



# Carnets botaniques

## Les bryophytes des îles d'Hyères - Porquerolles, Port-Cros, Le Levant (Hyères, Var, France) - : inventaire, atlas cartographique, groupements bryophytiques et conservation

ISSN 2727-6287 - LSID 20027545-1

Références Mir@bel / Sherpa Romeo

Article n° 262 – 20 juillet 2025

DOI : <https://doi.org/10.34971/1442-V048>



Vincent Hugonnot (1), Florine Pépin (2) & Thierry Vergne (3)

(1) 25 impasse des Oponces, F-43380 Blassac ;  
[hugonnot.vincent@orange.fr](mailto:hugonnot.vincent@orange.fr)

(2) 25 impasse des Oponces, F-43380 Blassac ;  
[flopepin@gmail.com](mailto:flopepin@gmail.com)

(3) 7 avenue du Velay, F-43300 Langeac ;  
[thierry.vergne@lavache.com](mailto:thierry.vergne@lavache.com)

### Title

*The bryophytes of the Hyères islands - Porquerolles, Port-Cros, Le Levant (Hyères, Var, France) : inventory, cartographic atlas, bryophytic communities and conservation*

### Résumé

L'archipel des îles d'Hyères, en Méditerranée nord-occidentale, présente une bryoflore diversifiée à dominante méditerranéenne. À partir de données historiques et de prospections récentes (2007-2024), un inventaire actualisé a permis de recenser 171 taxons (2 anthocérotes, 34 hépatiques, 135 mousses), après exclusion de 20 taxons incertains ou erronés. La richesse spécifique varie selon les îles, Port-Cros étant la plus diversifiée, notamment en hépatiques, en lien avec la présence de forêts anciennes. Trente-huit groupements bryophytiques ont été identifiés, répartis selon les principaux types de substrats (terricoles, saxicoles, corticoles, saprolognicoles). La flore est dominée par les Pottiaceae, Brachytheciaceae et Bryaceae, caractéristiques des milieux xériques méditerranéens. Le spectre biogéographique montre une forte proportion d'espèces euryméditerranéennes, avec quelques éléments atlantiques dans les habitats forestiers les plus frais. Cette synthèse constitue une base pour le suivi écologique et la gestion conservatoire des bryophytes de l'archipel.



## Abstract

The Hyères archipelago, in the northwestern Mediterranean, harbors a diverse bryophyte flora with a strong Mediterranean character. Based on historical records and recent surveys (2007-2024), an updated inventory documents 171 taxa (2 hornworts, 34 liverworts, 135 mosses), following the exclusion of 20 doubtful or misidentified records. Species richness varies among the islands, with Port-Cros being the most diverse, particularly in liverworts, likely due to the presence of mature forest habitats. Thirty-eight bryophyte assemblages have been identified across main substrates: terricolous, saxicolous, corticolous, and saproxylic. The flora is dominated by Pottiaceae, Brachytheciaceae, and Bryaceae, reflecting adaptation to dry Mediterranean conditions. Biogeographical patterns highlight a predominance of euryMediterranean species, with a few Atlantic elements restricted to humid forest microhabitats. This synthesis provides a reference framework for long-term ecological monitoring and conservation planning of bryophyte communities in these insular ecosystems.

## 1. Introduction

L'archipel des îles d'Hyères, situé au large de la côte varoise dans le sud-est de la France, constitue un ensemble exceptionnel par son intérêt géologique et sa richesse écologique. Localisé à l'extrémité sud-ouest du massif cristallin des Maures, ce territoire insulaire d'environ 3 500 ha se distingue par sa position méridionale, son isolement géographique et la prédominance exclusive de roches cristallines. Composé de trois îles principales – Porquerolles, Port-Cros et Le Levant – ainsi que de plusieurs îlots, cet archipel abrite de nombreuses espèces de Trachéophytes endémiques, baléaro-cyrno-sardes ou tyrrhéniennes (Lavagne, 1977 ; Aboucaya, 1989). Il constitue un témoignage précieux pour l'étude des connexions phytogéographiques entre la Provence cristalline et l'ensemble cyrno-sarde, autrefois unis (Médail, 2017a ; Hébrard, 1978b).

Les îles d'Hyères ne sont que partiellement connues du point de vue bryologique. La flore et la végétation de Port-Cros ont été étudiées par Hébrard (1978b), tandis que celle de Porquerolles l'a été par Hugonnot (2007). Au contraire, l'île du Levant demeure aujourd'hui presque inconnue au point de vue de la flore bryologique, les données anciennes étant très rares, seul Offerhaus ayant réalisé quelques prospections récentes (non publiées). D'autre part, certains secteurs de Port-Cros semblaient insuffisamment prospectés et méritaient des compléments d'étude. Deux nouvelles missions intensives et systématiques dans les îles de Port-Cros et du Levant ont donc été réalisées en 2024 par l'un de nous (V.H.). Ces nouvelles bases ouvrent la voie à l'élaboration d'une synthèse sur la flore et la végétation bryophytiques de l'archipel.

De surcroît, la flore et la végétation des îles sont soumises à de multiples agressions. La forte fréquentation touristique provoque le piétinement de végétations sensible et l'érosion des sols, exacerbés par la pollution et les perturbations liées aux aménagements touristiques. Les nombreuses espèces envahissantes concurrencent ou détruisent les écosystèmes locaux. Le changement climatique accentue le stress hydrique, augmente les risques d'incendies et menace les habitats littoraux en raison de la montée des eaux. Enfin, la dégradation des sols, par érosion et appauvrissement, fragilise les écosystèmes insulaires déjà vulnérables.

Ainsi nous proposons dans la présente étude de dresser un panorama complet de la bryoflore et de la végétation des îles d'Hyères, de les comparer entre elles, d'analyser leurs affinités biogéographiques et de souligner leur originalité. Nos objectifs principaux consistent à établir des cartes de répartition pour chaque taxon, évaluer leur fréquence, identifier les espèces d'intérêt patrimonial, rares ou menacées. Enfin, nous proposons des pistes pour intégrer les bryophytes dans les stratégies de gestion.

