dans le Massif Central (Corrèze, Millevaches et Moustier-Ventadour) et en particulier dans de petites carrières d'exploitation ancienne.

Ces données sont reportées sur la carte de France (Fig. 4) comportant des mailles UTM de 20 km de côté (P. DUPONT, 1990). Aucune mention de cette espèce n'apparaît dans les départements français bordant la Méditerranée (J.-P. HÉBRARD, comm. pers.). Cette espèce semble ainsi localisée en France dans des régions qui appartiennent surtout à l'étage collinéen ou montagnard du domaine atlantique. Il faut la chercher dans les massifs cristallins sur des roches mères générant des sols acides.

En Espagne, d'après CASAS (1991), elle ne serait connue que de la province de Salamanca. Pour l'Italie, CORTINI PEDROTTI (1992) la cite dans le Val d'Aoste et dans le Trentin-Haut-Adige, ainsi qu'en Lombardie (2001).

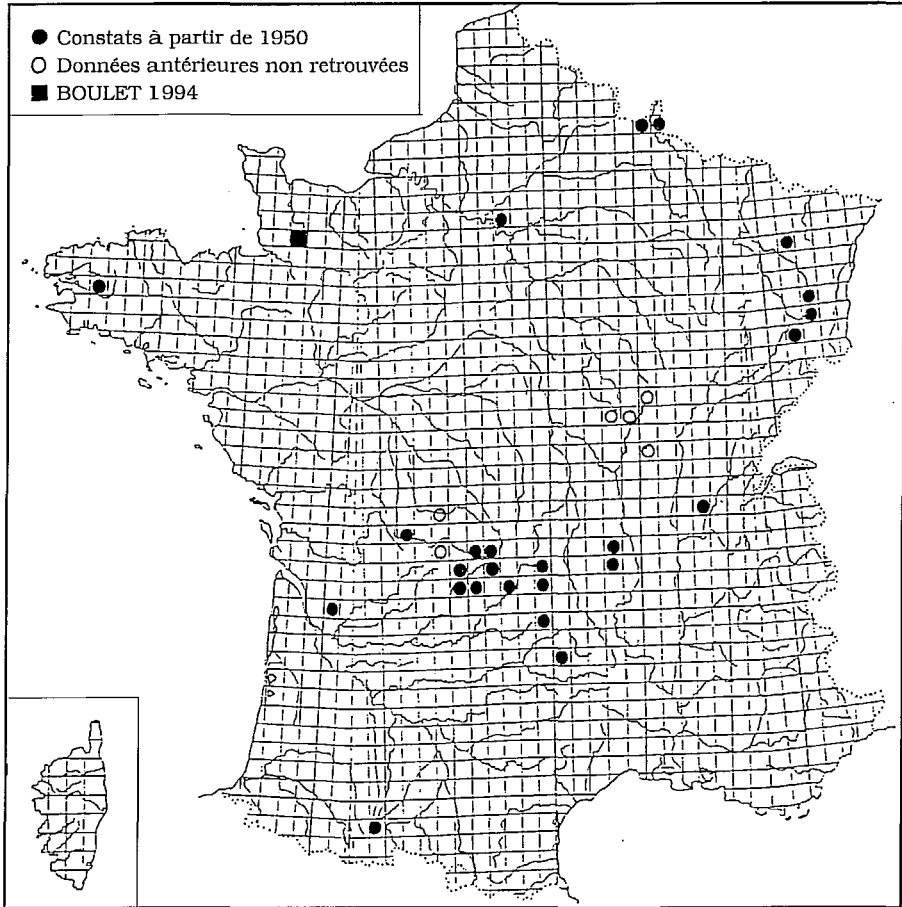


Figure 4
Répartition nationale de *Ditrichum lineare* (Sw.) Lindb.

Conclusion

Les données précédentes et la présente étude permettent de préciser l'écologie de *Ditrichum lineare*. Cette espèce est à rechercher dans les massifs cristallins où les précipitations sont abondantes (isohètes supérieurs à 1000 mm) et dans des secteurs confinés (ancienne carrière par exemple) où des périodes de sécheresse estivale sont possibles. On retrouve ces hauteurs d'eau dans les Monts d'Arrée et les Montagnes Noires du Massif armoricain. Et la présence d'espèces à caractère montagnard et submontagnard, comme

Thelypteris limbosperma ou encore *Lycopodium clavatum* et *Huperzia selago* signalées par CORILLION (1971) conforte cette hypothèse. Du fait de son caractère pionnier, elle disparaît très rapidement avec la concurrence. Sa grande rareté est également liée à sa très grande discrétion puisque l'espèce ne dépasse pas les quelques millimètres. La bryoflore normande compte ainsi une espèce supplémentaire qui vient s'ajouter au 605 bryophytes recensées par LECOINTE (1979, 1981a et b).

