

Inventaire des champignons lichénisés et lichénicoles de la Réserve Naturelle des rochers et tourbières du Pays de Bitche

Jonathan SIGNORET

Laboratoire Biodiversité et Fonctionnement des Ecosystèmes,
Université de Metz, campus Bridoux,
avenue du Général Delestraint
F - 57070 Metz

et

Paul DIEDERICH
Musée National d'Histoire Naturelle,
25 rue Munster
L - 2160 Luxembourg

Résumé : Un inventaire des champignons lichénisés et lichénicoles d'une partie de la nouvelle Réserve Naturelle (RN) des rochers et tourbières du Pays de Bitche, située dans le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord (Parc), a été réalisé en été 2001. Cet article présente les résultats concernant 6 des 12 rochers gréseux de la RN, ainsi qu'une localité en limite de la zone protégée. Au total, 171 taxons ont été observés. Le champignon algicole non lichénisé *Epigloea bactrospora*, les champignons lichénicoles *Lawalreea lecanorae* et *Skyttea gregaria*, et le champignon lichénisé *Pyrrhospora rubiginans* sont rencontrés pour la première fois en France. Les espèces suivantes sont signalées pour la première fois pour le territoire du Parc : *Absconditella lignicola*, *Arthonia endlicheri*, *Chaenotheca xyloxena*, *Chaenothecopsis vainioana*, *Cresponea premnea* var. *saxicola*, *Cyphelium sessile*, *Schismatomma decolorans* et *Stigmatidium fuscatae*. D'autres sont rares ou n'avaient plus été observées récemment dans ce même territoire : *Cladonia stellaris*, *Imshaugia aleurites* et *Parmeliopsis hyperopta*. L'abondance et la diversité des *Cladonia* subg. *Cladina* (les «lichens des rennes») attestant de l'intérêt patrimonial exceptionnel des dalles rocheuses sont mentionnées. L'importance de la biodiversité lichénique observée aux abords de la RN montre la nécessité de la prise en compte de zones tampons autour des sites protégés.

Zusammenfassung : Ein Inventar der lichenisierten und lichenicolen Pilze eines Teiles des neuen, im Regionalen Naturpark der Nordvogesen (Park) gelegenen Naturreservates (NR) der Felsen und Moore, wurde 2001 erstellt. In diesem Artikel werden die Ergebnisse bezüglich der 6 von 12 Sandsteinfelsen des NR und eines an der Grenze der Schutzzone gelegenen Ortes vorgestellt. Insgesamt wurden 171 Taxone beobachtet. Der auf Algen wachsende, aber nicht lichenisierte Pilz *Epigloea bactrospora*, die lichenicolen Pilze *Lawalreea lecanorae* und *Skyttea gregaria*, und der lichenisierte Pilz *Pyrrhospora rubiginans* wurden zum ersten Mal in Frankreich angetroffen. Folgende Pilze wurden zum ersten Mal für das Gelände des Parkes gemeldet : *Absconditella lignicola*, *Arthonia endlicheri*, *Chaenotheca xyloxena*, *Chaenothecopsis vainioana*, *Cresponea premnea* var. *Saxicola*, *Cyphelium sessile*, *Schismatomma decolorans* und *Stigmidium fuscatae*. Andere sind sehr selten oder wurden auf diesem Gebiet in letzter Zeit nicht mehr angetroffen. Das üppige Vorhandensein und die Diversität von *Cladonia* subg. *Cladina* (die «Rentierflechten»), die die außergewöhnliche Bedeutung der Felsplatten beweisen, werden ausdrücklich erwähnt. Die Bedeutung der Biodiversität der am Rande des NR beobachteten Flechten zeigt die Notwendigkeit, die Pufferzonen rund um das geschützte Gebiet entsprechend zu berücksichtigen.

Summary : An inventory of the lichens and lichenicolous fungi of the new Natural Reserve (NR) of cliffs and peat bogs of the Bitcherland, located inside of the North Vosges Natural Regional Park (Park), has been realized in summer 2001. This paper presents the lichen flora on the 6 of 12 cliffs of the NR and one locality out the border of this protected area. A total of 171 taxa have been observed. The non-lichenized fungus developing on algal film *Epigloea bactrospora*, the lichenicolous lichen *Lawalreea lecanorae*, the lichenized fungus *Pyrrhospora rubiginans* and the lichenicolous fungus *Skyttea gregaria* are new to France. The following species are reported for first time in the Park : *Absconditella lignicola*, *Arthonia endlicheri*, *Chaenotheca xyloxena*, *Chaenothecopsis vainioana*, *Cresponea premnea* var. *saxicola*, *Cyphelium sessile*, *Schismatomma decolorans*, and *Stigmidium fuscatae*. Others are rare or had not been any more observed recently in the same territory : *Cladonia stellaris*, *Imshaugia aleurites* and *Parmeliopsis hyperopta*. The abundance and the diversity of *Cladonia* subg. *Cladina* (the «lichen of reindeers») testifying to the exceptionnal interest of the paving rocks are mentionned. The importance of the lichen biodiversity observed near the NR shows the necessity of the consideration of buffer zones around protected sites.

Mots-clés : Lichens, champignon lichénisé, *Cladonia stellaris*, espèce patrimoniale, gestion conservatoire, espace protégé, Lorraine.

INTRODUCTION

La Réserve Naturelle (RN) des rochers et tourbières du Pays de Bitche a été créée par décret ministériel en mai 1998. Depuis juillet 1999, le Syndicat de Coopération pour le Parc Naturel Régional des Vosges du nord (Sycoparc) est chargé de sa gestion. L'Etat français impose la définition de mesures de gestion conservatoire pour les habitats et les espèces qui ont justifié son classement. Celles-ci sont élaborées en concertation avec les acteurs locaux et consignées dans le plan de gestion de la réserve. Au préalable, le gestionnaire doit pouvoir disposer d'un état des lieux sur l'ensemble des groupes taxonomiques.

La flore lichénique des Vosges du Nord a été étudiée à plusieurs reprises, comme l'énumère JOHN (1995), mais aucun inventaire n'a eu lieu sur le territoire nouvellement inclus dans la RN. JOHN (1995) dresse une liste des lichens des Vosges du nord à partir des données bibliographiques. Au total, ce sont 419 espèces connues pour ce territoire. Une étude de la qualité de l'air à l'aide des lichens (JOHN, 1996) porte le nombre d'espèces à 426 pour les Vosges du Nord. Plus récemment, une expertise (MAHEVAS et SIGNORET, comm. pers.) portant sur les bryophytes et des macrolichens de 24 rochers de la réserve de biosphère a montré l'intérêt des rochers gréseux et notamment des dalles sommitales. La grande richesse floristique (77 bryophytes et 63 taxons lichéniques), l'originalité et la complexité des mosaïques d'habitats de ces rochers ont mis en évidence l'intérêt des cryptogames dans la gestion et la protection de ces rochers. En 2001, les auteurs ont réalisé l'inventaire des lichens et champignons lichénicoles de plusieurs rochers de la RN.

Cette étude des rochers de la RN permettra :

- de définir un état initial ;
- de formuler des propositions concrètes de gestion et de conservation ;
- de contribuer à l'amélioration des connaissances de ce groupe taxonomique par les scientifiques et le public.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Sont classés en RN, sous la dénomination de «Réserve Naturelle des rochers et tourbières du Pays de Bitche» (Moselle, Lorraine), 26 sites dont 12 constitués par une barre rocheuse gréseuse appelée ici «rocher».

Parmi ces 12 rochers, 6 ont été sélectionnés pour leur haut degré de naturalité, leur position, leur orientation géographique et leur possibilité d'accès :

- le Falkenberg,
- le Grand Steinberg,
- le Grosser Hundskopf,
- le Hasselberg,
- le Kandelfelsen,
- le Petit Steinberg.

Les habitats étudiés sont représentatifs de la diversité lichénique de la RN. Voici la liste des rochers étudiés dont leur abréviation en majuscule est suivi de leur numéro entre parenthèses :

FALK (n° 17) :

Commune de Philippsbourg, lieu-dit du Falkenberg, à 2,5 km au SW de Neunhoffen et à 1 km au NNE de la maison forestière de Weihersthal, proj. Lambert II étendu X = 984 km, Y = 2458 km, alt. 400 m, 18.11.2001.

