

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA FLORE ET DE LA VÉGÉTATION MUSCINALE DU PARC NATIONAL DE PORT-CROS (VAR)

J.-P. HEBRARD *

Résumé : Inventaire floristique et étude de la végétation muscinale de Port-Cros et de Bagaud, par la méthode zuricho-montpelliéraine ; remarques sur la sensibilité et l'intérêt des groupements définis. Du point de vue floristique, le domaine du parc national est riche (67 mousses et 27 hépatiques) si l'on tient compte de sa faible superficie. Il abrite un certain nombre de bryophytes très rares en France (*Fissidens algarvicus*, *Fissidens ovatifolius*, *Ceratodon corsicus*, *Tortula freibergii*, *Ephemerum sessile*, *Fontinalis duriaei*, *Rhynchostegiella letourneuxii*, *Sematophyllum substrumulosum*, *Riccia ligula*) et présente, au niveau du peuplement muscinal, des affinités biogéographiques indiscutables avec la Provence cristalline et la zone basse de la Corse. Toutefois, beaucoup de taxons communs dans cet ensemble manquent à Port-Cros, alors que le cortège des 21 groupements décrits n'est dominé que par quelques bryophytes à forte vitalité.

Zusammenfassung : Floristisches Inventar und Studium der Moosvegetation auf Port-Cros und Bagaud, dank dem System der pflanzensoziologischen Schule von Zürich-Montpellier ; weitere Aufmerkungen betreffen Empfindlichkeit und Interesse der bryologischen Bepflanzung.

In floristischer Hinsicht, ist der Besitz des nationalen Naturschutzgebiets Port-Cros ziemlich reich an Bryophyten (67 Laub und 27 Lebermoose), besonders wenn man seinen geringen Flächeninhalt ansieht. Er herbirgt verschiedene Bryophyten, die für Frankreich bemerkenswerte Seltenheiten sind (*Fissidens algarvicus*, *Fissidens ovatifolius*, *Ceratodon corsicus*, *Tortula freibergii*, *Ephemerum sessile*, *Fontinalis duriaei*, *Rhynchostegiella letourneuxii*, *Sematophyllum substrumulosum*, *Riccia ligula*) und bietet eindeutige biogeographische Verwandtschaften mit der kristallinen Provence und dem Tiefland Korsikas dar. Jedoch, fehlen hier viele Moosarten, die dort häufig sind, obgleich das Geleit der 21 auf Port-Cros und Bagaud beschriebenen Bryophytenverbände, verhältnismässig verarmt ist, und von einer geringen Anzahl Kryptogamen mit starker Vitalität beherrscht wird.

* Chargé de Recherche C.N.R.S., Botanique et Ecologie Méditerranéenne, Université d'Aix-Marseille III, St-Jérôme, rue H.-Poincaré, 13397 Marseille cedex 4.

1. — INTRODUCTION

Situé dans une des régions françaises où la flore muscinale est particulièrement riche, mais dont l'exploration bryologique est loin d'être achevée, l'archipel des îles d'Hyères constitue un témoin très utile pour la recherche, notamment au niveau des affinités bryogéographiques existant entre l'ensemble cyrnosarde et la Provence cristalline, autrefois réunis.

Si le domaine du Parc National a fait l'objet d'études approfondies concernant la flore et la végétation phanérogame, les connaissances demeurent jusqu'à présent bien incomplètes, pour ce qui est des bryophytes. Ainsi, JAHANDIEZ (1914) (18), utilisant le travail d'OPPERMANN (1906) et les déterminations de CORBIERE, cite 16 espèces pour Port-Cros ; ultérieurement, CORBIERE et JAHANDIEZ (1921) (8), énumèrent 10 muscinées, dont aucune n'est nouvelle, par rapport à la liste de 1914 ; enfin, CROZALS (1925) (9) ne signale que 4 hépatiques. En résumé, 20 bryophytes seulement étaient connues à ce jour à Port-Cros ; d'ailleurs, la pauvreté des renseignements relatifs à cette île est confirmée par l'examen des herbiers conservés au Museum d'Histoire Naturelle de Toulon (l'herbier de CROZALS ne renferme qu'un seul échantillon de Port-Cros : *Anthoceros levis*, Port-Cros, 4-1-1924) ; toutefois, il convient de préciser que *Dicranella varia* (Hedw.) Schp (8 et 18), *Trichostomum crispulum* Bruch (18), *Bryum canariense* Brid. (8 et 18), *Orthothecium intricatum* (Hartm.) Br. eur. (8 et 18), *Sphaerocarpus terrestris* Sm. (9) et *Riccia michelii* Raddi (8 et 18), mentionnés par nos prédécesseurs n'ont pas été retrouvés à Port-Cros, d'où ils ont peut-être disparu.

Remerciements : Nous tenons à exprimer tous nos remerciements à M. R. RAVETTA, directeur du Parc National de Port-Cros, Mme J. LEMAIRE et M. L. OLIVIER, qui ont œuvré pour que cette étude puisse être réalisée, à M. E. MAFFRE, garde moniteur, qui nous a aidé sur le terrain, ainsi qu'à M. le Conservateur du Museum d'Histoire Naturelle de Toulon et à M. R. FERLIN, qui nous ont rendu accessibles les herbiers A. ALBERT et A. CROZALS.

2. — LES GROUPEMENTS MUSCINAUX DU PARC NATIONAL DE PORT-CROS

Durant nos prospections sur le terrain, en mars 1977, nous avons pu explorer en détail la totalité de l'île de Port-Cros et le tiers méridional de Bagaud (entre la batterie du Sud et la pointe de Guéréton), dont la majeure partie est occupée par un maquis d'accès difficile, d'ailleurs pauvre en bryophytes.

Utilisant une échelle de chiffrage, inspirée de la méthode zurichomontpelliéraine (dominance : recouvrement très faible = +, < 1/20 de la surface de relevé = 1, 1/20 à 1/4 = 2, 1/4 à 1/2 = 3, 1/2 à 3/4 = 4, plus des 3/4 = 5 ; sociabilité : individus isolés = 1, en groupes = 2, en troupes = 3, en petites colonies = 4, en peuplements com-

pacts = 5), nous avons réalisé 246 relevés, au sein des principaux groupements de phanérogames (carte au 1/5 000 par LAVAGNE et MOUTTE) définis en détail par LAVAGNE (1972).

Pour chaque relevé, un certain nombre de données écologiques globales (1) sont mentionnées dans le texte ou dans les tableaux bryosociologiques, en employant les abréviations suivantes :

E. = exposition (Ind. = indéfinie), I. = inclinaison (%), S. = surface; assise géologique : mic. = micaschiste, phyll. = phyllade, gn. = gneiss, qtz. = quartzite; réaction du microsol à la base des colonies muscinales, au contact d'HCl 1/2 : négative = HCl —, faible = HCl +, moyenne = HCl 2 + forte = HCl 3 +.

Recouvrement des strates (% de la surface de relevé) : RAh. = arborescent (aérien), Rah. = arbustif (aérien) Rh. = herbacé, R.L. = recouvrement de la litière, R.M. = muscinal.

Renseignements particuliers : les taxons rares à protéger sont signalés par un astérisque; un point en exposant à droite du chiffre de la sociabilité indique que l'espèce est fructifiée.

Pour des raisons pratiques, étant donné le nombre important de relevés consacrés à certains groupements, beaucoup de tableaux ont été présentés de façon synthétique. Ils renferment la liste des mousses et hépatiques (un numéro de code est attribué à chacune : § 4 et permet de donner dans le texte, le détail des espèces rencontrées à chaque observation; ce numéro est suivi d'un chiffre entre parenthèses exprimant la dominance), ainsi que les présences (Prés. = % de la somme des relevés) et degrés de recouvrement

(D.R. = $\frac{\text{somme des recouvrements moyens de l'espèce} \times 100}{\text{nombre total de relevés du tableau}}$)

2.1. La végétation muscinale dans le domaine des yeuseraies et des maquis denses élevés à *Erica arborea* et *Arbutus unedo*.

2.1.1. La végétation muscinale à la surface du sol dans les yeuseraies climaciques (Tab. I).

a — Conditions écologiques.

Comme le souligne LAVAGNE (1972), la chênaie d'yeuse, absente à Bagaud, présente son optimum dans les principaux vallons de Port-Cros.

8 relevés ont été effectués en pente douce (inclinaison maximum = 10 %, minimum = 0, moyenne = 7,5 %, exposition indéfinie = 12,5 % des observations), le plus souvent sur des versants humides (expositions N + NW + E = 50 % des relevés) ou du moins près des ruisseaux (W + SW = 37,5 %).

(1) Nous avons négligé l'altitude, l'amplitude de ce facteur (200 m) étant ici trop faible pour influencer la répartition des muscinées.

Du point de vue édaphique, ces forêts sont implantées sur mica-schiste (62,5 % des observations) ou phyllade (37,5 %, HCl — = 100 % des cas) ; enfin, les strates arbustive et herbacée sont faiblement représentées, sous l'écran dense constitué par le feuillage de *Quercus ilex* (recouvrement maximum = 90 %, minimum = 70 %, moyen = 82,5 % de la surface).

b — *Etude bryosociologique.*

Du fait de l'importance de la litière de feuilles mortes (recouvrement maximum = 95 %, minimum = 80 %, moyen = 88,7 % sur 187,5 m²), la strate muscinale est pauvre (en tout 11 espèces, maximum = 6 par relevé, minimum = 2, moyenne = 4), apparaissant par lambeaux (2) au pied des arbres et dans les dépressions du sol (recouvrement muscinal maximum = 15 %, minimum = 2 %, moyen = 5 %).

D'ailleurs, le degré de recouvrement est négligeable, même pour les dominantes comme *Fissidens taxifolius* V, *Rhynchostegiella tenella* var. *litorea* III, *Rhynchostegium confertum* III, qui recherchent toujours une certaine obscurité, et auxquelles s'adjoignent des compagnes de haute présence, communes dans tout le complexe des maquis silicicoles de la région méditerranéenne, signalons entre autres : *Scleropodium touretii* II, *Trichostomum brachydontium* ssp. *mutabile* II, *Weisia viridula* II, *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* II.

c — *Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.*

Dans les conditions actuelles, la dynamique du peuplement muscinal terricole des yeuseraies est principalement limitée par l'abondance de la litière. Toutefois, cet équilibre relatif, peut être remis en question, sous l'effet de coupes excessives ou d'incendies qui modifieraient profondément la végétation bryologique de ces chênaies portcroisiennes, ne recélant certes aucune espèce particulière, mais qui constituent un remarquable exemple de *Quercetum ilicis*.

Localisation géographique et conditions écologiques des relevés (Tab. I).

N° 1 (8-113) : au débouché du vallon noir, près de la Palu, E. = W, I. = 10 %, S. = 200 m², RAh. = 80 %, R.L. = 80 %, R.M. = 5 %, phyll. HCl — ; 2 (1-113) : vallon noir, 200 m après le croisement de la route des forts, vers la Palu, E. = NW, I. = 10 %, S. = 200 m², RAh. = 80 %, R.L. = 95 %, R.M. = 3 %, phyll. HCl — ; 3 (18-103) : vallon de la Solitude, au 3/4 entre les crêtes et le barrage, E. = E, I. = 10 %, S. = 100 m², RAh. = 90 %, R.L. = 85 %, R.M. = 5 %, mic. HCl — ; 4 (6-93) : calanque de la Coulontre, E. = N, I. = 10 %, S. = 200 m², RAh. = 80 %, R.L. = 95 %, R.M. = 3 %, mic. HCl — ; 5 (1-93) : au-dessus de la calanque de la Coulontre, par la pointe de la Galère, E. = N, I. = 10 %, S. = 400 m², RAh. = 90 %, R.L. = 95 %, R.M. = 2 %,

(2) Dans le vallon de la Solitude, la bryostratè est même inexistante en plusieurs points.

TAB. I. — VEGETATION MUSCINALE AU SOL, DANS LES YEUSERAIES CLIMACIQUES

	1	2	3	4	5	6	7	8	Fréq. : %	D.R.
Numéro de relevé :										
I - Espèces sciaphiles des maquis denses fixés et des yeuseraies sur siltice										
- Principales différentielles :										
<i>Fissidens taxifolius</i>	+	+	+	+	+	+	1.4	+	V : 100	40
<i>Rhynchostegiella tenella</i> var. <i>litorea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	III : 50	5
<i>Rhynchostegium confertum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	III : 50	5
- Autres espèces :										
<i>Fissidens bryoides</i> ssp. <i>viridulus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	I : 12,5	1
<i>Lophocolea heterophylla</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	I : 12,5	1
II - Espèces compagnes du complexe des maquis :										
<i>Scleropodium touretii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	II : 37,5	3,7
<i>Trichostomum brachydontium</i> ssp. <i>mutabile</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	II : 37,5	3,7
<i>Wetia viridula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	II : 25	2,5
III - Espèce ubiquiste :										
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>uncinatum</i>	+	+	+	+	+	+	1.3	+	II : 25	32,5
IV - Espèce photophile et xérophile :										
<i>Fossombronina angulosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	I : 12,5	1
V - Autres espèces :										
<i>Tortella flavovirens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	I : 12,5	1
Nombre d'espèces	6	4	3	4	2	4	5	2		

mic. HCl —; 6 (30-83) : la Sardinière, près des ruines, E. = Ind., l. = 0 %, S. = 200 m², RAh. = 90 %, R.L. = 95 %, R.M. = 2 %, mic. HCl —; 7 (8-83) : Port-Man, 100 m après les ruines vers le rivage oriental, E. = W, l. = 5 %, S. = 100 m², RAh. = 80 %, R.L. = 75 %, R.M. = 15 %, mic. HCl —; 8 (3-73) : 100 m après le croisement des chemins du village et du manoir, vers le barrage, E. = SW, l. = 5 %, S. = 100 m², RAh. = 70 %, R.L. = 90 %, R.M. = 5 %, phyll. HCl —.

2.1.2. La végétation muscinale au sol dans les maquis denses élevés à *Erica arborea* et *Arbutus unedo* (Tab. II).

a — Conditions écologiques.

Ces maquis sont très bien développés dans toute l'île de Port-Cros, où on remarque des bruyères et des arbousiers de taille imposante, notamment sur le plateau de la Marma et dans les principaux vallons (vallon Noir, de la Solitude, du Janet, de la Fausse Monnaie, de Notre-Dame).

28 relevés y ont été effectués en pente variable (maximum = 20 %, minimum = 0, moyenne = 5,9 %) et en exposition plutôt humide (N + NE + NW = 64,3 % des relevés, indéfinie = 14,3 %, W + S + SE = 21,5 %).

En ce qui concerne le substrat, tous les affleurements présents à Port-Cros leur conviennent parfaitement : 60,7 % des relevés sur mica-schiste, 32,1 sur phyllade, 7,1 % sur gneiss, HCl — dans 100 % des cas. Enfin, ce biotope se caractérise surtout par un faible éclaircissement, en raison du recouvrement aérien des arbustes (maximum = 90 %, minimum = 70 %, moyen = 88 %).

b — Etude bryosociologique.

L'ambiance écologique de ce milieu, au niveau duquel le chêne vert est souvent présent, est globalement comparable à celle qui règne dans le *Quercetum ilicis*. Ainsi, la litière de feuilles mortes y est tout aussi importante (recouvrement maximum = 97 %, minimum = 70 %, moyen = 87 %, pour une surface moyenne de 157 m²), limitant beaucoup l'extension de la strate muscinale, toutefois plus riche (total = 27 espèces, maximum = 9 par relevé, minimum = 1, moyenne = 4), mais dont le recouvrement demeure faible et discontinu (maximum = 30 %, minimum = 2 %, moyen = 6,6 %).

D'ailleurs, dans les cas extrêmes, la litière, mélangée à des branches mortes, occupe pratiquement toute la place et la bryostratè fait alors défaut, comme par exemple entre le Mont Vinaigre et la maison aux vaches, près des pointes de la Malalongue, du Sud et du Cognet, ainsi que dans la partie supérieure du vallon du Janet (litière de pin d'Alep). En conséquence, des ressemblances bryofloristiques notoires apparaissent entre les chênaies d'yeuse et les maquis denses, dans lesquels abondent les espèces d'ombre : *Fissidens taxitoli* IV, *Rhynchostegiella tenella* var. *litorea* III, *Rhynchostegium confertum* II, auxquels s'ajoutent parfois : *Fissidens bryoides* ssp. *viridulus* I, *Lophocolea heterophylla* I, *Cephaloziella turneri* I et les compagnes habituelles, en

particulier *Scleropodium touretii* IV, *Trichostomum brachydontium* ssp. *mutabile* II, *Weisia viridula* II et l'ubiquiste *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* III, dont les degrés de recouvrement sont bas (entre 75 et 183).

c — *Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.*

Les remarques énoncées plus haut à propos du *Quercetum ilicis* s'appliquent également à ces maquis, tant en ce qui concerne la dynamique ou la sensibilité du peuplement bryologique.

Par contre, pour ce qui est de son intérêt, il convient de signaler quelques taxons à protéger :

Dicranum scoparium, abondant dans le Nord et le Centre de l'Europe, ainsi que sur les hautes montagnes du bassin méditerranéen, est exceptionnel dans les plaines littorales, en particulier en Provence cristalline et en Corse. Quelques colonies éparses ont été rencontrées entre la Sardinière et le vallon Notre-Dame (n° 42-93).

Sematophyllum substrumulosum existe en France sur la côte atlantique (Bretagne) ainsi que dans plusieurs stations de l'Estérel et du Nord de la Corse ; nous l'avons récolté en petite quantité près de la fontaine du vallon Notre-Dame (n° 37-93).

Rhynchostegiella pumila est très disséminé en Europe méridionale, d'où il s'étend à l'Afrique du Nord et à la Macaronésie ; c'est une mousse rare en Provence et en Corse, qui prospère à Port-Cros dans le vallon Notre-Dame (n° 20-93).

Localisation géographique, conditions écologiques et détail des espèces rencontrées dans les relevés du tableau II.

