

# Aperçu de la végétation lichénique corticole des boisements à *Pinus sylvestris* de la vallée d'Aoste

par Olivier Bricaud  
2977, route des Taillades  
84250 Le Thor  
Mail : bricaud.olivier@free.fr

## Présentation

Le présent article s'inscrit dans le cadre d'une étude pluridisciplinaire du dépérissement des boisements à *Pinus sylvestris* de la vallée d'Aoste, menée par l'I.P.L.A. (Torino), étude comportant, à côté de l'examen des facteurs pédologiques, physico-chimiques et sylviculturaux de ces boisements, un aspect phytoécologique concernant d'une part la typologie des stations forestières, et d'autre part l'étude des peuplements lichéniques que l'on y rencontre. C'est ce dernier volet qui est abordé ici, par le biais d'un examen qualitatif et quantitatif des peuplements lichéniques corticoles.

### - Groupements pris en considération

Les peuplements lichéniques épiphytiques, et tout particulièrement les peuplements corticoles, sont les plus couramment utilisés dans le cadre des études de perturbations environnementales, en raison de leur relative rapidité d'installation, de leur instabilité naturelle liée à leur développement sur un substrat évoluant dans le temps et dans l'espace, et de leur très grande sensibilité aux variations des facteurs écologiques. Pour ces raisons, j'ai choisi de limiter les relevés de végétation à ce type de groupements, par ailleurs abondamment représenté dans toutes les stations prospectées (ce qui n'est pas le cas des peuplements saxicoles ou terricoles, fort disparates et liés par nature aux zones d'affleurements rocheux).

En raison de l'hétérogénéité naturelle de la région étudiée, il s'avère cependant difficile de comparer deux à deux la totalité des stations étudiées, notamment en raison des fortes variations altimétriques, d'expositions et de boisements.

### - Choix des stations

Il est bien évident qu'une étude exhaustive des lichens de toutes les pinèdes à *Pinus sylvestris* de la vallée d'Aoste était impossible et ne pouvait même être envisagée, puisque beaucoup d'espèces ne peuvent être déterminées sur le terrain, et doivent être récoltées puis examinées au laboratoire. J'ai donc sélectionné un certain nombre de stations d'exposition et d'altitudes représentatives de la diversité des boisements étudiés.

Du 19 au 25 août 1996 ont ainsi été étudiées 28 stations, correspondant à des boisements et des expositions variés, entre 465 et 1660 mètres d'altitude (cf. tableau n° 1). Deux sites supplémentaires ont fait l'objet de recherches le 19 août 1997 (stations n° 29 et 30).

Deux grands types de stations se distinguent en fonction des conditions climatiques :

- Des stations de fond de vallée, se rattachant à l'étage collinéen en ombroclimat sec (moins de 650 mm de pluviométrie annuelle (Géhu et al. (1984))). Elles correspondent aux boisements de la chênaie pubescente, de la châtaigneraie et de la pinède à sous-bois de *Quercus pubescens*. La présence d'un déficit hydrique estival d'une durée de un mois les rapproche des boisements de l'étage supraméditerranéen. Cette analogie est confirmée par la présence d'espèces méditerranéennes comme *Physcia biziana*, ainsi que celle de formes du *Parmelietum acetabuli*, association trouvant son optimum à cet étage.

- Des stations plus élevées en altitude, se rattachant à l'étage montagnard, à la limite des ombroclimats secs et subhumides. Elles correspondent à des pinèdes, dans lesquelles le raisin d'ours et le mélèze sont particulièrement fréquents.

Une présentation plus complète de ces boisements à été effectuée par Paolo Varese (rapport IPLA 1996).

Dans le but d'étudier les peuplements lichéniques nitrophiles qu'ils abritent, un certain nombre de relevés ont été effectués en dehors de milieux typiquement forestiers, notamment dans des boisements marginaux ou sur des arbres isolés dans des parcelles agricoles.

## Description des principaux peuplements lichéniques

### 1 - Généralités

La région étudiée est très hétérogène sur le plan de l'altitude des stations, de leur exposition, de leur ombroclimat et enfin de la nature des phorophytes susceptibles d'abriter des peuplements lichéniques corticoles. Ainsi, à l'étage collinéen, les plus riches et diversifiés sont naturellement rencontrés sur les sujets âgés de *Quercus pubescens*, phorophyte au rhytidome moyennement acide et généralement altéré, favorable à des peuplements non acidophiles et fréquemment nitrophiles. Le tronc de *Pinus sylvestris* rencontré dans ce type de stations montre généralement des peuplements très peu riches en espèces, qui sont des formes appauvries d'associations trouvant leur optimum à l'étage montagnard. *Quercus pubescens* est naturellement absent à cet étage, où les groupements lichéniques corticoles ont leur optimum sur l'écorce acide d'essences résineuses : *Pinus sylvestris* et surtout *Larix decidua*. Le caractère nitrophile des peuplements installés sur ce type de substrat est généralement peu marqué.

Il s'avère ainsi délicat de comparer le même type d'association dans des sites différents et pour pallier à ce problème j'ai rapidement opté pour une étude complète des peuplements corticoles, permettant un plus grand nombre de comparaisons entre stations.

Les peuplements lichéniques étudiés peuvent être divisés en deux groupes d'inégale importance :

- Groupements photophiles ou héliophiles : liés à des milieux bien éclairés voir ensoleillés, ce sont les mieux représentés dans la dition. Sur essences feuillues on rencontre des peuplements peu acidophiles, pouvant présenter un caractère nitrophile marqué sur la bordure des boisements ou aux abords d'exploitations agricoles. Sur résineux ainsi que sur le bois mort se rencontrent des peuplements acidophiles, non nitrophiles.

- Groupements sciaphiles : ce type de groupements, liés à des milieux faiblement éclairés, à son optimum dans les boisements âgés, principalement de feuillus, où leur installation est souvent très lente. Ils sont mal représentés dans la pinède et les jeunes boisements feuillus étudiés.

## II - Méthode de relevé

Tous les relevés ont été effectués, soit par la méthode du prélèvement partiel (Clauzade et Roux, 1975), soit par la méthode du prélèvement intégral (Roux, 1981), en fonction de la nature du peuplement à étudier :

### - Méthode du prélèvement partiel

Cette méthode convient bien aux peuplements pauvres en espèces ou à ceux dont les espèces dominantes sont aisément reconnaissables sur le terrain. Elle consiste à effectuer un relevé, selon la méthode classique, sur une surface supérieure à l'aire minimale (par exemple entre 2 et 8 dm<sup>2</sup>), et à prélever, outre les espèces non identifiées sur le terrain, des échantillons en nombre suffisant, récoltés au hasard et couvrant au moins l'aire minimale qualitative du peuplement considéré.

### - Méthode du prélèvement intégral

La précédente méthode conduit, dans le cas de peuplements riches en espèces crustacées, à des relevés quantitativement faussés. Elle sous-estime en effet l'abondance des espèces peu visibles sur le terrain et ne permet pas une évaluation correcte de celles découvertes seulement au laboratoire, que seule permet la méthode du prélèvement intégral. Celle-ci consiste à prélever intégralement sur le terrain une surface au moins égale à l'aire minimale, surface qui sera entièrement étudiée au laboratoire, au moyen du stéréomicroscope et du microscope (Khalife et Roux, 1985 et 1987).

Pour les déterminations, ont été utilisés un stéréomicroscope (grandissement de 6 à 50 fois), les réactifs chimiques usuels et, lorsque nécessaire, la chromatographie sur couche mince de gel de silice (méthode nécessaire à la détermination des différents *Lepraria* et *Leproloma*).

Outre les lichens, ont été notés les principaux champignons non lichénisés, lichénicoles ou saprophytes, rencontrés lors des examens au laboratoire, ainsi que les bryophytes.

Le recouvrement des colonies de cyanobactéries et des principaux types d'algues a été estimé, ainsi que celui des encroûtements fongiques très fréquents notamment sur le rhytidome de *Quercus pubescens*. Ces encroûtements sont essentiellement composés d'hyphomycètes variés (avec comme principaux genres : *Arthrimum*, *Bispora*, *Monodictys*, *Sporidesmium*, *Teaniolella*...), entremêlés de cyanobactéries et de chlorophycées non filamenteuses.

J'ai utilisé la nomenclature des ouvrages suivants :

- Pour les lichens : Clauzade et Roux (1985, 1987 et 1989), Wirth (1980) et Purvis et al. (1993);
- Pour les champignons lichénicoles non lichénisés : Clauzade et al. (1989);
- Pour les champignons non lichénicoles non lichénisés : Dennis (1981), Ellis (1971, 1976).
- Pour les bryophytes, les travaux de Düll (1983, 1984 et 1985).

Enfin, les références phytosociologiques sont tirées des travaux de Klément (1955), Barkmann (1958), Kalb (1970) et Legrand (1991).

### **Tableau de relevés et paramètres sociologiques :**

En raison même des méthodes de relevé adoptées, j'ai remplacé le classique coefficient d'abondance-dominance de Braun Blanquet, désormais en désuétude en lichénologie, par des recouvrements en %, permettant une analyse quantitative rapide et précise des tableaux de relevés. Je n'ai pas utilisé le coefficient de sociabilité, dont le peu d'utilité a été souligné par plusieurs auteurs. Ce coefficient n'est en effet utilisé ni dans les comparaisons entre relevés, ni dans les synthèses phytosociologiques.

Outre le recouvrement en %, les symboles suivants ont été utilisés : St : stérile, < : mal développé, j : juvénile. Certains relevés présentent un recouvrement important de thalles

morts ou dépérissants, aussi ceux-ci ont-ils été distingués dans une section spéciale, à la base du tableau de relevés.

Pour chaque espèce, et à partir de 5 relevés d'un même groupement, ont été calculés le degré de présence (P) et le recouvrement moyen global (RMG).

Les abréviations suivantes ont été utilisées pour les différents phorophytes étudiés :

B :	<i>Betula</i>	Pn :	<i>Populus nigra</i>
Cs :	<i>Castanea sativa</i>	Ps :	<i>Pinus sylvestris</i>
Fe :	<i>Fraxinus excelsior</i>	Pt :	<i>Populus tremula</i>
Jr :	<i>Juglans regia</i>	Qp :	<i>Quercus pubescens</i>
Ld :	<i>Larix decidua</i>	Rp :	<i>Robinia pseudacacia</i>
Lx :	<i>Lonicera xylosteum</i>	Sa :	<i>Sorbus aria</i>
Pa :	<i>Picea abies</i>	Sc :	<i>Saxifraga caprea</i>
		b- :	bois

### III - Groupements photophiles ou héliophiles

#### A. Peuplements peu acidophiles (sur feuillus)

##### 1) **Peuplements non nitrophiles** (tableau de relevés n° 1)

Présents dans tous les boisements de l'étage collinéen, ces peuplements sont surtout bien développés dans la chênaie pubescente, la châtaigneraie et les boisements de feuillus variés en fond de vallons. Selon l'altération du rhytidome, on distinguera des peuplements pionniers (sur écorces lisses ou peu altérées), où prédominent les lichens à thalles crustacés, et des peuplements plus évolués (sur écorces altérées), caractérisés par des lichens foliacés du genre *Parmelia*.

##### a- Peuplements pionniers

##### **Peuplements mésophiles : Lecanorion subfuscae Ochsner 1928**

Très répandus dans toute la région à l'étage collinéen et montagnard inférieur, ces peuplements sont assez caractéristiques de la chênaie pubescente mésophile. Ils sont surtout constitués d'espèces crustacées de couleur terne (gris plus ou moins blanchâtre ou verdâtre), parmi lesquelles dominent les lichens des genres *Lecanora* et *Lecidella*. À l'opposé des peuplements nitrophiles qui les remplacent souvent dans les clairières et les milieux ouverts, les espèces de couleur vive sont peu nombreuses et surtout représentées par *Candelariella xanthostigma*, lichen formant souvent à basse altitude un faciès plus xérophile et sciaphile que le type (relevés n° 124 et 123b).