GSTEIN (n° 15) :

Commune de Philippsbourg, lieu-dit du Grand Steinberg, ENE de l'étang de Hanau, extrémité S de la barre rocheuse, proj. Lambert II étendu X = 981,5 km, Y = 2458,5 km, alt. 350 m, 24.07.2001.

GHUND (n° 20) :

Commune de Sturzelbronn, lieu-dit du Grosser Hundskopf, à l'Est de la maison forestière de Langweiher, en montant à partir de la route D 87, proj. Lambert II étendu X = 984,6 km, Y = 2460,9 km, alt. 335 m, 25.07.2001 et 19.12.2001.

HASS (n° 12) :

Commune de Philippsbourg, lieu-dit du Hasselberg, à 2 km au NW de Philippsbourg, à 1 km au SW de l'étang de Lieschbach, dalle au NE de la barre rocheuse, proj. Lambert II étendu X = 981,3 km, Y = 2457,6 km, alt. 330 m, 18.11.2001.

KAND (n° 8) :

Commune d'Eguelshardt, lieu-dit du Kandelfelsen, à 2 km au NE de l'étang de Waldeck, paroi N de la barre rocheuse, proj. Lambert II étendu X = 980,8 km, Y = 2461,3 km, alt. 300 m, 24.07.2001.

PSTEIN (n° 14) :

Commune de Philippsbourg, Petit Steinberg, N de l'étang du Lieschbach, S de la barre rocheuse, proj. Lambert II étendu X = 982,2 km, Y = 2458,7 km, alt. 300 m, 24.07.2001.

Nous avons également prospecté en dehors des délimitations de la RN à la localité suivante :

ROUTE : commune de Sturzelbronn, lieu-dit du Grafenweiher, le long de la route D 87 entre le Grosser Hundskopf, le Kleiner Hundskopf et le Grafenweiher, proj. Lambert II étendu X = 984,7 km, Y = 2460,6 km, alt. 235 m, 24.07.2001.

Les substrats étudiés ont été abrégés de la façon suivante :

- Be : sur *Betula* ;
- Fa : sur *Fagus sylvatica* ;
- Pi : sur *Pinus sylvestris* ;
- Qu : sur *Quercus* ;
- Ti : sur *Tilia* ;
- bm : sur bois mort ;
- gr : sur grès ;
- mo : sur mousses ;
- sol : au sol.

Les différents lichens ont été soit déterminés directement sur le terrain, soit récoltés et étudiés plus tard au laboratoire. Les spécimens d'herbier sont conservés dans les herbiers privés des auteurs. La nomenclature suit principalement DIEDERICH et SERUSIAUX (2000).

RÉSULTATS

1. Liste des taxons de lichens et champignons lichénicoles

L'ensemble des taxons trouvés sur les différents rochers visités est donné dans le tableau 1. Au total, on compte 149 taxons dans la RN, dont 76 épiphytes, 67 saxicoles et 27 terricoles. Notons qu'une même espèce peut coloniser plusieurs substrats. L'inventaire réalisé en dehors des limites de la RN montre la présence de 21 autres épiphytes, ce qui porte le nombre de taxons à 171 (tableau 2).

Substrat	NOMBRE DE TAXONS		
	Dans la RN	Hors de la RN	Dans et Hors de la RN
Epiphytes	76	48	100
<i>Betula</i>	10	-	10
<i>Fagus</i>	23	-	23
<i>Pinus</i>	29	1	30
<i>Quercus</i>	43	-	43
<i>Tilia</i>	19	47	61
Saxicoles	67	-	67
Terricoles	27	-	27
Surboismort	9	-	9
TOTAL	149	48	171

Tableau 2. Nombre de taxons de lichens et de champignons lichénicoles recensées dans la RN de Bitche. Les tirets correspondent aux substrats non étudiés

2. Commentaires sur la rareté, l'écologie et le statut de protection des espèces les plus intéressantes

Absoconditella lignicola Vězda & Pišút

GHUND : Pi : P. Diederich 14837 & J. Signoret.

Espèce lignicole, très peu connue et rarement récoltée, récemment signalée dans les Vosges (Muhlbach-sur-Munster, Haut-Rhin) par APTROOT *et al.* (2001). Ces auteurs indiquent que l'espèce serait nouvelle pour la France, ce qui est inexact puisque VAN DEN BOOM *et al.* (1995) l'ont signalée dans les Pyrénées-Atlantiques.

Arthonia endlicheri (Garov.) Oxner

KAND : gr : P. Diederich 14756 & J. Signoret.

Lichen crustacé colonisant les parois ombragées de rochers siliceux, très rare et mal connu presque partout en Europe. L'espèce a disparu de Baden-Württemberg (WIRTH, 1995), mais de belles populations existent encore au Luxembourg (sur rochers de grès de Luxembourg) et dans les Ardennes belges.

Chaenotheca xyloxena Nád. v.

GSTEIN : bm : dans une pinède, P. Diederich 14763 & J. Signoret 327.

Espèce lignicole rarissime, connue dans deux localités de la Forêt Noire (WIRTH, 1995) et dans deux localités luxembourgeoises (dont une récente) (DIEDERICH et SERUSIAUX, 2000), inconnue de Belgique, et disparue des Pays-Bas (APTROOT *et al.*, 1998). Espèce récemment découverte en France par BRICAUD *et al.* (1993).

Chaenothecopsis vainioana (Nád. v.) Tibell

GHUND : Qu : P. Diederich 14830 & J. Signoret.

Cette espèce est très rare et mal connue en Europe, et sa biologie est mal connue. Les populations des Vosges du Nord, du Luxembourg, de la Belgique et du Baden-Württemberg sont toutes lichénicoles sur *Calicium salicinum*, tandis que les autres populations connues en Europe ne sont pas liées à ce lichen. Dans toutes les stations connues par nous (Vosges du Nord, Luxembourg et Belgique), l'espèce vit dans des crevasses de vieux troncs de *Quercus* dans des forêts bien conservées.

Cladonia rangiferina (L.) F. H. Wigg.

GHUND : sol : P. Diederich 14901 & J. Signoret 177 ; PSTEIN : gr : P. Diederich 14805 & J. Signoret.

Cette espèce est répandue dans la Forêt Noire (WIRTH, 1995). KIEFFER (1884, 1895) signale également l'abondance de *C. rangiferina* dans les Vosges du Nord, où l'espèce est aujourd'hui beaucoup plus rare. Ce lichen est rare à rarissime dans tout le territoire étudié par DIEDERICH et SERUSIAUX (2000). Nous signalons ici que *C. rangiferina* est une des deux espèces protégées en région Basse-Normandie (JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE FRANÇAISE, 1995).

Cladonia stellaris (Opiz) Pouzar & Vězda

GHUND : sol : P. Diederich 14900 & J. Signoret 185 ; Erbsenfelsen (hors RN) : sol : obs. J. Signoret ; Matthisfels (hors RN) : sol : obs. J. Signoret.

Ce lichen est connu des Vosges du Nord depuis la fin du XIX^e siècle (KIEFFER, 1895). KIEFFER (1895) indique *C. stellaris* à l'Erbsenfelsen, rocher où il existe encore de nos jours, et dans une deuxième localité «entre l'étang de Haspelschiedt et le Welschweiler» où il n'a pas été retrouvé. Dans le cadre de sa thèse, MULLER (1986) avait récolté de nombreux lichens dans les Vosges du Nord et notamment sur les rochers. J. ASTA et S. DERUELLE, chargés de la détermination de ces lichens, n'avaient pas noté la présence de *Cladonia stellaris*. Néanmoins, l'étude des

échantillons de l'herbier privé de MULLER révèle 4 localités avec *C. stellaris*. Il s'agit de rochers suivants : le GHUND, le GSTEIN, le Kachler et le Rothenberg, les deux derniers rochers n'ayant pas été étudiés dans notre inventaire. Dans de récentes prospections cependant, réalisées sur ces 4 rochers, *C. stellaris* n'a été trouvé que sur le GHUND. Ce lichen, en limite d'aire de répartition dans les Vosges du Nord, est très fortement menacé d'extinction. OZENDA et CLAUZADE (1970) le signalent dans l'Isère, le Doubs, les Vosges et la Moselle, et l'espèce pourrait bien exister encore aujourd'hui dans ces régions. La liste rouge des lichens de la Rhénanie-Palatinat établie par JOHN (1990) présente *C. stellaris* comme une espèce éteinte. WIRTH (1995) indique que *C. stellaris* a disparu de la plupart des stations et qu'il continue encore à régresser.