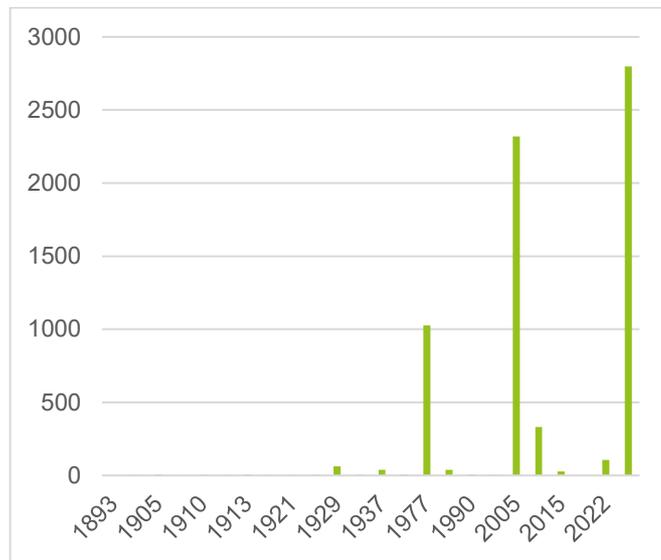
## 2. Matériel et méthode

Les inventaires réalisés s'inscrivent dans le cadre du projet *Stoechas*. Le projet *Stoechas 1* (2021-2026), financé par la fondation Prince Albert II de Monaco, répond à un besoin important d'inventaires d'espèces et de cartographie des habitats terrestres afin de mettre à niveau les connaissances sur la biodiversité des nouveaux territoires du Parc national de Port-Cros (aire d'adhésion et aire optimale d'adhésion) et de

consolider les efforts, travaux et recherches menés sur les zones cœurs, afin de promouvoir une gestion écosystémique des territoires.

Nous avons réuni dans une base de données unique (sous format *Excel*) l'ensemble des données floristiques disponibles sur le territoire concerné. Elles proviennent de plusieurs sources : les données publiées dans des articles scientifiques ou des rapports non publiés, une extraction de la base de données du Conservatoire botanique national méditerranéen et les nouvelles données acquises dans les îles de Port-Cros et du Levant au cours du printemps 2024 (figure 1). Au total, 6 832 données floristiques ont pu être rassemblées. Les principaux contributeurs sont Vincent Hugonnot (5 129 données), Jean-Pierre Hébrard (1 074 données) et Benoît Offerhaus (437 données). Les données de Vincent Hugonnot ont été collectées en environ 25 jours de prospection sur le terrain (toutes années confondues).

Les données sont plutôt bien réparties au point de vue de la distribution géographique et de la couverture des différentes îles (tableau 1). On constate toutefois quelques déséquilibres, notamment en faveur de l'île de Port-Cros, en raison des travaux plus nombreux qui lui ont été consacrés. D'autre part, la moitié nord de l'île de Bagaud n'a, semble-t-il, jamais été visitée par des bryologues.



**Figure 1.** Date de collecte des données bryofloristiques (en ordonnées, le nombre de données) ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

**Tableau 1.** Répartition géographique des données bryofloristiques de l'archipel des îles d'Hyères ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

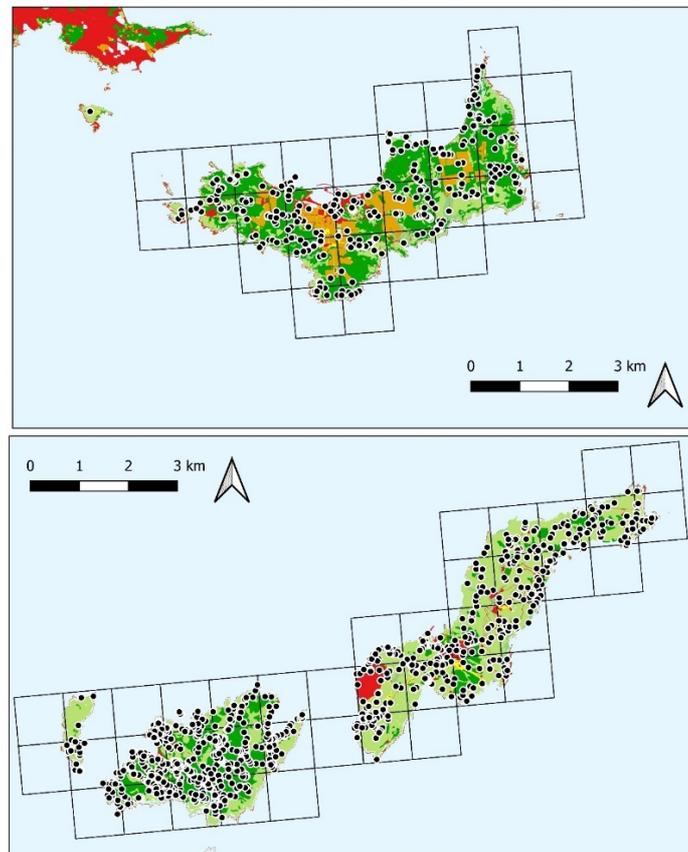
	Nb données	Surface (ha)
Port-Cros	2 795	650
Porquerolles	2 391	1 254
Levant	1 545	900
Bagaud	95	58
Rocher du Rascas	5	0,2
Grand Ribaud	1	16

Les fonds de carte sont basés sur le niveau 1 de la carte de végétation réalisée dans le cadre du programme *Stoechas* par le CBNMéd (*Stoechas 1*). Les unités distinguées sont les suivantes :



- Forêts
- Formations arbustives hautes
- Formations sous-arbustives
- Formations herbacées éphémères
- Surfaces agricoles et forestières
- Surfaces fortement artificialisées
- Surfaces sans végétation

Les observations bryophytiques localisées avec précision dans notre base de données ont été rattachées systématiquement *a posteriori* à un habitat tel que distingué dans cette typologie. En ce qui concerne les relevés bryosociologiques, ils sont issus de plusieurs sources : les 246 relevés de Jean-Pierre Hébrard, effectués en mars 1977 à Port-Cros, la cinquantaine de relevés réalisés par Vincent Hugonnot à Porquerolles en 2005, les 250 relevés complémentaires réalisés à Port-Cros en 2024 et les 200 relevés systématiques effectués au Levant en 2024 par Vincent Hugonnot.