Photophiles ou héliophiles, les peuplements du *Lecanorion subfuscae* s'établissent sur la plupart des essences feuillues à écorce lisse (*Fraxinus*, *Juglans*, *Sorbus*, *Salix* ...), ainsi que sur les jeunes écorces de *Quercus pubescens*. Lors du vieillissement et de l'altération du rhytidome de ce phorophyte, ils sont progressivement remplacés par des peuplements foliacés à *Parmelia glabratula*, non héliophiles.

Le *Lecanorion subfuscae* apparaît très sensible aux perturbations du milieu (ouverture du boisement, pollutions), et une forme appauvrie ou dégradée se rencontre fréquemment à basse altitude sur la rive droite de la vallée (stations 21, 28, 18, 16, 11). Cette forme se reconnaît facilement aux thalles morts ou dépérissants de *Lecanora chlorotera* et de *Lecidella elaeochroma*, souvent remplacés par des encroûtements fongiques (relevés n° 127, 123b) et peut laisser la place au faciès à *Candelariella xanthostigma* (stations 2, 18, 25) ou à l'*Amandinetum punctatae*.

### **Peuplements xérophiles : Amandinetum punctatae Barkmann 1958**

L'*Amandinetum punctatae* est un peuplement à caractère nettement thermophile et xérophile, colonisant notamment des milieux plus secs et perturbés climatiquement que le *Lecanorion subfuscae* : clairières et boisements marginaux, arbres isolés en bordure de route. Assez répandu dans la dition, il y est localisé au fond de la vallée et aux versants sud très ensoleillés, où le *Lecanorion fuscatae* n'arrive pas à s'établir.

C'est un peuplement photophile, de couleur grise terne, localisé à la base du tronc de *Quercus pubescens* et de *Castanea sativa* où il passe facilement inaperçu. Sa physionomie est liée à la dominance d'*Amandinea punctata* et des encroûtements d'hyphomycètes.

#### **b- Peuplements évolués**

##### **Peuplements mésophiles : peuplements à *Parmelia glabratula***

Lors du vieillissement des phorophytes à écorce crevassée (*Quercus pubescens*, *Castanea sativa*), l'altération du rhytidome entraîne l'installation plus ou moins rapide de lichens moins héliophiles et plus exigeants en humidité que ceux qui constituent les deux types de peuplements précédents. C'est notamment le cas pour les thalles foliacés brun-vert de *Parmelia glabratula*, qui forment des peuplements très répandus dans les chênaies pubescentes collinéennes de la dition. Ces peuplements, nettement mésophiles, présentent une dominance marquée des thalles foliacés de *Parmelia* (*P. caperata*, *P. glabratula*, *P. tiliacea*...), alors que les espèces crustacées du *Lecanorion subfuscae* sont largement minoritaires. Les espèces nitrophiles y ont également un recouvrement moindre, à l'opposé des lichens sciaphiles ombrophobes et des bryophytes qui traduisent un caractère plus forestier.

Comme le *Lecanorion subfuscae*, les peuplements à *Parmelia glabratula* sont très affectés par les perturbations du milieu, qui se traduisent par un dépérissement important (relevés 117, 119 et 83). Ils sont alors remplacés par une forme appauvrie (relevés 28, 84, 93, 116b, 132), dans laquelle la place occupée par les lichens foliacés est récupérée par des encroûtements d'hyphomycètes (RMG = 42,6 %).

##### **Peuplements mésoxérophiles : peuplements à *Parmelia tiliacea***

Remplaçant les peuplements précédents dans les milieux plus secs (chênaies vertes clairiérées et îlots), les peuplements à *Parmelia tiliacea* sont moins répandus et ils sont localisés, à l'étage collinéen, au fond de la vallée et aux versants exposés au sud. Colonisant les mêmes phorophytes que les peuplements à *Parmelia glabratula*, ils s'en distinguent par leur caractère plus héliophile et xérophile, la dominance de *Parmelia tiliacea*, le recouvrement plus important des espèces nitrophiles et la rareté des lichens sciaphiles.

Localement, ils montrent un important dépérissement affectant principalement *Parmelia tiliacea* (stations 11 et 16), et qui se traduit par une augmentation du recouvrement des champignons saprophytes (relevés n° 98 et 116).

#### **2) Peuplements nitrophiles (tableau de relevés n° 2)**

En bordure des boisements forestiers, ainsi que dans les haies et sur les arbres bordant des terrains agricoles, les peuplements précédemment étudiés sont rapidement remplacés par d'autres, plus héliophiles et surtout nitrophiles, liés à l'enrichissement en poussières et matières azotées liées à la présence du bétail et aux activités humaines. Ces peuplements, d'installation rapide, se distinguent des précédents à la présence constante d'espèces de teinte jaune ou orangée, représentant les genres *Caloplaca*, *Candelariella* et *Xanthoria*, ainsi qu'aux petits thalles foliacés blancs ou verdâtre des *Phaeophyscia*, *Physcia* et *Physconia*. Comme dans le cas des peuplements non nitrophiles, on peut distinguer des peuplements

crustacés pionniers, sur écorce lisse, et des peuplements foliacés évolués, sur écorce crevassée.

### a- Peuplements pionniers

Assez peu répandus dans la dition, ils colonisent, aux étages collinéen et montagnard inférieur, les feuillus à rhytidome lisse (*Populus*, *Fraxinus*, *Juglans*). Ils sont caractérisés par l'abondance de lichens crustacés du genre *Caloplaca* (*C. cerina* et *C. pyracea*).

Les peuplements à *Caloplaca cerina* (relevé n° 43) sont seulement héminitrophiles et comportent un fort recouvrement des espèces du *Lecanorion subfuscae* avec lequel ils font la transition. Plus nitrophiles, les peuplements à *Caloplaca pyracea* montrent souvent un fort recouvrement de *Phaeophyscia orbicularis* et de *Physcia ascendens* et font la transition avec le *Physcietum ascendentis*, franchement nitrophile.

### b- Peuplements évolués

#### **Peuplements mésophiles : Physcietum ascendentis Frey et Ochsner 1926**

Remplaçant les peuplements précédents lors du vieillissement du phorophyte, le *Physcietum ascendentis* est un peuplement franchement nitrophile, très répandu dans toute la dition en dessous de 1300 mètres d'altitude sur diverses essences feuillues (*Fraxinus*, *Quercus*, *Robinia*, *Juglans*). Il est caractérisé par la présence de *Phaeophyscia orbicularis*, de *Physcia aipolia* et de *P. ascendens*, petits lichens foliacés pouvant chacun dominer le peuplement et former des faciès de physiologie différente (à *Phaeophyscia orbicularis* : relevés n° 51, 45, 100; à *Physcia ascendens* : relevés n° 129, 133; à *Physcia aipolia* : relevé n° 52, faciès le moins fréquent). C'est un groupement assez riche en espèces (18,5 espèces en moyenne par relevé), dans lequel je n'ai pas noté de signe de dépérissement et d'appauvrissement, malgré la présence d'espèces sensibles à la pollution (*Physcia aipolia*, *Physconia* spp., *Caloplaca cerina*).

#### **Hyperphyscia adglutinatae Barkmann 1958**

Assez répandus dans la dition, les peuplements mésoxérophiles à *Hyperphyscia adglutinata* sont moins héliophiles et plus xérophiles que le *Physcietum ascendentis*, avec lequel ils font la transition et dont ils se distinguent par la dominance des thalles foliacés sorédiés gris-vert d'*Hyperphyscia adglutinata*. Egalement plus ombrophobes, ils colonisent souvent des surfaces du tronc peu mouillés directement mais soumises à des écoulements après les pluies. Ce groupement assez riche en espèces (19 espèces en moyenne par relevé) ne semble également pas affecté de dépérissement.

## **B. Peuplements acidophiles**

La flore lichénique corticole des essences résineuses (*Pinus sylvestris*, *Larix decidua* et *Picea abies*) diffère énormément de celle des essences feuillues, en raison des différences de pH des rhytidomes sur lesquels elle s'installe. Plus acide, le rhytidome des conifères s'oppose notamment aux venues nitrophiles si fréquemment rencontrées dans les peuplements précédemment étudiés. Les peuplements corticoles acidophiles photophiles sont également souvent caractérisés par des lichens fruticuleux de grande dimensions, appartenants surtout aux genres *Pseudevernia*, *Usnea* et *Byroria*. Ces espèces voient leur optimum dans des conditions d'humidité atmosphérique non rencontrées à l'étage collinéen de la dition, ce qui explique un appauvrissement croissant des peuplements à basse altitude où dans les stations sèches. Enfin, se rattachent à ces peuplements acidophiles les groupements de lichens lignicoles colonisant le bois plus ou moins altéré de divers phorophytes.

## 1) **Peuplements corticoles mésophiles** (tableau de relevés n° 3)

### a- **Peuplements pionniers**

#### - **Peuplements de lichens crustacés à *Lecanora piniperda***

Peu hygrophiles et nettement photophiles, les peuplements crustacés à *Lecanora piniperda* occupent fréquemment les branchettes, branches et jeunes troncs de *Pinus* et de *Larix* dans des conditions relativement sèches, empêchant l'installation des peuplements foliacés plus hygrophiles : pinèdes de versant nord à basse altitude, pinèdes exposées au sud. Passant facilement inaperçus sur le terrain, ils sont caractérisés par les apothécies jaunâtres de *Lecanora piniperda*, ainsi que par la présence fréquente de *Lecanora pulicaris*. Les principaux lichens foliacés (*Pseudevernia furfuracea*, *Bryoria fuscescens* et *Hypogymnia physodes*) ont un recouvrement assez faible.

#### - **Peuplement à *Lecanora pulicaris***

Le tableau de relevés n° 4 (station n° 9) montre un autre exemple de peuplement acidophile à lichens crustacés, caractérisé par *Lecanora pulicaris* et *Bacidia auerswaldii*. Légèrement xérophile, il constitue une variante sciaphile aux peuplements à *Lecanora piniperda*, qu'il remplace vers la base du tronc.

#### - **Peuplements des branchettes : *Parmelietum elegantulae* Almborn 1948 ex. *Klement* 1955**

Le *Parmelietum elegantulae* remplace rapidement les peuplements de lichens crustacés lorsque augmente l'humidité atmosphérique. Dominé par les thalles foliacés bruns de *Parmelia elegantula*, cette association franchement héliophile occupe en général les parties externes du houppier de *Pinus sylvestris* et *Larix decidua*, mais peu également se rencontrer sur le tronc où elle se mélange aux peuplements à *Lecanora piniperda* (relevé n° 47). Elle se distingue également du groupement précédent par un plus fort recouvrement des espèces hygrophiles de l'*Usneion barbatae*. Elle est assez fréquente dans les stations montagnardes humides de *Pinus sylvestris*.