Cresponea premnea (Ach.) Egea & Torrente var. ***saxicola*** (Leight.) Egea & Torr.

KAND : gr : P. Diederich 14755 & J. Signoret 270.

Lichen saxicole très rare, signalé récemment d'une localité luxembourgeoise sur Grès de Luxembourg (DIEDERICH et SERUSIAUX, 2000) et d'une localité au Baden-Württemberg (WIRTH, 1995).

Cyphelium sessile (Pers.) Trevisan

ROUTE : Ti : P. Diederich 14707 & J. Signoret 303.

Ascomycète lichénicole très rare, trouvé sur le thalle de *Pertusaria flavida*.

Epigloea bactrospora Zukai

GSTEIN : bm : dans une pinède, P. Diederich 14764 & J. Signoret.

Champignon algicole non lichénisé, mais inclus ici parce qu'il est généralement étudié par les lichénologues. L'espèce est connue de l'Europe Centrale (DÖBBELER, 1984) et est signalée ici pour la première fois en France.

Imshaugia aleurites (Ach.) S. F. Meyer

FALK : Pi : dalle au milieu de la barre rocheuse, J. Signoret 323 ; GHUND : Pi : dans une forêt, P. Diederich 14816 & J. Signoret 175 ; GSTEIN : Pi : P. Diederich 1476 & J. Signoret 326 ; HASS : Pi : J. Signoret 363 ; ibid. : Be : J. Signoret 250 ; PSTEIN : Pi : dans une forêt, P. Diederich 14809 & J. Signoret.

Cette espèce est caractéristique des populations autochtones de *Pinus sylvestris* au sommet de rochers. La première observation dans les Vosges du Nord est faite par KIEFFER (1895, sub *Parmelia placorodia*), suivie par HARMAND (1909, sub *Parmeliopsis aleurites*).

Lawalreea lecanorae Diederich

ROUTE : Ti : P. Diederich 14729 & J. Signoret.

Champignon lichénicole, parasite des apothécies de *Lecanora persimilis*, nouveau pour la France.

***Parmeliopsis hyperopta* (Ach.) Arnold**

FALK : Pi : au NE et au pied de la barre rocheuse, J. Signoret 322 ; HASS : Be : dalle au NE de la barre rocheuse, J. Signoret 249 ; KAND : Ti : dans une forêt, P. Diederich 14740 & J. Signoret 262, 264 et 267.

Lichen montagnard à subalpin, assez répandu en Allemagne, mais néanmoins rare dans beaucoup de régions, et inconnu de Belgique et du Luxembourg. Cette espèce a été récemment observée dans les Hautes Vosges (Le Hohneck, Vosges et Haut-Rhin) par APTRoot *et al.* (2001). L'espèce semble être rare dans les Vosges du Nord.

***Pycnothelia papillaria* (Ehrh.) Dufour**

GHUND : gr : P. Diederich 14898 & J. Signoret.

Espèce rare et en voie de disparition dans beaucoup de régions de l'Europe de l'Ouest (par exemple Belgique et Luxembourg : DIEDERICH et SERUSIAUX, 2000 ; Baden-Württemberg : WIRTH, 1995). KIEFFER (1895, sub *Cladonia papillaria* ; 1895), WIRTH (1974) et JOHN (1990) signalent cette espèce dans les Vosges du Nord.

***Pyrrhospora rubiginans* (Nyl.) P. James & Poelt**

GHUND : gr : P. Diederich 14858 & J. Signoret 170.

Cette espèce a été découverte récemment en Belgique et au Luxembourg (DIEDERICH et SERUSIAUX, 2000), où elle n'est pas rare en certaines régions sur des rochers gréseux ou siliceux. Elle n'est pas connue d'Allemagne et est citée ici pour la première fois de France.

***Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach.**

GHUND : Qu : à la base d'un tronc de *Quercus*, à proximité d'une population de *R. pollinaria* sur rocher de grès, P. Diederich 14828 & J. Signoret ; *ibid.* : gr : à la base du rocher, P. Diederich 14843 & J. Signoret ; KAND : gr : sur une paroi verticale dans une forêt, P. Diederich 14752 & J. Signoret.

Lichen relativement rare, généralement saxicole, trouvé sur des parois verticales de grès et sur un vieux tronc de *Quercus* à proximité de ces rochers. Cette espèce a été régulièrement observée dans les Vosges du Nord (KIEFFER, 1895 ; MÜLLER, 1953 ; WIRTH, 1972 et JOHN, 1990). Toutefois, de nombreuses confusions ont été probablement faites avec l'espèce voisine très commune et généralement épiphyte *R. farinacea*, et il est vraisemblable que quasiment toutes les données épiphytiques de *R. pollinaria* sont erronées.

***Schismatomma decolorans* (Sm.) Clauz. & Vězda**

GHUND : Qu : P. Diederich 14825 & J. Signoret ; *ibid.* : gr : dalle en contrebas du fil barbelé, à l'extrémité S de la barre rocheuse, P. Diederich 14840 & J. Signoret 242 ; PSTEIN : gr : P. Diederich 14793 & J. Signoret ; ROUTE : Ti : P. Diederich 14708 & J. Signoret.

Espèce généralement corticole, typique de vieilles forêts peu perturbées, exceptionnellement saxicole, sur rochers de grès dans de telles forêts.

Skyttea gregaria Sherw., D. Hawksw. & Coppins

GHUND : Qu : sur *Mycoblastus fucatus*, P. Diederich 14821 & J. Signoret ;
KAND : Ti : dans une forêt, sur *M. fucatus*, P. Diederich 14741 & J. Signoret.

Ascomycète lichénicole lié à *Mycoblastus fucatus*, mais beaucoup plus rare que celui-ci, et absent du Benelux, trouvé récemment une fois en Allemagne au Baden-Württemberg (DIEDERICH et ETAYO, 2000). L'espèce est nouvelle pour la France.

Stigidium fuscatae (Arnold) R. Sant.

GHUND : gr : P. Diederich 14873 & J. Signoret ; HASS : gr : J. Signoret 293 ;
PSTEIN : gr : P. Diederich 14800 & J. Signoret 293.

Champignon lichénicole spécialisé sur des *Acarospora* bruns, trouvé par nous sur *A. fuscata*).

Usnea cornuta Körb.

GHUND : Qu : à proximité de la paroi E, le long de la barre rocheuse, J. Signoret 200 & P. Diederich ; ibid. : gr : à la base du rocher, paroi W, à l'extrémité S de la barre rocheuse, P. Diederich 14842 & J. Signoret 184.

Lichen rarissime, dont une population comprenant une trentaine de thalles a été découverte à la base d'une paroi rocheuse, et quelques thalles également sur un vieux *Quercus* avoisinant, dans les deux milieux en compagnie de *Ramalina pollinaria*. L'espèce existait en des conditions semblables sur des rochers du Grès de Luxembourg, mais n'y a plus été observée depuis 1964 (DIEDERICH et SERUSIAUX, 2000). WIRTH (1974) observa *U. cornuta* dans la Pfälzerwald à «Fischbach, 270 m, an Absätzen steiler Buntsandstein-Felsen». Au Baden-Württemberg, WIRTH (1995) la signale d'une seule localité. Les premières observations dans les Vosges du Nord sont celles de SCHULTZ (voir JOHN 1995), KIEFFER (1895) et HARMAND (1907, sub *Usnea dasypoga* var. *plicata*).

DISCUSSION

1. Recommandations pratiques pour la conservation des lichens

Pour l'abondance et la richesse lichénique qu'ils recèlent (171 taxons), les rochers de la RN et leurs proches périmètres sont des éléments écologiques, paysagers et patrimoniaux à conserver car ils sont originaux au niveau national. Un rocher et ses différents habitats nécessitent deux niveaux d'observation et d'interprétation que nous intégrerons dans notre discussion.