**Carte 1.** Localisation des points de prospection des bryophytes sur l'île de Porquerolles et quadrillage UTM WGS 84 1 x 1 km ; Th. Vergne, CC-BY-NC-ND.

La méthode de prospection de l'île du Levant et de celle de Port-Cros est la même que celle suivie pour l'île de Porquerolles et détaillée dans Hugonnot (2007). Afin de disposer d'un jeu de données comparable, les îles ont été découpées en mailles 1 × 1 km en se basant sur le quadrillage UTM WGS 84 (carte 1). Dans chacune des mailles, tous les biotopes ont été prospectés et les espèces observées consignées sur une fiche de relevé spécifique ou prélevées à des fins de détermination ultérieure.



Les coordonnées géographiques (latitude et longitude en degré WGS 84) de toutes les localités ayant fait l'objet d'au moins une observation (pointage d'espèces ou relevé bryosociologique) sont relevées à l'aide d'un GPS. La précision, généralement autour de 10 m, peut varier selon l'heure de la journée, les conditions météorologiques et la densité de la couverture végétale. Cette précision moyenne délimite la surface globale des zones associées à chaque point de prospection floristique, représentée par un cercle d'environ 10 m de rayon.

Des échantillons de chaque espèce observée sont prélevés sur le terrain pour vérification ou identification en laboratoire, à l'aide d'outils optiques adaptés (loupe binoculaire et microscope). Lorsque cela est possible, les spécimens sont collectés avec leurs sporophytes ou périanthes (pour certaines hépatiques).

La nomenclature employée repose essentiellement sur les publications de référence dans ce domaine et suit majoritairement *TaxRef* et le *Bryophyte Nomenclator* (John C. Brinda & John J. Atwood, <https://www.bryonames.org>). Les autorités des taxons sont fournies dans la liste générale. Pour les plantes vasculaires, la nomenclature de *TaxRef* est adoptée.

L'estimation du statut de rareté des taxons est basée sur la consultation des travaux antérieurs portant sur l'île voisine de Port-Cros (Hébrard, 1978b et 1979), les travaux de référence (thèses) ainsi que diverses publications du même auteur, ceux portant notamment sur la Provence cristalline (notamment Hébrard, 1968 et 1973) et diverses monographies et flores nationales ou étrangères, dont les références seront rappelées si nécessaire.

La description des groupements bryophytiques et la caractérisation écologique des taxons rares sont basées d'une part sur le descriptif mésologique de la station (substrat, humidité, végétation vasculaire...) et sur la réalisation de relevés bryosociologiques suivant la méthode zuricho-montpelliéraine. Les tableaux de relevés bryosociologiques sont, dans la mesure du possible, attribués à des syntaxons décrits et leur dynamique précisée. Les numéros de relevés phytosociologiques cités dans les fiches descriptives correspondent aux numéros utilisés dans les tableaux phytosociologiques. La nomenclature bryosociologique est essentiellement issue de Marstaller (2006).

Le dendrogramme de ressemblance floristique des quatre îles a été réalisé en convertissant la table *Excel* de données en une matrice binaire (1 = présent, 0 = absent). La distance de Jaccard a été utilisée pour mesurer la dissimilarité entre les îles, en fonction des espèces présentes. Une méthode d'agglomération hiérarchique (moyenne) a été appliquée pour regrouper les îles selon leur similarité floristique. Le dendrogramme représente les distances entre îles sous forme de regroupements, où les branches proches indiquent une plus grande ressemblance.

Les taxons remarquables, à fort enjeu conservatoire, sont les protégés au niveau national, les espèces citées dans le projet de Liste rouge européenne (Hodgetts & Lockhart, 2020) et, à « dire d'expert », les espèces considérées comme rares, menacées ou écologiquement spécialisées.

La méthode employée pour analyser les relations entre les variables (nombre de taxons par maille, nombre de taxons remarquables par maille, surface occupée par la forêt suivant le niveau cartographique *Stoechas 1*) est le calcul des coefficients de corrélation de Pearson.

Les appartenances de chacun des taxons à des éléments phytogéographiques ont été déterminées sur la base des publications de Lecoq (1979, 1981a, 1981b et 1988), Düll (1983, 1984, 1985, 1992), Smith (2004) et diverses monographies. Nous avons procédé à des regroupements d'éléments phytogéographiques afin de dresser un panorama global aussi lisible que possible. Ainsi les orophytes regroupent-elles notamment les circumboréales-orophiles et les oroatlantiques. Les méditerranéennes sont comprises au sens large, en incluant les euméditerranéennes, les méditerranéennes-atlantiques, les eury méditerranéennes et les subméditerranéennes. Les cosmopolites incluent également les subcosmopolites, qui sont en réalité beaucoup plus nombreuses que les premières. Les atlantiques sont acceptées au sens large, en tenant compte des euryatlantiques, des subatlantiques et des euatlantiques. Les spectres généraux ont été pondérés en fonction des fréquences d'apparition des espèces (nombre d'observations). Il est apparu en effet que les spectres bruts ne traduisent qu'imparfaitement les tendances à l'échelle locale.