### b- **Peuplements évolués :**

#### - ***Pseudevernetum furfuraceae* Hilitzer 1925**

Caractérisé par la présence de nombreux lichens foliacés (*Hypogymnia physodes*, *H. tubulosa*, *H. farinacea*, *Parmelia sulcata*) ou fruticuleux (*Bryoria fuscescens*, *B. subcana*, *Usnea hirta*, *U. rigida*) qui le domine à son optimum, le *Pseudevernetum furfuraceae* est le peuplement corticole le plus fréquent dans la pinède de *Pinus sylvestris*, aux étages collinéens et surtout montagnard. Il colonise les rhytidomes acides du tronc de *Pinus*, *Betula*, *Picea* et *Larix*, et n'est observé qu'exceptionnellement sur *Quercus pubescens* (relevé n° 73, station n° 9), où sa présence traduit probablement des perturbations du milieu (probablement suite à l'ouverture du milieu liée au dépérissement de la pinède). C'est un peuplement assez pauvre en espèces (10,1 espèces en moyenne par relevé), mais dont l'appauvrissement à basse altitude ou dans les stations les plus sèches se traduit surtout par une baisse du recouvrement total (lequel varie de 35,2% à 136,2 %) plutôt que par le nombre des espèces. Comme dans tous les peuplements acidophiles étudiés, le recouvrement des espèces nitrophiles est négligeable et la plupart des transgressives viennent des peuplements acidophiles des bases de troncs et du bois, notamment du *Parmeliopsidietum ambiguae*. Enfin j'ai rencontré dans les stations les plus sèches un faciès très appauvri riche en chlorophycées protococcoides (relevé n° 139, station n° 27), qui doit être rapporté à la sous-association *Protococetosum* Barkmann 1958.

### - *Usneetum filipendulae* Bibinger 1970

Un seul relevé a été réalisé dans cette association typiquement subalpine (relevé n° 125, station 19). Celle-ci remplace fréquemment le *Pseudevernetum* dans les pessières les plus humides et est donc extérieure à la pinède de *Pinus sylvestris*. Typiquement localisée aux branchettes et parties extérieures du houppier de *Picea abies*, elle se différencie du *Pseudevernetum* par la présence de *Bryoria implexa*, d'*Usnea chaetophora* et d'*U. filipendula*, ainsi que par le développement exubérant des espèces fruticuleuses (recouvrement total : 364,7 %).

## 2) *Peuplements corticoles ou lignicoles mésohygrophiles*

Le *Pseudevernetum furfuraceae* est relayé à l'extrême base du tronc des résineux par des peuplements moins héliophiles, plus aérohygrophiles ou substratohygrophiles dans lesquels les grands lichens foliacés ou fruticuleux sont remplacés par des lichens de plus petite taille, crustacés, squamuleux, petits foliacés ou petits fruticuleux.

### a- *Hypocenomycetum scalaris* Hiltzer 1925 (tableau de relevés n° 5)

À la base du tronc, les parties peu mouillées et rapidement desséchées après les pluies présentent un rhytidome peu altéré et sont colonisées par un peuplement pauvre en espèces, généralement dominé par le thalle squamuleux d'*Hypocenomyce scalaris*. Les espèces rencontrées dans le *Pseudevernetum* ont un faible recouvrement (7,1 %) dans ce peuplement peu héliophile, mésoxérophile à aérohygrophile. *Lepraria incana*, lichen lépreux sciaphile et ombrophobe, est assez constant dans l'association (RMG = 6,2 %, P = V), de même que les chlorophycées protococcoides. Très répandu aux étages montagnards et collinéen de la dition, l'*Hypocenomycetum scalaris* se rencontre surtout à la base du tronc de *Pinus sylvestris* et de *Larix decidua*, mais parfois aussi sur le bois altéré (relevé n° 72) où il est alors infiltré d'espèces lignicoles comme *Catillaria globulosa* ou *Lecanora saligna*. Il se rencontre exceptionnellement sur *Quercus pubescens* (station n° 11, relevé n° 88) à la place de peuplements du *Leprarion*, moins acidophiles, et traduit alors peut-être des perturbations du milieu.

### b- *Parmeliopsidietum ambiguae* (Hiltzer 1925) Frey 1927 (tableau de relevés n° 6)

Les parties fortement mouillées lors des pluies et présentant un rhytidome peu altéré sont occupées par le *Parmeliopsidietum ambiguae*, peuplement caractérisé par de petits lichens foliacés de teinte jaune vif (*Cetraria pinastri*), jaune pale (*Parmeliopsis ambigua*) ou grise (*P. hyperopta*, *Imshaugia aleurites*). Très répandue dans la dition, cette association trouve son optimum aux étages montagnards et subalpins, et n'est qu'occasionnellement représentée à l'étage collinéen, en versant nord, où elle peut coloniser, outre le bois et la base des troncs de *Pinus sylvestris*, des essences feuillues comme *Castanea sativa*.

### c- *Cladonion coniocreae* Duvigneau 1942 (tableau de relevés n° 6)

Relayant l'association précédente sur les rhytidomes très altérés et mouillés par les pluies, les peuplements du *Cladonion coniocreae* (*Cladonietum coniocreae* Duvigneau 1942, collinéen, et *Cladonietum cenotae* Frey 27, montagnard et subalpin) sont dominés par de petits lichens fruticuleux du genre *Cladonia* (*C. coniocrea*, *C. digitata*, *C. macilenta squamigera*, *C. parasitica*). Ces peuplements sont souvent fortement infiltrés d'éléments du *Parmeliopsidietum* (notamment *Parmeliopsis ambigua*, RMG = 14,2 %, P = V), et du *Cladonietum mitis*, association terricole muscicole rencontrée à plusieurs reprises (relevés n°8 et 85). Le *Cladonion coniocreae* est un syntaxon fréquemment rencontré dans la dition, mais plutôt montagnard et localisé aux versants nord de l'étage collinéen.

### 3) Peuplements lignicoles

Par opposition aux trois groupements précédemment étudiés, qui peuvent être corticoles et lignicoles, j'ai regroupé dans ce chapitre les peuplements exclusivement lignicoles. Ceux-ci passent facilement inaperçus, mais semblent très répandus aux étages montagnards et collinéen de la dition, surtout en versant nord.

#### a) Peuplements collinéens à *Placynthisella icmalea* (tableau n° 7)

Nous avons vu que les bois morts altérés pouvaient être occupés par les peuplements du *Cladonion coniocreae* et le *Parmeliopsidietum*. Les bois récemment tombés au sol ont par contre une rétention en eau trop faible pour ces derniers et sont colonisés par un peuplement pionnier, beaucoup plus discret, dominé par le thalle brunâtre isidié de *Placynthisella icmalea*, assez constamment associé au thalle vert sale de *Trapeliopsis flexuosa*.

#### b) Peuplements montagnards : *Xylographetum vitiligis* Kalb 1970 (tableau n° 8)

Association très discrète caractérisée par les thalles blanchâtres endopléodes de *Xylographa abietina* et *X. vitiligo*, le *Xylographetum vitiligis* remplace les peuplements à *Placynthisella* à l'étage montagnard. Comme ceux-ci, il évolue lors de l'altération du substrat vers le *Parmeliopsidietum* et le *Cladonion coniocreae*.

## IV - Groupements sciaphiles

Les groupements typiquement sciaphiles sont mal représentés dans toutes les stations étudiées où seules sont présentes des formes appauvries d'associations ayant leur optimum dans des conditions de pluviométrie et d'humidité atmosphérique plus élevées. Ils colonisent principalement les rhytidomes altérés de vieux phorophytes, et se rencontrent essentiellement dans la chênaie pubescente, la châtaigneraie ainsi que dans les pinèdes évoluant vers des boisements caducifoliés. À l'opposé, ils sont rares dans les pinèdes pures et dans les boisements jeunes et fortement éclairés.

On peut distinguer deux groupes écologiques en fonction de leur mouillage plus ou moins important après les pluies :

- des peuplements non ombrophobes, fortement mouillés ou soumis à d'importants écoulements,
- des peuplements ombrophobes, plus ou moins protégés de tout mouillage.

### A. Peuplements non ombrophobes

#### 1) *Opegraphetum rufescentis* Almborn 1948 (tableau n° 9)

Apparemment peu fréquente dans la dition (station n° 16 et 22), cette association colonise les rhytidomes lisses, à faible rétention d'eau, situés à la base du tronc de vieux phorophytes (*Quercus*, *Juglans*, *Castanea*), toujours dans des conditions de boisements âgés et fermés (pinède évoluant vers la chênaie pubescente, châtaigneraie, boisements de fond de vallon). L'*Opegraphetum rufescentis* se reconnaît sur le terrain à la teinte brunâtre d'*Opegrapha rufescens*, espèce dominante. Il succède généralement aux peuplements crustacés photophiles du *Lecanorion subfuscae*, lors de la fermeture du couvert forestier.

Les peuplements rencontrés sont une forme appauvrie de l'association, dans laquelle sont notamment absentes les caractéristiques habituelles de l'alliance (*Graphidion scriptae* : *Graphis scripta*, *Arthonia didyma*, *A. tumidula*), lesquelles exigent une hygrométrie supérieure à celle de la dition, et voient leur plein développement en ombroclimat humide.

## 2) *Anisomeridio-Psoroglaenetum* Bricaud 1996 (tableau n° 10)

Comme pour l'*Opegraphetum rufescentis*, ce peuplement aérohygrophile est rarement rencontré dans la dition (station n° 2). Il s'agit d'un peuplement très sciaphile, qui colonise le rhytidome très altéré à l'extrême base de vieux *Quercus pubescens*, souvent au contact immédiat des peuplements ombrophobes du *Leprarion*. Il passe facilement inaperçu du fait de son écologie et de la petite taille des espèces qui le constituent. Comme dans le cas de l'*Opegraphetum rufescentis*, le relevé présenté est un faciès appauvri et xérophile de l'association, dominé par les thalles gris-vert d'*Anisomeridium nyssageenum*, dans lequel sont mal représentées les caractéristiques de l'alliance (*Frullanion dilatatae*, seulement représentée par *Radula complanata*).

## 3) *Peuplements à Trentepohlia* (tableau n° 11)

Fréquents dans la plupart des chênaies pubescentes exposées au nord (stations n° 2, 11, 16, 18, 21, 24), ces peuplements aisément reconnaissables sur le terrain à leur teinte brun rougeâtre sont dominés par des chlorophycées filamenteuses du genre *Trentepohlia* (généralement *T. aurea*). Ils colonisent le rhytidome altéré du tronc, vertical ou surplombant, de vieux *Quercus pubescens*. Sur ce substrat, ils succèdent aux peuplements crustacés du *Lecanorion subfuscae* et aux peuplements foliacés à *Parmelia glabratula*.

Ce sont des peuplements non ombrophobes, peu mouillés lors des pluies mais soumis à d'importants ruissellements après celles-ci, et qui caractérisent des milieux à fortes variations microclimatiques (chênaies clairsemées et pinèdes évoluant vers la chênaie).

## 4) *Peuplements à Pachyphiale arbuti* (tableau n° 12)

Uniquement rencontrés dans la station n° 2 (Villeneuve, Bertolaz), il s'agit d'un peuplement très sciaphile colonisant les écorces altérées de l'extrême base de vieux *Quercus pubescens*, et qui occupent des conditions de milieu intermédiaires entre celles des deux associations précédentes. Ils succèdent aux peuplements à *Parmelia glabratula* lors de la fermeture du milieu, comme les peuplements à *Trentepohlia* dont ils se distinguent par un caractère substrato- et aérohygrophile plus marqué, ainsi que pour leur préférence pour des milieux microclimatiquement plus stables.

# B. Peuplements ombrophobes

## 1) *Peuplements euryclimatiques : Leprarion incanae Almborn 1948* (tableau n° 13)

Dominés par des lichens lépreux, d'aspect farineux, appartenant aux genres *Lepraria* et *Leproloma*, ces peuplements généralement pauvres en espèces sont très répandus dans les stations les plus humides de la dition. Deux faciès principaux se distinguent en fonction de leurs espèces dominantes :

- faciès à *Lepraria incana* (relevés n° 121, 52c, 82) : aisément reconnaissable sur le terrain à sa teinte gris bleutée, ce faciès peu thermophile et supportant un léger mouillage se rencontre aux étages collinéen et montagnard sur des phorophytes variés (*Pinus*, *Larix*, *Quercus*, *Castanea* ...). Il est même occasionnellement lignicole.