N° 10-143 : 100 m après les ruines du Ménage Notre-Dame, vers vallon noir, E. = Ind., I. = 0 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 30 %, R.M. = 10 %, mic. HCl —, 55 (1), 68 (+) 81 (+), 6 (+), 61 (+), 82 (+) ; 5-143 : 180 m après la Vigie, vers la Sardinière, E. = SE., I. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 80 %, R.M. = 10 %, mic. HCl —, 66 (+), 55 (1), 6 (+) ; 1-143 : 350 m après la Sardinière, vers la pointe du Vaisseau, E. = S, I. = 5 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 80 % R.M. = 10 %, mic. HCl —, 3 (+), 18 (+), 66 (1), 6 (+), 56 (+), 26 (+), 61 (+), 55 (+) ; 22-133 : vallon de la Fausse Monnaie, 150 m après le chemin des crêtes, vers la plage du Sud, E. = N, I. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 85 %, R.M. = 5 %, phyll. HCl —, 66 (+), 6 (+), 26 (+), 61 (+) ; 19-133 : chemin des crêtes, 150 m après l'embranchement du vallon du Janet, vers la Vigie, E. = NW, I. = 10 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 80 %, R.M. = 5 %, phyll. HCl —, 6 (+), 60 (+) ; 5-133 : près de la pointe de la Bastide, E. = Ind., I. = 0 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 90 %, R.M. = 5 %, phyll. HCl —, 6 (+), 18 (+), 55 (+), 66 (+), 61 (+) ; 6-123 : pointe de la Pomme d'Or, E. = N, I. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 90 %, R.M. = 5 %, phyll. HCl —, 6 (+), 55 (+), 57 (+) ; 26-113 : sentier botanique, sous le fort de l'Estissac, E. = NE, I. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 95 %,

R.M. = 2 %, phyll. HCl —, 61 (+), 81 (+); 14-113 : 100 m après le début du sentier botanique, par la Palu, E. = NW, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 90 % R.M. = 5 %, phyll. HCl —, 6 (+), 57 (+); 29-103 : chemin des crêtes, 350 m après le croisement du vallon de la Solitude, vers le Mont Vinaigre, E. = NW, l. = 15 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 80 %, R.M. = 10 %, phyll. HCl —, 66 (1), 18 (+), 82 (+), 93 (+), 55 (+); 11-103 : chemin des crêtes, à l'embranchement du vallon de la Solitude, E. = NW, l. = 10 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 90 %, R.M. = 5 %, mic. HCl —, 66 (+), 57 (+), 26 (+), 55 (+), 6 (+); 2-103 : 200 m après le col des quatre chemins, vers la Vigie, E. = NW, l. = 10 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 95 %, R.M. = 2 %, mic. HCl —, 61 (+), 2 (+), 55 (+); 1-103 : flanc ouest de l'Estissac, au dessus du village, E. = W, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 90 %, R.M. = 8 %, phyll. HCl —, 2 (+), 58 (+), 55 (+), 66 (+), 61 (+), 27 (+), 18 (+); 42-93 : 100 m après la Sardinière, vers le vallon Notre-Dame, E. = N, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 70 %, R.M. = 30 %, mic. HCl —, 66 (2), 6 (+), 61 (+), 10 (+); 37-93 : 100 m avant le grand tournant vers la route des forts, par la fontaine Notre-Dame, E. = N, l. = 5 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 80 %, R.M. = 5 %, mic. HCl —, 66 (+), 55 (+), 65 (+), 61 (+), 6 (+); 34-93 : 150 m après la fontaine Notre-Dame, vers les ruines du Ménage, E. = N, l. = 5 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 70 %, R.M. = 30 %, mic. HCl —, 6 (+), 26 (+), 82 (+), 68 (+), 61 (+), 55 (3), 84 (2); 31-93 : près de la fontaine Notre-Dame, E. = NE, l. = 5 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 90 %, R.M. = 8 %, mic. HCl —, 6 (+), 55 (+), 89 (+), 18 (+), 82 (+), 61 (+), 84 (+); 27-93 : vallon Notre-Dame, 160 m après le premier pont, par le col de la Galère, E. = Ind., l. = 0 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 90 %, R.M. = 5 %, mic. HCl —, 43 (+), 82 (+), 18 (+), 26 (+), 6 (+), 3 (+), 55 (+), 66 (+), 57 (+); 20-93 : 100 m avant le précédent, E. = N, l. = 10 %, S. = 200 m², Rah. = 80 %, R.L. = 80 %, R.M. = 10 %, mic. HCl —, 6 (1), 55 (1), 90 (+), 62 (+), 51 (+), 66 (+); 16-93 : plateau de la Marma, croisement des chemins de la Palu et du vallon Notre-Dame, E. = Ind., l. = 0 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 97 %, R.M. = 2 %, mic. HCl —, 57 (+); 13-93 : 550 m avant la descente vers la pointe de la Galère, par le col de la Galère, E. = N, l. = 5 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 90 %, R.M. = 5 %, mic. HCl —, 6 (+), 61 (+); 9-93 : 150 m après le précédent, vers la pointe de la Galère, E. = W, l. = 5 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 95 %, R.M. = 2 %, mic. HCl —, 66 (+), 26 (+); 35-83 : 350 m après le croisement des chemins de Port-Man et du col de la Galère, vers le col de la Galère, E. = W, l. = 5 %, S. = 200 m², Rah. = 90 %, R.L. = 95 %, R.M. = 3 %, mic. HCl —, 18 (+), 26 (+), 66 (+), 6 (+), 57 (+); 25-83 : 300 m après le croisement du Tuf, vers la Sardinière, E. = N, l. = 20 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 95 %, R.M. = 3 %, mic. HCl —, 57 (+), 3 (+), 6 (+), 55 (+), 18 (+); 16-83 : 200 m après le port de Port-Man, vers la calanque du Nartassier, E. = W, l. = 5 %, S. = 200 m², Rah. = 80 %, R.L. = 95 %, R.M. = 3 %, gn. HCl —, 55 (+), 66 (+), 18 (+), 6 (+); 15-83 : en face du port de Port-Man, sur le versant à l'Est, E. = NW, l. = 5 %, S. = 200 m², Rah. = 80 %, R.L. = 90 %,

TAB. II. — STRATE MUSCINALE AU SOL DANS LES MAQUIS DENSES ELEVES A ERICA ARBorea ET ARBUTUS UNEDO AVEC OU SANS QUERCUS ILEX

Code		Prés. : %	D.R.
	I - <u>Espaces sciaphiles des maquis denses élevés et des yeuzerries sur sàlice I</u>		
	- Principales différentielles *		
6	<i>Ericidens baxifolius</i>	IV : 78,6	16
57	<i>Rhynchosium confertum</i>	III : 46,4 II : 25	4,6 2,5
	- Autres espèces :		
3	<i>Ericidens bryoides</i> sp. viridulus	I : 14,3	1,4
82	<i>Luzula saccata</i>	I : 17,8	1,6
84	<i>Cephaloxilla turneri</i>	I : 7,1	5,4
	II - <u>Espaces connexes du complexe des maquis I</u>		
55	<i>Scleropodium touretii</i>	IV : 67,8	18,3
26	<i>Trichostomum brachyodontum</i> sp. mutabile	II : 32,1	11,7
18	<i>Weisia viridula</i>	II : 35,7	3,6
	III - <u>Espace ubiquiste I</u>		
66	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>uncinatum</i>	III : 83,6	75
	IV - <u>Espaces photophiles I</u>		
	- Xérophiles		
81	<i>Fossombronia angulosa</i>	I : 14,3	1,4
58	<i>Rhynchosium megapolitanum</i>	I : 3,6	0,3
	- Hygrophiles *		
68	<i>Anthoceros levis</i>	I : 7,1	0,7
83	<i>Gomphanthus ericetorum</i>	I : 3,6	0,3
	V - <u>Autres espèces I</u>		
	<i>Rhynchosciella tenella</i>	I : 3,6	0,3
60	<i>Calyptocia fissa</i>	I : 3,6	0,3
89	<i>Isaetidium myosuroides</i>	I : 3,6	0,3
51	<i>Leucobryum pumila</i>	I : 3,6	0,3
90	<i>Leucobryum confertum</i>	I : 3,6	0,3
2	<i>Ericidens bryoides</i> sp. <i>incurvus</i>	I : 7,1	0,7
56	<i>Scorpiurum circinatum</i>	I : 3,6	0,3
45*	<i>Dicranum scoparium</i>	I : 3,6	0,3
65*	<i>Leucobryum trichomanes</i>	I : 3,6	0,3
93	<i>Frullania tamarisci</i>	I : 3,6	0,3
27	<i>Tortella flavovirens</i>	I : 40,7	1
43	<i>Bryum capillare</i> var. <i>torquescens</i>	I : 3,6	0,3
54	<i>Hematiocidium sericeum</i>	I : 3,6	0,3

R.M. = 5 %, gn. HCl —, 66 (+), 27 (+), 61 (+), 81 (+), 6 (+), 83 (+), 55 (+); 5-83 : près des ruines de Port-Man, E. = NW, l. = 5 %, S. = 200 m², Rah. = 70 %, R.L. = 95 %, R.M. = 3 %, mic. HCl —, 6 (+), 27 (+), 26 (+), 55 (+); 1-73 : entre le point 52,8 et le fort de l'Eminence, E. = NW, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 80 %, R.L. = 80 %, R.M. = 10 %, phyll. HCl —, 18 (+), 3 (+), 6 (+), 55 (1), 81 (+), 54 (+), 26 (1).

2.1.3. La végétation muscinale des talus ombragés dans les yeuseraies climaciques et les maquis denses élevés à *Erica arborea* et *Arbutus unedo*.

2.1.3.1. Les talus ombragés secs : groupement à *Trichostomum brachydontium* ssp. mutabile, *Fissidens taxifolius* et *Scleropodium touretii* (Tab. III et IV).

a — Conditions écologiques.

Ce groupement, présent également à Bagaud, est largement répandu sur Port-Cros, partout où se rencontrent la chênaie d'yeuse, le maquis élevé à bruyère arborescente et arbousier et même l'oleolentisque climacique. Il apparaît (41 relevés), sur les talus siliceux (phyllade = 48,8 % des relevés, micaschiste = 41,4 %, gneiss = 7,3 % quartzite = 2,4 %, HCl = 100 % des cas) secs et ombragés, le long des chemins forestiers, ou au flanc des dépressions, sous couvert d'arbres et d'arbustes. Dans tous les cas, il recherche des substrats inclinés (inclinaison maximum = 100 %, minimum = 5 %, moyenne = 85,7 %), en exposition plutôt humide (N + NE + NW + E = 70,7 % des relevés, W + S + SW = 29,3 %).

b — Etude bryosociologique.

La végétation muscinale est riche (en tout 34 taxons, maximum = 9 par relevé, minimum = 2, moyenne = 5), alors que le recouvrement atteint des valeurs importantes (maximum = 100 %, minimum = 20 %, moyen = 80,5 % sur une surface moyenne de 5 219 cm²), du fait de la dominance exclusive de cryptogames à forte vitalité, et dont le degré de recouvrement est élevé. Nous pouvons citer à ce propos, *Trichostomum brachydontium* ssp. mutabile IV (D.R. = 1485), *Fissidens taxifolius* IV (D.R. = 1753), *Scleropodium touretii* III (D.R. = 1192), communs dans le complexe des maquis, auxquels s'adjoignent des taxons sciaphiles d'une part : *Rhynchostegiella tenella* var. *litorea* III (D.R. = 223), *Rhynchostegium confertum* I (D.R. = 93), *Fissidens ovatifolius* I (D.R. = 433), *Fissidens bryoides* ssp. *viridulus* I (D.R. = 245), *Cephaloziella turneri* I (D.R. = 152), xérophotophiles d'autre part, comme *Fossombronina angulosa* III (D.R. = 332), *Weisia viridula* III (D.R. = 655), suivis de bryophytes à large amplitude écologique (*Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* I : D.R. = 220).

Signalons enfin que, de l'automne au printemps, des suintements entretenus temporairement par les pluies affectent les talus, au niveau desquels se maintient alors une humidité édaphique favorable au développement de *Lophocolea heterophylla*, *Calypogeia fissa*, *Rhynchostegiella letourneuxii*, *Riccardia sinuata*, *Entosthodon templetonii*, *Antho-*

TAB. III. — STRATE MUSCINALE DES TALUS SECS ET OMBRAGES DANS LES YEUSERAIES ET MAQUIS DENSES : GROUPEMENT A TRICHOSTOMUM BRACHYDONTIUM SSP. MUTABILE, FISSIDENS TAXIFOLIUS ET SCLEROPODIUM TOURETII

Code		Prés. : %	D.R.
	I - Dominantes répandues dans le complexe des maquis :		
26	Trichostema brachydontium ssp. mutabile	IV : 73,2	1485
6	Fissidens taxifolius	IV : 70,7	1733
55	Scleropodium touretii	III : 45,4	223
51	Rhynchostegiella tenella var. litorea	III : 44,4	
	II - Principales compagnes xérophilas et photophiles :		
81	Fossombronina angulosa	III : 48,8	332
18	Weisia viridula	III : 48,8	655
	III - Espèces sciaphiles apparaissant dans les maquis denses :		
57	Rhynchostegium confertum	I : 17,1	83
4*	Fissidens ovatifolius	I : 17,1	433
3	Fissidens rhytidus ssp. viridulum	I : 14,6	245
84	Cephaelozella turneri	I : 4,9	152
	IV - Espèces de maintènements :		
	a) - Sciaphiles :		
82	Leptocaulon heterophyllum	I : 17,1	154
86	Calypogeia fissis	I : 2,4	152
59*	Rhynchostegiella letourneuxii	I : 2,4	305
78*	Riccardia sinuata	I : 4,9	2
	b) - Photophiles :		
33	Entosthodon templetonii	I : 9,7	0,9
68	Anthoceros levis	I : 2,4	90,2
69*	Anthoceros dichotomus	I : 2,4	92
83	Compilanthus erichsonii	I : 2,4	0,2
85*	Cephalozella stellulifera	I : 2,4	0,2
74*	Riccia ligula	I : 2,4	36
77	Lunularia cruciata	I : 2,4	0,5
76	Corsinia coriandrina	I : 4,9	
	V - Autres espèces :		
66	Hypnum cupressiforme var. uncinatum	I : 12,3	220
87	Leptocaulon	I : 12,3	1
80	Leptocaulon cavifolia	I : 7,3	154
63	Cyrtanthidium praelongum var. stokesii	I : 4,9	24
56	Scorpiarium circinnatum	I : 4,9	0,5
60	Rhynchostegiella tenella	I : 4,9	0,5
43	Przybylovia	I : 4,9	0,5
44	Hypnum capillare var. torquescens	I : 2,4	0,2
43	Hypnum capillare	I : 2,4	0,2
79	Pezomachia furcata	I : 2,4	91
80	Pezomachia caespitiformis	I : 2,4	0,2
5*	Fissidens algarvensis	I : 2,4	

ros levis, *A. dichotomus*, *Gongylanthus ericetorum*, *Cephaloziella* cf *hampeana*, *C. stellulifera*, *Riccia ligula*, *Lunularia cruciata*, qui n'ont ici qu'une faible présence puisqu'ils appartiennent à des ensembles hygrophiles que nous envisagerons plus loin.

D'ailleurs, une variante appauvrie du groupement des talus secs (Tab. IV), dont sont absentes les principales dominantes, et au sein de laquelle *Lunularia cruciata* joue un rôle notoire, s'observe au bord des chemins, dans les vallons les plus humides de Port-Cros, notamment à la Solitude et au vallon Notre-Dame.

N ^o de relevé	1	2	3
E.	S	N	Ind.
I. (%)	100	2	0
S. (m2 ou *cm2)	*1000	1	1
R.M. (%)	90	90	90
Roche mère	mic.	mic.	mic.
Réaction à HCl	—	—	—
<i>Lunularia cruciata</i>	4.3	2.2	+
<i>Scleropodium touretii</i>	+	4.3	+
<i>Cephaloziella stellulifera</i>	+	.	.
<i>Anthoceros levis</i> .....	.	2.2 ^o	.
<i>Oxyrrhynchium praelongum</i> var. <i>stokesii</i>....	.	.	5.5 ^o
<i>Fossombronia angulosa</i>	2.3 ^o	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>uncinatum</i>	+	.	.

Tab. IV : variante appauvrie à *Lunularia cruciata*

c — Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.

En raison de l'abondance des populations de ses principales composantes, dont la plupart fructifient régulièrement à Port-Cros, le groupement s'avère capable de se reconstituer en peu de temps, du moins globalement, par exemple après la destruction d'une station, ou même de s'étendre, à la faveur de la création de nouveaux sentiers. Toutefois, l'élargissement trop fréquent des chemins, tout comme leur multiplication est à éviter, du moins dans les zones où le groupement renferme des taxons très rares tels que :

Fissidens ovatifolius : Europe méridionale, Canaries, Açores, rare en France : Maures, Estérel, Corse. Localement abondant à Port-Cros : nière (n^o 29-83), entre la Sardinière et le Ménage Notre-Dame (n^o 7-143), vallon et anse de la Fausse Monnaie (n^o 4-133 et 26-133), au fond du vallon noir (n^o 5-113), environs du Mont Vinaigre et de la maison aux vaches (n^o 46-103 et 47-103).

Fissidens algarvicus : Portugal, Bretagne, Normandie, Provence. Très rare à Port-Cros : entre le village et le barrage (n^o 7-73).

Rhynchostegiella letourneuxii : en France, connu seulement de Provence cristalline. Port-Cros : anse de la Fausse Monnaie (n^o 1-133).

mic. HCl —, 86 (+), 18 (+), 6 (+), 61 (+), 81 (+), 84 (+), 26 (+), 55 (4) ; 2-113 : vallon noir, 300 m après la route des forts, vers la Palu, E. = NW, l. = 100 %, S. = 2000 cm², R.M. = 90 %, phyll. HCl —, 6 (3), 81 (2), 18 (3), 61 (+) ; 47-103 : près de la maison aux vaches, F. = N, l. = 90 %, S. = 2000 cm², R.M. = 90 %, phyll. HCl —, 55 (4), 4 (4) ; 46-103 : 400 m après le croisement du Mont Vinaigre, vers la maison aux vaches, E. = N, l. = 90 % ; S. 1 m², R.M. = 90 %, phyll. HCl —, 4 (3), 61 (+), 55 (+) ; 45-103 : 200 m après le croisement du Mont Vinaigre, vers la maison aux vaches, E. = W, l. = 100 %, S. = 2000 cm², R.M. = 90 %, phyll. HCl —, 6 (4), 26 (3), 61 (+), 82 (+) ; 34-103 : 100 m après l'embranchement de la maison aux vaches, vers le Mont Vinaigre, E. = NW, l. = 100 %, S. = 4000 cm², R.M. = 90 %, phyll. HCl —, 6 (5), 26 (2), 57 (+), 18 (+) ; 28-103 : chemin des crêtes, 200 m après le croisement du vallon de la Solitude, vers le Mont Vinaigre, E. = N, l. = 100 %, S. = 500 cm², R.M. = 90 %, phyll. HCl — 6 (4), 66 (3), 55 (+), 61 (+), 18 (+) ; 16-103 : vallon de la Solitude, à mi-chemin entre les crêtes et le barrage, E. = N, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 70 %, mic. HCl —, 55 (+), 57 (+), 61 (+), 3 (4) ; 15-103 : près du précédent, E. = S, l. = 60 %, S. = 1000 cm², R.M. = 80 %, mic. HCl —, 55 (+), 66 (2), 26 (+), 6 (4), 81 (+), 18 (+), 68 (+) ; 13-103 : chemin des crêtes, à l'embranchement du vallon de la Solitude, E. = N, l. = 100 %, S. = 2000 cm², R.M. = 90 %, mic. HCl —, 18 (+), 6 (2), 26 (4), 85 (+) ; 8-103 : près de l'aire d'hélicoptère, E. = NW, l. = 100 %, S. = 1000 cm², R.M. = 90 %, mic. HCl —, 84 (4), 6 (+), 26 (2), 66 (+) ; 33-93 : vallon Notre-Dame, près de la fontaine, E. = E, l. = 100 %, S. = 2000 cm², R.M. = 90 %, mic. HCl —, 6 (+), 89 (4), 82 (+), 43 (+), 61 (+), 55 (+), 26 (+) ; 14-93 : 550 m avant la descente de la pointe de la Galère, par le col de la Galère, E. = N, l. = 100 %, S. = 2000 cm², R.M. = 95 %, mic. HCl —, 6 (3), 18 (3), 26 (+), 61 (3), 57 (+) ; 7-93 : entre les calanques de la Coulontre et du Palangrier, E. = N l. = 100 %, S. = 3000 cm², R.M. = 95 %, mic. HCl —, 81 (2), 6 (+), 18 (3), 27 (+), 61 (+), 26 (5) ; 5-93 : au niveau du ruisseau, calanque de la Coulontre, E. = E, l. = 10 %, S. = 4 m², R.M. = 60 %, mic. HCl —, 27 (+), 81 (3), 26 (3) ; 2-93 : en surplomb de la calanque de la Coulontre, par le col de la Galère, E. = NE, l. = 100 %, S. = 2000 cm², R. M. = 90 %, mic. HCl —, 18 (4), 3 (3), 26 (+) ; 29-83 : la Sardinière, E. = W, l. = 100 %, S. = 2000 cm², R.M. = 70 %, mic. HCl —, 55 (3), 4 (+), 6 (4), 60 (+) ; 27-83 : 200 m après le croisement du col de la Galère, vers la Sardinière, E. = W, l. = 60 %, S. = 1 m², R. = 30 %, mic. HCl —, 26 (2), 18 (+) ; 21-83 : 200 m après le croisement du Tuf, vers la calanque du Palangrier, E. = N, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 100 %, gn. HCl —, 6 (3), 26 (+), 18 (4) ; 17-83 : 440 m après le port de Port-Man, vers la calanque du Nartassier, E. = NW, l. = 90 %, S. = 1 m², R.M. = 80 %, gn. HCl —, 6 (3), 55 (+), 26 (+), 66 (+), 18 (3) ; 9-83 : à 300 m du fort de Port-Man, par le port, E = W, l. = 100 %, S. = 1 m², R. M. = 70 %, mic. HCl —, 81 (+), 6 (+), 26 (3), 27 (+), 18 (2) ; 2-83 : 150 m après les ruines de Port-Man, vers le fort, E. = N, l. = 100 %, S. = 2 m², R.M. = 70 %, gn. HCl —, 81 (+), 57 (+), 61 (2), 55 (3) ; 10-73 : 200 m après le col de la Galère, vers la Palu, E. = N, l. = 90 %, S. = 2000 cm², R.M. = 40 %, mic. HCl, 55 (+),

26 (+) 27 (+), 6 (+), 60 (+), 63 (3), 57 (+) ; 7-73 : 200 m après le croisement des chemins du village et du manoir, par le barrage, E. = W, l. = 10 %, S. = 1 m², R.M. = 70 %, phyll. HCl —, 74 (1), 55 (3), 81 (+), 6 (2), 5 (+), 26 (+), 18 (+), 27 (+), 76 (+) ; 6-73 : 550 m après le croisement des chemins du village et du manoir, vers le barrage, E. = W, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 40 %, phyll. HCl —, 6 (3), 61 (+) ; 5-73 : à 250 m du précédent, vers le fort de l'Estissac, E. = S, l. = 90 %, S. = 4000 cm², R.M. = 70 %, phyll. HCl —, 80 (3), 55 (+), 26 (3), 18 (+), 6 (+), 61 (+) ; 2-73 : au croisement des chemins du village et du manoir, vers le barrage, E. = SW, l. = 90 %, S. = 1 m², R.M. = 70 %, phyll. HCl —, 55 (3), 57 (+), 26 (+), 18 (+), 6 (+), 61 (3).