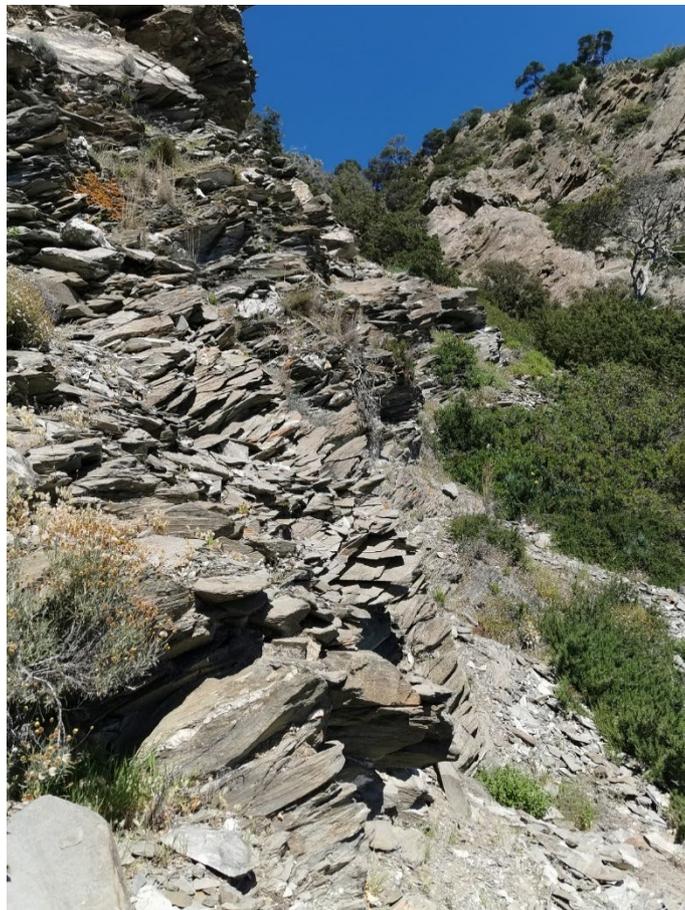


### 3. Présentation de l'archipel des îles d'Hyères

La description succincte qui suit fait de larges emprunts à Lavagne & Moutte (1972), Lavagne (2001), PN Port-Cros (2003) et Blanc (2023).

Les îles d'Hyères présentent des surfaces variées : Porquerolles, la plus grande, couvre environ 12,54 km<sup>2</sup> (1 254 ha), suivie de Port-Cros avec 6,5 km<sup>2</sup> (650 ha) et du Levant avec 8 km<sup>2</sup> (800 ha), bien que cette dernière soit partiellement occupée par une zone militaire. De plus petits îlots comme Bagaud, Gabinière ou Rascas ont des superficies réduites, souvent de quelques hectares seulement.

D'un point de vue géomorphologique, ces îles sont constituées de roches métamorphiques et cristallines, notamment des schistes et gneiss (photo 1) datant de l'orogénèse hercynienne, partageant une origine commune avec le massif des Maures. Les reliefs, bien que modestes, présentent des variations marquées : Porquerolles culmine à 142 m (montagne du Sémaphore), Port-Cros à 199 m (mont Vinaigre) et le Levant à 133 m (Le Titan). Les côtes alternent entre falaises abruptes, sur les parties exposées aux vents, et plages ou criques sur les côtés abrités, comme la plage Notre-Dame ou la plage d'Argent à Porquerolles (photo 2). L'action marine et l'érosion hydrique ont également créé de petits vallons et ravins boisés, refuges pour une végétation dense. Enfin, l'influence des vents, notamment du mistral, et de la salinité façonne les sols et la végétation, particulièrement sur les versants exposés aux embruns (photos 3 à 5).



**Photo 1.** Affleurements rocheux très chauds du versant sud de l'île de Port-Cros ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Photo 2.** Littoral rocheux du versant sud de l'île de Port-Cros ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Photo 3.** Paysage littoral du versant nord de l'île de Port-Cros ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

L'histoire géologique des îles kersogènes d'Hyères est étroitement liée à celle du massif des Maures et du complexe Corse-Provence. Ces îles sont les vestiges émergés d'une chaîne de montagnes ancienne, façonnée par des événements tectoniques complexes. La base géologique des îles repose sur des formations anciennes datant de l'ère paléozoïque (plus de 300 millions d'années). Ces formations sont issues du cycle orogénique hercynien, responsable de la consolidation des terrains métamorphiques et granitoïdes présents dans le massif des Maures. Leur morphologie actuelle résulte du rifting qui a eu lieu durant l'Oligocène et le Miocène (environ 25 à 15 millions d'années). Ce phénomène est lié à la dérive vers l'est de la Corse et de la Sardaigne lorsque la mer Méditerranée occidentale s'est ouverte. Les îles d'Hyères, ainsi que le massif des Maures, représentent un fragment détaché de l'ensemble Corse-Sardaigne resté



accolé à la Provence. Les formations géologiques des îles comprennent des schistes, des gneiss et des roches métamorphiques, héritées de leur passé hercynien, ainsi que des dépôts plus récents liés à l'érosion et à l'action marine. Le relief actuel est marqué par des failles et des fractures résultant des tensions tectoniques.



**Photo 4.** Communauté halophile des rochers littoraux sur l'île du Levant ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Photo 5.** Matorral battu par les embruns salés sur l'île de Port-Cros ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



Pendant le rifting, la rotation de la microplaque Corse-Sardaigne a conduit à l'ouverture du bassin liguro-provençal, laissant les îles d'Hyères comme reliques isolées. Depuis cette séparation, l'action de la mer Méditerranée a façonné les contours des îles et leur géomorphologie actuelle.