D'une part, le degré de naturalité de chacun de ces rochers varie fortement en fonction de leur histoire, de leur position géographique, de leur facilité d'accès et par conséquent de leur fréquentation touristique (MAHEVAS et SIGNORET, comm. pers.).

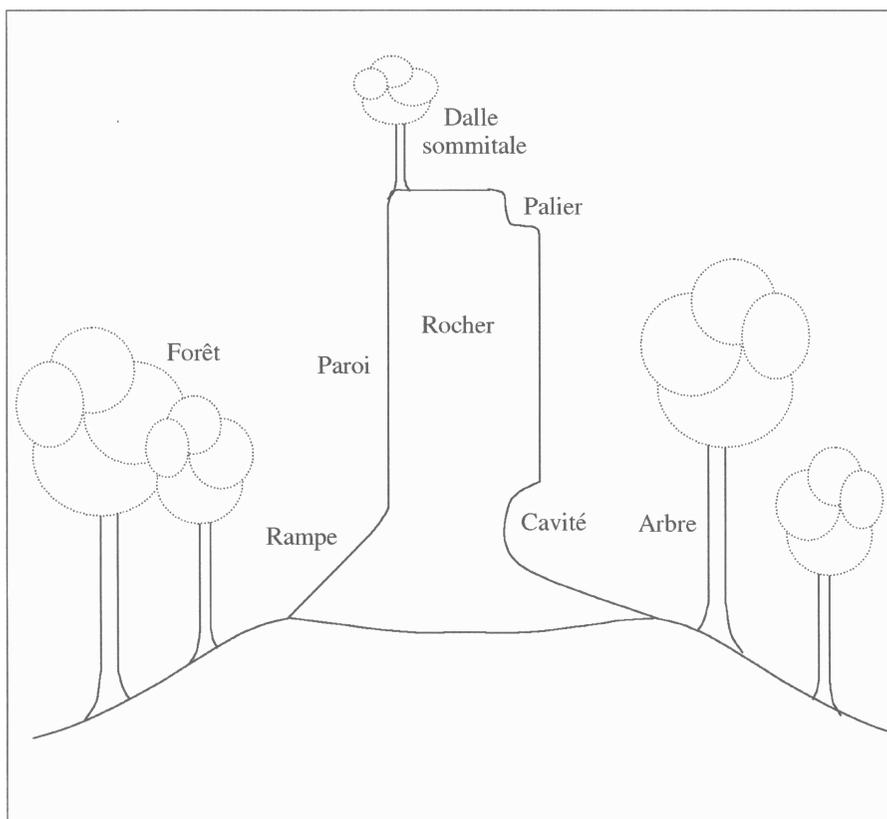


Figure 1 : Profil d'un rocher (modifié de LÜPNITZ & STEGER, 1989).

D'autre part, la diversité des mosaïques d'habitats qu'offrent ces formations naturelles en fait des milieux aux microconditions écologiques diverses. Tous les habitats d'un même rocher ne recèlent cependant pas la même composition lichénique. Chacun de ces habitats (Figure 1) sera discuté en rapport avec les recommandations pratiques pour la conservation de la flore lichénique :

Les dalles sommitales

Les dalles rocheuses situées au sommet de pitons de grès, qui émergent plus ou moins des collines gréseuses de cette région, sont les éléments structuraux les plus sensibles. Elles abritent une sous-association végétale typique, le *Leucobryo-Pinetum cladonietosum*, qui se développe sur des lithosols très superficiels de ranker à mor, voire des sols podzoliques de faible épaisseur (MULLER, 1986). Cette sous-association réfère presque toujours au même groupe taxonomique : *Cladonia* subgenus *Cladina* communément appelé les «lichens des rennes». Ces *Cladina* ont, dans leur aire de répartition, une écologie d'habitat très uniforme (AHTI, 1961), mais prennent, dans ce contexte régional, un caractère exceptionnel et constituent une originalité remarquable. Par sa composante floristique et en particulier la présence des

Cladonia, cet habitat se rapproche selon MULLER (2002) de la «taïga occidentale» (habitat prioritaire de code 9010, COMMISSION EUROPEENNE – DG ENVIRONNEMENT, 1999).

Selon AHTI (1961), les *Cladina* ne requièrent, en général, pas la présence de rochers, mais un de leurs habitats préférés est l'affleurement rocheux tapissé d'un sol très mince sur lequel la compétition avec les plantes vasculaires et les mousses leur est plus facile. Un tel sol peut être très rapidement endommagé par le piétinement et ce phénomène délétère est amplifié par la destruction des lichens s'y développant. A ce titre, la durée nécessaire à la régénération d'une population de *Cladina* après destruction par piétinement ou par abrutissement peut dépasser 80 ans (AHTI, 1961). Par conséquent, le temps nécessaire à la recolonisation d'une dalle érodée jusqu'à la roche, par les groupements bryo-lichéniques pionniers puis les *Cladina*, peut être supérieur au siècle. Des sentiers, où la roche est apparente sur une largeur de plusieurs décimètres, parcourent la majorité des dalles accessibles à pied. Dans le cadre d'une gestion conservatoire de la flore cryptogamique, il est nécessaire d'interdire l'accès aux dalles les plus sensibles (le GHUND constitue l'un des meilleurs exemples).

En revanche, en ce qui concerne des dalles déjà fortement détruites parce qu'étant un point de vue incontournable, il pourrait être envisagé de limiter l'accès à l'ensemble de la dalle par l'aménagement de sentiers sur lesquels les promeneurs seraient invités à rester. Des clôtures en bois longeant ces sentiers aux endroits critiques complèteraient ce dispositif de protection des dalles.

Le facteur important expliquant la colonisation et la pérennité des *Cladina* sur les rochers des Vosges du Nord est le vent qui permet :

- de limiter la compétition avec des mousses plus hygrophiles ;
- d'éroder l'accumulation de matières organiques au sol ;
- de favoriser la dispersion des fragments de thalles qui jouent un rôle très important dans la régénération des populations (AHTI, 1961).

Dans le cas de la RN, les rochers émergeant de la forêt et balayés par les vents constituent des réservoirs de diaspores très réduits d'où pourraient être émis les éléments de colonisation vers d'autres rochers. La plupart des lichens des rennes sont des espèces nettement photophiles. Dans le cas de la conservation de ces dalles, les facteurs vent et lumière doivent être simultanément pris en compte puisqu'ils peuvent être fortement modifiés par la gestion forestière environnante. En effet, les rochers, notamment les moins élevés, partiellement entourés et ombragés par les arbres de la forêt, abriteront des communautés végétales et lichéniques différentes des rochers qui émergent de la forêt. Selon AHTI (1961), *Cladonia stellaris* serait un des *Cladina* les moins sensibles au facteur d'exposition lumineuse, ce qui pourrait expliquer que ce lichen est encore présent sur le rocher du Matthisfels (à 2 km à l'E de GHUND), localisé dans une futaie de *Pinus sylvestris*. Une concertation du gestionnaire de la RN avec les autorités chargées de la sylviculture doit conduire au maintien d'une dynamique forestière naturelle

compatible avec les capacités de production et de régénération du milieu. En résumé, la sauvegarde de la biodiversité des dalles nécessite le contrôle de leurs accès et le maintien d'une flore autochtone et spontanée dans un périmètre élargi.