Localisation géographique des relevés du tableau IV.

N° 1 (22-103) : vallon de la Salitude, au 3/4 du parcours, entre le chemin des crêtes et le barrage ; 2 (36-93) : au niveau du grand tournant, entre la fontaine du vallon Notre-Dame et la route des forts ; 3 (30-93) : vallon Notre-Dame, au milieu du sentier, près de la fontaine.

2.1.3.2. Les talus humides et ombragés au bord des ruisseaux : groupement à *Calypogeia fissa* et *Lophocolea heterophylla* (Tab. V).

a — Conditions écologiques.

Ce groupement, auquel nous avons consacré 9 relevés, est disséminé dans la partie la plus boisée de Port-Cros ; nous l'avons parfois observé dans les peuplements à *Scirpus holoschoenus*, dont il est toutefois absent en bord de mer (rade de Port-Cros, arrière plage de la Palu et de Port-Man).

Il recherche en effet les talus siliceux (micaschiste = 88,8 % des relevés, phyllade = 11,1 %, HCl — = 100 % des cas) suintants et les berges des ruisselets, sous couvert du *Quercetum ilicis* ou du maquis dense (la Sardinière, vallons de Notre-Dame, de la Solitude, de la Fausse Monnaie), prospérant de préférence en exposition Nord (77,8 % des relevés) ou Est (111 %), plus rarement Sud (11,1 %), sur des substrats presque verticaux (inclinaison maximum = 100 %, minimum = 90 %, moyenne = 98,8 %).

b) — Etude bryosociologique.

Le groupement à *Calypogeia fissa* et *Lophocolea heterophylla* se signale par une certaine richesse floristique (18 espèces, à raison de 6 par relevé, maximum = 11, minimum = 2) et des valeurs élevées du recouvrement muscinal (maximum = 100 %, minimum = 90 %, moyen = 95 %, pour une surface moyenne de 12211 cm²).

Calypogeia fissa V (D.R. = 6277), *Lophocolea heterophylla* IV (D.R. = 700) et *Riccardia sinuata* III (D.R. = 585), hépatiques hygrosциaphiles, sont d'excellentes caractéristiques des talus forestiers humides de l'île de Port-Cros ; d'ailleurs, on les retrouve en Provence cristalline dans des biotopes analogues.

TAB. V. — STRATE MUSCINALE DES TALUS HUMIDES ET OMBRAGES AU BORD DES RUISSEAUX
DANS LES YEUSERAIES ET MAQUIS DENSES : GROUPEMENT A CALYPOGELA FISSA ET LOPHOCOLEA HETEROPHYLLA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Prés. : %	D.R.
I - Espèces hygrophiles et sciaphiles :											
a) Caractéristiques du groupement :											
<i>Calyptogela fissa</i>	5,5*	5,5	4,5	3,5	5,5	5,5	4,5	3,4	2,4*	V : 100	6277
<i>Lophocolea heterophylla</i>	+			+	+	+	+	+	4,5*	IV : 66,6	700
<i>Riccardia sinuata</i>	2,3				+	+			3,3	III : 44,4	585
b) Autres espèces :											
* <i>Rhynchostegia</i> letourneuxii						+		+		II : 22,2	2
* <i>Epipterygium toteri</i>						+				I : 11,1	1
II - Espèces sciaphiles rébandues dans les maquis denses c- les yeuseraies :											
<i>Fissidens taxifolius</i>	+			+	+	+	+		+	IV : 66,6	6
<i>Fissidens bryoides</i> ssp. <i>viridulus</i>	+	+								I : 11,1	1
* <i>Fissidens ovatifolius</i>										I : 11,1	1
<i>Cephalozia</i> turneri				+						I : 11,1	1
<i>Rhynchostegia tenella</i> var. <i>litorea</i> ..					3,4*					I : 11,1	416
<i>Oxyrrhynchium praelongum</i> var. <i>stokesii</i> ..								2,3	2,3	II : 33,3	334
III - Espèces rébandues dans tout le complexe des maquis :											
<i>Scleropodium touretii</i>		+		+	3,3		+	+	+	IV : 66,6	422
<i>Trichostomum brachydontium</i> ssp. <i>mutabile</i>		+					+	+		III : 22,2	22
<i>Possombronla angulosa</i>	2,3*	+		+		2,3*	+			III : 33,3	336
IV - Espèces hygrophiles et photophiles :											
<i>Anthoceros leviss</i>						+	+	+	+	II : 33,3	696
<i>Platyneuron tetraetoni</i>						+	+			III : 22,2	22
<i>Lunularia crucifera</i>							3,3		2,3	III : 22,2	585
<i>Gonyolanthus ericetorum</i>							+			I : 11,1	1
Nombre d'espèces :	5	4	2	6	5	9	11	7	7		

Quelques muscinées sciaphiles des maquis denses et yeuseraies s'accoutument ici d'une humidité édaphique importante et peuvent même avoir une présence notoire (*Fissidens taxifolius* IV : D.R. = 6), tout comme plusieurs compagnes du complexe des maquis silicicoles (*Scleropodium touretii* IV : D.R. = 422, *Fossombronina angulosa* III : D.R. = 336) ; enfin, *Anthoceros levis* II (D.R. = 696), *Entosthodon templetonii* II et *Gongylanthus ericetorum*, souvent liés aux suintements dans les zones bien ensoleillées, pénètrent à l'occasion dans le groupement à *Calypogeia fissa* et *Lophocolea heterophylla*.

c — Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.

Ce groupement exige une humidité importante et son maintien dépend de la bonne conservation du réseau hydrographique, d'ailleurs limité à Port-Cros, ainsi que de la couverture arborescente et arbustive. Il recèle un petit nombre de taxons à protéger, dont les plus remarquables sont en particulier : *Fissidens ovatifolius* (au vallon de la Solitude), *Epipterygium tozeri* (fontaine Notre-Dame), *Riccardia sinuata* (la Sardinière, vallon Notre-Dame).

Localisation géographique et conditions écologiques des relevés du tableau V.

N° 1 (8-143) : 400 m après la Sardinière, vers les ruines du Ménage Notre-Dame, E. = N, l. = 90 %, S. = 4000 cm², R.M. = 95 %, mic. HCl — ; 2 (23-133) : vallon de la Fausse Monnaie, 350 m après le chemin des crêtes, vers l'anse de la Fausse Monnaie, E. = E, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 90 %, phyll. HCl — ; 3 (21-103) : vallon de la Solitude, au 3/4 de la distance entre le chemin des crêtes et le barrage, E. = N, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 100 %, mic. HCl — ; 4 (41-93) : vallon Notre-Dame, 200 m après la fontaine, vers la Sardinière, E. = N, l. = 100 %, S. = 2000 cm², R.M. = 90 %, mic. HCl — ; 5 (40-93) : vallon Notre-Dame, 100 m après la fontaine, vers la Sardinière, E. = N, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 100 %, mic. HCl — ; 6 (28-93) : vallon Notre-Dame, près de la fontaine en amont du ruisseau, E. = S, l. = 100 %, S. = 1000 cm², R.M. = 100 %, mic. HCl — ; 7 (24-93) : vallon Notre-Dame, 160 m après le premier pont, en venant du col de la Galère, E. = N, l. = 100 %, S. = 2500 cm², R.M. = 90 %, mic. HCl — ; 8 (19-93) : 100 m avant le précédent, par le col de la Galère, E. = N, l. = 100 %, S. = 4 m², R.M. = 90 %, mic. HCl — ; 9 (18-93) : vallon Notre-Dame, sous le premier pont en venant du col de la Galère, E. = N, l. = 100 %, S. = 4 m², R.M. = 90 %, mic. HCl —.

2.1.4. La végétation muscinale des écorces d'arbres et d'arbustes dans les yeuseraies et les maquis denses élevés à *Erica arborescens* et *Arbutus unedo* (Tab. VI).

Nos observations ont été effectuées à 1 m du sol, sur des écorces d'arbres vivants ; en effet, les vieilles souches et les troncs morts tombés à terre, ne nous ont livré aucun bryophyte.

TAB. VI. — STRATE MUSCINALE DES ECORCES DE QUERCUS ILEX, ARBUTUS UNEDO ET PINUS HALEPENSIS
DANS LES YEUSERAIES ET MAQUIS DENSES ELEVES

Code		Quercus ilex		Arbutus unedo		Pinus halepensis	
		Prés. : %	D.R.	Prés. : %	D.R.	Prés. : %	D.R.
I	- <u>Espèces cortico-saxicoles</u> - Principales dominantes						
67	Hyppum cupressiforme var. resupinatum	IV : 73,7	2540	V : 94,6	3291	IV : 71,4	3428
91	Frullania dilatata	IV : 68,4	1765	V : 83,3	504	IV : 71,4	288
	- Espèces plus disséminées *						
93	Frullania tamarisci	II : 26,3	81	II : 33,3	127	II : 28,6	216
88	Radula complanata	II : 21	199	I : 8,3	0,8	-	-
38*	Zygodon viridissimus	I : 10,5	198	-	-	-	-
52*	Leptodon smithii	I : 5,2	79	-	-	-	-
50	Pterogonium ornithodioides	I : 5,2	197	-	-	-	-
92*	Frullania dilatata var. anomala	-	-	-	-	I : 14,3	1,4
II	- <u>Espèces présentes sur les écorces, les rochers ou le sol.</u>						
57	Rhynchospegium confertum	III : 42,1	1146	-	-	-	-
90	Lejeunea cavifolia	I : 45,6	277	-	-	-	-
66	Hyppum cupressiforme var. uncinatum	I : 43,6	527	II : 25	126	II : 28,6	1107
79	Meggeria furcata	I : 40,5	1	-	-	-	-
61	Rhynchospegium tenella var. litorea	I : 5,2	0,5	-	-	-	-
82	Lophocolea heterophylla	-	-	I : 8,3	0,8	-	-
65*	Sematophyllum substrumulosum	-	-	I : 8,3	0,8	-	-
51*	Isoetecium myosuroides	-	-	I : 8,3	0,8	-	-

2.1.4.1. Sur *Quercus ilex*.

a — Conditions écologiques.

19 relevés ont intéressés à Port-Cros des chênes verts isolés dans les maquis, ou appartenant au contraire à des peuplements presque purs de cette espèce. Les portions de tronc choisies (inclinaison moyenne = 100) étaient le plus souvent exposées au Nord (N + NE + NW = 31,6 % des relevés) ou à l'Est (31,6 %), plus rarement à l'Ouest et au Sud (36,8 %).

b — Etude bryosociologique.

Le recouvrement muscinal est assez important, puisqu'il atteint la valeur moyenne de 75,8 % (maximum = 90 %, minimum = 40 %) sur 1042 cm².

Toutefois, la bryostrate ne regroupe au total que 12 taxons à raison de 3 par relevé en moyenne (maximum = 5, minimum = 2) ; fréquemment ne dominent d'ailleurs que des cortico-saxicoles, capables de s'installer sur les troncs de feuillus, de résineux ou sur les rochers. Tel est le cas pour *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum* IV (D.R. = 2540) et *Frullania dilatata* IV (D.R. = 1765), largement dominants et concurrencés localement par *Rhynchostegium confertum* III (D.R. = 1146). Enfin, d'autres cortico-saxicoles (*Frullania tamarisci* II, *Radula complanata* II), dont plusieurs sont rares dans le parc national (*Zygodori viridissimus*, *Leptodon smithii*, *Pterogonium ornithopodioides*), tout comme *Lejeunea cavifolia*, *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum*, *Metzgeria furcata* et *Rhynchostegiella tenella* var. *litorea* ont ici un rôle très accessoire.

c — Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal

D'une manière générale, les muscinées épiphytes sont surtout sensibles à la pollution atmosphérique (SO₂ et poussières dans les zones industrielles et les grandes villes) ; elles ne pourraient être menacées à Port-Cros, que par des accidents entraînant la mort de l'hôte : pullulation d'insectes ravageurs, maladies cryptogamiques, incendies ou coupe intensive.

Du point de vue de l'intérêt, ce type de végétation abonde, tant dans le Sud-Est français, qu'en Europe méridionale ; d'ailleurs, seuls *Zygodon viridissimus* (entre le col des quatre chemins et la Vigie : n° 4-103, col de la Galère : n° 10-73 b) et *Leptodon smithii* (col de la Galère : n° 8-3), rares à Port-Cros, méritent une attention particulière.

2.1.4.2. Sur *Arbutus unedo*.

a — Conditions écologiques.

Les 12 relevés consacrés aux écorces d'arbousier ont été réalisés en grande partie sur les faces Nord (75 % des observations) ou Est (16,6 %) des troncs (inclinaison maximum = 100 %, minimum = 70 %, moyenne = 97,5 %) de sujets hauts de 4 à 6 m, dans les vallons

humides de Port-Cros ; nous avons en effet remarqué que la végétation épiphyte manque dans les biotopes les plus secs et sur les arbustes trop jeunes.

b — *Etude bryosociologique.*

Le recouvrement muscinal moyen n'excède pas 62,5 % (maximum = 70 %, minimum = 50 %) de la surface de relevé (moyenne = 177 cm²) et, sur les 8 espèces rencontrées (maximum = 4 par relevé, minimum et moyenne = 2), seuls *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum* V D.R. = 3291) et *Frullania dilatata* V (D.R. = 504) sont constants. Enfin, d'autres cortico-saxicoles, telles que *Frullania tamarisci* II et *Radula complanata* I apparaissent de façon inconstante, tout comme l'ubiquiste *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* II.

Ainsi, la bryoflore épiphyte de l'arbousier est bien appauvrie par rapport à celle du chêne vert ; cet appauvrissement est probablement en rapport avec les propriétés particulières de l'écorce d'*Arbutus*, qui se craquèle, se dessèche et finit par se détacher en plaques. Ce sont donc les bryophytes à « tiges » radicantes, dont les faisceaux de rhizoïdes adhèrent solidement au substrat et le fixent, qui parviennent à se maintenir.

c — *Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.*

En ce qui concerne la sensibilité, le lecteur pourra se rapporter aux remarques énoncées plus haut à propos de *Quercus ilex* ; signalons d'autre part que l'intérêt de la bryovégétation épiphyte de l'arbousier est réduit, puisque nous n'avons noté que deux espèces à protéger : *Sematophyllum substrumulosum* (fontaine Notre-Dame : n° 32-93) et *Isothecium myosuroides* (entre le col de la Galère et le vallon Notre-Dame, n° 22-93).

2.1.4.3. Sur *Pinus halepensis*.

a — *Conditions écologiques.*

Le pin d'Alep est présent un peu partout à Port-Cros, où il domine quelquefois, en peuplements assez denses (la Mître, la Calanque Longue), sous le couvert desquels le sol est occupé par une litière sèche, non décomposée en surface et trop épaisse pour permettre l'implantation des muscinées terricoles.

7 relevés ont été réalisés sur la face la plus humide (N + NE + E = 42,9 % des observations) ou la plus sèche (W + S + SW = 57,2 %) des troncs de très grands arbres (inclinaison maximum = 100 %, minimum = 10 %, moyenne = 82,8 %).

b — *Etude bryosociologique.*

La végétation muscinale épiphyte du pin d'Alep ne renferme que 5 espèces, à raison de 2 par relevé (maximum = 3, minimum = 2) ; *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum* IV (D.R. = 3428), *Frullania dilatata* IV (D.R. = 288) et *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* III

(D.R. = 1107), assurant seuls le recouvrement muscinal (maximum = 30 %, minimum = 40 %, moyen = 62,8 % sur 1000 cm²). Cet appauvrissement considérable par rapport au chêne vert et même à l'arbousier, correspond aux observations d'ALLORGE (1947) en Péninsule Ibérique : « seuls les pins semblent hostiles à la grande majorité des muscinées ». De son côté, BARKMAN (1958) remarque que, d'une manière générale, la rareté des cryptogames sur les pins, semble en rapport avec la faible capacité de rétention de l'eau et l'acidité de leur écorce.

c — *Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.*

En ce qui concerne le pin d'Alep, un facteur supplémentaire, susceptible d'entraîner sa disparition vient s'ajouter à ceux dont nous avons parlé à propos de *Quercus ilex*; en effet, des individus déracinés se rencontrent çà et là à Port-Cros, peut-être du fait de l'instabilité du terrain. Quant à l'intérêt du peuplement muscinal associé, il est ici bien réduit, le seul taxon à protéger étant *Frullania dilatata* var. *anomala* (entre Port-Man et la calanque du Nartassier, n° 18-83 a).

Localisation géographique, conditions écologiques et détail des espèces rencontrées dans les relevés au tableau VI.

— Sur *Quercus ilex* :

N° 2-143 : 500 m après la Sardinière, vers la pointe du Vaisseau, E. = S, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 70 %, 67 (2), 91 (4) ; 21-133 : chemin des crêtes, 350 m après le croisement du vallon du Janet, vers la Vigie, E. = W, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 90 %, 67 (3), 91 (4) ; 7-113 : vallon noir, grand virage avant la Palu, E. = E, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 80 %, 66 (4), 88 (3), 90 (+), 57 (+) ; 39-103 : chemin des crêtes, près du sommet du Mont Vinaigre, E. = N, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 80 %, 91 (4), 67 (3), 93 (+) ; 30-103 : chemin des crêtes, 350 m après le croisement du vallon de la Solitude, vers le Mont Vinaigre, E. = N, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 70 %, 90 (3), 93 (+) ; 12-103 : chemin des crêtes, au croisement du vallon de la Solitude, E. = E, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 70 %, 67 (4), 93 (+), 79 (+) ; 4-103 : 270 m après le col des quatre chemins, vers la Vigie, E. = E, l. = 100 %, S. = 2000 cm², R.M. = 80 %, 38 (3), 67 (3) ; 25-93 : vallon Notre-Dame, 160 m après le premier pont, en venant du col de la Galère, E. = S, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 90 %, 67 (5), 57 (3), 93 (+), 88 (+) ; 21-93 : vallon Notre-Dame, 60 m après le premier pont, par le col de la Galère, E. = E, l. = 100 %, S. = 2500 cm², R.M. = 90 %, 66 (3), 50 (3), 90 (2), 93 (2) ; 15-93 : 150 m après le col de la Galère, vers le vallon Notre-Dame, E. = S, l. = 100 %, S. = 1000 cm², R.M. = 80 %, 57 (4), 91 (2) ; 11-93 : 400 m avant la descente vers la pointe de la Galère, par le col de la Galère, E. = W, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 90 %, 67 (4), 91 (3), 66 (+) ; 35-83 a : 450 m après le croisement des chemins Port-Man la Sardinière, col de la Galère, vers le col de la Galère, E. = E, l. = 100 %, S. = 2500 cm², R.M. = 80 %, 57 (4), 91 (2), 67 (+) ; 26-83 : 300 m après le croisement du Tuf, vers la Sardinière, E. = NE, l. = 100 %, S. = 2500 cm², R.M. = 80 %, 91 (4).

67 (2), 57 (+); 20-83 : au croisement du sentier du Tuf, chemin de Port-Man à la Sardinière, E. = E, l. = 100 %, S. = 2500 cm², R.M. = 40 % 67 (2), 91 (+); 8-83 a : 100 m après les ruines de Port-Man, vers le fort, E. = W, l. = 100 %, S. = 2500 cm², R.M. = 70 %, 67 (3), 91 (2); 8-3 : 50 m après le col de la Galère, vers la Palu, E. = N, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 70 %, 57 (3), 52 (2), 91 (+), 67 (+); 10-73 b : 200 m après le col de la Galère, vers la Palu, près de la source, E. = N, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 60 %, 57 (2), 79 (+), 91 (+), 38 (+); 3-73 b : 100 m après le croisement des chemins du village et du manoir, vers le barrage, par l'Estissac, E. = S, l. = 100 %, S. = 200 cm², R.M. = 60 %, 67 (3), 57 (1), 91 (+), 88 (+), 61 (+); 1-73 b : entre le point 52,8 et le fort de l'Eminence, E. = NW, l. = 100 %, S. = 2000 cm², R.M. = 70 %, 67 (3), 91 (1), 88 (+).