Le climat des îles d'Hyères est typiquement méditerranéen, avec des étés chauds et secs, des hivers doux et humides, et une forte influence maritime qui modère les variations de température (figure 2). Les températures moyennes annuelles se situent entre 15 et 16 °C, avec des maximales estivales atteignant souvent 28 à 30 °C, adoucies par les brises marines, et des minimales hivernales rarement inférieures à 5 °C. Les précipitations, de l'ordre de 550 à 850 mm par an, sont principalement concentrées en automne et au début du printemps, tandis que l'été est marqué par de longues périodes sèches. L'ensoleillement est important, atteignant près de 2 900 heures par an. Les vents jouent un rôle significatif, notamment le mistral, un vent froid et sec du nord-ouest soufflant régulièrement en hiver et au printemps, parfois avec des rafales intenses, tandis que les brises marines tempèrent les journées estivales. La proximité de la mer entraîne une humidité relativement élevée et des apports salins, en particulier sur les zones littorales.

La végétation de Porquerolles a été étudiée par Lavagne (2001), celle de Port-Cros par Lavagne & Moutte (1972) et celle du Levant par Noble & Michaud (2016) et Blanc (2023). La végétation des îlets est décrite dans Médail (1998). Molinier (1955) a publié une monographie sur la végétation des îles d'Hyères. Des cartes de végétation sont également disponibles pour de grandes parties des îles.

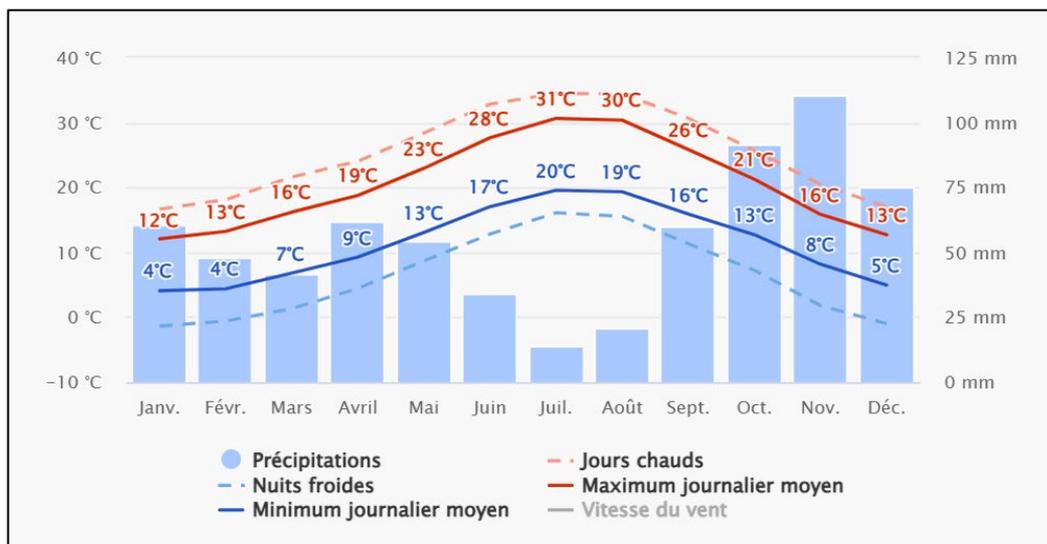


Figure 2. Climatogramme de l'archipel des îles d'Hyères (source : Météoblue, données sur 30 ans).

### 3.1. L'île de Porquerolles

Située à la limite entre les étages thermo- et méso-méditerranéens, Porquerolles bénéficie d'un climat favorable aux forêts sclérophylles. La forêt couvre environ 70 % de l'île, avec deux types principaux : chênaie verte (*Arisaro vulgaris-Quercetum ilicis* (Barbero & Loisel 1983) Barbero, R.J. Loisel & Quézel 1992) sur les sols superficiels, souvent rocaillieux et érodés, subéraie (*Quercus suberis-Genistetum linifoliae* R.J. Loisel 1971) sur sols plus profonds, dans les grandes plaines. Les maquis élevés à arbousier (*Arbutus unedo*) et bruyère arborescente (*Erica scoparia*), relevant de l'*Erico arboreae-Arbutetum unedonis* Molin. 1937, ainsi que les maquis bas à callune (*Calluna vulgaris*) et les cistaies représentent des stades de dégradation de ces forêts climaciques. Ces formations sont généralement pauvres en bryophytes. Les pelouses éphémères, souvent en mosaïque avec les maquis et cistaies, sont riches en espèces mais également pauvres en bryophytes, surtout lorsqu'elles sont sèches. Les friches et autres biotopes rudéraux peuvent présenter une certaine richesse en bryophytes, bien que le tapis muscinal reste modeste. Les groupements halophiles, tels que les rochers battus par les embruns avec *Crithmum maritimum*, sont généralement pauvres en bryophytes.





### 3.2. L'île de Port-Cros

La forêt de chênes verts (*Arisaro vulgaris-Quercetum ilicis*) est dominante et forme une couverture dense, accompagnée d'un sous-bois riche en *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera* et *Rubia peregrina*. Certaines parcelles forestières sont relativement anciennes et abritent des espèces de bryophytes remarquables (photo 6). La strate herbacée y est peu développée en raison de la densité du couvert forestier. Les maquis élevés, constitués d'espèces arbustives comme *Erica arborea* et *Arbutus unedo*, sont fréquents sur les versants bien drainés, où l'on retrouve également *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Salvia rosmarinus* et *Smilax aspera*. Les maquis bas, dominés par *Cistus monspeliensis*, *C. salviifolius* et *Lavandula stoechas*, résultent souvent de la dégradation de la forêt par des perturbations comme les incendies ou le pâturage. Les zones littorales abritent des formations halophiles adaptées aux embruns salés et aux vents marins. Les formations ouvertes, telles que les pelouses présentes en mosaïque avec les maquis, se développent sur des affleurements rocheux. Ces pelouses, bien qu'éphémères, sont riches en espèces comme *Tuberaria guttata*, *Hypochaeris glabra*, *Aira cupaniana* et *Briza maxima*. Les friches rudérales, situées dans les zones perturbées, accueillent des espèces opportunistes telles que *Dittrichia viscosa*, *Carlina hispanica* et *Bromus* spp. Certaines zones humides temporaires ou linéaires, comme les oueds, abritent des jonchaies dominées par *Juncus maritimus* et *J. acutus*, et des roselières composées de *Phragmites australis* en bordure de cours d'eau temporaires.