- faciès à *Lepraria lobificans* et *Leproloma vouauxii* (relevés n° 15, 97) : plus discret que le précédent et de teinte grisâtre, ce faciès plus ombrophobe et thermophile est essentiellement collinéen. Il colonise la base du tronc de vieux *Quercus pubescens*.

Très résistants aux perturbations environnementales, ces peuplements se rencontrent dans des milieux aux fortes variations microclimatiques où ils succèdent, lors du vieillissement du phorophyte, aux peuplements du *Cladonion coniocreae* et du *Parmeliopsidietum* (faciès à *Lepraria incana*) ou aux peuplements à *Parmelia glabratula* (faciès à *Lepraria lobificans* et *Leproloma vouauxii*).

## **2) Peuplements sténoclimatiques : *Calicion viridis* Cern et Hadac 1944** (tableau n° 14)

Comme les peuplements du *Leprarion*, le *Calicion viridis* est caractérisé par des lichens crustacés de petite taille, à thalle lépreux ou farineux, dont les peuplements passent facilement inaperçus sur le terrain. Il s'en distingue cependant par leur préférence pour des milieux microclimatiquement beaucoup plus stables : boisements âgés, dans lesquels ils sont localisés à l'extrême base surplombante de vieux arbres. Ce sont des groupements surtout montagnards qui trouvent leur optimum dans des conditions d'hygrométrie élevée. Tous ces peuplements liés à des conditions écologiques extrêmes pour des lichens sont très pauvres en espèces.

### **a- *Chaenothecetum furfuraceae* Barkmann 1958**

Apparemment peu rare dans la dition, ce peuplement strictement ombrophobe colonise les cavités de vieux arbres et se rencontre également sur divers débris végétaux dans les anfractuosités rocheuses. Il se reconnaît facilement aux thalles farineux de *Chaenotheca furfuracea* et de *Cybebe gracilenta*.

### **b- Peuplements à *Leproplaca chrysodeta***

Ordinairement localisé aux parois calcaires altérées et protégées des écoulements (station n°11), ce peuplement se rencontre occasionnellement sur les racines des arbres, dans des talus surplombants au sol calcaire (station n° 3).

### **c- *Opegraphetum vermicelliferae* Almborn 1948**

Moins sciaphile et aérohygrophile que le *Chaenothecetum furfuraceae* qu'il remplace dans des conditions microclimatiques moins stables, l'*Opegraphetum vermicelliferae* est un peuplement à tendance monospécifique marquée. Il s'en distingue également par sa localisation à des substrats à plus faible rétention d'eau.

### **d- *Chaenothecetum trichialis* Kalb 970**

Remplaçant le *Chaenothecetum furfuraceae* en dehors des cavités de vieux arbres, ce peuplement se distingue écologiquement du précédent par sa préférence pour les écorces très altérées.

## **V - Conclusion**

L'étude de la végétation lichénique épiphytique des boisements à *Pinus sylvestris* de la vallée d'Aoste en montre la diversité et la répartition suivant les principaux facteurs du milieu :

- Zonation altitudinale liée aussi bien à l'évolution des peuplements en fonction des étages de végétation (*Pseudevernetum furfuraceae*), qu'en fonction de la zonation des principaux phorophytes (peuplements nitrophiles ou non sur essences feuillues).
- Zonation liée à la ressource en eau, montrant un appauvrissement naturel des peuplements à basse altitude, surtout marqué en versant sud.
- Répartition en fonction des facteurs humains, notamment par l'apport de matières azotées aux abords des zones agricoles ou urbanisées.

Des perturbations et des dépérissements de certains peuplements lichéniques ont pu être mis en évidence, mais trouvent leur origine dans l'histoire des boisements qui les abritent : assèchement du milieu suite au dépérissement de la pinède, fermeture progressive des peuplements feuillus ou développement de la chênaie pubescente à la place d'une pinède initiale. L'impact des pollutions azotées semble modeste et aucune modification des

peuplements lichéniques suite à une pollution atmosphérique par le dioxyde de soufre ou l'ozone n'a pu être observée.

## **Bibliographie**

- BARKMAN J. J. (1958) Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen, 628 p. + 29 tab. h.t.
- BRICAUD O. (1996) Les peuplements lichéniques corticoles sciaphiles et foliicoles méditerranéens de la France méridionale. Thèse de doctorat en Sciences, Univ. Aix-Marseille III, 325 p.
- CLAUZADE G., DIEDERICH P. et ROUX C. (1989) Nelikenifiintaj fungoj likenlofiuj – Ilustrita determinlibro. Bull. Soc. linn. Provence, n° spéc. 1, 142 p.
- CLAUZADE G. et ROUX C. (1975) Étude écologique et phytosociologique de la végétation lichénique des roches calcaires non altérées dans les régions méditerranéenne et subméditerranéenne du sud-est de la France. Bull. Mus. Hist. nat. Marseille, 35 : 153-208.
- CLAUZADE G. et ROUX C. (1985) Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Ilustrita determinlibro. Bull. Soc. bot. Centre-Ouest, n° spéc. 7., 1-893 + 2 p.
- CLAUZADE G. et ROUX C. (1987) Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Suplemento 2a. Bull. Soc. bot. Centre-Ouest, nouv. sér., 18 : 177-214.
- CLAUZADE G. et ROUX C. (1989) Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Suplemento 3a. Bull. Soc. linn. Provence, 40 : 73-110.
- DENNIS R.G.W (1981) British Ascomycetes. Vaduz : J. Cramer, 44 + 26 + 585 p.
- DÜLL R. (1983) Distribution of the european and macaronesian liverworts (Hepaticophytina). Bryologische Beitrage, 2 : 1-114.
- DÜLL R. (1984) Distribution of the european and macaronesian mosses (Bryophytina). Part I. Bryologische Beitrage, 4 : 111-113.
- DÜLL R. (1985) Distribution of the europaeen and macaronesian mosses (Bryophytina). Part II. Bryologische Beitrage, 5 : 110-232.
- ELLIS M. B. (1971) Dematiaceous Hyphomycetes. Kew : Commonwealth mycological Institute édit., 608 p.
- ELLIS M. B. (1976) More dematiaceous Hyphomycetes. Kew : Commonwealth mycological Institute édit., 507 p.
- GÉHU J.-M., GÉHU-FRANCK J. et BOURNIQUE. C (1984) Sur les étages bioclimatiques de la région eurosibérienne française. Documents phytosociologiques, 8 : 29-43
- HAWKSWORTH D.L. (1979) The lichenicolous hyphomycetes. Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Bot.), 6 : 183-300
- KALB K. (1970) Flechtengesellschaften des vorderen Ötztaler Alpen. Dissertationes botanicae, 9 : 1-118.
- KHALIFE S. et ROUX C. (1985) L'aire minimale d'un peuplement de lichens corticoles (peuplement à *Parmelia caperata*). Bull. Soc. Linn. Provence, 37 : 177-192
- KHALIFE S. et ROUX C. (1987) L'aire minimale d'un peuplement de lichens corticoles crustacés (peuplement à *Lecanora chlorotera* et *Pertusaria leioplaca*). Bull. Soc. Linn. Provence, 38 : 247-268
- KLEMENT O. (1955) Prodrömus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. Feddes Répertorium, 135 : 5-194. Le Blanc, F. et De Sloover, J. (1970) : Relations between industrialisation and the distribution and growth of epiphytic lichens and mosses in Montreal. Can. J. Bot. 48 (8), 1485-96
- LEGRAND I. (1991) Végétation lichénique corticole et caractéristiques physico-chimiques des écorces : relations avec la symptomatologie du dépérissement des forêts des Alpes du Nord. Thèse de l'Université de Grenoble (France) 1, 202 + 20 p.
- LEGRAND, I. (1992) : Influence de l'ozone sur l'aspect morphologique de quelques espèces lichéniques, expériences en laboratoire. Bull. Ass. Fr. Lichénol., 17 (1).
- NASH III, TH. et SIGAL, L.L. (1979) : Gross photosynthetic response of lichens to short-term ozone fumigations. The Bryologist, 80 (2), 280-285.
- PURVIS O. W., COPPINS B. J., HAWKSWORTH D. L., JAMES P. W. et MOORE D. M. (1993) The lichen flora of Great Britain and Ireland. Natural History Museum Publications : London.
- ROUX C. (1981) Étude écologique et phytosociologique des peuplements lichéniques saxicoles-calcicoles du sud-est de la France. Bibliotheca lichenologica, 15 : 1-557.
- ROUX C. (1990) Échantillonnage de la végétation lichénique et approche critique des méthodes de relevés. Cryptogamie, Bryol., Lichénol., 11 : 95-108.

VARESE P. (1996) Tipologia vegetazionale delle pinete di pino silvestre del settore centrale della Valle d'Aosta. Rapport I.P.L.A., Torino.

WIRTH, V. (1980) Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. Stuttgart : E. Ulmer, 552 p.

Tableau n° 1 : Localisation des stations étudiées

N° Station	Commune	Localisation	Altitude (m)	Coordonnées		Boisement
				X	Y	
1	Chatillon	À 1 km au SE de Plan	1330	89,3	68,9	Pinède à <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>
2	Villeneuve	Bertolaz	850	61	61,4	Chênaie pubescente à <i>Pinus sylvestris</i>
3	Saint Nicolas	NE du village	1250	57,9	64,6	Pinède à <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>
4	Saint Pierre	Barma, au dessus de la route	1540	61,2	66	Pinède et reboisements de <i>Larix decidua</i>
5	Sarre	Sources du Ruet, parking	1310	63,5	60,3	Pinède à <i>Larix decidua</i>
6	Aoste	Lin Blanc	1140	67,7	67,6	Pelouses à <i>Pinus sylvestris</i>
7	Quart	Crétallaz	1060	73,8	69	Pelouses à <i>Pinus sylvestris</i>
8	Quart	Trois Villes	1300	78,2	68,4	Boisements morcellés à <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Larix decidua</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>
9	Chatillon	Au dessus des carrières de marbre	1210	91	68,5	Pinède dense avec quelques <i>Quercus pubescens</i>
10	Verrayes	Col de Saint Pantaléon	1650	88,9	71,2	Pinède de crête, à <i>Picea abies</i> et <i>Larix decidua</i>
11	Pontey	Versant à l'WNW d'Ussel	630	92,7	66,2	Chênaie pubescente à <i>Pinus sylvestris</i>
12	Pontey	Route d'Ussel	465	93,5	66,7	Boisements marginaux à <i>Robinia pseudoacacia</i> et <i>Pinus sylvestris</i>
13	Brusson	W de Féniliaz	1660	3	67,3	Pinède à <i>Picea abies</i> et <i>Larix decidua</i>
14	Brusson	NE du village, Brenguez	1440	2	68,5	Pinède à <i>Picea abies</i> et <i>Larix decidua</i>
15	Chambave	Carrières au NE de Raffort	950	89,7	67,6	Pinède à <i>Quercus pubescens</i>
16	Pontey	Route de Bellecombe	920	93,7	65,4	Pinède à <i>Larix decidua</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Sorbus aria</i> et <i>Quercus pubescens</i>
17	Chambave	Route de Verthuy	790	88,3	65,9	Pinède à <i>Castanea sativa</i> et <i>Larix decidua</i> (ancien incendie)
18	Chambave	Torrent d'Arly	530	86,3	66,2	Chênaie pubescente à <i>Pinus sylvestris</i>
19	Saint Marcel	SW de Druges	1500	80	62,5	Melèzin
20	Saint Marcel	SE de Grand	1180	80,7	64,1	Pessière à <i>Larix decidua</i> et <i>Salix caprea</i>
21	Saint Marcel	Est de Réan	910	80,9	65	Chênaie pubescente à <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Larix decidua</i> , <i>Castanea sativa</i> et <i>Ligustrum vulgare</i>
22	Saint Marcel	Vallon à l'W de Mesein	740	80,3	65,2	Chataigneraie à <i>Quercus pubescens</i>
23	Brissogne	Petit Ban	534	75,7	66	Peupleraie à <i>Populus nigra</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Ligustrum vulgare</i>
24	Charvensod	Vagère	970	70,7	64,2	Chênaie pubescente à <i>Robinia pseudoacacia</i> et <i>Ligustrum vulgare</i>
25	Nus	Est de Petit Fénis	850	81,2	67,7	Chênaie pubescente à <i>Castanea sativa</i> et <i>Robinia pseudoacacia</i>
26	Nus	Plan Paillet	1040	81,7	68,2	Arbres isolés en bordure de terrains agricoles
27	Nus	Lavanche	1115	82,9	68,5	Pinède à <i>Quercus pubescens</i>
28	Aymaville	Route d'Ozein	1020	63,1	61	Pinède à <i>Picea abies</i> et <i>Larix decidua</i>
29	Verrayes	NE de Semont	1490	89,1	70	Pinède à <i>Picea abies</i> et <i>Larix decidua</i>
30	Pontey	SE du village	650	92,2	66,3	Jeune chênaie pubescente ouverte, à <i>Pinus sylvestris</i>