Remerciements

Nous remercions A. LECOINTE (†) et R. B. PIERROT de bien avoir voulu confirmer la détermination de l'espèce décrite ci-dessus lorsqu'elle fut découverte en 1994. Nous sommes également très reconnaissant à M. A. ROGEON pour sa disponibilité et tous les renseignements qu'il nous a communiqués, ainsi qu'à J. SAPALY et J.-P. HÉBRARD pour les informations qu'ils ont bien voulu nous transmettre.

Bibliographie

- ABBAYES, H. des, 1951 - *Essai sur les limites du sous-secteur phytogéographique armoricain et sur sa subdivision en district*. 76^{ème} Congr. Soc. Sav., Rennes, 249-263.
- ARTS, Th., 1994 - Rhizoidal tubers and protommal gemmae in European *Ditrichum* species. *Journ. of Bryol.*, **18** : 43-51.
- AUGIER, J., 1963 - *Flore des Bryophytes*. Paris, Ed. Lechevalier. 702 p, 79 pl.
- BARDAT, J. et HAUGUEL, J.-C., 2002 - Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie, bryologie*, **23** (4) : 279-343.
- BOULET, L., 1996 - *Approche phytoécologique de la dynamique des végétations primaires dans les carrières de roches massives*. Thèse Univ. Rennes I. 570 p.
- CASARES-GIL, A., 1932 - *Flora Iberica-Bryofitas* (secunda parte) *Musgos*. Madrid Museo Nacional de Ciencias Naturales, 434 p.
- CASAS, C., 1991 - New check-list of spanish mosses. *Orsis*, **6** : 3-26.
- CORILLION, R., 1971 - *Phytogéographie et végétation du Massif armoricain. Notice détaillée des feuilles armoricaines*. Ed. CNRS, 196 p.
- CORLEY, M. F. V., CRUNDWELL, A. C., DÜLL, R., HILL, M. O. et SMITH, A. J. E., 1981 - Mosses of Europe and the Azores ; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *Journal of Bryology*, **11** : 609-689.
- CORLEY, M. F. V. et CRUNDWELL, A. C., 1991 - Additions and amendments to the Mosses of Europe and the Azores. *Journal of Bryology*, **16** : 337-356.
- CORTINI PEDROTTI, C., 1992 - Check list of the mosses of Italy. *Flora Mediterranea*, **2** : 119-221.
- CORTINI PEDROTTI, C., 2001 - Check list of the mosses of Italy. *Flora Mediterranea*, **11** : 23-107.
- CRUNDWELL, A. C., 1979 - *Ditrichum plumbicola* a new species from lead-mine waste. *Journal of Bryology*, **9** : 167-169.

- DIERSSEN, K., 2001 - *Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes*. Ed. J. Cramer. 250 p.
- DUPONT, P., 1990 - *Atlas partiel de la flore de France*. M.N.H.N., Paris. 442 p.
- GÉHU, J.-M. et BOURNIQUE, C., 1984 - Sur les étages bioclimatiques de la région eurosibérienne française. *Doc. Phytosoc. N.S.*, **8** : 29-43.
- HILL, M. O., PRESTON, C. D. et SMITH, A. J. E., 1992 - *Atlas of Bryophytes of Britain and Ireland*, 3 vol. 1170 p.
- HOUZARD, G., 1980 - Les forêts de la Basse-Normandie armoricaine : climats, ensembles floristiques et sols. Univ. de Caen Ed. CTHS. Actes du 105^e congrès national des Sociétés Savantes. 73-86.
- HUSNOT, T., 1884-1889 - *Muscologia Gallica, 1, Acrocarpes*. Paris : F. Savis, 284 p., 79 pl.
- LECOINTE, A., 1979 - Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande. 1 Les cortèges cosmopolites et méditerranéen s.l. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, (Caen), **107** : 61-70.
- LECOINTE, A., 1981 a - *Ibid.* 2 - Le cortège atlantique s.l. *Ibid.*, **108** : 51-60.
- LECOINTE, A., 1981 b - *Ibid.* 3 - Le cortège circumboréal s.l. *Ibid.*, **109** : 55-66.
- LECOINTE, A., 1988 - *Ibid.* 4 - Additions, corrections, Spectres biogéographiques et écologiques. *Ibid.*, **110-111** : 23-40.
- LECOINTE, A., ROGEON, M. A., PIERROT, R. B., HOUMEAU, J.-M., 1979 - Cortèges et listes des Bryophytes observées pendant la 6^{ème} session extraordinaire de la Société Botanique du Centre-Ouest en Corrèze (19). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S.*, **10** : 187-230.
- PIERROT, R. B., 1964-1965 - Contribution à la flore bryologique de Bretagne. *Rev. Bryol. et Lichn.*, **XXXIII**, **3-4** : 498-500.
- PIERROT, R. B., 1982 - Les Bryophytes du Centre-Ouest. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S.*, numéro spécial **5**. 123 p.
- ROGEON, M. A., 1999 - Catalogue-Atlas des Bryophytes de la Charente. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S.*, numéro spécial, **18**. 200 p.
- SMITH, A. J. E., 1978 - *The moss flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press. 706 p.