— Sur *Arbutus unedo* :

N° 11-143 : 100 m après les ruines du Ménage Notre-Dame, vers vallon noir, E. = N, l. = 70 %, S. = 400 cm², R.M. = 60 %, 66 (2), 88 (+), 91 (+); 16-133 : vallon du Janet, 200 m après le chemin des crêtes, vers la plage du Sud, E. = W, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 60 %, 91 (2), 67 (2); 6-133 : pointe de la Bastide, E. = E, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 50 %, 67 (2), 91 (1); 31-103 : chemin des crêtes, 350 m après le croisement du vallon de la Solitude, vers le Mont Vinaigre, E. = N, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 70 %, 67 (4), 93 (2); 27-103 : chemin des crêtes, 200 m après le croisement du vallon de la Solitude, vers le Mont Vinaigre, E. = N, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 70 %, 67 (2), 91 (3), 93 (+); 2-103 a : route des forts, 200 m après le col des quatre chemins, vers la Vigie, E. = N, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 60 %, 67 (3), 66 (+), 91 (+), 93 (+); 38-93 : grand tournant, entre la fontaine Notre-Dame et la route des forts, E. = N, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 70 %, 67 (3), 66 (+), 91 (+); 32-93 : vallon Notre-Dame, près de la fontaine, E. = N, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 60 %, 67 (3), 82 (+), 65 (+); 22-93 : vallon Notre-Dame, 60 m après le premier pont, en venant du col de la Galère, E. = E, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 70 %, 67 (4), 91 (+), 93 (+), 51 (+); 18-83 : 640 m après le port de Port-Man, vers la calanque du Nartassier, E. = N, l. = 100 %, S. = 500 cm², R.M. = 60 %, 67 (3), 91 (1); 5-83 a : à mi-chemin entre les rivages W et E de Port-Man, en partant des ruines, E. = N, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 60 %, 67 (3), 91 (+); 10-73 a : 200 m après le col de la Galère, vers la Palu, E. = N, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 60 %, 67 (3), 91 (1).

— Sur *Pinus halepensis* :

N° 3-143 : 400 m après la Sardinière, vers la Vigie, E. = N, l. = 90 %, S. = 400 cm², R.M. = 70 %, 67 (4), 91 (+); 4-113 : 200 m après vallon noir, vers les ruines du Ménage Notre-Dame, E. = S, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 40 %, 66 (2), 91 (1); 41-103 : 100 m après le Mont Vinaigre, vers la Pomme d'Or, E. = SW, l. = 10 %, S. = 2500 cm², R.M. = 80 %, 66 (4), 91 (2), 93 (+); 19-103 : vallon de la Solitude,

au 3/4 de la distance entre les crêtes et le barrage, E. = S, l. = 80 %, S. = 400 cm², R.M. = 70 %, 67 (4), 93 (2) ; 32-83 : au croisement des chemins de Port-Man - la Sardinière et du col de la Galère, E. = E, l. = 100 %, S. = 2500 cm², R.M. = 60 %, 67 (3), 91 (1) ; 18-83 a : 640 m après le port de Port-Man, vers la calanque du Nartassier, E. = NE, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 80 %, 67 (4), 92 (+) ; 1-73 c : entre le point 52,8 et le fort de l'Eminence, E. = W, l. = 100 %, S. = 400 cm², R.M. = 40 %, 67 (2), 91 (+).

2.1.5. La végétation muscinale des rochers secs et ombragés dans les yeuseraies et les maquis denses élevés à *Erica arborea* et *Arbutus unedo* (Tab. VII).

a — Conditions écologiques.

Nos observations (29 relevés) ont été effectuées dans tout l'ensemble forestier portrosien, sur des parois (inclinaison maximum = 100 %, minimum = 5 %, moyenne = 62 %) et rochers siliceux (micaschiste = 48,3 % des relevés, phyllade = 44,8 %, gneiss = 6,9 %, HCl — = 93,1 %) en place et quelquefois altérés en surface (HCl3 + = 6,9 % des observations), ou encore sur des blocs éparpillés dans les zones autrefois habitées et cultivées (ruines, anciennes restanques). En règle générale, le groupement à *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* et *Rhynchostegium confertum* offre son développement optimal dans un milieu ombragé, au niveau de substrats à ressuyage rapide, de préférence en exposition humide (N + NE + NW + E = 82,7 % des relevés, W + SW = 17,2 %).

b — Etude bryosociologique.

Si ce groupement est physionomiquement bien différencié et assez riche (en tout 20 espèces, maximum par relevé = 10, minimum et moyenne = 3), il présente peu d'originalité sur le plan floristique.

Ainsi, ses principales composantes sont des muscinées à répartition géographique vaste et dotées d'une remarquable plasticité écologique, comme par exemple *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* IV (D.R. = 3682) et *Rhynchostegium confertum* II (D.R. = 330), abondants sur les rochers, où la première de ces mousses peut constituer des peuplements monospécifiques (relevé n° 23-103) et domine presque toujours (recouvrement muscinal maximum = 80 %, minimum = 20 %, moyen = 64,5 %, pour une surface moyenne de 6714 cm²).

Des cortico-saxicoles (*Frullania tamarisci* II, D.R. = 338, *Frullania dilatata* III, D.R. = 133) les accompagnent ça et là, alors que *Pterogonium ornithopodioides*, *Radula complanata*, *Frullania tamarisci* var. *mediterranea* sont exceptionnels, tout comme *Rhynchostegiella tenella* et *Tortella nitida*, qui recherchent la présence de calcaire (altération des roches métamorphiques ou traces de mortier à la Sardinière et entre le village et le barrage).

Enfin, *Trichostomum brachydontium* ssp. *mutabile*, *Scleropodium touretii*, *Fissidens bryoides* ssp. *viridulus* et *Weisia viridula* s'observent à l'occasion sur les rochers.

TAB. VII. — STRATE MUSCINALE DES ROCHERS SECS ET OMBRAGES DANS LES YEUSERAIES ET MAQUIS DENSES : GROUPEMENT A HYPNUM CUPRESSIFORME VAR. UNCINATUM ET RHYNCHOSTEGIUM CONFERTUM

Code		Prés. : %	D.R.
	I - <u>Principales dominantes</u> :		
	- Espèces présentes sur les rochers, les écorces ou le sol :		
66	Hypnum cupressiforme var. uncinatum	IV : 75,8	3682
57	Rhynchostegium confertum	II : 37,9	330
	- Cortico-saxicoles :		
93	Frullania tamarisci	II : 37,9	338
91	Frullania dilatata	III : 44,8	133
	II - <u>Espèces du cortège des rochers ou parois ombragées fraîches</u> :		
	- Saxicoles et calcicoles :		
60	Rhynchostegiella tenella	I : 13,8	104
28	Tortella nitida	I : 3,4	0,3
	- Cortico-saxicoles et indifférentes :		
50	Pterogonium ornithopodioides	I : 6,9	216
88	Radia complanata	I : 10,3	1
94*	Frullania tamarisci var. mediterranea	I : 3,4	52
	III - <u>Compagnes appartenant au complexe des maquis</u> :		
26	Trichostomum brachydontium ssp. mutabile	II : 31,0	54
55	Scieropodium touretii	I : 17,2	182
3	Fissidens bryoides ssp. viridulus	I : 3,4	52
18	Weisia viridula	I : 3,4	8
	IV - <u>Autres espèces</u> :		
56	Scorpiurium circinatum	I : 20,7	604
42	Bryum capillare	I : 3,4	0,3
90	Lejeunea cavifolia	I : 10,3	1
67	Hypnum cupressiforme var. resupinatum	I : 10,3	52
27	Tortella flavovirens	I : 6,9	0,7
54	Homalothecium sericeum	I : 3,4	0,3
79	Metzgeria furcata	I : 20,7	53

Le groupement ne semble pas évoluer beaucoup puisque, à partir du moment où le recouvrement muscinal atteint sa valeur maximale, *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* tend à éliminer les autres cryptogames, ou du moins limite leur développement.

Comme la plupart des bryoformations épiphytes ou épilithes, ce groupement est sensible à la pollution atmosphérique, à la destruction du substrat et du couvert végétal, ou encore aux prélèvements excessifs de colonies, faciles à détacher ; de toutes façons, il est à l'heure actuelle si bien représenté à Port-Cros, que nous le croyons capable de se réinstaller aux endroits d'où il pourrait être éliminé accidentellement. Signalons enfin qu'il ne recèle qu'une seule muscinée à protéger : *Fruilania tamarisci* var. *mediterranea* (vallon du Janet, n° 15-133).

Localisation géographique, conditions écologiques et détail des espèces rencontrées dans les relevés du tableau VII.

N° 20-133 : chemin des crêtes, 300 m après le croisement du vallon du Janet, vers la Vigie, E. = NW, l. = 90 %, S. = 1 m², R.M. = 80 %, phyll. HCl —, 93 (2), 50 (4), 66 (2) ; 15-133 : vallon du Janet, 200 m après le chemin des crêtes, vers la plage du Sud, E. = N, l. = 30 %, S. = 300 cm², R.M. = 80 %, phyll. HCl —, 94 (2), 66 (4), 57 (+) ; 7-123 : 100 m après la pointe de la Pomme d'Or, vers l'anse de la Fausse Monnaie E. = E, l. = 80 %, S. = 1 m², R.M. = 80 %, phyll. HCl —, 66 (5), 79 (+), 26 (+), 93 (2) ; 5-123 : pointe de la Pomme d'Or, E. = N, l. = 50 %, S. = 400 cm², R.M. = 80 %, phyll. HCl —, 56 (4), 26 (+), 57 (2) ; 30-113 : entre la pointe du Grand-Père et le fort du Moulin, E. = E, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 80 %, phyll. HCl —, 93 (2), 79 (+), 66 (4) ; 11-113 : 250 m après la plage de la Palu, vers la Sardinière, E. = E, l. = 90 %, S. = 1 m², R.M. = 50 %, phyll. HCl —, 42 (+), 93 (+), 55 (2) ; 9-113 : fond du vallon noir, au croisement de la Palu, E. = W, l. = 20 %, S. = 500 cm², R.M. = 70 %, phyll. HCl —, 66 (4), 91 (+), 57 (+) ; 49-103 : 100 m après le barrage, vers le village, E. = N, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 80 %, phyll. HCl —, 60 (2), 56 (+), 55 (+), 91 (+), 66 (4) ; 40-103 : près du sommet du Mont Vinaigre, E. = N, l. = 40 %, S. = 1 m², R.M. = 40 %, phyll. HCl —, 67 (2), 93 (2) ; 26-103 : chemin des crêtes, 200 m après le croisement du vallon de la Solitude, vers le Mont Vinaigre, E. = N, l. = 5 %, S. = 1 m², R.M. = 70 %, phyll. HCl —, 66 (4), 91 (+) ; 23-103 : vallon de la Solitude, près des petites mares, vers le barrage, E. = N, l. = 85 %, S. = 1 m², R.M. = 60 %, mic. HCl —, 66 (2) ; 20-103 : près du précédent, E. = N, l. = 5 %, S. = 1 m², R.M. = 60 %, mic. HCl —, 56 (3), 3 (2) ; 17-103 : vallon de la Solitude, à 1/2 de la distance entre le chemin des crêtes et le barrage, E. = N, l. = 90 %, S. = 1 m², R.M. = 80 %, mic. HCl —, 56 (+), 90 (+), 93 (3), 88 (+), 66 (4) ; 14-103 : près du précédent, E. = N, l. = 10 %, S. = 1 m², R.M. = 70 %, mic. HCl —, 66 (4), 93 (+) ; 3-103 : 220 m après le col des quatre chemins, vers la Vigie, E. = N, l. = 90 %, S. = 1 m², R.M. = 70 %, mic. HCl —, 66 (4), 90 (+), 79 (2), 93 (+), 57 (+), 26 (+) ; 35-93 : grand tournant entre la fontaine Notre-Dame et la route des forts,

E. = NE, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 60 %, mic. HCl —, 56 (3), 79 (+), 93 (+), 91 (+), 26 (+) ; 29-93 : vallon Notre-Dame, près de la fontaine, E. = E, l. = 60 %, S. = 1 m², R.M. = 70 %, mic. HCl —, 66 (4), 91 (3), 90 (+), 93 (+), 26 (+), 88 (+), 56 (+), 50 (+), 79 (+), 55 (+) ; 10-93 : 400 m avant la descente vers la pointe de la Galère, par le col de la Galère, E. = W, l. = 40 %, S. = 5000 cm², R.M. = 70 %, mic. HCl —, 66 (4), 79 (+), 93 (+), 91 (+), 57 (+) ; 31-83 : ruines de la Sardinière, E. = N, l. = 90 %, S. = 2500 cm², R.M. = 70 %, mic. HCl —, 55 (3), 54 (+), 60 (2) ; 24-83 : 200 m après l'embranchement du Tuf, vers la Sardinière, E. = NW, l. = 80 %, S. = 2500 cm², R.M. = 50 %, mic. HCl —, 57 (+), 26 (+), 66 (3), 91 (+) ; 23-83 : 400 m après le croisement le Tuf - Port-Man, vers la calanque du Palangrier, E. = N, l. = 90 %, S. = 2500 cm², R.M. = 60 %, mic. HCl —, 66 (3), 91 (+) ; 22-83 : près du précédent, E. = W, l. = 60 %, S. = 2500 cm², R.M. = 70 %, mic. HCl —, 66 (4), 28 (+), 91 (+) ; 14-83 : baie de Port-Man, en face du port, E. = N, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 20 %, mic. HCl —, 18 (1), 27 (+), 66 (+), 91 (+) ; 6-83 : près des ruines de Port-Man, E. = NW, l. = 80 %, S. = 2500 cm², R.M. = 20 %, gn. HCl —, 57 (1), 66 (+), 91 (+) ; 3-83 : 150 m après les ruines de Port-Man, vers le fort, E. = N, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 80 %, gn. HCl —, 57 (4), 26 (2), 55 (+), 91 (+), 66 (+) ; 1-83 : près des ruines de Port-Man, E. = W, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 70 %, gn. HCl —, 66 (4), 88 (+), 57 (+), 67 (+) ; 6-73 b : 550 m après le croisement des chemins du village et du manoir, vers le barrage, E. = W, l. = 5 %, S. = 2000 cm², R.M. = 40 %, phyll. HCl¹³ +, 57 (2), 27 (+), 60 (+) ; 3-73 a : 100 m après le croisement des chemins du village et du manoir, vers le barrage, E. = SW, l. = 5 %, S. = 2000 cm², R.M. = 60 %, phyll. HCl¹³ +, 66 (3), 91 (+), 26 (+), 57 (+), 60 (+) ; 1-73 a : entre le point 52,8 et le fort de l'Eminence, E. = NW, l. = 5 %, S. = 2000 cm², R.M. = 80 %, phyll. HCl —, 66 (5), 26 (+).

2.1.6. La végétation muscinale des pierres humides dans les ruisseaux forestiers (Tab. VIII et IX).

Deux groupements muscinaux pauvres en espèces et très localisés peuplent les cailloux siliceux de toute taille dans le lit des ruisseaux qui traversent les principaux vallons boisés de Port-Cros.

Le groupement à *Rhynchostegiella letourneuxii* V (D.R. = 5062) a été observé quatre fois, près de la Sardinière, à la Fausse Monnaie et au vallon Notre-Dame, sur des surfaces planes ou légèrement inclinées (moyenne = 6,2 %), toujours sous couvert de maquis ou yeuse-raie, en exposition Nord (50 % des relevés) ou indéfinie (50 %).

La seule présence du très rare *Rhynchostegiella letourneuxii* justifie une protection scrupuleuse de ces biotopes, qui abritent en plus dans le vallon noir — n° 6-113 : grand virage avant la Palu, E. = NE, l. = 100 %, S. = 100 cm², R.M. = 80 %, phyll. HCl —, **Fissidens ovatifolius* 3.5°, *Lophocolea heterophylla* 4.5°, *Scleropodium touretii* +, et favorisent, aux vallons de la Solitude et de Notre-Dame, le maintien de

Fontinalis duriaei, mousse méditerranéenne-atlantique, exceptionnelle en Provence et en Corse.

N° de relevé	1	2	3	4
E.	Ind.	N	Ind.	N
I. (%)	0	20	0	5
S. (cm ²)	100	1000	100	1000
R.M. (%)	90	40	80	70
Assise géologique	mic.	phyll.	phyll.	mic.
Réaction à HCl	—	—	—	—
* <i>Rhynchostegiella letourneuxii</i>	5.4°	2.4°	4.4°	3.4°
* <i>Fontinalis duriaei</i>	.	.	.	3.3
<i>Lophocolea heterophylla</i>	+°	.	.	.
<i>Fossombronina angulosa</i>	+°	.	.	.

Tableau VIII : groupement à *Rhynchostegiella letourneuxii*.

Localisation géographique des relevés (Tab. VIII) : N° 1 (9-143) : 300 m après la Sardinière, vers les ruines du Ménage Notre-Dame ; 2 (27-133) : vallon de la Fausse Monnaie, 550 m après le chemin des crêtes, vers la plage du Sud ; 3 (25-133) : 50 m avant le n° 2, par les crêtes ; 4 (19-93 a) : vallon Notre-Dame, 60 m après le premier pont, par le col de la Galère.

N° de relevé	1	2
E.	N	W
I. (%)	10	50
S. (cm ²)	4000	5000
R.M. (%)	80	30
Assise géologique	phyll.	phyll.
Réaction à HCl	—	—
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	3.4	2.4
* <i>Fontinalis duriaei</i>	.	2.3
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	+

Tableau IX : végétation muscinale fragmentaire des pierres humides, dans les ruisseaux de Port-Cros.

Localisation géographique des relevés (Tab. IX) : N° 1 (3-133) : anse de la Fausse Monnaie, au début du vallon ; 2 (24-103) : vallon de la Solitude, au 3/4 de la distance entre les crêtes et le barrage.

2.2. La végétation muscinale au sol dans l'oleolentisque (Tab. X).

a — Conditions écologiques.

10 relevés ont été effectués à Port-Cros, soit dans la brousse classique à olivier, lentisque et myrte, dont le recouvrement aérien est im-

TAB. X. — STRATE MUSCINALE AU SOL, DANS L'OLEOLENTISQUE

Numéro de relevé :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Fréq. : %	D.R.
I - Espèces appartenant au complexe des marquis :												
- Compagnes répandues dans toutes les formations du complexe :												
Weisia viridula	+	+			+	+			1-5*	+	IV : 70 II : 40	31 153
Trichostomum brachydontium ssp. mutabile ..					2-5	+						
- Espèces photophiles et xérophiles :												
Fossombronina angulosa					+	+					I : 20	2
Weisia fallax								+			I : 10	1
Rhynchosostegium megapolitanum				+							I : 10	1
- Espèces sciaphiles des marquis denses et Yeuseraies sur silice :												
Fissidens bryoides ssp. viridulus			+								II : 30	3
Fissidens taxifolius											I : 10	1
Rhynchosostegiella tenella var. litorea			+								I : 10	1
II - Espèces photophiles et hygrophiles (suintements temporaires) :												
Entosthodon templetonii					1-4*						I : 10	25
Cephaloziegella starkel								+			I : 10	1
III - Autres espèces :												
Barbula unguiculata											I : 10	1
Tortella flavovirens	+							+			I : 10	1
Frullania tamarisci											I : 10	1
Hypnum cupressiforme var. uncinatum											I : 10	1
Bryum capillare								+			I : 10	1
Rhynchosostegiella tenella											I : 10	1
Nombre d'espèces :	3	1	3	2	6	4	2	3	2	2		

portant (90 % pour une surface moyenne de 73,6 m²), soit dans la formation un peu plus ouverte à *Euphorbia dendroides*, toutes deux implantées sur une roche mère siliceuse (phyllade = 70 % des observations, micaschiste = 30 %, HC1 — = 99 % des cas), que nous avons rencontrées en exposition sèche (W = 50 % des relevés) ou humide (N + NE + NW + E = 50 %), dans des stations de pente variable mais assez faible dans l'ensemble (inclinaison maximum = 20 %, minimum = 5 %, moyenne = 6,5 %).

b — Etude bryosociologique.

Comme dans les maquis denses, les arbustes de l'Oleolentisque fournissent une litière abondante occupant la majeure partie du sol (recouvrement maximum = 98 %, minimum = 60 %, moyen = 75,3 %), ce qui constitue un sérieux obstacle à l'extension des bryophytes : recouvrement maximum = 30 %, moyen = 8 %, ces valeurs s'abaissant même à 1 % de la surface, ou s'annulant entre le village et la Pomme d'Or ou dans les formations littorales basses (rivages de Bagaud, pointes de la Malalongue et du Cognet), soumises à l'action dessiccatrice du vent et à un arrosage périodique par les embruns marins.

Si le peuplement muscinal de l'oleolentisque portcroisien est plus riche qu'on ne pourrait s'y attendre (en tout 16 espèces, maximum = 6 par relevé, minimum = 1, moyenne = 3), il ne présente aucune originalité floristique par rapport aux maquis, et les degrés de recouvrement de ses composantes sont bas (maximum = 153).

Ainsi, à côté de *Weisia viridula* IV et de *Trichostomum brachydon-tium* ssp. *mutabile* II, on remarque un mélange hétérogène de xérophotophiles (*Fossombronina angulosa*, *Weisia fallax*, *Rhynchostegium megapolitanum*) abondantes dans les cistaies des Maures, et de sciaphiles (*Fissidens taxifolius*, *Fissidens bryoides* ssp. *viridulus*, *Rhynchostegiella tenella* var. *litorea*), plus communes au sein des maquis et forêts denses. Enfin, quelques hygrophotophiles apparaissent çà et là.

c — Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.