Les surfaces de grès nues, c'est-à-dire dépourvues de sol, de mousses ou de *Cladonia*, sont également fréquentes au niveau des dalles, et une flore lichénique saxicole s'y développe. Ces lichens incrustants ont un rôle écologique non négligeable puisque leur ancrage dans la roche se fait par un lent processus de dégradation physico-chimique des minéraux (SEAWARD, 1997 ; ADAMO et VIOLANTE, 2000), première étape de la constitution d'un sol. Mais ce phénomène d'attaque de la roche, qui permet l'installation des lichens à très long terme, conduit finalement à la protection du grès dont l'érosion est ainsi différée. La vitesse moyenne de croissance des lichens saxicoles avoisine un millimètre par an, mais certains d'entre eux se développent encore plus lentement. De même que les enchevêtrements complexes des lichens saxicoles, les diamètres des thalles de plusieurs centimètres, voire plusieurs décimètres (par exemple *Pertusaria* sp.) indiquent des conditions écologiques très stables. Ces surfaces gréseuses naturelles, également menacées par le piétinement, recèlent une flore lichénique intéressante avec notamment *Pyrrhospora rubiginans*. Enfin, les bords inaccessibles des dalles exposés au sud servent de refuge aux lichens ombiliqués (n'adhérant au substrat que par un seul point d'encrage) comme *Lasallia pustulata* et *Umbilicaria grisea*. Constituant parfois un recouvrement monospécifique, ces lichens héliophiles, dont le diamètre peut dépasser les dix centimètres, sont extrêmement sensibles au piétinement (DIEDERICH et SERUSIAUX, 2000). Ces lichens ombiliqués peuvent servir au gestionnaire comme indicateurs pour évaluer l'extension maximale des promeneurs sur les dalles.

Les parois et les rampes gréseuses

Les barres rocheuses de la RN présentent de hautes parois verticales parfois supérieures à 15 m, avec des surplombs, des crevasses et des crêtes plus ou moins prononcées. Chacun de ces reliefs constitue un micro-habitat pour des cryptogames. Sans avoir pratiqué l'escalade lors des prospections, l'étude des lichens des parois a été réduite à la base des parois et aux rampes. Cette zone pariétale, à hauteur d'homme, possède une végétation lichénique plus ou moins abondante en fonction :

- de l'orientation cardinale de la paroi qui conditionne l'exposition à la lumière, aux brouillards et aux précipitations ;
- de l'écoulement de l'eau le long de la paroi ;
- de l'inclinaison de la rampe ;
- de la présence de lichens en aplomb (des fragments lichéniques tombés des dalles colonisent parfois les rampes).

La flore lichénique des parois et des rampes, essentiellement saxicole, est mal connue. Les parois subverticales abritent cependant les très rares *Arthonia*

endlicheri et *Cresponea premnea* var. *saxicola*. Dans les zones les plus humides mais toujours exposées, se développent des lichens fruticuleux comme *Usnea cornuta*, dont nous avons pu compter 30 thalles au GHUND, et *Ramalina pollinaria* presque toujours saxicole. Les activités d'escalade des parois rocheuses sont une menace pour cette flore lichénique, notamment pour les espèces fruticuleuses et ombiliquées, plus sensibles aux piétinements que les lichens crustacés.

Les paliers

L'accès aux parties sommitales des rochers peut se faire soit en montant un sentier arrivant directement à la dalle (par exemple au HASS), soit en grim pant le long des parois à l'aide de paliers plus ou moins aménagés. Dans ce cas, les paliers cons-tituent des passages obligatoires pour arriver sur les dalles et par conséquent le piétinement très intense ne permet plus le développement des lichens. A l'inverse, il existe de nombreux autres paliers, souvent inaccessibles, abritant une flore lichénique différente suivant l'orientation de la paroi (cf. chapitre paroi). Outre l'orientation, les lichens des dalles en surplomb peuvent être à l'origine des communautés des paliers. C'est le cas des *Cladina* qui sont entraînés sous l'effet du vent ou du piétinement en petites colonies.

Les arbres

Avec 100 espèces épiphytes, les arbres abritent une plus grande diversité lichénique que les affleurements rocheux ou le sol. Les arbres isolés des dalles et ceux des forêts en contrebas des rochers ne portent pas la même flore lichénique. Les lichens épiphytes des dalles sont en effet nettement plus thermophiles et héliophiles (par exemple *Calicium* sp., *Chaenotheca* sp., *Flavoparmelia caperata*, *Imshaugia aleurites*, *Parmeliopsis* sp., *Pseudevernia furfuracea*) que ceux rencontrés en forêt (*Parmelia saxatilis*, *Tuckermannopsis chlorophylla*). Au sein de ces forêts, il existe également une différence de flore lichénique d'un côté à l'autre de la barre rocheuse. Par exemple, les *Pinus* et les *Quercus* en contrebas des rochers ont une composition lichénique plus proche de ceux des dalles s'ils sont exposés au sud qu'au nord. Les essences d'arbres porteuses de lichens interviennent dans la diversité lichénique des forêts. Lors de nos prospections dans la RN, les *Quercus* (43 taxons) présentaient la plus importante diversité, suivis par *Pinus* (29), *Fagus* (23), *Tilia* (19) et *Betula* (10 ; cf. Tab. 2). L'écorce rugueuse et l'âge élevé de certains *Quercus* explique la forte diversité des lichens sur cette essence. Sur les dalles exposées au vent, les rares *Quercus* se développent lentement en adoptant une forme rabougrie permettant l'installation de lichens assez peu communs (*Hypogymnia farinacea*, *Imshaugia aleurites*) sur une écorce altérée, desquamée et fissurée qui recèle donc de nombreux micro-habitats. A l'inverse, en exposition plus protégée, le tronc de *Quercus* peut être colonisé par *Ramalina pollinaria*, *Schismatomma decolorans* et *Skyttea gregaria* sur *Mycoblastus fucatus*.

Les forêts

L'enrésinement des Vosges du Nord, datant du XIX^e siècle et maintenu jusqu'à aujourd'hui, a conduit à une forte proportion de *Pinus sylvestris* dans les forêts mitoyennes des rochers. La présence d'une flore lichénique corticole acidophile (*Hypocenomyce scalaris*, *Hypogymnia physodes*, *Imshaugia aleurites*, *Lecanora conizaeoides*, *L. symmicta*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta* et *Pseudevernia furfuracea*) plus ou moins inféodée à *Pinus*, se retrouve sur la majorité des sites visités. Cependant, il existe une différence de diversité lichénique entre les populations autochtones de *Pinus* des rochers, habitat naturel pour cette essence, et les plantations de *Pinus* des pentes. C'est pour des raisons historiques, liées à la persistance de *Pinus* pendant des milliers d'années sur ces rochers, que les lichens à faible pouvoir de colonisation ont pu y survivre, tandis que les plantations n'étaient colonisées que par des lichens à fort pouvoir colonisateur. DIEDERICH et SCHWENNINGER (1990) montrent par exemple que le lichen épiphyte *Imshaugia aleurites* est lié aux populations luxembourgeoises relictuelles de *Pinus sylvestris*. En effet, les auteurs expliquent que *I. aleurites* a un pouvoir de colonisation très faible et que l'apparition des premiers thalles nécessite des troncs vieux d'au moins 50 ans. Cette constatation, d'importance pour le gestionnaire, a été corroborée lors de notre étude, puisque seuls les *Pinus* des rochers ou de leur environnement proche (distants de quelques dizaines de mètres) étaient colonisés par *I. aleurites*. Au contraire, les espèces lichéniques communes à fort pouvoir colonisateur comme par exemple *Hypocenomyce scalaris*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora conizaeoides* et *Pseudevernia furfuracea*, ont été observées indépendamment de la présence ou non d'un rocher à proximité. Dans les forêts plus éloignées des rochers, le couvert forestier n'offre plus suffisamment de luminosité pour la colonisation d'*I. aleurites*, espèce moyennement à très photophile (WIRTH, 1995). Toutefois, un changement de luminosité seul ne peut expliquer la raréfaction de cette espèce dans les forêts distantes des rochers. Il semble en effet y avoir des différences écologiques entre l'écorce des troncs autochtones, à tronc souvent irrégulier, et celle des arbres plantés, plus réguliers. En conclusion, nous avançons le rôle essentiel des barres rocheuses qui assurent à la fois la pérennité des *P. sylvestris* avec leurs populations lichéniques et la colonisation des forêts avoisinantes.