Tableau de relevés n° 2

**Groupements corticoles nitrophiles**

**Peuplements pionniers**

Peuplements à *Caloplaca cerina*  
et *Caloplaca pyrreana*

N° de relevé	29	30	137	43
N° de la station	2	2	26	3
Altitude (m)	850	850	1040	1250
Exposition générale	N	N	SE	SE
Exposition locale	NW	N	E	E
Phorophyte	Pl	Pl	Jr	Fe
Diamètre du phorophyte (m)	0	0	0	0
Hauteur du relevé par rapport au sol (m)	0,4	0,4	1,1	1,5
Pente (°)	80	70	85	90
Surface totale relevée (dm2)	2	2	3	2

**Peuplements évolués (à dominante de lichens foliacés)**

Peuplements (légèrement ombrophobes) de  
*Hyperphysciolum adglutinatae* Barkmann 1958)

61	134	14	66	63	62	53	RMG P
7	24	2	7	7	7	5	
1060	970	850	1060	1060	1060	1310	
SW	N	SE	SSW	SSW	SSE		
S	SE	S	NW	SW	SW	SW	
Qp	Qp	Qp	Rp	Rp	Fe	Fe	
0	0	0	0	0	0	0	
0,4	1,0	1,3	0,9	1,2	0,3	0,5	en
90	90	75	75	85	75	90	%
2	3	3	3	2	2	2	

**Physciolum ascendens** Frey et Ochsenr 1926

51	45	100	65	138	134	42	128	60	133	52	141	44	129	RMG P
5	3	12	7	26	24	3	21	6	23	5	27	3	21	
1310	1250	465	1060	1040	970	1250	910	1140	534	1310	1115	1250	910	
S	SE	NE	SE	SE	N	SE	NNE	S	N	E	SSE	SE	NNE	
NW	SE	E	N	N	SE	N	SE	N	NE	N	NE	W	W	
Fe	Qp	Rp	Qp	Jr	Qp	Fe	Fe	Rp	Pn	Fe	Qp	Qp	Fe	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,5	0,9	0,8	0,9	1,4	0,5	1,2	0,6	1,0	1,6	3,0	1,4	0,4	0,4	en
20	10	80	80	90	70	80	85	90	75	80	20	10	90	%
2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	

I) Peuplements pionniers de lichens crustacés nitrophiles ou héminitrophiles (*Lecanorion subfuscae* p.p.)

<i>Caloplaca pyrreana</i>	45,0	15,0	15,0				0,1	0,0	I
<i>Caloplaca holocarpa</i>		0,3							
<i>Caloplaca cerina</i>			2,0	20,0					

II) Peuplements évolués de lichens nitrophiles ou héminitrophiles (*Xanthorion parietinae* et *Physciotelia ascendens*)

<i>Hyperphyscia adglutinata</i>							80,0	35,0	25,0	20,0	15,0	13,5	12,5	28,7	V	
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	0,1	15,0	43,0	2,1			0,1	12,0	2,0	5,0	4,0	15,0	8,1	6,6	V	
<i>Physcia ascendens</i>	2,0	25,0		0,1			5,0	0,1	0,5	2,0	1,0	2,0	1,5	V		
<i>Physcia alipolia</i>		15,0	2,0	10,0			0,1		0,5	4,0	15,0	30,0		7,1	IV	
<i>Physcia biziana</i>			1,5													
<i>Xanthoria parietina</i>	0,1	0,1	10,0	1,0			0,1	0,1	0,1	5,0	2,0			1,0	IV	
<i>Physconia pulverulacea</i>	0,1	10,0	2,5				0,1		5,0	0,1	1,0	1,0		1,0	IV	
<i>Rinodina pyrrena</i>			4,0				0,1			22,0	2,0	3,4	III			
<i>Candelariella reflexa</i>							1,5			0,1	2,7	0,1	0,6	III		
<i>Candelariella aurella</i>										0,1	2,7	0,1	0,4	III		
<i>Physconia perisidiosa</i>			0,1					3,0						0,4	III	
<i>Parmelia subargentina</i>								1,2	0,7					0,3	II	
<i>Physcia tenella</i>								2,0						1,8	0,3	I
<i>Lecanora populicola</i>	0,2		0,1	0,2										0,1	I	
<i>Candelariella concolor</i>														0,1	I	
<i>Physcia dubia</i>														0,1	I	
<i>Phaeophyscia hirsuta</i> /														0,3	0,0	I
<i>Caloplaca persica</i>																
<i>Physcia clementii</i>																
<i>Physcia stielarii</i>			4,0	0,1												
<i>Physconia delarsa</i>																
<i>Physconia venusta</i>																
<i>Xanthoria fallax</i>																
<i>Xanthoria polycarpa</i>																

III) Peuplements corticoles crustacés photophiles non nitrophiles (*Lecanorion subfuscae* p.p. et *Arthonietalia radiatae*)

<i>Candelariella xanthostigma</i>		0,0					0,1	22,0	10,0	2,0	0,1	3,0	18,0	7,9	V
<i>Lecidella elaeochroma</i>	2,0		0,5	15,0			2,0	0,1	1,5		0,1	2,0	2,0	1,1	V
<i>Caloplaca ferruginea</i>							0,1		1,0		0,1			0,2	III
<i>Amaninea punctata</i>							0,1		0,2	0,1				0,0	III
<i>Lecanora chlorotera chlorotera</i>	0,1									1,0		0,1	3,0	0,4	II
<i>Lecanora carpineae</i>														0,2	II
<i>Lecanora argentata</i>														0,2	II
<i>Lecanora chlorotera rugosella</i>			2,0				0,1		0,1		0,1			0,0	II
<i>Rinodina exigua</i>														0,4	I
<i>Catillaria nigroclavata</i>								1,2						0,2	I

		0,1		0,1	0,1	1,7									0,1	II
2,0															0,1	I
1,0	1,0			4,0		5,0			5,0		0,2				1,2	III
																1,4

80,0	72,5	45,0	25,0	20,0	15,0	7,5	2,0	1,5	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	21,1	V
0,1	15,0	2,0			0,1	0,5	0,1	42,0	0,1	1,5				48,0	7,8	IV
3,0	2,0	0,1	2,5	0,1	15,0	3,0	4,5	2,1	12,0	2,0	12,5	0,2	4,2	0,2	4,2	V
8,0	0,1	2,0	0,1		2,3				1,5	30,0	10,0	10,0		3,7	IV	
1,0	1,0	0,1	0,1		0,1	5,0	2,1,0		0,1	0,1	0,1	1,5	4,4	1,5	2,8	IV
						6,6		38,0	3,5	0,3	0,1			3,8	III	
1,0					0,1			7,0						0,5	I	
					0,1									0,0	II	
					0,1									1,5	0,9	II
		1,8					11,0							0,1	I	
		0,1	4,0		4,2			0,1	0,1	0,4				0,1	III	
					0,1									0,0	I	
														0,1	I	
										5,1	0,1			0,4	II	
									1,2					0,1	I	
			0,3						0,4					0,4	II	
									0,3					5,0	0,4	II
	0,5		1,2											0,1	I	
		2,0												0,1	I	
		0,4	0,2											0,0	I	
	3,0							0,1	0,2					0,2	I	

0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	5,0	12,0	15,0		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2,3	IV	
8,0	2,0	1,0	10,0	0,1	35,0	0,2	15,0		2,0	0,1	10,0	5,0	6,3	5,0	V	
0,1		1,0	0,1		3,0		2,0				0,1	5,0		0,0	III	
					0,1		0,1							0,0	I	
4,0		2,0		4,0	5,0						4,0			1,4	II	
		2,0		0,2	0,2		1,7				2,0			0,4	II	
2,0	1,0			25,0		2,5	10,0		10,0	2,0				0,1	I	
														0,1	III	
		2,1			3,2									0,1	0,4	II

Tableau de relevés n° 2

**Groupements corticoles nitrophiles**

**Peuplements pionniers**

Peuplements à *Caloplaca cerina*  
et *Caloplaca pyracea*

**Peuplements évolués (à dominante de lichens foliacés)**

Peuplements (légèrement ombrophobes) de  
*Hyperphyscietum adglutinatae* Barkmann 1959)

*Physcietum ascendens* Frey et Ochser 1926

N° de relevé	29	30	137	43	61	134	14	66	63	62	53	RMG	P	51	45	100	65	138	134	42	128	60	133	52	141	44	129	RMG	P		
<i>Lecidella euphorea</i>										0,8			0,1 I				1,0												0,1 I		
<i>Lecanora leptyrodides</i>													0,5 0,1 I			0,1													0,0 II		
<i>Lecanora piniperda</i>																													0,0 I		
<i>Lecanora strobilina</i>																													0,0 I		
<i>Lecanora varia</i>																													0,0 I		
<i>Lecidella alba</i>																													0,0 I		
<i>Scoliosporium umbrinum corticola</i>																													0,0 I		
IV) Unités supérieures ( <i>Hypogymnieles physodis</i> )																															
<i>Parmelia glabratula</i>		2,0			0,1	5,5	25,0	10,0	2,0			0,1	6,1 V	0,1			2,0												0,2 II		
<i>Parmelia tiliaea</i>						0,1	2,0	6,0					1,2 III				4,0												0,5 II		
<i>Parmelia sulcata</i>						0,1	1,0	0,1					0,2 III				3,0												0,5 I		
<i>Usnea glabrata</i>								0,1					0,0 II				0,1												0,0 I		
<i>Parmelia acetabulum</i>								3,0					0,4 I				3,0												0,8 II		
<i>Parmelia glabra</i>							0,2						0,0 I																0,1 I		
<i>Hypogymnia physodes</i>																					0,1								0,0 I		
<i>Parmelia quercina</i>																									25,0	5,7			2,2 I		
<i>Parmelia subaurifera</i>																													0,1		
													7,9																0,0 I		
VI) Transgressives																															
1) De groupements photophiles acicilliques ( <i>Pseudovermium furfuraceae</i> )																															
<i>Parmelia elegantula</i>													0,0 I																	1,0 II	
<i>Pseudovermia furfuracea</i>													0,2																	0,5 I	
<i>Bryoria fuscescens</i>																														0,1 I	
													0,0																	1,6	
2) de groupements sciaphiles ombrophobes ( <i>Leprarion incanae</i> )																															
<i>Lecanora expallens</i>							0,3						0,6 III																	0,3 II	
<i>Lepraria incana</i>								1,0	2,0				0,4 II																	0,5 I	
<i>Chysothrix candelearis</i>								0,9					0,1 I																	0,1 I	
													1,2																	0,3	
VI) Compagnes et espèces de position sociologique mal connue																															
1) Lichens																															
<i>Lecania koerberiana</i>																															1,5 I
<i>Rinodina sophodes</i>																														1,3 I	
<i>Fuscidea cf. viridis</i>																														0,1 I	
<i>Physcia ciliata</i>																														0,1 I	
<i>Phaeophyscia opuntifolia</i>																														0,0 I	
<i>Rinodina roboris</i>																														0,0 I	
<i>Buellia poeltii</i>																														0,0 I	
													0,1																	3,1	
2) Champignons lichénicoles non lichénisés																															
<i>Licea parasitica</i> (2)																														0,0 I	
<i>Marchandioncyces cf. carneum</i> (1)																														0,0	
3) Champignons non lichénicoles, non lichénisés																															
Encroûtements fongiques																														6,1 II	
<i>Monodictys putredinis</i>																														1,3 I	
<i>Arthopyrenia rhyponia</i>																														0,7 I	
<i>Arthopyrenia punctiformis</i>																														0,6 I	
<i>Vuilleminia commedens</i>																														0,5 I	
<i>Hysterium pulicare</i>																														0,0 I	
<i>Mycena pseudocorticola</i>																														0,0 I	