Ce peuplement muscinal est relativement sensible aux incendies, bien que plusieurs de ses composantes s'avèrent aptes à survivre au passage du feu ; d'autre part, il ne renferme aucun taxon à protéger spécialement.

Localisation géographique et conditions générales des relevés du tableau X.

N° 1 (10133) : 150 m après la pointe de la Malalongue, vers le Cognet, E. = W, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 75 %, R.M. = 5 %, phyll. HC1 — ; 2 (8-123) : pointe de la Pomme d'Or, E. = W, l. = 20 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 65 %, R.M. = 5 %, phyll. HC1 — ; 3 (31-113 a) : 100 m après le cimetière de Port-Croc, vers le village, E. = W, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 95 %, R.M. = 2 %, phyll. HC1 — ; 4 (27-113) : au croisement du sentier botanique et du chemin de la pointe du Grand-Père, sous le fort

de l'Estissac, E. = E, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 70 %, R.M. = 5 %, phyll. HCl — ; 5 (24-113) : sentier botanique, 50 m après les premières euphorbes, vers le fort de l'Estissac, E. = N, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 60 %, R.M. = 30 %, phyll. HCl — ; 6 (18-113) : sentier botanique, premières euphorbes, par la Palu, E. = E, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 60 %, R.M. = 5 %, phyll. HCl — ; 7 (12-113) : au dessus de la plage de la Palu, E. = W, l. = 5 %, S. = 10 m², Rah. = 90 %, R.L. = 98 %, R.M. = 1 %, phyll. HCl — ; 8 (3-93) : pointe de la Galère, E. = NW, l. = 5 %, S. = 14 m², Rah. = 90 %, R.L. = 90 %, R.M. = 2 %, mic. HCl — ; 9 (11-83) : rivage Est de la pointe de Port-Man, 150 m après le fort, vers le Sud, E. = NE, l. = 5 %, S. = 12 m², Rah. = 90 %, R.L. = 60 %, R.M. = 20 %, mic. HCl — ; 10 (10-83) : à 100 m du fort de Port-Man, E. = W, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 80 %, R.M. = 5 %, mic. HCl +.

2.3. La végétation muscinale au sol dans les formations arbustives dégradées.

2.3.1. Les maquis à *Erica arborea*, *Arbutus unedo* et cistes (Tab. XI).

a — Conditions écologiques.

A Port-Cros et dans la partie méridionale de Bagaud, on rencontre des maquis dans lesquels, bruyères et arbousiers, mélangés aux cistes (*Cistus monspeliensis* et *C. salvifolius*) n'excèdent pas 2 à 3 m de hauteur. 5 relevés ont été effectués à leur niveau, sur des pentes (inclinaison maximum = 5 %, moyenne = 4 %) d'exposition variable (NW + E = 40 % des relevés, W + SW = 40 %) ou des replats (inclinaison minimum = 0, exposition indéfinie = 20 % des relevés) siliceux (micaschiste = 40 % des observations, quartzite = 40 %, phyllade = 20 %, HCl — = 100 % des cas). Le recouvrement arbustif aérien est ici important (maximum = 90 %, minimum = 70 %, moyen = 82 % de la surface = 100 m²), alors que la strate herbacée est presque inexistante.

b — Etude bryosociologique.

Comme dans les maquis élevés et l'oleolentisque, la litière est très étendue (recouvrement maximum = 95 %, minimum = 60 %, moyen = 79 % de la surface). Dans ces conditions, la strate muscinale est réduite (recouvrement maximum = 20 %, minimum = 2 %, moyen = 8 %) ; la présence la plus élevée est notée pour *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* IV, qu'accompagnent *Scleropodium touretii* III, *Weisia viridula* III, *Trichostomum brachydontium* ssp. *mutabile* I, alors que quelques xérophotophiles (*Rhynchostegium megapolitanum* II, *Fossombronina angulosa* I) ou sciaphiles (*Rhynchostegium confertum* I, *Rhynchostegiella tenella* var. *litorea* I) apparaissent de façon inconstante.

c — Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.

Les remarques concernant la sensibilité du peuplement muscinal de ces maquis sont les mêmes que celles que nous avons formulées à

TAB. XI. — STRATE MUSCINALE APPAUVRIE DES MAQUIS A ERICA ARBOREA, ARBUTUS UNEDO ET CISTES (PORT-CROS ET BAGAUD)

Numéro de relevé :	1	2	3	4	5	Prés. : %	D.R.
I - Espèces répandues dans le complexe des maquis .							
- <u>Espèces xérophiles et photophiles :</u>							
Rhynchosstegium megapolitanum .....	.	.	+	.	+	II : 40	4
Fossombronina angulosa .....	.	.	+	.	.	I : 20	2
- <u>Espèces abondantes dans toutes les formations du complexe des maquis .</u>							
Scleropodium touretii	+	+	.	.	+	III : 60	6
Weisia viridula	+	+	.	.	+	III : 60	6
*Pseudoscieropodium purum	2.3	.	.	.	.	I : 20	300
Trichostomum brachydontium ssp. mutabile.	.	.	+	.	.	I : 20	2
- <u>Espèces sciaphiles des maquis denses et yeuseraies sur silice .</u>							
Rhynchosstegium confertum .....	.	+	.	.	+	I : 20	2
Rhynchosstegiella tenella var. litorea ..	.	+	.	.	.	I : 20	2
II - Espèce ubiquiste :							
Hypnum cupressiforme var. uncinatum ...	+	+	.	1.3	+	IV : 80	56
III - Autres espèces :							
*Bryum donianum .....	.	.	.	.	+	I : 20	2
Bryum capillare .....	.	.	+	.	.	I : 20	2
*Dichyodon trifariis .....	.	.	.	.	+	I : 20	2
Fruillania dilatata .....	.	.	.	.	+	I : 20	2
Homalothecium sericeum .....	.	.	.	+	.	I : 20	2
Nombre d'espèces :	4	4	4	2	8		

propos de l'oleolentisque ; toutefois, sur le plan de la protection, nous signalerons plusieurs mousses dignes d'intérêt :

Didymodon trifarius est disséminé en Europe occidentale et centrale, ainsi qu'en Afrique du Nord, en Macaronésie et dans le bassin méditerranéen ; il est rare en Provence cristalline et en Corse, à Port-Cros, nous l'avons récolté entre le village et le barrage (n° 4-73).

Bryum donianum offre, du moins en France, une répartition méditerranéenne-atlantique ; à Port-Cros, nous l'avons noté avec l'espèce précédente.

Pseudoscleropodium purum, commun en Europe, de même qu'en Provence cristalline et en Corse, n'existe à Port-Cros qu'en une seule station, près de la Sardinière (n° 6-143).

Localisation géographique et conditions écologiques des relevés du tableau XI.

N° 1 (6-143) : 200 m après la Sardinière, vers la Vigie, E. = NW, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 70 %, R.L. = 70 %, R.M. = 20 %, mic. HCl — ; 2 (19-123) : Bagaud, 200 m après le croisement de la batterie du Sud, vers le débarcadère oriental, E. = E, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 95 %, R.M. = 2 %, qtz. HCl — ; 3 (13-123) : Bagaud, au-dessus de la batterie de l'Est, E. = Ind., l. = 0 %, S. = 100 m², Rah. = 90 %, R.L. = 75 %, R.M. = 5 %, qtz. HCl — , 4 (28-83) : 200 m après le croisement du col de la Galère, vers la Sardinière, par Port-Man, E. = W, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 80 %, R.L. = 60 %, R.M. = 10 %, mic. HCl — ; 5 (4-73) : 400 m après le croisement des chemins du village et du manoir, vers le barrage, par l'Estissac, E. = SW, l. = 5 %, S. = 100 m², Rah. = 80 %, R.L. = 95 %, R.M. = 3 %, phyll. HCl —.

2.3.2. La végétation muscinale au sol dans les cistaies à *Cistus monspeliensis* (Tab. XII).

a — Conditions écologiques.

Comme le fait observer LAVAGNE (1972), les cistaies, extrêmement localisées à Port-Cros, apparaissent par lambeaux dans des zones planes ou peu pentues (inclinaison maximum = 10 %) ; en outre, le recouvrement aérien du ciste y est assez important (66,6 % pour une surface moyenne de 8 m²).

b — Etude bryosociologique.

Le recouvrement muscinal moyen ne dépasse pas 41,6 %, et la bryostrate manque parfois totalement (la Palu) ; ailleurs, elle se compose de 14 espèces, dont il est difficile d'apprécier la valeur locale, vu le petit nombre de relevés (3). On peut seulement remarquer l'absence de taxons propres aux biotopes ombragés, supplantés par des xérophotophiles (*Rhynchostegium megapolitanum*, *Fossombronia caespitiformis*, *Pleuroidium subulatum*, *Tortula canescens*), des compagnes du complexe des maquis (*Weisia viridula*, *Scleropodium touretii*, *Tri-*

chostomum brachydontium ssp. *mutabile*), ou des rudérales (*Bryum bicolor*, *Streblotrichum convolutum*).

c — Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.

Le peuplement muscinal des cistaies, comme d'ailleurs celui des autres formations arbustives est sensible à la destruction de la couverture phanérogame (incendies, défrichement) ; nous signalerons qu'il recèle à Port-Cros des raretés comme *Fissidens algarvicus* (près du fort de Port-Man, n° 12-83), *Tortula canescens* (entre Port-Man et la calanque du Tuf, n° 19-83) et *Bryum donianum* (fort de l'Eminence, n° 28-133).

N° de relevé	1	2	3
I — Espèces photophiles abondantes dans les cistaies.			
<i>Rhynchostegium megapolitanum</i>	5.3	.	+
<i>Fossombronina caespitiformis</i>	.	.	+°
<i>Pleurozium subulatum</i>	.	.	1.5°
* <i>Tortula canescens</i>	.	+°	.
II — Compagnes du complexe des maquis.			
<i>Weisia viridula</i>	.	+°	2.5°
<i>Scleropodium touretii</i>	2.3	.	.
<i>Trichostomum brachydontium</i> ssp. <i>mutabile</i>	.	.	+
III — Espèces rudérales.			
<i>Bryum bicolor</i>	.	.	+
<i>Streblotrichum convolutum</i>	+°	.	.
IV — Autres espèces.			
<i>Lunularia cruciata</i>	+	.	.
<i>Scorpiurium circinatum</i>	+	.	.
* <i>Bryum donianum</i>	+°	.	.
<i>Bryum capillare</i>	.	.	+°
* <i>Fissidens algarvicus</i>	.	.	+°

Tableau XII : strate muscinale au sol dans les cistaies fragmentaires à *Cistus monspeliensis*.

Localisation géographique et conditions écologiques des relevés du tableau XII. N° 1 (28-133) : dans le fossé du fort de l'Eminence, E. = Ind., I. = 0 %, S. = 4 m², Rah. = 30 %, R.M. = 90 %, phyll. HCl — ; 2 (19-83) : 200 m après le croisement du chemin Port-Man - La Sardinière, vers la calanque du Tuf, E. = SW, I. = 10 %, S. = 10 m², Rah. = 90 %, R.M. = 5 %, gn. HCl — ; 3 (12-83) : Port-Man, sur la crête, au Sud du fort, E. = Ind., I. = 0 %, S. = 10 m², Rah. = 80 %, R.M. = 30 %, mic. HCl —.

2.4. La végétation muscinale au sol dans les milieux humides et bien ensoleillés.

2.4.1. Le groupement à *Entosthodon templetonii* et *Gongylanthus ericetorum* (Tab. XIII).

a — Conditions écologiques.

Nous avons consacré 25 relevés à ce groupement, qui s'installe en général dans des zones peu inclinées (minimum = 0, moyenne = 4,6 %, exposition indéfinie = 80 % des relevés, N + E = 16 %, S = 4 %), comme les fonds de chemins creux, de vallons et de cuvettes de toutes dimensions où s'accumulent des alluvions (grains de quartz, fragments de micas) arrachées par les eaux de ruissellement aux couches métamorphiques encaissantes (phyllade = 64 % des relevés, micaschiste = 20 %, quartzite = 16 %, HCl — = 100 % des cas).

A Port-Cros et Bagaud, le groupement apparaît quelquefois sur des talus (maximum d'inclinaison = 90 %) bien ensoleillés, au niveau desquels l'humidité édaphique, entretenue par des suintements temporaires, favorise, depuis la fin de l'automne jusqu'en mai, l'épanouissement de pelouses rases se rattachant à l'*Ornithopodiето-Helianthemetum tuberae*.

b — Etude bryosociologique.

Le groupement à *Entosthodon* et *Gongylanthus* est un des plus riches du parc national (en tout 35 taxons, maximum = 9 par relevé, minimum = 3, moyenne = 5) ; en effet, à côté de l'ubiquiste *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* III, des muscinées de maquis élevés (*Cephaloziella turneri* I, *Fissidens taxifolius* I, *Oxyrrhynchium praelongum* var. *stokesii* I), de formations plus xérophiles (*Fossombronia angulosa* II, *Fossombronia caespitiformis* I, *Rhynchostegium megapolitanum* I), ou de l'ensemble phytosociologique des maquis (*Scleropodium touretii* III : D.R. = 831, *Trichostomum brachydontium* ssp. *mutabile* II : D.R. = 153, *Weisia viridula* I), la strate cryptogamique s'enrichit en hygrophotophiles, tolérant un assèchement saisonnier, dont un certain nombre interviennent pour une part importante dans le recouvrement muscinal (maximum = 90 %, minimum = 30 %, moyen = 63,6 % pour une surface moyenne de 11080 cm²). Nous pouvons mentionner à ce propos :

Entosthodon templetonii IV (D.R. = 1160), *Gongylanthus ericetorum* III (D.R. = 1362), *Anthoceros levis* II (D.R. = 421), *Entosthodon obtusus* I (D.R. = 710), alors que les 5 *Riccia* du parc national, *Pleuroidium subulatum*, *Anthoceros dichotomus*, *Archidium alternifolium*, *Cephaloziella starkei*, et *Ephemerum sessile*, très rares sur les îles, s'observent presque exclusivement dans le biotope du groupement.

c — Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.

Dans les conditions naturelles, lorsque le milieu s'assèche définitivement, le groupement à *Entosthodon* et *Gongylanthus* finit par disparaître, laissant la place aux xérophotophiles, aux compagnes des maquis ou aux ubiquistes. En outre, un alluvionnement important (« ensablement » des colonies muscinales), l'envahissement par des graminées

TAB. XIII. — STRATE MUSCINALE DES PELOUSES TEMPORAIREMENT HUMIDES ET BIEN ENSOLEILLÉES (ORNITHOPODIETO-HELIANTHEMETUM TUBERARIAE) A ENTOSTHODON TEMPLETONII ET GONGYLANTHUS ERICETORUM

Code	I - Espèces de sols nus, temporairement humides (maintenants) et dans les encoillures	Prés. : %	D.R.
33	Entosthodon templetonii	IV : 72	1160
34	Entosthodon turpinii	III : 44	1182
35	Pleurozium subulatum	III : 44	1182
36	Anthoceros levis	II : 24	421
36*	Entosthodon obtusus	I : 16	710
37	Entosthodon obtusus	I : 16	710
9*	Archidium alternifolium	I : 12	251
76	Corsinia coriandrina	I : 16	1
97	Cephalozella starkii	I : 8	0,8
74	Riccia ciliata	I : 4	0,4
74*	Riccia ciliata	I : 4	0,4
72	Riccia sorocarpa	I : 4	0,4
73	Riccia nigrella	I : 4	0,4
73*	Riccia nigrella	I : 4	0,4
37*	Ephnerum sessile	I : 4	60,4
II - Espèces répandues dans le complexe des marais.			
- Espèces apparaissant dans toutes les formations du complexe des marais.			
55	Scieropodium touretii	II : 40	811
26	Trichostomum brechyodontium ssp. mutabile	II : 40	153
18	Weisia viridula	I : 8	0,8
- Espèces photophiles et xérophiles :			
81	Possambronia angulosa	II : 36	163
80	Possambronia caespitiformis	II : 11	11
58	Rhynchostegium mesopitatum	I : 4	0,4
- Espèces sciaphiles :			
84	Cephalozella turneri	I : 16	1,6
63	Oxyrrhynchium praelongum var. stokesii	I : 4	60,4
63	Oxyrrhynchium praelongum var. stokesii	I : 4	60,4
III - Espèces rudérales I.			
46	Bryum bicolor	I : 70	11
23	Streblotrichum convolutum	I : 4	0,4
IV - Autres espèces I.			
66	Hymnum cupressiforme var. uncinatum	III : 40	63
42	Bryum capillare	III : 8	0,8
97	Rhynchostegella tenella	I : 4	0,4
80	Rhynchostegella tenella	I : 4	0,4
92	Lophocolea heterophylla	I : 4	0,4
21	Hymenostomum microstomum	I : 4	0,4
98*	Genetodon corsicus	I : 4	0,4
98	Genetodon corsicus	I : 4	0,4
27	Tortella flavovirens	I : 4	0,4

à forte sociabilité, ou encore l'apparition d'une strate arbustive dense peuvent entraîner à la longue sa disparition. Enfin, l'intervention de l'homme est susceptible de le détruire : enlèvement du sol, remblaiement, pollution de l'eau des suintements, érosion des versants limitrophes, par suite de la disparition de la végétation supérieure (incendies, travaux d'aménagement). Dans le parc national, le groupement n'est pas menacé et semble même s'étendre ; toutefois, un piétinement régulier, pendant la période de croissance et de fructification des mousses et hépatiques (de janvier à mai) pourrait entraîner des perturbations, surtout dans les sentiers.

En ce qui concerne la protection, plusieurs bryophytes intéressantes méritent d'être signalées :

Ceratodon corsicus : espèce méridionale, rare en Provence et en Corse, rencontrée à Port-Cros entre la Palu et le vallon Notre-Dame (n° 17-93).

Archidium alternifolium : assez commun dans le bassin méditerranéen, en Provence cristalline et en Corse ; rare dans le parc. Port-Cros : entre les pointes de la Malalongue et du Sud (n° 9-133), près du fort de l'Estissac (n° 21-113) ; Bagaud : près de la batterie de l'Est (n° 12-123).

Entosthodon obtusus : depuis l'Europe occidentale, centrale et méridionale, jusqu'en Afrique du Nord et aux Açores, plus rare dans les Maures qu'en Corse et très localisé dans le parc. Port-Cros : vallon de l'Estissac (n° 21-113), près du Mont Vinaigre (n° 42-103) ; Bagaud : entre la batterie du Sud et le débarcadère (n° 17 et 18-123).

Ephemerum sessile : rare en France ; Bagaud : sur l'arête méridionale (n° 12-123).

Anthoceros dichotomus : Port-Cros, vallon de l'Estissac, près du fort (n° 34-113), près du Mont Vinaigre (n° 37-103), chemin des crêtes (n° 33-103).

Riccia crozalzii : Port-Cros, vallon de l'Estissac, près du fort (n° 25-113).

Riccia ligula : Port-Cros, en arrière de la plage de la Palu (n° 10-113) ; Bagaud : entre la batterie du Sud-Est et le débarcadère (n° 18-123).

Localisation géographique, conditions écologiques et détail des espèces rencontrées dans les relevés du tableau XIII.