La gestion forestière, en réduisant l'âge des arbres et en les extrayant des parcelles, supprime des milieux favorables susceptibles d'accueillir des lichens à faible capacité de colonisation (COURTOIS et VAN HALUWYN, 1998). D'une part, les vieilles forêts bien conservées permettent à ces lichens de survivre grâce à un microclimat constant et tamponné. ROSE (1974, 1976, 1992) montre que les lichens corticoles permettent l'estimation qualitative de la diversité biologique d'une forêt. Cet auteur crée un indice de continuité écologique (pour les concepts se référer à NORDEN et APPELQVIST, 2001) sur la base de la présence d'une trentaine d'espèces de lichens indicateurs de vieilles forêts à forte valeur patrimoniale. TIBELL (1992) adapte cette liste d'espèces pour les forêts boréales et DIEDERICH (1991) au territoire

luxembourgeois en proposant une liste de 22 espèces. Seules deux de ces espèces ont été trouvées dans notre étude (*Chaenothecopsis vainioana* et *Porina leptalea*), alors que DIEDERICH (1991) indique qu'au moins un tiers des espèces de sa liste, c'est-à-dire 7 espèces, prouve une continuité écologique. D'autre part, les vieux troncs et le bois mort des vieilles forêts constituent un habitat très favorable à certaines espèces rares (*Absconditella lignicola*, *Chaenotheca xyloxena*). Cette nécromasse ligneuse conduit en outre à l'hétérogénéité des microhabitats et au maintien de l'humidité atmosphérique au sol nécessaire à l'implantation de la flore lichénique. L'absence d'arbres sénescents ou de bois en dégradation provoque la raréfaction puis la disparition d'un ensemble de lichens.

Cette constatation montre une discontinuité écologique marquée des forêts de *Pinus sylvestris* des pentes environnant les rochers et l'existence d'une sylviculture inadaptée à l'établissement d'une flore lichénique climacique. Le maintien de la longévité naturelle au delà de l'âge d'exploitabilité fixé par les exploitants forestiers et la réduction de l'exportation du bois sont recommandés dans la RN. La recherche du gain de naturalité de ces forêts, actuellement faible, doit au moins permettre à la conservation de la flore lichénique et au mieux la colonisation spontanée d'espèces caractéristiques d'une continuité écologique.

Les cavités

Les rétrécissements de la base des barres rocheuses constituent des cavités abritant quelques lichens à exigences écologiques très particulières. Les lichens filamenteux ou lépreux comme *Cystocoleus ebenus*, *Lecanactis latebrarum*, *Lepraria lobificans*, *Leproloma membranaceum* et *Racodium rupestre* croissent à l'abri de ces surplombs et souvent à proximité de suintements à l'ombre ou au soleil. Ces espèces communes sont toutefois menacées par les feux de bois dont les fumées noircissent le toit de ces abris naturels. Le lichen *Leproloma membranaceum* et la fougère *Asplenium billotii* F.W. Schultz sont des espèces typiques du *Crocynio-Asplenietum billotii* G. Schulze et Korneck, association décrite sur grès dans le Palatinat (SCHULZE et KORNECK, 1971).

L'intérêt de l'inventaire à proximité de la RN

Nos investigations en dehors de la RN (site ROUTE) ont montré que la richesse spécifique totale et le nombre d'espèces rares augmentent significativement en prenant en compte d'autres microhabitats disponibles à l'échelle locale. Situés en contrebas du GHUND et à seulement quelques dizaines de mètres des limites de la RN, de vieux *Tilia* abritaient une diversité lichénique importante : 50 espèces dont 23 non rencontrées dans la RN. Parmi ces nouvelles observations, des espèces très rares comme *Cyphelium sessile*, *Lawalreea lecanorae* et *Schismatomma decolorans* ont été trouvées. Placés en bord de route à intervalles réguliers sur plusieurs

kilomètres, ces arbres à l'âge avancé, constituant maintenant une menace pour la sécurité routière, établissaient un corridor par une connexion d'arbre en arbre. Ayant été uniquement plantés sur la voirie, la disparition de ces arbres entraînera une diminution de la diversité lichénique de la vallée du Schwarzbach.

Cette constatation nous amène évidemment à proposer :

- des inventaires complémentaires autour des sites éclatés de la RN ;
- des mesures de protection moins sévères que sur la RN dans ces zones qualifiables de «zones relais».

Bien qu'il demeure difficile d'estimer les interactions entre les différents habitats, l'éclatement des sites de la RN implique une connaissance plus avancée de ces zones tampons dont l'existence est essentielle à l'objectif de conservation de la biodiversité. Si nous avons émis l'hypothèse de connexion directe entre certaines populations lichéniques des dalles (*Cladonia sp.*) par anémochorie, ornithochorie ou entomochorie, d'autres populations à plus faible pouvoir de colonisation, comme *Imshaugia aleurites*, ne peuvent se propager qu'indirectement par exemple d'arbre en arbre. L'absence d'*I. aleurites* sur les *Pinus* du site ROUTE montre les difficultés de propagation de cette espèce. En résumé, la pérennité de la biodiversité lichénique dans la RN éclatée du Pays de Bitche ne peut être assurée sans tenir compte de ces zones tampons dont l'intérêt est discuté plus généralement par LECOMTE (2001).

2. Perspectives en vue de l'amélioration de la connaissance et de la protection des espèces lichéniques

L'intérêt indéniable des lichens dans la conservation patrimoniale exposé par SIGNORET et DIEDERICH (2000) pour la RN de Monténach (Moselle, France) se confirme également pour la RN de Bitche. Les connaissances scientifiques acquises sur ces sites à fort intérêt lichénologique doivent être maintenant intégrées à la gestion conservatoire et peuvent être l'objet d'une valorisation. Plusieurs démarches pourraient être proposées :

- Le suivi diachronique de l'efficacité de mesures de protection de zones fortement piétinées serait à envisager au moyen de l'analyse de la recolonisation cryptogamique de la roche et/ou du sol.
- La transplantation et la recolonisation de *Cladonia stellaris* sur des dalles d'où ce lichen a disparu pourraient faire l'objet d'étude de comparaison avec des caractéristiques écologiques des rochers potentiellement receveurs.
- La réalisation d'une brochure à destination du grand public, présentant l'intérêt et l'originalité des lichens et des champignons lichénicoles, constituerait un document pédagogique original.

En l'absence de statut de protection des lichens par directive dans l'Union Européenne, par la loi en France ou même par arrêté préfectoral en Lorraine, aucune recommandation ne peut être formulée sur les espèces. Cependant l'habitat prioritaire de «taïga» étudié lors de cette étude figure dans l'annexe I de la directive habitat CCE/92/43 garantissant ainsi la conservation des espèces remarquables des dalles rocheuses.