Document

- SAPALY, J., 1997 - Document de travail pour un atlas bryologique du Massif Central. Doc. Manuscrit déposé au MNHN. Inédit.

Tableau 1 - Groupement à *Ditrichum lineare* (Sw.) Lindb.
Ditrichum group

Relevés	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	Statut chorologique et données autécologiques (*) d'après A. LECOINTE (1979, 1981 et 1988)
Surface (m ²)	0.25	0.25	0.40	/	/	/	/	
Recouvrement (%)	40	30	5	/	/	/	/	
<i>Ditrichum lineare</i> (Sw.) Lindb.	2.5	2.5	1.4	X	X	X	X	Circumboréale, hygrocline, acidiphile, terrico-arénicole, héliophile
<i>Diplophyllum albicans</i> (L.) Dum.	2.5	1.5	1.5	X	X			(*) Circumboréale., hygroacidiphile, terricole, sciaphile à photophile
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.)	+4	+5		X	X	X	X	(*) Circumboréale, hygro-acidiphile, terricole, sciaphile à photophile
<i>Barbulainguiculata</i> (Hedw.)	+2	+3	+3					(*) Circumboréale, terricole, mésophile, indifférente
<i>Nardia scalaris</i> (Schrad) Gray	+4							(*) Circumboréale, hygro-acidiphile, photophile à sciaphile
<i>Bryum bicolor</i> Dicks		+4						(*) Subcosmopolite, mésophile indifférente, terricole, héliophile
<i>Marsupella emarginata</i> (Ehrh.) Dumb.				X		X		(*) Circumboréale méso-hygrophile, acidiphile, humicole, sciaphile à photophile
<i>Ditrichum heteromallum</i> (Hedw.) Britt.				X				(*) Circumboréale orophile, mésophile, acidiphile, terricole ou humo-saxicole, photophile à sciaphile
<i>Cephaloziella gracillima</i> Douin						X		(*) Circumboréale, hygrophile, acidiphile, terricole ou humicole, photophile
<i>Pohlia prolifera</i> (Breidl) Arnell						X		Non présente en Basse-Normandie
<i>Polhia nutans</i> (Hedw.) Lindb.						X		(*) Subcosmopolite, mésophile, acidiphile, terricole
<i>Bryum tenuisetum</i> Limpr.							X	Non présente en Basse-Normandie
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.					X			(*) Circumboréale, méso-hygrophile, terricole, sciaphile à photophile
<i>Pogonatum aloides</i> (Hedw.) P.Beauv.				X				(*) Subatlantique, méso-hygrophile, terricole, sciaphile à photophile
<i>Jungermannia gracillima</i> Sm.	2.5				X			(*) Circumboréale, méso-hygrophile, terricole, sciaphile à photophile
<i>Pogonatum nanum</i> (Hedw.) P.Beauv.				X		X		(*) Subatlantique, méso-hygrophile, terricole, sciaphile à photophile
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.						X	X	(*) Subcosmopolite, mésophile indifférente, terricole et saxicole
<i>Diplophyllum obtusifolium</i> (Wahlenb.) Dum.						X		(*) Circumboréale orophile, hygrophile, terricole, sciaphile

Phanérogames non mentionnées dans le tableau. Relevé 1 : *Calluna vulgaris* (i) ; *Betula pubescens* (i semis) ; *Ulex europaeus* (i semis) ; *Erica tetralix* (i).
Localisation des relevés. Relevés 1 à 3 : carrière de la Grande Noé ; relevés 4 à 7 : LECOINTE *et al.* 1979 (Corrèze).