N° 12-143 : 100 m après les ruines du Ménage Notre-Dame, vers vallon noir, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 70 %, mic. HCl —, 33 (+), 81 (3), 7 (+), 66 (+), 68 (3) ; 24-133 : vallon de la Fausse Monnaie, 350 m après les crêtes, vers la plage du Sud, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 60 %, phyll. HCl —, 33 (2), 55 (+), 83 (3), 66 (+) ; 17-133 : vallon du Janet, 330 m après le chemin des crêtes, vers la plage du Sud, E. = N, l. = 90 %, S. = 1 m², R.M. = 90 %, phyll. HCl —, 60 (+), 26 (+), 81 (3), 6 (2), 33 (+), 55 (+), 68 (+), 63 (+), 84 (+) ; 11-133 : au-dessus du cirque du Cognet, E. = Ind.,

l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 80 %, phyll. HCl —, 84 (+), 83 (+), 33 (2), 55 (4); 9-133 : 100 m après la pointe de la Malalougue, vers la pointe du Sud, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 70 %, phyll. HCl —, 33 (+), 9 (4), 71 (+), 26 (+); 9-133 : 150 m après la plage du Sud, vers la pointe de la Malalougue, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 60 %, phyll. HCl —, 7 (+), 83 (2), 93 (+), 33 (2), 26 (+), 66 (+); 18-123 : Bagaud, au croisement des chemins de la batterie du Sud et du débarcadère du Sud-Est, E. = E, l. = 5 %, S. = 1 m², R.M. = 60 %, qtz. HCl —, 74 (+), 6 (+), 26 (+), 34 (2), 81 (+), 83 (+), 33 (1), 42 (+); 17-123 : Bagaud, près du précédent, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 70 %, qtz. HCl —, 26 (+), 34 (4), 58 (+), 7 (+), 83 (3); 15-123 : Bagaud, entre l'arête Sud de la batterie de l'Est, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 60 %, qtz. HCl —, 83 (3), 81 (+), 26 (3); 12-123 : Bagaud, au-dessus de la batterie de l'Est, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 40 %, qtz. HCl —, 37 (2), 9 (+), 80 (+); 34-113 : 100 m après le début du chemin du fort de l'Estissac au sentier botanique, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 70 %, phyll. HCl —, 76 (+), 69 (2), 83 (4), 81 (+), 55 (+), 7 (+), 26 (+); 29-113 : entre le fort de l'Estissac et la pointe du Grand-Père, E. = N, l. = 5 %, S. = 1600 cm², R.M. = 30 %, phyll. HCl —, 33 (2), 46 (+), 26 (+), 81 (1), 66 (+); 25-113 : sentier botanique, 100 m après les premières euphorbes, vers le fort de l'Estissac, par la Palu, E. = Ind., l. = 0, S. = 400 cm², R.M. = 80 %, phyll. HCl —, 70 (+), 68 (3), 33 (4), 26 (+), 7 (+), 46 (+); 21-113 : sentier botanique, premières euphorbes, par la Palu, E. = Ind., l. = 0, S. = 5000 cm², R.M. = 70 %, phyll. HCl —, 87 (+), 9 (+), 34 (4), 27 (+); 20-113 : comme le précédent, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 50 %, phyll. HCl —, 33 (2), 76 (+), 18 (+), 81 (+), 46 (+); 17-113 : 200 m avant le début du sentier botanique, par la Palu, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 30 %, phyll. HCl —, 33 (1), 80 (1), 46 (1); 10-113 : derrière la plage de la Palu, par vallon noir, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 50 %, phyll. HCl —, 74 (+), 68 (2), 46 (+), 55 (2), 77 (+), 18 (+), 23 (+); 48-103, entre la maison aux vaches et le barrage, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 60 %, phyll. HCl —, 33 (2), 55 (2), 82 (+); 42-103 : 200 m après le Mont Vinaigre, vers la Pomme d'Or, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. = 90 %, phyll. HCl —, 80 (+), 42 (+), 33 (+), 34 (3), 83 (5), 7 (+), 66 (+); 37-103 : un peu avant le Mont Vinaigre, par la Vigie, E. = NW, l. = 5 %, S. = 1 m², R.M. = 80 %, phyll. HCl —, 7 (+), 76 (+), 33 (4), 84 (+), 83 (+), 69 (2), 66 (+), 21 (+); 33-103 : chemin des crêtes, 500 m après le croisement du vallon de la Solitude, vers le Mont Vinaigre, E. = Ind., l. = 0, S. = 2 m², R.M. = 60 %, phyll. HCl —, 69 (+), 33 (3), 66 (2), 84 (+), 81 (+); 17-93 : plateau de la Marma, croisement des chemins de la Palu et du vallon Notre-Dame, E. = Ind., l. = 0, S. = 4 m², R.M. = 90 %, mic. HCl —, 55 (4), 8 (+), 7 (+); 34-83 : 400 m après le croisement des chemins de Port-Man et du col de la Galère, vers le col de la Galère, E. = E, l. = 5 %, S. = 2 m², R.M. = 80 %, mic. HCl —, 68 (+), 33 (2), 83 (4), 81 (+), 55 (+), 7 (+), 66 (+); 9-73 : 300 m après le col de la Galère, vers la Palu, E. = S, l. = 5 %, S. = 1 m², R.M. = 30 %, mic. HCl —, 33 (2), 66 (+), 7 (+), 55 (2), 72 (+), 73 (+); 8-73 : près du col de la Galère, chemin de la Palu, E. = Ind., l. = 0, S. = 1 m², R.M. =

60 %, mic. HCl —, 66 (+), 68 (2), 83 (+), 7 (+), 33 (+), 87 (+), 55 (3).

2.4.2. La végétation muscinale des fonds de cuvettes à Isoetes (Tab. XIV).

a — Conditions écologiques et étude bryosociologique.

En quelques points de l'île de Port-Cros (vallon de l'Estissac, Mont Vinaigre), les surfaces rocheuses nues (phyllades), sont creusées de petites cuvettes, dans lesquelles s'accumule l'eau de pluie et dont le fond est garni d'une pellicule de sédiments, mélangés à des débris organiques. On y rencontre *Isoetes duriaei*, accompagné d'une bryostate plus ou moins dense (recouvrement muscinal entre 30 et 60 %, 46,6 % en moyenne, pour une surface moyenne de 2533 cm²), floristiquement très appauvrie (12 espèces), par rapport au groupement précédent et qui renferme surtout des muscinées hygrophotophiles, comme *Pleurochaete squarrosa*, *Corsinia coriandrina* et *Anthoceros levis*.

b — Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.

Ces cuvettes constituent un biotope particulier, susceptible d'être altéré par un piétinement excessif ou par l'abandon de déchets; du fait de son caractère fragmentaire dans le parc national, le peuplement cryptogamique mérite d'être sauvegardé, d'autant plus qu'il recèle, près du Mont Vinaigre, *Oxymitra paleacea*, *Pleurochaete squarrosa* et *Bartramia stricta*, communs en Provence cristalline et en Corse, mais extrêmement rares à Port-Cros.

N° de relevé	1	2	3
E.	Ind.	Ind.	Ind.
I. (%)	0	0	0
S. (cm ²)	5000	100	2500
R.M. (%)	50	30	60
Assise géologique	phyll.	phyll.	phyll.
Réaction à HCl	—	—	—

I — Espèces de sols humides et bien ensoleillés.

<i>Pleurochaete squarrosa</i>	.	2.5°	+°
<i>Corsinia coriandrina</i>	+	.	+°
<i>Anthoceros levis</i>	1.2°	.	.
* <i>Oxymitra paleacea</i>	.	.	+

II — Espèces du complexe des maquis.

<i>Scleropodium touretii</i>	+	.	+
<i>Fossombronina caespitiformis</i>	+°	.	+°
<i>Fossombronina angulosa</i>	+°	.	.
* <i>Pleurochaete squarrosa</i>	.	.	+

III — Autres espèces.

<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>uncinatum</i>	.	.	3.3
<i>Bryum capillare</i>	.	.	2.5°
<i>Tortella flavovirens</i>	2.5	.	.
* <i>Bartramia stricta</i>	.	.	+°

Tableau XIV : strate muscinale des cuvettes à *Isoetes*, à Port-Cros.

Localisation géographique des relevés du tableau XIV.

N° 1 (22-113) : sentier botanique, 100 m après les premières euphorbes arborescentes, vers le fort de l'Estissac ; 2 (44-103) : 400 m après le Mont Vinaigre, vers la Pomme d'Or ; 3 (35-103) : un peu avant le Mont Vinaigre, par le village de Port-Cros.

2.5. La végétation muscinale des rochers secs dans les zones à faible couverture phanérogamique.

2.5.1. Les rochers secs peu ombragés à *Grimmia trichophylla* (Tab. XV).

a — Conditions écologiques.

8 relevés ont été effectués à Port-Cros, au niveau de parois inclinées (pente maximum = 100%, minimum = 5 %, moyenne = 45,6 %) ou sur les faces de rochers siliceux isolés (50 % des observations sur phyllade, 50 % sur micaschiste, HCl — dans 100 % des cas), en exposition chaude et sèche (W = 75 % des relevés, NW = 25 %).

b — Etude bryosociologique.

Comme dans beaucoup de bryoassociations rupicoles et xérophiles de la région méditerranéenne, la valeur moyenne du recouvrement muscinal est inférieur à la moitié de la surface considérée (46,2 % sur 7862 cm², recouvrement maximum = 70 %, minimum = 20 %).

Du point de vue floristique, le groupement est assez riche (au total 16 espèces, maximum par relevé = 8, minimum = 3, moyenne = 5) ; *Grimmia trichophylla* V, typiquement saxicole et acidiphile domine (D.R. = 1960), alors que, *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum* IV (D.R. = 691) et *Frullania tamarisci* IV (D.R. = 192) l'accompagnent souvent.

On remarque par ailleurs *Scorpiurium circinatum* II et *Bryum capillare*, quelques compagnes du complexe des maquis (*Scleropodium touretii* II, *Trichostomum brachydontium* ssp. *mutabile* II), auxquelles s'adjoignent localement (col de la Galère), *Orthotrichum rupestre*, *Pterogonium ornithopodioides* et *Leptodon smithii*, qui représentent peut-être à Port-Cros les vestiges d'un groupement sciaphile rupicole, bien développé en Provence et en Corse.

Ces trois mousses méritent d'être protégées, au même titre que *Tortula laevipila*, dont une seule colonie a été rencontrée près du col de la Galère.

TAB. XV. — STRATE MUSCINALE DES ROCHERS SECS, PEU OMBRAGES A G RIMMIA TRICHOPHYLLA

	1	2	3	4	5	6	7	8	Prés. : %	D.R.
I - Principales dominantes :										
- Différentielle du groupement :										
Grimmia trichophylla	2,5*	2,5*	+	1,5*	3,5*	+	4,5*	1,5*	V : 100	1690
- Espèce cortico-saxicole :										
Fruilania tamarisci	2,3	+	+	+	+	+	+	+	IV : 62,5	192
- Espèces présentes sur les rochers ou le sol :										
Scorparium cinctatum	+	+	1,3	1,3	+	+	+	+	II : 37,5	63,7
Bryum capillare	+	+	+	+	+	+	+	+	II : 37,5	3,7
- Espèce à vaste amplitude écologique :										
Hypnum cupressiforme var. uncinatum	+	1,3	2,3	+	+	+	3,3	+	IV : 75	691
II - Espèce saxicole xérophobophile :										
Grimmia pulvinata	+	+	+	+	+	1,3*	+	+	II : 25	32
III - Espèces du cortice des rochers ou parfois ombrophiles FRANCHES I										
- Saxicole :										
*Orthotrichum rupestre	+	+	+	+	+	+	+	+	I : 12,5	1
- Cortico-saxicoles :										
*Pterogonium ornithopodioides	+	+	+	+	+	+	+	+	I : 12,5	1
*Leptodon smithii	+	+	+	+	+	+	+	+	I : 12,5	1
IV - <u>Communes du complexe des marais I.</u>										
Scleropodium touretii	+	+	+	+	+	+	+	+	II : 25	2
Trichostomum brachydontium ssp. mutabile	+	+	+	+	+	+	+	+	II : 25	2
Fossombronia caespitiformis	+	+	+	+	+	+	+	+	I : 12,5	1
Weisia viridula	+	+	+	+	+	+	+	+	I : 12,5	1
V - <u>Autres espèces :</u>										
Hypnum cupressiforme var. Fuspinatum	2,3	+	+	+	+	+	+	1,3	I : 12,5	187
Fruilania dilatata	+	+	+	+	+	+	+	+	II : 25	1
*Tortula aequalis	+	+	+	+	+	+	+	+	I : 12,5	1
Nombre d'espèces :	3	6	6	5	3	6	8	3		

Localisation géographique et conditions écologiques des relevés du tableau XV.

N° 1 (43-103) : 300 m après le Mont Vinaigre, vers la Pomme d'Or, E. = W, l. = 5 %, S. = 1 m², R.M. = 50 %, phyll. HC1 — ; 2 (38-103) : avant le Mont Vinaigre, par la Vigie, E. = NW, l. = 50 %, S. = 400 cm², R.M. = 30 %, phyll. HC1 — ; 3 (36-103) : près du précédent, E. = NW, l. = 10 %, S. = 2500 cm², R.M. = 60 %, phyll. HC1 — ; 4 (25-103) : vallon de la Solitude, près des petites mares, E. = W, l. = 10 %, S. = 1 m², R.M. = 50 %, phyll. HC1 — ; 5 (7-103) : 100 m après la Vigie, vers les crêtes, E. = W, l. = 60 %, S. = 1 m², R.M. = 60 %, mic. HC1 — ; 6 (5-103) : 250 m après le col des quatre chemins, vers la Vigie, E. = W, l. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 20 %, mic. HC1 — ; 7 (12-93) : 450 m avant la descente vers la pointe de la Galère, par le col de la Galère, E. = W, l. = 70 %, S. = 1 m², R.M. = 70 %, mic. HC1 — ; 8 (8-93) : 250 m avant le précédent, par le col de la Galère, E. = W, l. = 60 %, S. = 1 m², R.M. = 30 %, mic. HC1 —.

2.5.2. Les rochers secs très ensoleillés.

Les affleurements rocheux, en pente raide et surplombant la mer ne portent souvent qu'une végétation phanérogame très espacée. Dans ces conditions, la surface des rocailles est soumise à un ensoleillement intense et à d'importantes différences thermohygrométriques, suivant les saisons et entre le jour et la nuit.

Un tel milieu est évidemment peu favorable aux bryophytes, manquant d'ailleurs par places, comme par exemple sur les falaises du rivage méridional de Port-Cros (de la pointe du Sévereau au cap Cognet), à Port-Man et entre les avancées de la Marma et de la Galère. Ailleurs, la végétation muscinale se rattache à deux groupements :

— Le groupement à *Grimmia pulvinata* (Tab. XVI), qui ne se compose que de 10 espèces ; le recouvrement muscinal, dû essentiellement à *Grimmia pulvinata* V (D.R. = 2250), atteint ici la valeur de 56,6 % sur 7333 cm². Ce groupement renferme en outre quelques cryptogames à large amplitude écologique, banales dans le midi de la France, signalons entre autres : *Scorpiurium circinatum*, *Bryum capillare*, *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum*, *Homalothecium sericeum*, *Tortula muralis*.

— Le groupement s'intégrant au *Grimmiatum campestris* HEBRARD 1970, association thermoxérophile silicicole, répandue en Provence cristalline et en Corse, est très appauvri à Port-Cros, où ne subsistent (Tab. XVII) que trois mousses saxicoles exclusives, parmi lesquelles *Grimmia campestris* est la plus constante. Nous avons observé ce groupement dans des stations qui sont certainement les plus chaudes et les plus sèches de tout le parc national.

N° de relevé	1	2	3
E.	SW	NW	S
l. (%)	100	50	90
S. (m ² ou cm ² *)	1	1	2000*
R.M. (%)	40	70	60

Assise géologique	phyll.	phyll.	phyll.
Réaction à HCl	—	—	—
<i>Grimmia pulvinata</i>	1.5°	1.5°	3.5°
<i>Frullania tamarisci</i>	+	.	.
<i>Scorpiurium circinatum</i>	.	4.3	.
<i>Bryum capillare</i>	+°	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>uncinatum</i>	2.3	.	.
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	1.3	.
<i>Tortula muralis</i>	.	+°	.
<i>Tortella flavovirens</i>	.	.	+
<i>Scleropodium touretii</i>	+	.	.
<i>Rhynchostegiella tenella</i>	.	+°	.

Tableau XVI : groupement rupicole à *Grimmia pulvinata*.

Localisation géographique des relevés du tableau XVI.

N° 1 (4-123) : 350 m après le village de Port-Cros, vers la Pomme d'Or ; 2 (33-113) : 200 m avant le fort de l'Estissac, par le village ; 3 (7-3) : près du fort de l'Estissac.

N° de relevé	1	2	3	4
E.	W	SE	SW	S
I. (%)	90	40	50	10
S. (m2 ou cm2*)	2500*	1	1000*	2000*
R.M. (%)	50	30	20	10
Assise géologique	phyll.	mic.	gn.	phyll.
Réaction à HCl	—	—	—	—
<i>Grimmia campestris</i>	+	1.5°	1.5	1.5
<i>Grimmia trichophylla</i>	.	2.5°	.	+
<i>Grimmia pulvinata</i>	2.5°	.	+°	.

Tableau XVII : *Grimmietum campestris* fragmentaire des rochers très secs.

Localisation géographique des relevés du tableau XVII.

N° 1 (18-133) : chemin des crêtes, 50 m après l'embranchement du vallon du Janet, vers la Vigie ; 2 (33-83) : 300 m après le croisement des chemins de Port-Man et du col de la Galère, vers le col de la Galère ; 3 (19-83) : 200 m après l'embranchement de Port-Man, vers le Tuf ; 4 (7-73) : 200 m avant le croisement des chemins du village et du ma-noir, vers le fort de l'Estissac.

2.6. La végétation muscinale correspondant aux groupements phanérogamiques halophiles.

Dans les zones littorales à forte salinité, la végétation muscinale est réduite, comme par exemple dans l'association à *Frankenia intermedia* et dans les prairies marécageuses à *Juncus acutus* du Sud de Bagaud,

où n'apparaissent guère que *Bryum bicolor*, nettement nitrophile et *Tortella flavovirens*, qui tolèrent la présence de chlorure de sodium, ainsi que le montrent les relevés suivants :

N° 9-123 : association à *Frankenia intermedia*, pointe Sud-Ouest de Bagaud, E. = Ind., I. = 0, S. = 1 m², Rh. = 60 %, R.M. = 20 %, *Bryum bicolor* 2.5. N° 11-123 : suintements à *Juncus acutus*, pointe Sud de Bagaud, E. = Ind., I. = 0, S. = 2 m², Rh. = 60 %, R.M. = 20 %, *Bryum bicolor* 1.5, *Tortella flavovirens* +.

Ailleurs, notamment dans les peuplements à *Juncus acutus* et *Juncus maritimus* de la plage de la Palu, comme dans la formation à *Salicornia fruticosa* de la baie de Port-Cros, ou encore sur le sable des criques, les mousses font complètement défaut.

2.6.1. La végétation muscinale des talus maritimes à Crithmo-Staticetum (Tab. XVIII).

a — Conditions écologiques.

13 relevés ont été réalisés à Port-Cros et Bagaud, dans des conditions variables d'inclinaison (maximum = 90 %, minimum = 0, moyenne = 28 %), sur des talus provenant de la décomposition des roches métamorphiques (phyllade = 61,5 % des relevés, quartzite = 23,1 %, micaschiste = 15,4 %, HCl — = 92,3 % des observations, HCl + = 7,7 %), différemment exposés (N + NE + NW + E = 53,9 % des relevés, W + SE = 30,8 %, exposition indéfinie = 15,4 %), mais se trouvant toujours au voisinage immédiat de la mer.

Enfin, en ce qui concerne la végétation supérieure, son recouvrement est peu important (maximum = 50 %, minimum = 20 %, moyen = 30,7 % sur une surface moyenne de 2,1 m²).

b — Etude bryosociologique.

La strate muscinale (recouvrement maximum = 70 %, minimum = 10 %, moyen = 33,8 %), ne comporte que 12 espèces (maximum = 6 par relevé, minimum = 1, moyenne = 2), avec comme principales dominantes, *Tortella flavovirens*, tolérant un mouillage périodique par l'eau salée V (D.R. = 907), *Weisia viridula* IV (D.R. = 771) et quelquefois *Bryum bicolor* II, favorisé par l'accumulation d'excréments de goélands. En outre, on remarque que *Trichostomum brachydontium* ssp. *mutabile*, *Scleropodium touretii*, *Fossombronina angulosa* ont à Port-Cros une vitalité telle, qu'ils parviennent à s'avancer sur les sols salés du rivage.

c — Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.

Nous envisagerons surtout l'intérêt de ce peuplement muscinal, remarquable en ce qu'il abrite trois mousses rares :

Pottia starckeana : Europe méridionale, jusqu'en Afrique du Nord, à Madère et aux Canaries, assez commun dans les Maures et en Corse. Port-Cros : presqu'île de Port-Man (n° 7-83).

Desmatodon convolutus : Europe méridionale et occidentale, rare en Provence cristalline et en Corse. Port-Cros : plage du Sud (n° 7-133), presqu'île de Port-Man (n° 7-83).

TAB. XVIII. — STRATE MUSCINALE DES TALUS MARITIMES A CRITHMO-STATICETUM

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Prés. : %	I.R.B.
I - <u>Principales dominants, fragmentés sur les sols salés.</u>															
<i>Taraxacum flavoviride</i>	1,5	+	2,5*	3,5*	2,5*	2,5*	2,5*	+	2,5*	1,5*	+	+	+	92,3	90,7
II - <u>Espèces rudérales, fragmentés sur les dunes ou les sols salés.</u>															
<i>Bryum bicolor</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	36,7	3
III - <u>Espèces naines de sols nus, parfois rudéro-sédentaires.</u>															
* <i>Poa annua</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	15,4	1,5
* <i>Poa trivialis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7,7	1,7
* <i>Poa trivialis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7,7	1,7
IV - <u>Transexpressives du complexe des nappes.</u>															
- Principales compagnes :															
<i>Wetia viridula</i>	2,5*	3,5*	+	2,5*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	69,2	77,1
<i>Wetia viridula</i> var. <i>amblyodon</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7,7	0,7
<i>Wetia viridula</i> var. <i>amblyodon</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7,7	0,7
<i>Scleropodium purum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7,7	0,7
<i>Scleropodium purum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7,7	0,7
- <u>Espèces rhizomorphes et xérochiles :</u>															
<i>Poa annua</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7,7	0,7
<i>Poa annua</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7,7	0,7
V - <u>Espèces accidentelles.</u>															
* <i>Ephemerum sessile</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7,7	0,7
* <i>Fissidens taxifolius</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7,7	0,7
<u>Nombre d'espèces</u>	3	3	4	2	2	3	3	4	2	2	2	3	4		

Ephemerum sessile : Port-Cros, littoral sous le fort de l'Estissac.