CONCLUSION

L'inventaire des lichens et des champignons lichénicoles de 6 barres rocheuses de la RN des rochers et tourbières du Pays de Bitche a montré l'importance indéniable de ce groupe taxonomique dans l'évaluation patrimoniale et la gestion conservatoire de ces zones naturelles protégées. Les différents habitats (dalles, parois, rampes, cavités et arbres) des rochers doivent faire l'objet d'une gestion adaptée pour, au moins maintenir la diversité lichénique actuelle, au mieux augmenter la naturalité de ces milieux à long terme. Nos prospections ciblées sur quelques barres rocheuses ont permis de mettre en évidence quatre espèces nouvelles pour la France et un ensemble de taxons redécouverts pour le territoire des Vosges du Nord. Ces découvertes nous ont conduit à formuler des recommandations pratiques de gestion conservatoire portant particulièrement sur la protection et le suivi des habitats les plus sensibles : les dalles et la forêt. Ces résultats doivent encourager les travaux de prospection en Lorraine et ailleurs en France, non seulement dans des zones protégées où l'information écologique sur les lichens demeure souvent négligée, mais également dans des zones de fort intérêt lichénique ne bénéficiant pas de protection en l'absence de réglementation. Il apparaît également intéressant de valoriser nos découvertes par l'intermédiaire d'une brochure pédagogique à destination du public.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMO P. & VIOLANTE P., 2000. Weathering of rocks and neogenesis of minerals associated with lichen activity. *Applied Clay Science* 16 : 229-256.
- AHTI T., 1961. Taxonomic studies on reindeer lichens (*Cladonia*, subgenus *Cladina*). *Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae «Vanamo»* 32 (1) : i-iv + 1-160.
- APTROOT A., VAN HERK C. M., VAN DOBBEN H. F., VAN DEN BOOM P. P. G., BRAND A. M. & SPIER L. 1998. Bedreigde kwetsbare korstmossen in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. *Buxbaumiella* 46 : 1-101.
- APTROOT A., SPARRIUS L., VAN HERK K. & DE BRUYN U., 2001. Origin and distribution of recently described lichens from the Netherlands. *Aktuelle Lichenologische Mitteilungen* NF 5 : 13-25.
- BRICAUD O., ROUX C., COSTE C. et MENARD T., 1993. Champignons lichénisés et lichénicoles de la France méridionale : espèces nouvelles et intéressantes (7). *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie* 14 (3) : 303-320.
- COMMISSION EUROPEENNE – DG ENVIRONNEMENT, 1999. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne - Eur 15/2. 132 p.
- COURTOIS G. et VAN HALUWYN C., 1998. Ecologie du *Lobaria pulmonaria* en forêt de Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais), intégration du lichen dans la gestion forestière. *Bull. Inform. Ass. Fr. Lichénologie* 23 (1) : 17-21.
- DIEDERICH P., 1991. Les forêts luxembourgeoises à longue continuité historique. *Bull. Soc. Nat. luxemb.* 92 : 31-39.
- DIEDERICH P. & ETAYO J., 2000. A synopsis of the genera *Skyttea*, *Llimoniella* and *Rhymbocarpus* (lichenicolous Ascomycota, Leotiales). *Lichenologist* 32 (5) : 423-485.
- DIEDERICH P. et SCHWENNINGER J.-L., 1990. Les peuplements relictuels de *Pinus sylvestris* L. au Luxembourg. *Bull. Soc. Nat. luxemb.* 90 : 143-152.
- DIEDERICH P. & SÉRUSIAUX E. 2000. The lichens and lichenicolous fungi of Belgium and Luxembourg. An annotated checklist. Musée nat. Hist. nat., Luxembourg, 207 p.
- DÖBBELER P., 1984. Symbiosen zwischen Gallertalgen und Gallertpilzen der Gattung *Epigloea* (Ascomycetes). In : HERTEL H. & OBERWINKLER F. (eds). 1984. Beiträge zur Lichenologie. Festschrift J. Poelt. Beiheft zur Nova Hedwigia 79. pp. 203-239.
- HARMAND J., 1907. Lichens de France, Catalogue systématique et descriptif, III. Stratifiés-radiés. Paris. pp. 211-478.
- HARMAND J., 1909. Lichens de France, Catalogue systématique et descriptif, IV. Phylloïdés. P. Klincksieck, Paris. pp. 483-755.

- JOHN V., 1990. Atlas der Flechten in Rheinland-Pfalz. *Beitr. Landespf. Rhl.-Pfalz* 13(1) : 1-276.
- JOHN V., 1995. Données historiques et bibliographiques sur les lichens de la réserve de la biosphère des Vosges du Nord. *Ann. Sci. Rés. Bios. Vosges du Nord* 4 : 15-32.
- JOHN V., 1996. Les lichens des réserves de la biosphère des Vosges du Nord et du «Pfälzerwald». I. Qualité de l'air et valeurs indicatrices. Premiers résultats. *Ann. Sci. Rés. Bios. Vosges du Nord* 5 : 17-41.
- JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE FRANÇAISE. 1995. Arrêté du 27 avril 1995 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Basse-Normandie complétant la liste nationale. NOR : PENVN9540070A.
- KIEFFER J.-J., 1884. Contributions à la faune et à la flore de Bitche. III. Lichens. *Bull. Soc. Hist. Nat. Metz* 16 : 99-101.
- KIEFFER J.-J., 1895. Notice sur les lichens de Bitche. *Bull. Soc. Hist. Nat. Metz* 19 : 1-94.
- LECOMTE J., 2001. Conservation de la nature. Des concepts à l'action. *Courrier de l'environnement de l'INRA* 43 : 59-73.
- LÜPNITZ D. & STEGER T., 1989. Flora und Vegetation auf Buntsandsteinfelsen im südlichen Pfälzerwald. *Mainzer Naturw. Archiv* 27 : 155-194.
- MÜLLER E., 1953. Die Flechtenflora der Rheinpfalz. *Mitt. Pollichia* 3 (1) : 41-122.
- MULLER S., 1986. La végétation du Pays de Bitche (Vosges du Nord). Analyse phytosociologique. Application à l'étude synchronique des successions végétales. Thèse d'Etat. Univ. Paris XI (Orsay). 283 p. + annexes.
- MULLER S., 2002. Les habitats naturels d'intérêt communautaires (Directive européenne 92/43) présents dans la Réserve de Biosphère des Vosges du Nord. Intérêt biogéographique, état de conservation, mesures de gestion et de restauration à promouvoir. *Ann. Sci. Rés. Bios. Trans. Vosges du Nord-Pfälzerwald* 10 : 45-59.
- NORDEN B. & APPELQVIST T., 2001. Conceptual problems of ecological continuity and its bioindicators. *Biodiversity and Conservation*. 10 : 779-791.
- OZENDA P. et CLAUZADE G., 1970. Les lichens. Etude biologique et flore illustrée. Masson & Cie, Paris, 801 p.
- ROSE F., 1974. The epiphytes of oak. In : MORRIS M.G. & PERRING F.H. (eds). 1974. The British Oak. Its History and Natural History. E.W. Classey. Faringdon. pp. 250-273.
- ROSE F., 1976. Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. In : BROWN D.H., HAWKSWORTH D.L. & BAILEY R.H. (eds). 1976. Lichenology : progress and problems. London, Academic Press, pp. 279-307.

- ROSE F., 1992. Temperate forest management : its effects on bryophyte and lichen floras and habitats. *In* : BATES J.W. & FARMER A.M. (eds). 1992. Lichenology : Progress and Problems. Academic Press. London. pp. 279-307.
- SEAWARD M.R.D., 1997. Major impacts made by lichens in biodeterioration processes. *International Biodeterioration & Biodegradation* 40 (2-4) : 269-273.
- SCHULTZ F.-W., 1852. Traités sur les plantes et catalogues. Archives de la Flore de France et d'Allemagne. Bitche, Haguenu & Deux-Ponts. pp. 195-258.
- SCHULZE G. & KORNECK D., 1971. Zur Ökologie und Soziologie des *Asplenium billotii* F. W. Schultz in Mitteleuropa. *Mitt. Pollichia* III 18 : 184-195.
- SIGNORET J. & DIEDERICH P., 2000. Intérêt de la biodiversité des champignons lichénisés et lichénicoles pour la gestion conservatoire d'une réserve naturelle: la R.N. de Montenach (France, Lorraine). *Lejeunia* N. S. 163 : 1-11.
- TIBELL L., 1992. Crustose lichens as indicators of forest continuity in boreal coniferous forests. *Nordic Journal of Botany* 12 : 427-450.
- VAN DEN BOOM P.P.G., ETAYO J. & BREUSS O., 1995. Interesting records of lichens and allied fungi from the Western Pyrenees (France and Spain). *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie* 16 (4) : 263-283.
- WIRTH V., 1972. Die Silikatflechten-Gemeinschaften im au,eralpinen Zentraleuropa. *Diss. Bot.* 17 : 1-306.
- WIRTH V., 1974. Zur Flechtenvegetation und -Flora der westlichen Randgebirge der Oberrheinischen Tiefebene. *Nova Hedwigia* 25 : 349-406.
- WIRTH V., 1995. Die Flechten Baden-Württembergs. Ulmer. 1006 p.

Tableau 1. Liste des taxons de lichens et champignons lichénicoles identifiés sur 6 rochers
(cf. abréviations des noms de rochers et substrats dans le texte) de la RN.