**Photo 6.** Communauté corticole sciaphile à *Myriocoleopsis minutissima* dans les vallons frais abritant des chênaies vertes anciennes sur l'île de Port-Cros ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Photo 7.** Jonchaie halophile à *Tortella flavovirens* (île du Levant) ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

### 3.3. L'île du Levant

La forêt, bien que peu étendue, est principalement constituée de pinèdes de *Pinus halepensis* (*Pistacio lentisci-Pinetum halepensis* De Marco, Veri & Caneva 1984), souvent associées à *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Pistacia lentiscus* et *Myrtus communis*. Ces formations forestières se développent sur des terrains bien drainés. Les maquis de l'île comprennent plusieurs types distincts. Les maquis thermophiles sont dominés par *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Euphorbia dendroides* et *Phillyrea angustifolia* (*Myrto communis-Pistacietum lentisci* (Molin. 1954) Rivas Mart. 1975). Les maquis littoraux se développent sur des substrats rocheux ou bien drainés et incluent des espèces telles que *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Smilax aspera* et *Salvia rosmarinus* (*Oleo sylvestris-Juniperetum*



*turbinatae* Arrigoni, Bruno, De Marco & Veri in De Marco, Dinelli & Caneva 1985 corr. 1992). Ces maquis sont souvent influencés par les vents marins. Les pelouses amphibies sont composées de *Isoetes durieui*, *Mentha pulegium* et *Serapias parviflora*. Les pelouses subhalophiles se développent sur des sols pauvres en sels, avec des espèces comme *Polypogon subspathaceus*, *Polycarpon tetraphyllum* et *Parapholis incurva*. Les jonchaies des oueds littoraux sont dominées par *Juncus maritimus*, *J. acutus* et *J. subulatus* (photo 7). Les roselières, dominées par *Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus* et *Typha latifolia*, se développent en bordure des petits cours d'eau ou dans des zones temporairement inondées. Enfin, les habitats côtiers, fortement influencés par les embruns salés et l'exposition au vent, présentent une végétation halophile et halo-résistante. Sur les rochers littoraux, on trouve des espèces adaptées comme *Crithmum maritimum*, *Limonium pseudominutum* et *Frankenia hirsuta* (photo 4). Les garrigues littorales, situées en zone de transition, abritent *Euphorbia pithyusa*, *Jacobaea maritima* et *Helichrysum stoechas*.

#### 4. Exploitation bibliographique

Les anciennes données concernant l'archipel des îles d'Hyères sont peu nombreuses et éparses. Elles ont été rassemblées dans le tableau 2. Il s'agit des publications d'Oppermann (1906), Jahandiez (1914, 1929), Corbière & Jahandiez (1921), Crozals (1925) et Squivet de Carondelet (1961). Les données des premiers auteurs sont souvent reprises par les auteurs suivants de manière stolonifère, avec parfois des modifications difficilement compréhensibles.

On constate que 58 espèces étaient préalablement (à 1977, année des premiers travaux de Jean-Pierre Hébrard sur les îles d'Hyères) recensées dans l'archipel, ce qui est loin d'être négligeable. Les espèces signalées anciennement dans trois îles sont toutes des espèces aujourd'hui relativement banales et largement répandues dans toutes les îles (*Bryum dichotomum*, *Frullania dilatata*, *Funaria hygrometrica*, *Hypnum cupressiforme*, *Scleropodium touretii*, etc.). Paradoxalement, certaines espèces, relativement ubiquistes, parmi les mieux représentées dans l'archipel n'ont jamais été signalées par les anciens auteurs (*Rhynchostegium confertum*, les *Rhynchostegiella*, *Grimmia lisae* et *Zygodon rupestris*). De plus, certaines espèces, aujourd'hui banales, n'ont été signalées anciennement que dans une seule île (*Scorpiurium circinatum*, *Weissia controversa*, etc.). Enfin, les anciens auteurs avaient observé des espèces qui sont aujourd'hui des raretés (et qui pour certaines semblent avoir disparu) dans les îles : *Fontinalis antipyretica*, *Grimmia crinita*, *Hedwigia ciliata* gpe, *Mannia androgyna*, *Oxymitra incrassata*, *Targionia hypophylla*, etc.

Les recherches modernes (postérieures à 1977) incluent les travaux de Hébrard sur l'île de Port-Cros, publiés en 1978, puis complétés en 1979. Une étude spécifique sur la présence de *Myriocoleopsis minutissima* sur cette île a été réalisée par Hébrard & Roux en 1991. L'île de Porquerolles a fait l'objet d'une analyse détaillée, publiée par Hugonnot en 2007, tandis que des prospections supplémentaires sur Port-Cros ont été menées par Offerhaus en 2014. Les îlots, tels que Bagaud, n'ont été explorés que partiellement par Hébrard (1978b, 1979) et Offerhaus (2016). Quant à l'île du Levant, elle demeure peu étudiée, avec seulement quelques recherches préliminaires réalisées en 2022 par Offerhaus (données non publiées).

#### 5. Résultats

##### 5.1. Inventaire général

Au total, 171 taxons de bryophytes sont recensés dans l'archipel des îles d'Hyères, correspondant à 2 Anthocérotes (1,2 % du nombre de taxons total), 34 hépatiques (19,8 %) et 135 mousses (78,9 %) (tableau 3).