Localisation géographique et conditions écologiques des relevés du tableau XVIII.

N° 1 (12-133) : pointe du Cognet, E. = SE, l. = 5 %, S. = 2 m², Rh. = 20 %, R.M. = 40 %, phyll. HCl — ; 2 (7-133) : Port-Cros, plage du Sud, E. = N, l. = 5 %, S. = 1 m², Rh. = 20 %, R.M. = 60 %, phyll. HCl — ; 3 (2-133) : anse de la Fausse Monnaie, E. = NW, l. = 60 %, S. = 1 m², Rh. = 30 %, R.M. = 40 %, phyll. HCl + ; 4 (23-123) : Bagaud, rivage Sud-Est, sous la batterie de l'Est, E. = E, l. = 90 %, S. = 1 m², Rh. = 20 %, R.M. = 70 %, qtz. HCl — ; 5 (22-123) : Bagaud, rivage Sud-Est, près du débarcadère du Sud, E. = NE, l. = 40 %, S. = 2 m², Rh. = 40 %, R.M. = 40 %, qtz. HCl — ; 6 (20-123) : Bagaud, plage du Nord-Est, vers le milieu de l'île, E. = W, l. = 5 %, S. = 4 m², Rh. = 40 %, R.M. = 40 %, phyll. HCl — ; 7 (10-123) : Bagaud, plage Sud-Est, E. = E, l. = 30 %, S. = 1 m², Rh. = 40 %, R.M. = 20 %, qtz. HCl — ; 8 (2-123) : 350 m après le village de Port-Cros, vers la Pomme d'Or, E. = W, l. = 50 %, S. = 2 m², Rh. = 40 %, R.M. = 20 %, phyll. HCl — ; 9 (19-113) : vallon de l'Estissac, rivage 200 m avant le fort, E. = Ind., l. = 0, S. = 2 m², Rh. = 20 %, R.M. = 30 %, phyll. HCl — ; 10 (16-113) : 100 m après le début du sentier botanique, par la Palu, E. = Ind., l. = 0, S. = 2 m², Rh. = 20 %, R.M. = 10 %, phyll. HCl — ; 11 (13-113) : plage de la Palu, début du sentier vers l'Estissac, E. = N, l. = 5 %, S. = 4 m², Rh. = 50 %, R.M. = 10 %, phyll. HCl — ; 12 (4-93) : pointe de la Galère, E. = N, l. = 10 %, S. = 4 m², Rh. = 20 %, R.M. = 30 %, mic. HCl — ; 13 (7-83) : 100 m après les ruines de Port-Man, vers le fort, E. = W, l. = 5 %, S. = 2 m², Rh. = 40 %, R.M. = 30 %, mic. HCl —.

2.7. La végétation muscinale anthropozoophile.

A Port-Cros, l'absence presque totale d'activités agricoles (culture et surtout élevage), la faible densité de population sédentaire, d'ailleurs très regroupée, et la limitation de la plupart des nuisances, liées à la présence même passagère, de groupes humains importants (interdiction de fumer et d'allumer du feu, d'abandonner des ordures), expliquent actuellement la rareté des bryophytes rudérales, qui recherchent d'ordinaire les jachères, les accumulations de déchets, de déjections animales, ou les couches de cendre après incendie. Ainsi ces cryptogames n'apparaissent guère qu'en bord de mer, près des colonies de goélands (Sud de Bagaud, pointe de la Galère), le long de la route des forts et dans les lieux régulièrement fréquentés par l'homme, comme par exemple autour de la Vigie, du village et des forts de Port-Cros.

2.7.1. Le groupement rudéral à *Bryum bicolor* et *Barbula unguiculata* (Tab. XIX).

a — Conditions écologiques.

Nous l'avons étudié (5 relevés), soit dans des zones presque planes (exposition indéfinie = 60 % des relevés, inclinaison minimum = 0,

TAB. XIX. — VEGETATION MUSCINALE RUDERALE A BRYUM BICOLOR ET BARBULA UNGUICULATA

	Numéro de relevé :	1	2	3	4	5	Prés. : %	D.R.
I - <u>Espèces rudérales :</u>								
Bryum bicolor	+	4.5°	4.5°	+	+	+	IV : 80	8
Barbula unguiculata						2.5°	III : 60	2800
Funaria hygrometrica				+	+		II : 40	4
Streblotrichum convolutum	+	+	+		2.5°		III : 60	304
Barbula fallax	+						II : 40	4
II - <u>Espèce calcicole :</u>								
* Funaria calcarea	+						I : 20	2
III - <u>Compagnes du complexe des maquis :</u>								
Weisia viridula	+			5.5°		+	III : 60	1754
Scieropodium touretii			+			+	II : 40	4
Trichostomum brachydontium ssp. mutabile			+				I : 20	2
IV - <u>Autres espèces :</u>								
Bryum capillare	+						I : 20	2
Bryum capillare var. torquescens			3.5°				I : 20	750
* Didymodon trifarius					+		I : 20	2
Tortula muralis							I : 20	2
Tortula flavovirens						+	I : 20	2
Scorpiurium circinatum						+	I : 20	2
Corsinia coriandrina							I : 20	300
<u>Nombre d'espèces :</u>	7	5	3	4	4	9		

moyenne = 22 %), correspondant à des champs incultes ou aux fonds des fossés des forts, soit au contraire sur des talus secs en bord de route (inclinaison maximum = 100 %, exposition W + SW = 40 % des observations).

La couche superficielle du sol renferme des débris organiques divers et parfois même du calcaire (HC13 + = 60 % des observations), provenant de rejets de décombres et de ciment, lors des travaux de construction ou d'entretien (douve de l'Estissac, aire d'hélicoptère).

b — Etude bryosociologique.

Le groupement à *Bryum bicolor* et *Barbula unguiculata* (en tout 16 muscinées, maximum = 9 par relevé, minimum = 3, moyenne = 5) apparaît dans le *Lavateretum ruderale*, autour du village de Port-Cros, mais également au niveau des friches à *Inula viscosa*, où la densité des herbacées est parfois telle, qu'aucune strate cryptogamique ne parvient à s'installer (à l'intérieur des propriétés de la Palu et de la baie de Port-Man), alors qu'autre part, le recouvrement muscinal moyen est de 62 % (maximum = 80 %, minimum = 20 %, sur 3,4 m²).

A côté de quelques compagnes du complexe des maquis (*Scleropodium touretii* II, *Trichostomum brachydontium* ssp. *mutabile* I) dont le degré de recouvrement peut être important (*Weisia viridula* III, D.R. = 1754), on remarque un cortège nitrophile à base de Pottiacées (*Barbula unguiculata* III, D.R. = 2800, *Streblotrichum convolutum* III, D.R. = 304), associées à *Bryum bicolor*, IV, *Funaria hygrometrica* II et *Barbula fal-lax* II.

c — Sensibilité et intérêt du peuplement muscinal.

Ainsi que nous l'avons mentionné plus haut, l'extension du groupement ne peut être favorisée que par un ensemble de facteurs perturbant le milieu et incompatibles avec le règlement du parc national. D'autre part, dans l'état présent des équilibres naturels au sein du domaine protégé, les goélands, susceptibles de transporter des spores et fragments de gamétophytes, à partir des dépôts d'ordures de la côte des Maures, de même que le rat noir, qui fréquente le littoral, éparpillant le contenu des capsules mures, peuvent intervenir dans la dynamique de ce groupement nitrophile, qui recèle en outre deux espèces (*Funaria calcarea* : fort de l'Estissac, *Didymodon trifarius* : aire d'hélicoptère) rares à Port-Cros, où elles ont probablement été introduites.

Localisation géographique et conditions écologiques des relevés du tableau XIX.

N° 1 (1-153) : fossé du fort de l'Estissac, E. = Ind., I. = 0, S. = 1 m², R.M. = 70 %, HC13 + ; 2 (16-123) : Bagaud, près du fort de l'Est, pelouse sur décombres, E. = Ind., I. = 0, S. = 10 m², R.M. = 80 %, HC1 — ; 3 (32-113) : 100 m après le cimetière de Port-Cros, vers le village, talus, E. = W, I. = 100 %, S. = 1 m², R.M. = 80 %, phyll. HC1 — ; 4 (9-103) : aire d'hélicoptère, pelouse sur décombres, E. = Ind., I. = 0, S. = 4 m², R.M. = 20 %, HC13 + ; 5 (7-73 b) : route des forts, talus à

200 m du fort de l'Estissac, par le village, E. = SW, l. = 10 %, S. = 1 m², R.M. = 60 %, phyll. HC13 +.

2.7.2. La végétation muscinale des décombres renfermant du calcaire (Tab. XX).

Un petit nombre de mousses calcicoles, très localisées à Port-Cros, du fait de la rareté des zones de décharge, ont été rencontrées sur des buttes terreuses autour du fort de Port-Man ; le substrat réagit beaucoup au contact d'HC1 et il semble que ce soit là, l'unique station portcroisienne du *Gymnostomum calcareum*, abondant dans les régions calcaires de Provence et de Corse.

N° de relevé	1	2
E.	N	Ind.
l. (%)	90	0
S. (m ²)	2	2
R.M. (%)	20	20
I — Espèces calcicoles.		
* <i>Gymnostomum calcareum</i>	.	+
<i>Rhynchostegiella tenella</i>	+°	.
II — Autres espèces.		
<i>Barbula unguiculata</i>	+	.
* <i>Pottia starckeana</i>	1.5°	.
<i>Tortula muralis</i>	+°	.
<i>Tortella flavovirens</i>	.	1.5°
<i>Fissidens taxifolius</i>	.	+
<i>Rhynchostegiella tenella</i> var. <i>litorea</i>	.	+°

Tableau XX : végétation muscinale des décombres renfermant du calcaire.

Localisation géographique des relevés du tableau XX.

N° 1 (4-83) : près des ruines de Port-Man, talus HC13 + ; 2 (1-83 b) : baie de Port-Man, près des ruines, décombres HC13 +.

2.7.3. La végétation muscinale du mortier des murs en ruine (Tab. XXI).

Nous l'avons étudiée sur les vieux murs du Ménage Notre-Dame et de la baie de Port-Man. Le substrat, constitué de mortier friable, fortement effervescent à HC1, est colonisé soit par des nitrophiles (*Streblotrichum convolutum*, *Barbula unguiculata*) et des calcicoles (*Rhynchostegiella tenella*, *Tortella nitida*, *Fissidens bambergeri*), soit par *Didymodon trifarius*, *Orthotrichum anomalum*, *Orthotrichum diaphanum* et *Frullania tamarisci* var. *mediterranea*, exceptionnels dans le parc national.

N° de relevé	1	2
E.	W	NW
I. (%)	100	100
S. (m ²)	1	1
R.M. (%)	90	70
I — Espèces calcicoles.		
<i>Rhynchostegiella tenella</i>	4.4°	3.4°
* <i>Tortella nitida</i>	.	+
* <i>Fissidens bambergeri</i>	+	.
II — Rupicoles indifférentes à la nature chimique du substrat.		
* <i>Orthotrichum anomalum</i>	+°	.
<i>Tortula muralis</i>	+°	.
III — Espèces rudérales.		
<i>Streblotrichum convolutum</i>	+°	+°
<i>Barbula unguiculata</i>	3.5°	.
IV — Autres espèces.		
<i>Scleropodium touretii</i>	+	.
<i>Rhynchostegium confertum</i>	.	1.3°
<i>Scorpiurium circinatum</i>	+	+
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	2.4
* <i>Didymodon trifarius</i>	+	.
* <i>Orthotrichum diaphanum</i>	+°	.
* <i>Frullania tamarisci</i> var. <i>mediterranea</i>	.	+
<i>Tortella flavovirens</i>	.	+

Tableau XXI : végétation muscinale du mortier calcaire des murs en ruine.

Localisation géographique des relevés du tableau XXI.

N° 1 (39-93) : ruines du Ménage Notre-Dame, HCI3 + ; 2 (1-83 a) : ruines de la baie de Port-Man, HCI3 +.

3. — AFFINITÉS DE LA BRYOFLORE DU PARC NATIONAL AVEC LES MAURES ET LA CORSE.

La flore muscinale du parc national est assez riche, représentant environ 50,2 % et 43,1 % des totaux obtenus respectivement pour les Maures et la Corse, dans des conditions altitudinales et édaphiques comparables ; d'ailleurs, ses affinités avec cet ensemble apparaissent clairement puisque, sur les 94 taxons (3) dénombrés dans ce travail

(3) Pour *Weisia viridula* var. *amblyodon*, *Tortula treibergii*, *Riccia ligula*, *Frullania dilatata* var. *anomala*, *F. tamarisci* var. *mediterranea*, la répartition exacte dans le Sud de la France n'est pas connue ou demeure incomplète

(100 si l'on tient compte des 6 muscinées signalées à Port-Cros antérieurement et que nous n'avons pu retrouver), dont 67 (71) mousses et 27 (29) hépatiques, 43 (45,7 % du total) sont communs ou très communs, 19 (20,2 %) assez communs et 19 (20,2 %) rares ou très rares à la fois en Provence cristalline et en Corse.

On remarquera également (tableau XXII), qu'aucune des muscinées communes ou très communes à Port-Cros (total = 17), n'est rare, très rare ou à plus forte raison absente du domaine Maures-Corse (70,6 % d'entre elles y sont communes ou très communes), alors que, en ce qui concerne les 13 cryptogames assez communes à Port-Cros, une seule est rare dans les Maures et en Corse (76,9 % y sont communes ou très communes). Enfin, pour ce qui est des 59 espèces rares ou très rares à Port-Cros, 30,5 % d'entre elles sont aussi exceptionnelles dans les Maures et en Corse, 35,6 % y étant au contraire communes ou très communes.

Espèces	Parc national de Port-Cros		
	R. à T.R.	A.C.	C. à T.C.
C. à T.C. Maures	0	.	0
C. à T.C. Corse	.	0	.
C. à T.C. Maures + Corse	21	10 1	12 1
A.C. Maures	0 1	0	.
A.C. Corse	.	.	.
A.C. Maures + Corse	15 1	1	3 1
R. à T.R. Maures	3	0	.
R. à T.R. Corse	0	0	0
R. à T.R. Maures + Corse	18	1	0

Tableau XXII : affinités de la bryoflore de Port-Cros avec les Maures et la Corse.

D'autre part, l'absence spectaculaire à Port-Cros de bryophytes pourtant abondantes tant sur la côte des Maures qu'en Corse est difficile à expliquer, puisque les conditions écologiques régnant dans le parc, du moins en certaines stations, leur conviendraient parfaitement ; citons à ce propos : *Targionia hypophylla* L., *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi, *Conocephalum conicum* (L.) Dum., *Scapania compacta* (Roth) Dum., *Madotheca platyphylla* (L.) Dum., *Pogonatum aloides* (Hedw.) P. Beauv., *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Fissidens cristatus* Mitt., *Tortula ruralis* (Hedw.) Gaertn., Meyer et Scherb., *Schistidium apocarpum* (Hedw.) B.S.G., *Rhacomitrium canescens* (Hedw.) Brid., *Mnium undulatum* Weiss, *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwaegr., *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. Beauv., *Thamnum alopecurum* (Hedw.) B.S.G., *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) B.S.G.

Enfin, des ressemblances discrètes apparaissent entre Port-Cros et la Corse, considérée isolément ; ainsi, *Fossombronina angulosa*, très commun à Port-Cros est assez commun en Corse, mais rare dans les Maures,

Rhynchostegiella tenella var. *litorea*, commun en Corse et à Port-Cros est très disséminé dans les Maures ; par contre, nous ignorons si *Fissidens bambergeri*, *Rhynchostegiella letourneuxii* et *Cephaloziella hampeana*, rares dans les Maures et à Port-Cros, existent vraiment en Corse.

En ce qui concerne la genèse du peuplement muscinal du parc national, l'absence de données historiques relatives aux bryophytes rend l'approche difficile ; nous ne présenterons donc que des hypothèses biogéographiques et écologiques.

3.1. Muscinées rares ou très rares à Port-Cros, comme dans l'ensemble Maures + Corse.

a — Possibilité d'apports à partir des Maures, de la Corse et du bassin méditerranéen.

En Provence cristalline, comme en Corse, les populations de ces espèces sont toujours très localisées ; de ce fait, leurs chances de dissémination sont faibles et les possibilités d'une introduction accidentelle à Port-Cros par les oiseaux (4) (spores ou fragments de gamétophytes collés aux pattes et au plumage) ou l'homme paraissent bien aléatoires. Pour ce qui est du transport aérien des spores, on note ici une légère prédominance de bryophytes presque toujours stériles (11,1 %) ou dioïques (44,4 %), nettement défavorisés par rapport aux monoïques (44,4 %). En effet, chez les dioïques, les spores correspondant aux deux sexes doivent nécessairement tomber à proximité.

b — Autre possibilité.

Un certain nombre de taxons rares, à répartition méditerranéenne (5) (*Ceratodon corsicus*), méditerranéenne-macaronésienne (*Fissidens ovatifolius*) ou méditerranéenne-atlantique (*Fissidens algarvicus*, *Tortula canescens*, *Bryum donianum*, *Fontinalis duriaei*, *Sematophyllum substrumosum*) existent peut-être à Port-Cros depuis très longtemps et il n'est pas exclu qu'ils y étaient déjà installés avant que les îles ne se séparent du continent.

c — Incompatibilités édaphiques.

Gymnostomum calcareum, *Tortella nitida* et, à un degré moindre *Desmatodon convolutus* ou *Didymodon trifarius*, recherchant des teneurs fortes en CaCO₃, sont exceptionnels à Port-Cros, où les substrats qui leur conviennent sont rares ; enfin, *Zygodon viridissimus* affectionne les écorces rugueuses de feuillus (type *Quercus pubescens*, *Castanea*), absents dans le parc national.

(4) Toutefois, pour *Ephemerum sessile*, *Fontinalis duriaei*, *Riccia crozalzii*, *Riccardia sinuata*, habitant des lieux humides très fréquentés par les oiseaux migrateurs, les chances de transport sont plus élevées.

(5) Du moins en Europe.

3.2. Muscinées rares ou très rares à Port-Cros, communes ou très communes dans l'ensemble Maures- + Corse.

Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées, pour tenter d'expliquer leur rareté à Port-Cros :

a — Elles y étaient peut-être présentes, à une époque antérieure à la mise en culture de l'île, devant laquelle elles auraient reculé. Il faut alors admettre que les apports ultérieurs de spores et de gamétophytes, en provenance du continent, voire de la Corse, ont été insuffisants, pour reconstituer les populations de muscinées dioïques (33,3 %) : *Barbula fallax*, *Homalothecium sericeum*, *Metzgeria furcata*, souvent stériles (19 %) : *Leptodon smithii*, *Pterogonium ornithopodioides*, *Pseudoscleropodium purum*, ou possédant des spores lourdes : *Fossombronina caespitiformis*, *Riccia nigrella*.

b — L'exiguïté des biotopes leur convenant le mieux et la concurrence des espèces à forte vitalité dans ces stations, pourrait aussi rendre compte de leur sousreprésentation dans le domaine du parc.

En effet, les groupements du type yeuseraie, maquis dense et oléolentisque, caractérisés par la sécheresse du sol, une litière épaisse et une luminosité faible, occupent à Port-Cros, une place prépondérante ; or, des mousses telles que *Pleurochaete squarrosa* ou *Rhynchostegium megapolitanum* sont nettement photophiles.

Pour ce qui est des bryophytes aquatiques (*Platyhypnidium riparioides*, *Bryum pseudotriquetrum*), signalons que le réseau hydrographique portcroisien est assez réduit ; d'autre part, les xérosaxicoles comme *Grimmia campestris* et *Grimmia pulvinata* supportent mal un arrosage même intermittent par l'eau salée et l'on remarque qu'à Port-Cros, les biotopes leur convenant le mieux se trouvent souvent trop près de la mer. Enfin, en ce qui concerne l'élément rudéral (*Streblotrichum convolutum*, *Funaria hygrometrica* *Tortula muralis*), nous avons vu que l'absence d'activités agricoles et la minimisation des nuisances peuvent expliquer leur rareté à l'heure actuelle.