Tableau de relevés n° 3

Groupements corticoles photophiles sur essences résineuses

N° de relevé	Peuplements pionniers sur branches et troncs de faible diamètre										Peuplements des troncs et grosses branches										Urssectum filipendulae abinger 1979														
	64	120	63	47	31	79	57	145	58	RMG P	139	113	33	66	59	37	1	142	108	107		148	73	77	39	RMG P									
<i>Coloboclea ferruginea</i>																																			
<i>Lecanella elaeochroma</i>																																			
<i>Parmelia guercina</i>																																			
<i>Parmelia juncea</i>																																			
<i>Lecanora chlorotera chlorotera</i>																																			
<i>Lecanora chlorotera rigosella</i>																																			
<i>Lecanora carpinea</i>																																			
<i>Candelariella xanthodidyma</i> f.																																			
<i>Parmelia glacialis</i>																																			
2) de groupements de lichens crustacés photophiles, peu acidiphiles, peu ou pas nitrophiles ( <i>Lecanora subfusca</i> p.p. et <i>Arthonia lela radiata</i> )																																			
<i>Coloboclea ferruginea</i>																																			
<i>Lecanella elaeochroma</i>																																			
<i>Parmelia guercina</i>																																			
<i>Parmelia juncea</i>																																			
<i>Lecanora chlorotera chlorotera</i>																																			
<i>Lecanora chlorotera rigosella</i>																																			
<i>Lecanora carpinea</i>																																			
<i>Candelariella xanthodidyma</i> f.																																			
<i>Parmelia glacialis</i>																																			
3) de peuplements acidiphiles des bases de tronc et du bois ( <i>Cetraria pinastri</i> , <i>Cledonia canticorea</i> et <i>Lecanora variata</i> )																																			
<i>Parmelia ambigua</i>																																			
<i>Imshaugia alviridis</i>																																			
<i>Lecidea pulvula</i>																																			
<i>Trapeloclea flexuosa</i>																																			
<i>Hypocetraria scalaris</i>																																			
<i>Cetraria pinastri</i>																																			
<i>Cledonia pyxidata</i>																																			
<i>Parmeliopsis hypolepta</i>																																			
<i>Cledonia canticorea</i>																																			
4) de peuplements scapiphiles ombrophiles ( <i>Lecanora incana</i> )																																			
<i>Lecanora incana</i>																																			
<i>Lecanora tobianus</i>																																			
VI) Compagnes et espèces de position sociologique mal connue																																			
1) Lichens																																			
<i>Buellia cf. poellii</i>																																			
<i>Scotiosporium chlorococcum</i>																																			
<i>Rinodina saphodes</i>																																			
<i>Rinodina corticola</i>																																			
<i>Ulexis</i> sp. l.																																			
<i>Cyphellium notarisii</i>																																			
<i>Lecanora fuscescens</i>																																			
<i>Rinodina cinereovirens</i>																																			
<i>Rinodina roberti</i>																																			
<i>Strangospora pinicola</i>																																			
2) Champignons lichénicoles non lichénisés																																			
<i>Echintheauctum reticulatum</i>																																			
3) Champignons non lichénicoles, non lichénisés																																			
<i>Hydarium pulicaria</i>																																			
<i>Monodictya pufiradensis</i>																																			
<i>Encrotaemans torquatus</i>																																			
4) Algues et cyanobactéries																																			
<i>Encrotaemans de cyanobactéries</i>																																			
<i>Encrotaemans algaux : chlorophytes</i>																																			
Substrat nu																																			
Recouvrement total (%)	102,6	82,2	103,4	100,3	70,8	118,0	83,1	56,4	97,1	87,6	49,8	96,15	62,35	53,1	48,95	35,3	65,5	65,3	86,5	92,2	82,2	114,2	96,05	99,35	74,6	107,7	95,2	138,2	113,2	97,1	87,1	92,9	86,5	105,1	102,3
Nombre de taxons	12	11	11	18	15	9	10	14	8	28	8	10	17	8	12	10	9	18	6	14	15	6	8	46	8	11	9	10	12	8	9	12	9	31	
Nombre de lichens	12	10	11	18	15	9	10	14	8	27	8	10	16	8	12	10	9	18	6	14	15	6	7	44	8	11	9	10	12	8	9	12	9	30	
Nb. de champignons lichénicoles	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nb. de champignons septrochloés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nombre moyen de taxons relevés																																			

Tableau de relevés n° 5

**Hypocenomycetum scalaris Hiltzer 1925**

N° de relevé	10	26	40	55	72	88	105	RMG	P
N° de la station	2	2	3	5	9	11	16		
Altitude (m)	850	850	1250	1310	1210	630	920		
Exposition générale	N	N	SW	N	SE	NE	NE		
Exposition locale	SE	SE	S	SSE	S	N	SW		
Phorophyte	Ps	Ps	Ps	Ld	b-Ps	Qp	Ld		
Diamètre du phorophyte (m)	0,2	0,20	0,20	0,9	1	0	0		
Hauteur du relevé par rapport au sol (m)	0,2	0,3	0,2	1,0	0,5	1,5	0,3		en
Pente (°)	80	80	85	80	90	90	75		%
Surface totale relevée (dm <sup>2</sup> )	2,0	2,0	2,0	4,0	2,5	2,0	2,0		

I) Caractéristiques de l' association

<i>Hypocenomyce scalaris</i>	45,0	55,0	65,0	58,0	50,0	37,0	33,0	50,0	V
------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	---

II) Caractéristiques des peuplements des bases de troncs

(Cetrarion pinastri et Parmeliopsidietum ambiguae)

<i>Parmeliopsis ambigua</i>				2,0	2,0		10,0	2,0	III
<i>Parmeliopsis hyperopta</i>					0,1		0,1	0,0	II
<i>Imshaughia aleuritica</i>					0,2			0,0	I
								2,0	

III) Caractéristiques de peuplements crustacés lignicoles (*Lecanorion variae*)

<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	15,0							2,1	I
<i>Catillaria globulosa</i>					8,0			1,1	I
<i>Placynthiella imalea</i>		4,0						0,6	I
<i>Xylographa vitiligina</i>					0,1			0,0	I
								3,9	

IV) Transgressives

1) de peuplements corticoles crustacés photophiles (*Lecanorion subfuscae*)

<i>Lecanora pulicaris</i>					6,0			0,9	I
<i>Lecanora saligna sarcopsis</i>					5,0			0,7	I
<i>Amandinea punctata</i>			1,0					0,1	I
<i>Lecanora strobilina</i>					0,1			0,0	I
<i>Lecanora chlorotera chlorotera</i>					0,1			0,0	I
								1,7	

2) des *Hypogymnieta physodis*

<i>Hypogymnia physodes</i>			0,1	28,0				5,0	II
<i>Pseudevernia furfuracea</i>				3,0			4,0	1,0	II
<i>Parmelia sulcata</i>					5,0			0,7	I
<i>Letharia vulpina</i>				1,5				0,4	I
<i>Parmelia elegantula</i>		2,0						0,3	I
<i>Bryoria fuscescens</i>				1,0				0,1	I
<i>Parmelia borrei</i>						1,0		0,1	I
<i>Usnea lapponica</i>				1,0				0,1	I
<i>Parmelia caperata</i>						0,1		0,0	I
<i>Parmelia glabratula</i>						0,1		0,0	I
<i>Evernia prunastri</i>			0,1					0,0	I
								7,9	

3) du *Cladonion coniocraea*

<i>Cladonia coniocraea</i>	0,1							0,0	I
----------------------------	-----	--	--	--	--	--	--	-----	---

4) de peuplements sciaphiles ombrophobes (*Leprarion incanae*)

<i>Lepraria incana</i>	1,0	0,1	0,1		0,1	25,0	17,0	6,2	V
------------------------	-----	-----	-----	--	-----	------	------	-----	---

V) Compagnes et espèces de position sociologique mal connue

1) Lichens

<i>Lecanora confusa</i>					4,0			0,6	I
<i>Micarea prasina</i>					3,0			0,4	I

2) Champignons lichénicoles non lichénisés

<i>Licea parasitica</i>						0,1		0,0	I
-------------------------	--	--	--	--	--	-----	--	-----	---

3) Champignons non lichénicoles, non lichénisés

Encroûtements fongiques						12,0		1,7	I
<i>Mycocalicium minutellum</i>			0,1					0,0	I

4) Bryophytes

<i>Hypnum cupressiforme</i>		5,0				5,0		1,4	II
-----------------------------	--	-----	--	--	--	-----	--	-----	----

5) Algues et cyanobactéries

Encroûtements algaux : chlorophycées	24,0	5,0			16,0	8,0		6,6	III
Encroûtements de cyanobactéries						0,2		0,0	I

Substrat nu

Thalles morts ou indéterminables	24,0	10,0	28,8	5,5	0,0	6,7	36,0	13,9	
	15,0					5,0		2,5	

Recouvrement total (%)

Recouvrement total (%)	76,1	90,1	71,2	94,5	99,5	93,4	64,1	84,1	
Nombre de taxons	4	5	6	7	14	7	5	5	
Nombre de lichens	4	4	5	7	14	5	5	32	
Nb. de champignons lichénicoles	0	0	0	0	0	1	0	1	
Nb. de champignons saprophytes	0	0	1	0	0	0	0	1	
Nombre de bryophytes	0	1	0	0	0	1	0	1	
Nombre moyen de taxons relevés								6,9	

Tableau de relevés n° 4

**Peuplement à *Lecanora pulicaris***

N° de relevé	70
--------------	----

N° de la station	9
Altitude (m)	1210
Exposition générale	E
Exposition locale	SW
Phorophyte	Ld
Diamètre du phorophyte (m)	0,20
Hauteur du relevé par rapport au sol (m)	0,5
Pente (°)	85
Surface totale relevée (dm <sup>2</sup> )	3

I) Lichens photophiles acidiphiles

<i>Lecanora pulicaris</i>	15,0
<i>Lecanora strobilina</i>	2,0
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	1,0
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	0,1
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	2,0