##### 5.2. Bilan taxonomique global

Les îlots sont nettement plus pauvres que les grandes îles (tableau 4). Bagaud se détache toutefois un peu par une certaine richesse floristique. Les Anthocérotes ne sont présentes que dans les trois grandes îles et les hépatiques sont absentes des plus petits îlots. Port-Cros est de loin l'île la plus riche au plan floristique, avec un % d'hépatiques plus élevé (presque 25 %) que dans les deux autres grandes îles (environ 17 % dans chacune des deux).





**Tableau 2.** Richesse taxonomique des îles de l'archipel des îles d'Hyères.

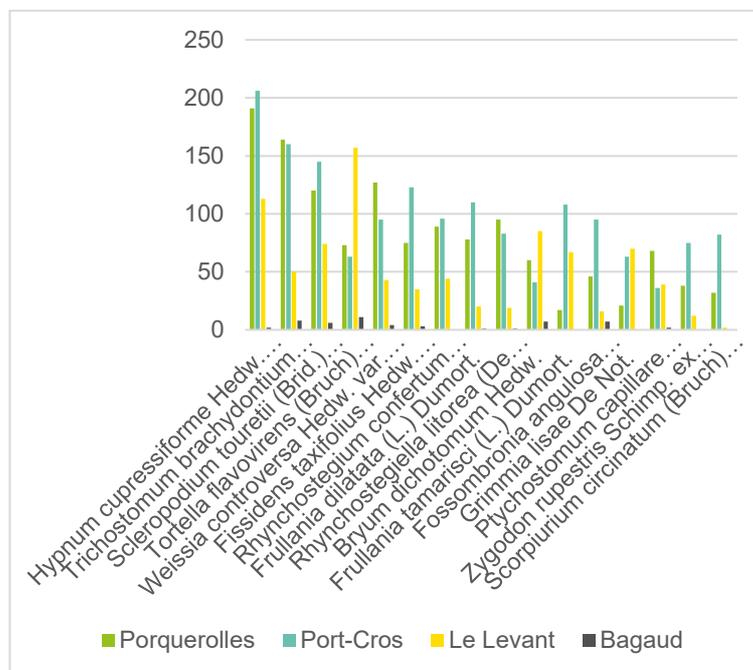
	Porquerolles	Port-Cros	Le Levant	Bagaud	Grand Ribaud	Rocher du Rascas
<b>Anthocérotes</b>	2	2	2			
<b>Hépatiques</b>	21	33	16	6		
<b>Mousses</b>	97	100	80	25	1	3
<b>Total général</b>	120	135	98	31	1	3

### 5.3. Richesse familiale et générique

Les familles les plus riches en espèces sont :

- les Pottiaceae, avec 56 taxons, soit 32,5 % de l'ensemble de la bryoflore ;
- les Brachytheciaceae, avec 15 taxons, soit 9 % ;
- les Bryaceae, avec 14 taxons, soit 8,1 %.

Les genres *Bryum s. l.* (14 espèces : 6 *Bryum s. s.*, 2 *Imbricbryum*, 6 *Ptychostomum*), *Tortula* (13), *Didymodon s. l.* (9 : 2 *Didymodon s. s.*, 5 *Geheebia*, 2 *Vinealobryum*), *Fissidens* (6), *Riccia* (6), *Grimmia* (6), *Orthotrichum s. l.* (4 : 3 *Orthotrichum s. s.*, 1 *Pulviger*), *Cephaloziella* (3) sont les plus riches en espèces dans l'archipel. Naturellement les hépatiques, peu représentées dans l'archipel, ne présentent qu'un faible nombre de genres riches en espèces (*Riccia* et *Cephaloziella*).



**Figure 3.** Fréquence des taxons les mieux représentés dans les grandes îles ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

### 5.4. Fréquence des taxons

Toutes îles confondues, les taxons les plus fréquents (observés plus de cent fois) sont les suivants (par ordre décroissant de fréquence) : *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, *Trichostomum brachydontium*, *Scleropodium touretii*, *Tortella flavovirens*, *Weissia controversa*, *Fissidens taxifolius*, *Rhynchostegium confertum*, *Frullania dilatata*, *Rhynchostegiella litorea*, *Bryum dichotomum*, *Frullania tamarisci*, *Fossombronia angulosa*, *Grimmia lisae*, *Ptychostomum capillare*, *Zygodon rupestris* et *Scorpiurium circinatum* (figure 3). Ces taxons sont présents dans les grandes îles et, souvent, dans les îlets étudiés. Ces taxons sont pour l'essentiel des ubiquistes à amplitude écologique relativement large. La plupart sont essentiellement terricoles et bon nombre d'entre eux ne craignent pas, ou peu, l'influence du sel. Dans le détail (figure 3), la majorité de ces taxons sont surtout fréquents à Porquerolles et à Port-Cros, et



relativement moins fréquents au Levant. Toutefois, c'est l'inverse pour certains taxons des milieux ouverts (*Tortella flavovirens*, *Bryum dichotomum* et *Grimmia lisae*), qui sont plus fréquents au Levant.

### 5.5. Comparaison de la flore bryophytique des îles de l'archipel

Au total, 38 % des taxons (70) sont présents dans les trois grandes îles, 23,7 % dans deux, tandis que pas moins de 36,7 % ne sont présents que dans une seule île (figure 4). Port-Cros est l'île qui concentre le plus de taxons absents des deux autres grandes îles. Le Levant, au contraire, ne présente qu'un faible nombre de taxons uniques.