TAXONS	FALK				GSTEIN				GHUND				HASS				KAND				PSTEIN				ROUTE							
	Fa	Pi	Qu	gr	sol	Pi	bm	sol	gr	Be	Pi	Qu	sol	gr	Be	Fa	Pi	Qu	sol	gr	Fa	Pi	Ti	bm	gr	Pi	Qu	bm	sol	gr	Pi	Ti
<i>Absconditella lignicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acarospora fuscata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	.	.	.	.	X	-	-
<i>Anisomeridium polypori</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
<i>Arthonia didyma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
<i>A. endlicheri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. radiata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
<i>A. vinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arthrorhaphis grisea</i> (*) (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bacidia arceutina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
<i>Baeomyces rufus</i>	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	
<i>Buellia badia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>B. griseovirens</i>	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
<i>B. punctata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	
<i>Calicium adpersum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
<i>C. salicinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
<i>Candelariella reflexa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. vitellina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	
<i>C. xanthostigma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Chaenotheca chrysocephala</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	
<i>C. ferruginea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	
<i>C. furfuracea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	
<i>C. trichialis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. xyloxena</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

TAXONS (suite)	FALK					GSTEIN				GHUND				HASS					KAND					PSTEIN					ROUTE			
	Fa	Pi	Qu	gr	sol	Pi	bm	sol	gr	Be	Pi	Qu	sol	gr	Be	Fa	Pi	Qu	sol	gr	Fa	Pi	Ti	bm	gr	Pi	Qu	bm	sol	gr	Pi	Ti
<i>Chaenothecopsis</i>																																
<i>vainioana</i> * (2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysothrix candelaris</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X
<i>C. chlorina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia arbuscula</i>																																
subsp. <i>squarrosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>C. cervicornis</i>																																
subsp. <i>cervicornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. cervicornis</i>																																
subsp. <i>verticillata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. ciliata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. coccifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. coniocraea</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. crispata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. digitata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. fimbriata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>C. floerkeana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. furcata</i> subsp. <i>furcata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>C. glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia macilenta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. mitis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. polydactyla</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. portentosa</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	

TAXONS (suite)	FALK					GSTEIN				GHUND				HASS					KAND				PSTEIN					ROUTE				
	Fa	Pi	Qu	gr	sol	Pi	bm	sol	gr	Be	Pi	Qu	sol	gr	Be	Fa	Pi	Qu	sol	gr	Fa	Pi	Ti	bm	gr	Pi	Qu	bm	sol	gr	Pi	Ti
<i>M. peliocarpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i> * (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i> * (11)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mycoblastus fucatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Neofuscelia loxodes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ochrolechia androgyna</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>O. turneri</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Omphalina umbellifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Opegrapha rufescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>O. varia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>O. vulgata</i> var. <i>subsiderella</i> (= <i>O. niveoatra</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pachyphiale carneola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. fagicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Parmelia saxatilis</i>	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>P. sulcata</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>P. tiliacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. hyperopta</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pertusaria albescens</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X

TAXONS (suite)	FALK					GSTEIN				GHUND				HASS					KAND				PSTEIN					ROUTE				
	Fa	Pi	Qu	gr	sol	Pi	bm	sol	gr	Be	Pi	Qu	sol	gr	Be	Fa	Pi	Qu	sol	gr	Fa	Pi	Ti	bm	gr	Pi	Qu	bm	sol	gr	Pi	Ti
<i>P. amara</i>	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>P. coccodes</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
<i>P. corallina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. flavida</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
<i>P. leioplaca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>P. pertusa</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
<i>Phaeosporobolus</i> sp. * (12)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phlyctis argena</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
<i>Physcia aipolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>P. tenella</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Placynthiella dasaea</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>P. icmalea</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-		
<i>Platismatia glauca</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Porina aenea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	
<i>P. chlorotica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
<i>P. leptalea</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Porpidia cinereoatra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>P. macrocarpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Psilolechia lucida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	
<i>Pycnothelia papillaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pyrrhospora quernei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>P. rubiginans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

TAXONS (suite)	FALK	GSTEIN	GHUND	HASS	KAND	PSTEIN	ROUTE
	Fa Pi Qu gr sol	Pi bm sol gr	Be Pi Qu sol gr	Be Fa Pi Qu sol gr	Fa Pi Ti bm gr	Pi Qu bm sol gr	Pi Ti
<i>Racodium rupestre</i>	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - X	- -
<i>Ramalina farinacea</i>	- . . . -	- . . . -	- . . . -	- . . X -	- . . . -	- . . . -	- X
<i>R. pollinaria</i>	- . . . -	- . . . -	- X - X	- . . . -	- . . . X	- . . . -	- -
<i>Refractohilum pluriseptatum</i> * (13)	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - X -	-	-	- -
<i>Rhizocarpon subgeminatum</i>	- - - - -	- - - X	- - - - -	-	- - - - -	- - - - -	- -
<i>Rinodina efflorescens</i>	- - - - -	- - - - -	- - - - -	-	- - - - -	- - - - -	- X
<i>Ropalospora viridis</i>	- - X - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	X - X - -	- - - - -	- -
<i>Roselliniella cladoniae</i> * (14)	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	-	- . . . X	- -
<i>Schismatomma decolorans</i>	- - - - -	- - - - -	- X - X	-	- - - - -	- - - X	- X
<i>Scoliciosporum umbrinum</i>	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- X
<i>Skyttea gregaria</i> * (15)	- - - - -	- - - - -	- X - -	- - - - -	- - X - -	- - - - -	- -
<i>Stigmatidium fuscatae</i> * (16)	- - - - -	- - - - -	- - - X	- - - - X	-	- . . . X	- .
<i>Trapelia involuta</i>	- - - - -	- - - X	- - - X	- - - - X	- - - - -	- - - - -	- -
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	- - - - -	- . . . -	- X - - -	- - - - -	X - - - -	-	- .
<i>T. gelatinosa</i>	- - - - -	- - X - -	- - - - -	-	-	-	- -
<i>T. granulosa</i>	- - - - -	- - X - -	- X - - -	-	-	-	- -
<i>T. pseudogranulosa</i>	- - - - -	- - - - -	- - - X	-	-	-	- -
<i>Tremella hypogymniae</i> * (17)	- - - - -	- - - - -	- - - - -	-	X - - - -	- - - - -	- X
<i>T. lichenicola</i> * (15)	-	- - - - -	- X X - -	- - - - -	- - X - -	X - - - -	- .
<i>Tuckermannopsis chlorophylla</i>	- - - - -	- - - - -	- - X - -	-	-	-	- -

TAXONS (suite)	FALK	GSTEIN	GHUND	HASS	KAND	PSTEIN	ROUTE
	Fa Pi Qu gr sol	Pi bm sol gr	Be Pi Qu sol gr	Be Fa Pi Qu sol gr	Fa Pi Ti bm gr	Pi Qu bm sol gr	Pi Ti
<i>Umbilicaria grisea</i>	- - - - -	- - - -	- - - - X	- - - - - X	- - - - -	- - - - -	- -
<i>Usnea cornuta</i>	- - - - -	- - - -	- - X - X	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- -
<i>U. filipendula</i>	- - - - -	- - - -	X - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- -
<i>Verrucaria muralis</i>	- - - - -	- - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- X
<i>Vouauxiella lichenicola</i> * (18)	- - - - -	- - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- X - - -	- -
<i>Xanthoparmelia conspersa</i>	- - - X -	- - - -	- - - - X	- - - - - X	- - - - -	- - - - -	- -
<i>Xanthoria parietina</i>	X - - - -	- - - -	- - - - -	- X - - - -	- - - - -	- - - - -	- -
<p>* champignon lichénicole, (*) lichen lichénicole et (+) champignon peut-être lichénisé</p>							

- (1) sur *Baeomyces rufus*
- (2) sur *Calicium salicinum*
- (3) sur *Hypocenomyce scalaris*
- (4) sur *Pertusaria flavida*
- (5) sur *Placynthiella dasaea*
- (6) sur *Candelariella vitellina*
- (7) sur *Lecanora persimilis*
- (8) sur *Lecanora conizaeoides*
- (9) sur *Diploschistes scruposus*
- (10) sur *Porpidia cinereoatra*
- (11) sur *Lecidea fuscoatra*
- (12) sur *Lecanora swartzii* sub sp. *swartzii*
- (13) sur *Pachyphiale carneola*
- (14) sur *Cladina portentosa*
- (15) sur *Mycoblastus fucatus*
- (16) sur *Acarospora fuscata*
- (17) sur *Hypogymnia physodes*
- (18) sur *Lecanora* sp.