II) Lichens sciaphiles ombrophobes (*Leprarion incanae*)

<i>Lepraria incana</i>	2,0
------------------------	-----

III) Lichens sciaphiles non ombrophobes

<i>Bacidia auerswaldii</i>	40,0
----------------------------	------

IV) Bryophytes

<i>Orthotrichum</i> sp., j	0,1
----------------------------	-----

V) Algues

Encroûtements algaux : chlorophycées	2,0
--------------------------------------	-----

Substrat nu

	35,9
--	------

Recouvrement total (%)

Recouvrement total (%)	64,1
Nombre de taxons	8
Nombre de lichens	7
Nb. de champignons lichénicoles	0
Nb. de champignons saprophytes	0
Nombre de bryophytes	1



Tableau de relevés n° 6

Groupements humicoles et de la base des troncs

N° de relevé	Humicoles		Corticole/lignicoles substratohydrophiles							Corticole/lignicoles substratomésophiles								
	8	85	111	5	90	7	91	103	RMGP	2	50	81	54	71	110	118b	102	RMGP
<i>Lecanora chiarotera</i>										1,0								0,1 I
<i>Lecanora piniperda</i>												0,1						0,1
VI) Unités supérieures corticoles photophiles : <i>Hypogymnieta physodis</i>																		
<i>Bryoria fuscescens</i>												0,1						0 I
<i>Hypogymnia physodes</i>			2,0								0,1	5,0	0,1					0,6 III
<i>Hypogymnia tubulosa</i>											0,5							0,1 I
<i>Letharia vulpina</i>											0,5							0,1 I
<i>Parmelia sulcata</i>							0,1				0,1							0 I
<i>Pseudevernia furfuracea</i>										0,5	1,0	0,1		3,0				0,6 III
<i>Usnea hirta</i>											0,5	0,1	0,1					0,1 II
VII) Groupements corticoles sciophiles ombrophobes : <i>Leprariaetea candellaris</i>																		
<i>Lepraria incana</i>			17,0			5,0					1,0	4,0	5,0			3,0		1,6 III
<i>Calicium adpersum</i>												0,1				2,0		0,3 I
<i>Chrysothrix candellaris</i>																		0 I
VIII) Compagnes et espèces de position sociologique mal connue :																		
1) Lichens																		
<i>Micarea prasina</i>													13,0	6,0				2,4 II
<i>Lecidea cf. pullata</i>														4,0				0,5 I
<i>Peltigera neckeri</i>												4,0						0,5 I
<i>Tephromela grummosa</i>																		0 I
2) Bryophytes																		
<i>Hypnum cupressiforme</i>				10,0	5,0										1,0	0,1		0,3 II
<i>Orthotrichum sp. j</i>																		0 I
3) Cyanobactéries																		
Encroûtements de cyanobactéries			5,0													0,3		0,3
Substrat nu	10,0	14,0																
Thalles morts ou indéterminables																		
VIII) Recouvrement total (%)																		
Recouvrement total (%)	90,0	86,0	84,1	73,0	96,1	93,3	107,2	100,0	92,3	58,6	95,3	98,3	95,3	89,2	104,0	101,8	75,2	90
Nombre de taxons	3	9	8	7	9	10	10	8	22	9	15	13	15	11	10	13	7	39
Nombre de lichens	3	9	8	6	8	10	10	8	21	9	15	11	15	11	9	12	7	37
Nombre de bryophytes	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	1	0	2
Nombre moyen de taxons relevés																		

Tableau de relevés n° 7

**Peuplements à *Placynthiella icmalea***

N° de relevé	34	32	99
N° de la station	2	2	11
Altitude (m)	850	850	630
Exposition générale	N	N	N
Exposition locale	W	Ne	N
Phorophyte	b-Ps	b-Ps	b-Ps
Diamètre du phorophyte (m)	-	0,40	0,15
Hauteur du relevé par rapport au sol (m)	0,2	0,2	0,2
Pente (°)	45	10	35
Surface totale relevée (dm2)	2	2	2

I) Lichens lignicoles photophiles (*Lecanorion variae*)

<i>Placynthiella icmalea</i>	80,0	66,0	55,0
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	0,1	3,0	2,5
<i>Lecanora symmicta</i>		5,0	
<i>Xylographa vitiligis</i>			0,3

II) Transgressives

1) de peuplements corticoles acidiphiles substratohygrophiles (*Cladonia coniocreae*, *Cetrarion pinastri*)

<i>Cladonia pyxidata</i>	1,0	0,1	
<i>Foraminella ambigua</i>	0,1	2,0	
<i>Hypocenomyce scalaris</i>			8,0

2) de peuplements à lichens crustacés photophiles

(*Lecanorion subfuscae*)

<i>Scoliosporum umbrinum corticola</i>		4,0	
<i>Candelariella xanthostigma</i>		1,0	
<i>Lecidella elaeochroma</i>		1,0	
<i>Lecanora pulicaris</i>	1,0	0,5	4,0
<i>Lecanora strobilina, st</i>	1,0		1,0
<i>Lecanora chlorotera chlorotera</i>			0,2

3) de peuplements nitrophiles (*Xanthorion parietinae*)

<i>Candelaria concolor</i>		0,1	
<i>Physconia distorta</i>		0,1	
<i>Xanthoria polycarpa</i>		0,1	

4) des *Hypogymnietea physodis*

<i>Parmelia tiliacea</i>			4,0
<i>Pseudevernia furfuracea</i>			0,5
<i>Hypogymnia physodes</i>		0,1	0,1
<i>Usnea glabrata</i>		0,1	0,1
<i>Parmelia elegantula</i>	0,1	0,1	
<i>Parmelia subaurifera</i>		0,1	

5) de peuplements sciaphiles ombrophobes (*Leprarion incanae*)

<i>Lecanora expallens</i>		2,0	
<i>Lepraria incana</i>		1,0	1,1

II) Compagnes et espèces de position sociologique mal connue

1) Lichens

<i>Micarea prasina</i>			2,8
<i>Pertusaria hemisphaerica</i>			0,1
<i>Vezdaea aestivalis</i>		0,5	

2) Champignons non lichénicoles, non lichénisés

<i>Peridiothelia fuliguncta</i>		2,5	
Aphylophorales indéterminées	2,0		

3) Bryophytes

<i>Eurhynchium praelongum</i>		4,0	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	5,0		0,5
<i>Leucodon sciuroides</i>		0,5	
<i>Orthotrichum sp., ]</i>		0,1	

4) Algues et cyanobactéries

Encroûtements de cyanobactéries	4,0		
Encroûtements algaux : trentepohliacées		2,0	
Encroûtements algaux : chlorophycées			8,0

Substrat nu	5,9	4,6	12,0
-------------	-----	-----	------

Recouvrement total (%)	94,2	95,5	88,1
Nombre de taxons	9	23	15
Nombre de lichens	7	19	14
Nb. de champignons saprophytes	1	1	0
Nombre de bryophytes	1	3	1

Tableau de relevés n° 8

***Xylographetum vitiligis* Kalb 1970**

N° de relevé	52b	101
N° de la station	5	13
Altitude (m)	1310	1660
Exposition générale	E	WSW
Exposition locale	N	WSW
Phorophyte	b-Lx	b-Ld
Diamètre du phorophyte (m)	0,02	0,50
Hauteur du relevé par rapport au sol (m)	0,1	0,2
Pente (°)	50	60
Surface totale relevée (dm2)	2	2

I) Caractéristique de l'association et du *Lecanorion variae*

<i>Xylographa abietina</i>	30,0	25,0
<i>Xylographa vitiligis</i>	8,2	30,0

II) Lichens corticoles ou lignicoles

acidiphiles substratohygrophiles

1) du *Cetrarion pinastri*

<i>Cetraria pinastri</i>		1,5
<i>Parmeliopsis hyperopta</i>		0,1
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	1,0	3,0
<i>Imshauguia aleurites</i>	1,0	

2) du *Cladonion coniocreae*

<i>Cladonia coniocrea</i>		0,1
<i>Cladonia squamosa v. phyllocoma</i>		14,0
<i>Cladonia pyxidata</i>	1,0	4,0

III) Cyanobactéries

Encroûtements de cyanobactéries	58,0	
---------------------------------	------	--

Substrat nu	34,0	81,9
-------------	------	------

Recouvrement total (%)	66,0	18,1
Nombre de lichens	5	8

Tableau de relevés n° 9

**Opegraphetum rufescentis Almborn 1948**

N° de relevé	Transition avec le		Association	
	<i>Lecanorion subfuscae</i>		typique	
N° de relevé	130	118	131	
N° de la station	22	16	22	
Altitude (m)	740	920	740	
Exposition générale	NE	NE	NE	
Exposition locale	SE	W	N	
Phorophyte	Jr	Cs	Jr	
Diamètre du phorophyte (m)	0,45	0,45	0,45	
Hauteur du relevé par rapport au sol (m)	0,9	1,0	0,5	
Pente (°)	80	120	110	
Surface totale relevée (dm <sup>2</sup> )	2	2	2	
I) Caractéristiques de l'association				
<i>Opegrapha rufescens</i>	15,0	73,9	81,0	
II) Unités supérieures ( <i>Opegraphetea vulgatae</i> et <i>Arthonietalia radiatae</i> )				
<i>Arthonia radiata</i>	0,3	12,0		
<i>Opegrapha varia</i>			4,0	
III) Transgressives de groupements photophiles				
<i>Lecanora chlorotera</i> , >>		6,0		
<i>Lecidella elaeochroma</i>	55,0	1,0	8,0	
<i>Parmelia glabratula</i>		0,1		
IV) Compagnes et espèces de positions sociologique mal connue				
1) Lichens				
<i>Lecania koerberiana</i>	4,2			
2) Champignons non lichénicoles, non lichénisés				
<i>Arthopyrenia punctiformis</i>	0,7			
Encroûtements fongiques	4,0		2,1	
3) Bryophytes				
<i>Frullania dilatata</i>		4,0		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3,0	1,0	0,1	
<i>Orthotrichum affine</i>	2,0		0,1	
<i>Radula complanata</i>	2,0	2,0	0,1	
<i>Tortula laevipila</i>	0,1			
Substrat nu				
Thalles morts ou indéterminables	13,7	0,0	4,7	
	3,2		1,6	
Thalles morts ou déperrissants (recouvrement compté ci-dessus)				
<i>Lecanora chlorotera chlorotera</i>		6,0		
Recouvrement total (%)				
	86,3	100,0	95,3	
Nombre de taxons	9	8	6	
Nombre de lichens	4	5	3	
Nb. de champignons saprophytes	1	0	0	
Nombre de bryophytes	4	3	3	

Tableau de relevés n° 10

**Anisomeridio-Psoroglaenetum Bricaud 1996**

N° de relevé	25
N° de la station	2
Altitude (m)	850
Exposition générale	N
Exposition locale	N
Phorophyte	Qp
Diamètre du phorophyte (m)	0
Hauteur du relevé par rapport au sol (m)	0,1
Pente (°)	120
Surface totale relevée (dm <sup>2</sup> )	1
I) Caractéristiques de l'association	
<i>Anisomeridium nyssaegenum</i>	43,0
<i>Psoroglaena stigonemoides</i>	1,2
II) Lichens sciaphiles non ombrophobes	
<i>Bacidia naegelii</i>	22,0
<i>Pachyphiale arbuti</i>	2,0
III) Lichens sciaphiles ombrophobes	
<i>Lepraria lobificans</i>	1,0
<i>Lepraria incana</i>	0,1
IV) Transgressives de peuplements photophiles	
<i>Cladonia pyxidata</i>	1,0
<i>Candelariella xanthostigma</i>	0,1
<i>Parmelia glabratula</i>	0,1
<i>Physcia ascendens</i>	0,1
V) Champignons lichénicoles non lichénisés	
<i>Refractohilum achromaticum</i> (1)	0,1
VI) Champignons non lichénicoles, non lichénisés	
Encroûtements fongiques	11,0
<i>Navicella pileata</i>	0,1
<i>Sporidesmium leptosporum</i>	0,1
VII) Bryophytes	
<i>Radula complanata</i>	1,0
<i>Rhynchostegiella tenella</i>	0,1
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	0,1
Protonémas	0,1
VIII) Algues et cyanobactéries	
Encroûtements de cyanobactéries	0,5
Encroûtements algaux : trentepohliacées	1,0
Encroûtements algaux : autres chlorophycées	7,8
Substrat nu	
Thalles morts ou indéterminables	5,4
	2,5
Recouvrement total (%)	
	94,6
Nombre de taxons	16
Nombre de lichens	10
Nb. de champignons lichénicoles	1
Nb. de champignons saprophytes	2
Nombre de bryophytes	3

(1) : sur le thalle de *Pachyphiale arbuti*

Tableau de relevés n° 11

Peuplements à *Trentepohlia* sp.