3.3. Muscinées rares ou très rares à Port-Cros, assez communes dans l'ensemble Maures + Corse.

L'hypothèse énoncée plus haut, faisant intervenir une régression éventuelle des taxons, durant la période de mise en culture des îles, peut également s'appliquer ici. Si l'on considère l'aptitude de ces espèces à s'étendre, soit à partir des populations du parc national, soit grâce à des apports extérieurs, plusieurs facteurs limitant leur dynamisme peuvent intervenir :

a — La production de spores, à partir d'effectifs restreints ou disséminés sur de vastes territoires est probablement insuffisante pour permettre l'extension des espèces appartenant à ces populations, compte tenu de la concurrence interspécifique dans les biotopes adéquats.

b — Le handicap lié à la stérilité ou à la dioécie est tout de même atténué, puisqu'on note 73,3 % de monoïques, contre 13,3 % de bryo-

phytes souvent stériles (*Epipterygium tozeri*, *Isothecium myosuroides*) et 13,3 % de dioïques (*Anthoceros dichotomus*, *Oxymitra paleacea*).

c — *Archidium alternifolium*, *Riccia sorocarpa*, *Riccia ciliata* et *Oxymitra paleacea* ont des spores lourdes ; de plus, ce sont des cryptogames photophiles, tout comme *Hymenostomum microstomum*, *Pottia starckeana*, *Bryum capillare* var. *torquescens*, *Orthotrichum anomalum* et *Orthotrichum diaphanum*.

d — Des incompatibilités édaphiques apparaissent enfin chez *Furnaria calcarea* et *Tortula laevipila*.

3.4. Muscinées assez communes à Port-Cros, communes ou très communes dans l'ensemble Maures + Corse.

a — Du point de vue de la dissémination in situ, ou à partir d'apports allochtones, la plupart de ces espèces ont des spores légères, facilement transportables ; par contre, les dioïques prédominent (60 % + 20 % presque toujours stériles).

b — Un des facteurs importants limitant l'extension des taxons à vaste amplitude écologique (*Bryum capillare*, *Lejeunea cavifolia*, *Oxyrrhynchium praelongum* var. *stokesii*), nous semble être la concurrence qu'ils subissent de la part de quelques espèces faisant preuve à Port-Cros d'une vitalité étonnante.

3.5. Muscinées communes ou très communes à Port-Cros et dans l'ensemble Maures + Corse.

On peut supposer qu'elles ont été avantagées par rapport à d'autres banalités de Provence cristalline et de Corse, qui ont d'ailleurs des affinités biogéographiques, des exigences écologiques et des capacités de dissémination très comparables, mais manquent tant à Port-Cros qu'à Bagaud.

Peut-être les premières étaient-elles déjà en place avant que les îles ne se séparent du continent, ou se sont-elles répandues ultérieurement, à une époque difficile à préciser, leur compétitivité rendant alors difficile, voire impossible, le maintien ou à plus forte raison l'implantation des secondes.

En ce qui concerne les populations de monoïques, leurs effectifs sont importants et elles fructifient abondamment chaque année.

Ainsi, *Fissidens bryoides* ssp. *viridulus* et *Weisia viridula* abondent dans les maquis et yeuseraies de Port-Cros, *Fissidens taxifolius* recherche les formations denses, alors que *Entosthodon templetonii* et *Corsinia coriandrina* dominent souvent dans les pelouses temporairement humides et bien ensoleillées.

Pour ce qui est des autres cryptogames, le handicap provenant de la dioécie (50 % des espèces) ou de la stérilité (8,3 %) est atténué pour les raisons suivantes :

Trichostomum brachydontium ssp. *mutabile*, *Scleropodium touretii*, *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum*, peu sensibles aux conditions hygrométriques, édaphiques et d'éclaircement, s'observent à peu près partout dans le domaine du parc national, en peuplements denses formés d'innombrables individus. De ce fait, l'effectif autochtone suffit à assurer la propagation de ces mousses, pour lesquelles la reproduction végétative (bouturage) accroît encore les chances de réussite, tout comme chez *Anthoceros levis*, *Gongylanthus ericetorum* et *Frullania dilatata*. Enfin, dans la zone côtière soumise aux embruns, où peu de bryophytes parviennent à s'implanter, domine *Tortella flavovirens*, d'ailleurs très fertile à Port-Cros.

3.6. Muscinées plus communes à Port-Cros que dans l'ensemble Maures + Corse.

Pour des causes faisant intervenir les facteurs énumérés dans les paragraphes précédents, quelques bryophytes sont assez communes à Port-Cros, rares dans les Maures et en Corse (*Cephaloziella turneri*), ou même communes sur les îles et seulement assez communes dans les Maures et en Corse (*Lophocolea heterophylla*, *Rhynchostegium confertum*, *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum*) ; nous pensons que la concurrence interspécifique, s'exerçant sur une superficie restreinte a du jouer en leur faveur.

4. — LISTE DES MOUSSES ET HEPATIQUES OBSERVEES DANS LES ILES DE PORT-CROS ET DE BAGAUD.

Remarque : pour les taxons déjà cités de Port-Cros par JAHANDIEZ (1914), CORBIERE et JAHANDIEZ (1921), CROZALS (1925), nous donnons si nécessaire, la nomenclature utilisée par ces auteurs ; les numéros entre parenthèses renvoient aux références bibliographiques.

A — MOUSSES

FISSIDENTACEES

- 1 — *Fissidens bambergeri* Schimp.
- 2 — *Fissidens bryoides* Hedw. ssp. *incurvus* (Röhl.) Bertsch.
- 3 — *Fissidens bryoides* Hedw. ssp. *viridulus* (Sw.) Kindb.
- 4 — *Fissidens ovatifolius* Ruthe
- 5 — *Fissidens algarvicus* Solms
- 6 — *Fissidens taxifolius* Hedw. = *F. taxifolius* (L.) Hedw. (18)

DITRICHACEES

- 7 — *Pleuridium subulatum* (Hedw.) Rabenh.
- 8 — *Ceratodon corsicus* B.S.G.

ARCHIDIACEES

- 9 — *Archidium alternifolium* (Hedw.) Mitt.

DICRANACEES

- 10 — *Dicranum scoparium* Hedw.

POTTIACEES

- 11 — *Pottia starckeana* (Hedw.) C. Müll.
12 — *Desmatodon convolutus* (Brid.) Grout = *Tortula atrovirens* (Sm.) Lindb. (8 et 18).
13 — *Tortula freibergii* Dix. et Loeske. Bagaud, sur un rocher dans les ruines de la batterie du Sud, nouveau pour la France.
Répartition mal connue : Italie (île de Giglio), découvert récemment en Angleterre (Sussex), probablement dispersé en Europe occidentale et méridionale. Nous remercions nos collègues E. NYHOLM (Stockholm) et C. SERGIO (Lisbonne), qui ont revu notre matériel.
14 — *Tortula muralis* Hedw.
15 — *Tortula laevipila* (Brid.) Schwaegr.
16 — *Tortula canescens* Mont.
17 — *Weisia viridula* Hedw.
18 — *Weisia viridula* Hedw. var. *amblyodon* (Brid.) Sendtn.
19 — *Weisia fallax* Sehm.
20 — *Gymnostomum calcareum* Nees et Hornsch.
21 — *Hymenostomum microstomum* (Hedw.) R. Br.
22 — *Didymodon trifarius* (Hedw.) Röhl.
23 — *Streblotrichum convolutum* (Hedw.) P. Beauv. = *Barbula convoluta* (Hedw.) Boul. (8), ou *B. convoluta* Hedw. (18)
24 — *Barbula unguiculata* Hedw.
25 — *Barbula fallax* Hedw.
26 — *Trichostomum brachydontium* Bruch ssp. *mutabile* (Bruch) Giac.
27 — *Tortella flavovirens* (Bruch) Broth. (18)
28 — *Tortella nitida* (Lindb.) Broth.
29 — *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb.

GRIMMIACEES

- 30 — *Grimmia campestris* Bruch
31 — *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm.
32 — *Grimmia trichophylla* Grev.

FUNARIACEES

- 33 — *Entosthodon templetonii* (Sm.) Schwaegr. = *Funaria attenuata* (Dicks.) Lindb. (8 et 18)
34 — *Entosthodon obtusus* (Hedw.) Lindb.
35 — *Funaria calcarea* Wahlenb.
36 — *Funaria hygrometrica* Hedw.

EPHEMERACEES

- 37 — *Ephemerum sessile* (Bruch et Schimp.) C. Müll.

ORTHOTRICHACEES

- 38 — *Zygodon viridissimus* (Dicks.) Brid.
39 — *Orthotrichum rupestre* Schwaegr.

- 40 — *Orthotrichum anomalum* Hedw.
41 — *Orthotrichum diaphanum* Brid.

BRYACEES

- 42 — *Bryum capillare* Hedw.
43 — *Bryum capillare* Hedw. var. *torquescens* (De Not.) Husn.
44 — *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaertn. Meyer et Scherb.
45 — *Bryum donianum* Grev. (8 et 18)
46 — *Bryum bicolor* Dicks.
47 — *Epipterygium tozeri* (Grev.) Lindb.

BARTRAMIACEES

- 48 — *Bartramia stricta* Brid.

FONTINALACEES

- 49 — *Fontinalis duriaei* Schimp.

LEUCODONTACEES

- 50 — *Pterogonium ornithopodioides* (Huds.) Lindb.

LEMBOPHYLLACEES

- 51 — *Isothecium myosuroides* Brid.

NECKERACEES

- 52 — *Leptodon smithii* (Hedw.) Web. et Mohr

AMBLYSTEGIACEES

- 53 — *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dix.

BRACHYTHECIACEES

- 54 — *Homalothecium sericeum* (Hedw.) B.S.G. = *Homalothecium sericeum* (L.) br. eur. (8 et 18).
55 — *Scleropodium touretii* (Brid.) L. Koch. = *Scleropodium illecebrum* (Vaill.) br. eur. (18)
56 — *Scorpiurium circinatum* (Brid.) Fleisch. et Loeske
57 — *Rhynchostegium confertum* (Dicks.) B.S.G.
58 — *Rhynchostegium megapolitanum* (Web. et Mohr) B.S.G.
59 — *Rhynchostegiella letourneuxii* (Besch.) Broth.
60 — *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr.
61 — *Rhynchostegiella tenella* (Dicks) Limpr. var. *litorea* (De Not.) Ricks. et Wall.
62 — *Rhynchostegiella pumila* (Wils.) Warb.
63 — *Oxyrrhynchium praelongum* (Hedw.) Kindb. var. *stokesii* (Turn.) Podp.

ENTODONTACEES

- 64 — *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) Fleisch.

SEMATOPHYLLACEES

- 65 — *Sematophyllum substrumulosum* (Hampe) Broth.

HYPNACEES

- 66 — *Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *uncinatum* Boul.
67 — *Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *resupinatum* (Tayl.) Schimp.

B — HEPATIQUES

ANTHOCEROTALES - ANTHOCEROTACEES

- 68 — *Anthoceros levis* L.
69 — *Anthoceros dichotomus* Raddi (8 et 18)

MARCHANTIALES

RICCIACEES : les échantillons de *Riccia* ont tous été revus par Mme S. JOVET-AST (laboratoire de Cryptogamie, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris), que nous remercions vivement.

- 70 — *Riccia crozalzii* Lev. (9)
71 — *Riccia ciliata* Hoffm.
72 — *Riccia sorocarpa* Bisch.
73 — *Riccia nigrella* DC. (9)
74 — *Riccia ligula* Steph. Italie septentrionale, Suisse, Sud-Ouest de la France, Sardaigne. Portugal, Madère ; à rechercher dans les Maures et en Corse.

OXYMITRACEES

- 75 — *Oxymitra paleacea* Bisch.

CORSINIACEES

- 76 — *Corsinia coriandrina* (Spreng.) Lindb.

LUNULARIACEES

- 77 — *Lunularia cruciata* (L.) Dum.

JUNGERMANNIALES ANACROGYNES

ANEURACEES

- 78 — *Riccardia sinuata* (Dicks.) Trev.

METZGERIACEES

- 79 — *Metzgeria furcata* (L.) Dum.

CODONIACEES

- 80 — *Fossombronia caespitiformis* De Not.
81 — *Fossombronia angulosa* (Dicks.) Raddi

JUNGERMANNIALES ACROGYNES

LOPHOCOLEACEES

- 82 — *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum.

SOUTHBYACEES

- 83 — *Gongylanthus ericetorum* (Raddi) Nees = *Calypogeia ericetorum* Raddi (9)

CEPHALOZIELLACEES

- 84 — *Cephaloziella turneri* (Hook.) K. Müll.
85 — *Cephaloziella stellulifera* (Tayl.) Schiffn.
86 — *Cephaloziella cf. hampeana* (Nees) Schiffn.
87 — *Cephaloziella starkei* (Funck.) Schiffn.

RADULACEES

- 88 — *Radula complanata* (L.) Dum.

CALYPOGEIACEES

- 89 — *Calypogeia fissa* (L.) Raddi

LEJEUNEACEES

- 90 — *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb.

FRULLANIACEES

- 91 — *Frullania dilatata* Dum. = *Frullania dilatata* (L.) Dum. (18)
92 — *Frullania dilatata* Dum. var. *anomala* Corb.
93 — *Frullania tamarisci* (L.) Dum.
94 — *Frullania tamarisci* (L.) Dum. var. *mediterranea* De Not.

5. — CONCLUSION.

Au terme de ce travail, nous pouvons conclure que les deux îles étudiées sont riches en bryophytes, proportionnellement à leur superficie réduite, puisque nous y avons recensé 94 taxons (au total 100, si l'on ajoute les 6 muscinées signalées par les auteurs antérieurs et que nous n'avons pu retrouver) ; en outre, leur originalité apparaît clairement du point de vue qualitatif : ce petit territoire abrite 30 mousses et 7 hépatiques dont nous recommandons la protection.

Plusieurs de ces espèces (*Fissidens bambergeri*, *F. ovatifolius*, *Fontinalis duriaei*, *Rhynchostegiella letourneuxii*, *Sematophyllum substrumulosum*, *Riccardia sinuata*) ont en effet une aire de répartition discontinue en Europe méridionale et sont très rares dans la région Provence, Côte d'Azur, Corse.

Elles se localisent souvent dans des sites privilégiés de Port-Cros, tels que les principaux vallons ombragés et humides : Notre-Dame, la Solitude, la Fausse Monnaie, vallon noir, la Sardinière, ou s'observent au contraire dans des biotopes secs et mieux ensoleillés : *Fissidens algarvicus* et *Tortula canescens* à Port-Man, *Ceratodon corsicus* au col de la Galère, *Riccia ligula* et *Ephemerum sessile* dans le vallon de l'Estissac et à Bagaud, *Riccia crozalzii* sur le sentier botanique, *Tortula freibergii* (nouveau pour la France) à Bagaud.

Beaucoup d'autres abondent par contre dans les Maures et en Corse, mais ne se rencontrent qu'en quelques stations isolées, dans le

domaine du parc national, dont la bryoflore présente d'ailleurs un certain nombre de lacunes.

Des exigences climatiques (*Dicranum scoparium*) ou édaphiques spéciales limitent à Port-Cros l'extension des muscinées calcicoles (*Gymnostomum calcareum*, *Funaria calcarea*) ou recherchent des écorces rugueuses (*Tortula laevipila*, *Zygodon viridissimus*) ; il est cependant plus difficile d'expliquer la sousreprésentation locale de *Pottia starckeana*, *Didymodon trifarius*, *Entosthodon obtusus*, *Orthotrichum anomalum*, *O. diaphanum*, *Bartramia stricta*, *Leptodon smithii*, *Isothecium myosuroides*, *Pseudoscleropodium purum*, autrement que par des hypothèses faisant intervenir des facteurs défavorables tels que : difficulté de dissémination chez les bryophytes à spores lourdes, dioïques, ou souvent stériles, concurrence interspécifique accrue dans les biotopes convenables de dimensions exigües.

D'un point de vue purement bryosociologique, la végétation muscinale, plus variée à Port-Cros qu'à Bagaud, n'offre pas la luxuriance observée dans d'autres étages bioclimatiques ; les 21 groupements décrits dans notre dition, se composent en effet d'espèces de petite taille, et ont une physiologie bien particulière, caractéristique des formations muscinales méditerranéennes.

Dans les Maures et l'Estérel, une bonne proportion de ces groupements, au cortège souvent plus riche que dans le parc national, reculent devant les agressions multiples dont ils font l'objet : incendies, défrichement intensif, enlèvement au sol, remblaiement, pollutions diverses, piétinement. Il nous faut alors espérer que Port-Cros, où seule une fraction d'entre eux se trouve en sécurité, ne demeurera pas un jour leur unique et dernier refuge.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) ALLORGE P., 1947. — Essai de bryogéographie de la Péninsule Ibérique. *Encycl. Biogéogr. et Ecol.*, 1, 114 p.
- (2) BARKMAN J.-J., 1958. — Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen, Van Gorcum éd., 627 p.
- (3) BISCHLER H. et JOVET-AST S., 1971-1972. — Les hépatiques de Sardaigne, énumération, notes écologiques et biogéographiques. *Rev. Bryol. et Lichén.*, 38, 3-4 : 325-419.
- (4) BISCHLER H. et JOVET-AST S., 1973. — Les hépatiques de Corse, énumération, notes écologiques et biogéographiques. *Rev. Bryol. et Lichén.*, 39, 1 : 43-153.
- (5) BOERNER R.-E. et FORMAN R.-T.-T., 1975. — Salt spray and coastal dune mosses. *The Bryologist*, 78, 1 : 57-63.
- (6) BONNOT E.-J., 1963. — *Fissidens ovatifolius* Ruth. étude systématique et bryogéographique. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 7 : 196-207.
- (7) CAMUS F., 1902. — Muscinées recueillies en Corse en mai et juin 1901. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 48 : 151-174.
- (8) CORBIERE L. et JAHANDIEZ E., 1921. — Muscinées du département du Var. *Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon*, 4, 6, 63 p.

- (9) CROZALS A., 1925. — Excursions hépaticologiques dans les environs de Toulon. *Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon*, 11 : 32-38.
- (10) FLEISCHER (M.), 1893. — Contribuzioni alla briologia della Sardegna. *Malpighia*, 7 : 1-32.
- (11) HEBRARD J.-P., 1968. — Etude bryologique du massif des Maures et de l'Estérel. Thèse Doct. Spéc. Marseille, 127 p.
- (12) HEBRARD J.-P., 1970. — Formations muscinales rupicoles de Provence cristalline. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, 44 : 99-119.
- (13) HEBRARD J.-P., 1975. — Documents pour une étude comparée de la végétation bryologique des cistaies et maquis dégradés humides de Provence cristalline et du littoral corse oriental. *Lindbergia*, 3, 1-2 : 93-105.
- (14) HEBRARD J.-P., 1976. — Contribution à l'étude de la végétation muscinale de quelques formations du maquis corse. *Rev. Bryol. et Lichén.*, 42, 2 : 693-709.
- (15) HEBRARD J.-P., 1977. — Contribution à l'étude de la végétation muscinale du complexe des maquis en Corse : les maquis dégradés à Ericacées et les talus siliceux limitrophes. *Doc. Phytosoc. Lille*, 1 : 143-158.
- (16) HERZOG T., 1926. — Geographie der Moose. Iena, G. Fischer éd., 439 p.
- (17) HUEBSCHMANN A., 1973. — Bryologische Studien auf der Azoreninsel Sao Miguel. *Rev. da Fac. Cienc. Lisboa*, 2^e série, 17, 2 : 627-702.
- (18) JAHANDIEZ E., 1914. — Les îles d'Hyères, 2^e édition. Carqueiranne, Imprimerie de l'auteur, 382 p.
- (19) LAVAGNE A., 1972. — La végétation de l'île de Port-Cros. Notice explicative de la carte phytosociologique au 1/5000 du Parc National de Port-Cros. Gap, Louis Jean éd., 31 p.
- (20) MOLINIER R., 1937. — Les îles d'Hyères. Etude phytosociologique. *Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon Var*, 21 : 91-129.
- (21) MOLINIER R., 1952. — Carte des groupements végétaux de l'île de Port-Cros. *Rev. Forest. Fr.*, 5 : 342-348.
- (22) MOLINIER R., 1955. — La végétation de l'île de Porquerolles. *Ann. Soc. Sc. Nat. Toulon Var* : 1-16.
- (23) OPPERMANN D., 1906. — Mousses de Port-Cros. *Ann. Soc. Bot. Lyon*, 31 : p. 25.
- (24) SQUIVET DE CARONDELET J., 1961. — Mousses de Montpellier et contributions diverses à la bryologie du Sud-Est de la France (plaines et basses montagnes). *Naturalia Monspeliansia*, série botanique, 13 : 73-185.
- (25) VAN ZANTEN B.-O., 1976. — Preliminary report on germination experiments designed to estimate the survival chances of moss spores during aerial trans-oceanic long-range dispersal in the southern hemisphere with particular reference to New-Zealand. *Journ. Hattori Bot. Lab.*, 41 : 133-140.