N° de relevé	12
N° de la station	2
Altitude (m)	850
Exposition générale	N
Exposition locale	NE
Phorophyte	Qp
Diamètre du phorophyte (m)	0,4
Hauteur du relevé par rapport au sol (m)	0,2
Pente (°)	90
Surface totale relevée (dm <sup>2</sup> )	2
I) Algues	
Encroûtements algaux : trentepohliacées	89,3
Encroûtements algaux : autres chlorophycées	0,1
II) Lichens sciaphiles ombrophobes ( <i>Leprarietalia candularis</i> )	
<i>Chaenotheca furfuracea</i>	0,1
<i>Lecanora expallens</i>	5,0
<i>Lepraria incana</i>	0,1
III) Lichens sciaphiles non ombrophobes	
<i>Anisomeridium nyssaegemum</i>	0,3
<i>Bacidia subincompta</i>	0,3
IV) Lichens crustacés photophiles ( <i>Lecanorion subfuscae</i> )	
<i>Lecanora chlarotera chlarotera</i>	1,0
<i>Lecidella elaeochroma</i>	2,0
V) Bryophytes	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	0,2
Substrat nu	0,8
Thalles morts ou déperrissants (recouvrement compté ci-dessus)	
<i>Lecanora chlarotera chlarotera</i>	1,0
Recouvrement total (%)	98,2
Nombre de taxons	9
Nombre de lichens	8
Nombre de bryophytes	1

Tableau de relevés n° 12

Peuplement à *Pachyphiale arbuti*

N° de relevé	24
N° de la station	2
Altitude (m)	850
Exposition générale	N
Exposition locale	N
Phorophyte	Qp
Diamètre du phorophyte (m)	0
Hauteur du relevé par rapport au sol (m)	0,2
Pente (°)	90
Surface totale relevée (dm <sup>2</sup> )	2
I) Caractéristique	
<i>Pachyphiale arbuti</i>	20,0
II) Lichens photophiles ou héliophiles, non nitrophiles ( <i>Lecanorion subfuscae</i> )	
<i>Candelariella xanthostigma</i>	2,0
<i>Catillaria nigroclavata</i>	0,1
<i>Lecanora chlarotera chlarotera</i>	0,1
<i>Lecidella elaeochroma</i>	2,0
<i>Parmelia glabrata</i>	25,0
<i>Parmelia sulcata</i>	0,1
III) Lichens photophiles ou héliophiles, nitrophiles ou héminitrophiles	
<i>Parmelia subargentifera</i>	0,1
<i>Xanthoria parietina</i>	0,1
IV) Lichens sciaphiles ombrophobes ( <i>Leprarion incanae</i> )	
<i>Lecanora expallens</i>	0,6
<i>Lepraria incana</i>	0,2
<i>Lepraria lobificans</i>	0,1
<i>Leproloma vouauxii</i>	1,5
V) Compagnes et espèces de position sociologique mal connue	
1) Lichens	
<i>Bacidia naegelii</i>	0,2
<i>Cladonia pyxidata</i>	5,0
<i>Collema subflaccidum</i>	3,0
2) Champignons lichénicoles non lichénisés	
<i>Refractohilum achromaticum</i> (*)	0,1
3) Champignons non lichénicoles, non lichénisés	
<i>Arthopyrenia punctiformis</i>	0,1
<i>Navicella pileata</i>	0,1
Encroûtements fongiques	5,0
4) Bryophytes	
<i>Frullania dilatata</i>	15,0
<i>Hypnum cupressiforme</i>	0,1
<i>Orthotrichum affine</i>	0,1
<i>Radula complanata</i>	15,0
<i>Rhynchostegiella tenella</i>	3,0
5) Algues et cyanophycées	
Encroûtements algaux : trentepohliacées	1,0
Substrat nu	0,9
Recouvrement total (%)	100,0
Nombre de taxons	24
Nombre de lichens	16
Nb. de champignons lichénicoles	1
Nb. de champignons saprophytes	2
Nombre de bryophytes	5

(\*) : Sur le thalle de *Pachyphiale arbuti*

Tableau de relevés n° 13

Groupements sciaphiles ombrophobes eurycimatiques

**Leprarion incanae Almborn 1948**

N° de relevé	121	52c	82	22	15	97
N° de la station	17	5	11	2	2	11
Altitude (m)	790	1310	630	850	850	630
Exposition générale	N	E	NE	N	N	NE
Exposition locale	E	SE	NW	E	N	E
Phorophyte	Ld	Qp	Qp	Qp	Qp	Qp
Diamètre du phorophyte (m)	0	0	0	0	0	0
Hauteur du relevé par rapport au sol (m)	1,0	0,2	1,2	0,5	0,1	1,0
Pente (°)	80	90	90	90	110	120
Surface totale relevée (dm <sup>2</sup> )	3	2	3	2	2	2

I) Caractéristiques

<i>Lepraria incana</i>	18,0	82,0	70,0	35,0	3,0	2,1
<i>Lepraria lobificans</i>			0,2	52,0	82,0	75,0
<i>Leproloma vouauxii</i>					0,5	10,0

II) Transgressives

1) de groupements crustacés photophiles (*Lecanorion subfuscae*)

a- acidiphiles

<i>Lecanora pulicaris</i>	0,6					
<i>Lecanora piniperda</i>	0,2					

b- non acidiphiles ou indifférents

<i>Amandinea punctata</i>			0,1			
<i>Lecanora chlarotera chlarotera</i>				0,1		
<i>Lecanora chlarotera rugosella</i>	2,5					
<i>Lecidella elaeochroma</i>			0,1	2,0		

2) de groupements foliacés photophiles (*Hypogymnietea physodis*)

<i>Parmelia caperata</i>			0,1			
<i>Parmelia glabratula</i>			5,0	2,0		
<i>Parmelia tiliacea</i>			0,1			

3) de groupements substratohygrophiles des bases de troncs (*Cetrarion pinastri*, *Cladonion coniocreae* ...)

<i>Cladonia fimbriata</i>		0,1				
<i>Cladonia pyxidata</i>		2,5				
<i>Cladonia squamosa</i>		8,5				
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	0,1					
<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	0,1	0,1				
<i>Lecidea pullata</i>	0,1					

4) de groupements corticoles sciaphiles

<i>Anisomeridium nyssaegenum</i>					2,0	
<i>Chaenotheca furfuracea</i>		0,1			2,0	

III) Compagnes et espèces de position sociologique mal connue

1) Lichens

<i>Buellia cf. poeltii</i>	0,1					
<i>Scoliosporum chlorococcum</i>	11,6					

2) Champignons lichénicoles non lichénisés

<i>Monodictys lepraria</i> (1)		3,2	0,1	0,1	0,2	
--------------------------------	--	-----	-----	-----	-----	--

3) Champignons non lichénicoles, non lichénisés

<i>Hysterium angustatum</i>			0,1			
<i>Hysterium pulicare</i>			1,0			

4) Bryophytes

<i>Camptothecium sericeum</i>				2,0		
<i>Frullania dilatata</i>			4,6			2,9
<i>Hypnum cupressiforme</i>			8,0	2,0		10,0
<i>Orthotrichum sp. j</i>			0,1			
<i>Orthotrichum affine</i>				2,0		
<i>Radula complanata</i>				2,0		

5) Algues

Encroûtements algaux : trentepohliacées		5,5			1,0	
Encroûtements algaux : autres chlorophycées					4,0	

Substrat nu

	65,9	0,0	10,8	0,9	5,3	0,0
--	------	-----	------	-----	-----	-----

Recouvrement total (%)

Recouvrement total (%)	34,1	101,9	89,2	99,1	94,7	100,0	86,5
Nombre de taxons	9	7	13	10	6	5	30
Nombre de lichens	9	6	7	5	5	3	21
Nb. de champignons lichénicoles	0	1	1	1	1	0	1
Nb. de champignons saprophytes	0	0	2	0	0	0	2
Nombre de bryophytes	0	0	3	4	0	2	6
Nombre moyen de taxons relevés							8,3

(1) : sur *Lepraria incana*

Tableau de relevés n° 14

Groupements sciaphiles ombrophobes sténoclimatiques

**Calicion viridis Cern. & Hadac 1944**

	Chaenothecetum furfuraceae Barkm. 5	Peuplements à <i>Leproplaca chrysodeta</i>	<i>Opegraphetum vermicelliferae</i> Almb. 4	<i>Chaenothecetum trichialis</i> Kalb 70
N° de relevé	36	41	19	99b
N° de la station	2	3	2	11
Altitude (m)	850	1250	850	630
Exposition générale	N	S	N	N
Exposition locale	NW	SE	N	N
Phorophyte	b-Ps	Ps	Qp	Qp
Diamètre du phorophyte (m)	0,45	0,05	0,05	0,8
Hauteur du relevé par rapport au sol (m)	0,2	0,1	0,2	0,1
Pente (°)	95	150	110	140
Surface totale relevée (dm <sup>2</sup> )	2	2	2	2
I) Caractéristiques du <i>Chaenothecetum furfuraceae</i>				
<i>Chaenotheca furfuracea</i>	45,0	5,0	2,0	1,0
<i>Cybebe gracilentia</i>	55,0			1,0
II) Caractéristique du <i>Chaenothecetum trichialis</i>				
<i>Chaenotheca trichialis</i>				86,0
III) Caractéristique de l' <i>Opegraphetum vermicelliferae</i>				
<i>Opegrapha vermicellifera</i>			80,0	
IV) Caractéristique des peuplements à <i>Leproplaca chrysodeta</i>				
<i>Leproplaca chrysodeta</i>		80,0		
V) Caractéristiques du <i>Leprarion incanae</i>				
<i>Lecanora expallens</i>				2,0
<i>Lepraria incana</i>				5,0
<i>Lepraria lobificans</i>		10,0		
VI) Transgressives de peuplements corticoles photophiles				
<i>Cladonia coniocrea</i>				1,0
<i>Cladonia pyxidata</i>				1,0
<i>Saccomorpha icmalea</i>				0,4
VII) Bryophytes				
<i>Hypnum cupressiforme</i>				0,5
<i>Orthotrichum</i> sp., j.				0,1
Substrat nu			100,0	
Aphylophorales indéterminées				2,0
Recouvrement total (%)	100,0	95,0	82,0	100,0
Nombre de taxons	2	3	2	11
Nombre de lichens	2	3	2	8
Nb. de champignons saprophytes	0	0	0	1
Nombre de bryophytes	0	0	0	2