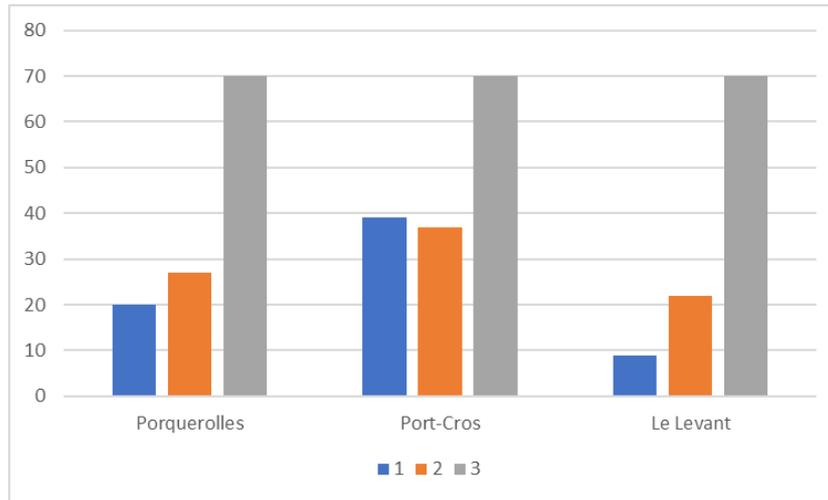


Figure 4. Nombre de taxons communs aux trois grandes îles ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

Bagaud est la plus originale des îles, suivie par le Levant, qui se distingue nettement du groupe formé par deux îles relativement similaires, Porquerolles et Port-Cros (figure 5).

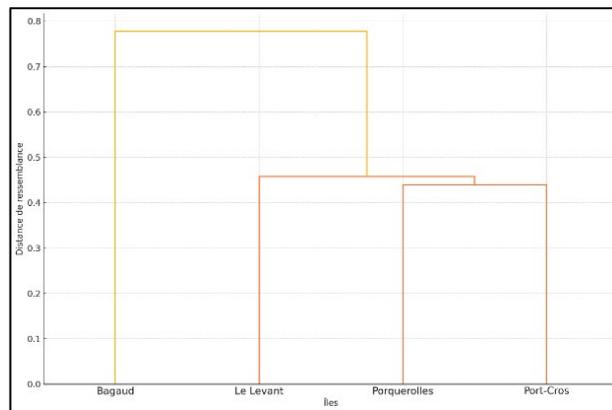


Figure 5. Dendrogramme de ressemblance floristique entre les îles ; V. Hugonnot ; CC-BY-NC-ND.

Pas moins de 46 taxons ne sont connus que dans une île (mais Bagaud n'est pas concernée), et 72 dans deux îles. Les 17 taxons suivant ne sont connus qu'à Porquerolles :

*Atrichum undulatum*

*Bryum argenteum*

*Campylopus brevipilus*

*Conocephalum conicum*

*Dialytrichia mucronata*

*Leptodictyum riparium*

*Plasteurhynchium striatulum*

*Ptychostomum rubens*

*Pulvigerella lyellii*

*Schistidium crassipilum*



*Ephemerum serratum*  
*Geheebia tophacea*  
*Grimmia orbicularis*  
*Isothecium alopecuroides*

*Syntrichia montana*  
*Timmiella barbuloides*  
*Tortula acaulon* var. *acaulon*.

Les 17 taxons suivants ne sont connus qu'à Port-Cros :

*Campylopus fragilis*  
*Chenia leptophylla*  
*Dicranella heteromalla*  
*Fossombronia pusilla*  
*Hedwigia ciliata* gpe  
*Lewinskya rupestris*  
*Microeurhynchium pumilum*  
*Porella platyphylla*  
*Ptychostomum pseudotriquetrum*

*Rhynchostegium riparioides*  
*Riccardia chamedryfolia*  
*Riccia beyrichiana*  
*Targionia hypophylla*  
*Tortella humilis*  
*Tortula cuneifolia*  
*Tortula vahliana*  
*Trichostomopsis umbrosa*.

Les 5 taxons suivants ne sont connus qu'au Levant :

*Grimmia decipiens*  
*Syntrichia ruralis*  
*Tortula acaulon* var. *pilifera*

*Didymodon acutus*  
*Weissia longifolia*.

Pas moins de 75 espèces connues dans l'archipel sont absentes sur l'île du Levant, parmi lesquelles un grand nombre de forestières, de mésophiles sciaphiles ou d'espèces corticoles :

*Bryum canariense*  
*Buxbaumia viridis*  
*Calyptogeia fissa*  
*Cephaloziella calyculata*  
*Dicranella heteromalla*  
*Dicranum scoparium*  
*Fissidens ovatifolius*  
*Fossombronia caespitiformis* subsp. *multispira*  
*Fossombronia pusilla*  
*Isothecium alopecuroides*  
*Kindbergia praelonga*  
*Leucodon sciuroides*  
*Microeurhynchium pumilum*  
*Myriocoleopsis minutissima*  
*Orthotrichum tenellum*  
*Plasteurhynchium striatulum*  
*Porella obtusata*  
*Porella platyphylla*  
*Pulvigerella lyellii*  
*Radula lindenberiana*  
*Riccardia chamedryfolia*  
*Syntrichia laevipila*  
*Timmiella barbuloides*.

De plus, de nombreuses espèces recensées au Levant, possèdent une fréquence et une abondance bien supérieures dans les deux autres îles de Porquerolles et/ou de Port-Cros (par exemple : *Cephaloziella turneri*, *Corsinia coriandrina*, *Entosthodon attenuatus*, *Epipterygium tozeri*, *Fissidens ovatifolius*, *Isothecium myosuroides*, *Lophocolea heterophylla*, *Lunularia cruciata*, etc.).

## 5.6. Espèces remarquables

Le nombre de taxons remarquables (tableau 5) est de 29 au total. Il est nul dans les petits îlets, faible à Bagaud, moyen et comparable à Porquerolles et au Levant, tandis qu'il est le plus élevé à Port-Cros, avec 21 taxons.

Seul *Tortula freibergii* est présent dans les quatre îles. *Acaulon mediterraneum*, *A. muticum*, *Fissidens curvatus* et *Phymatoceros bulbiculosus* sont présents dans les trois plus grandes îles. *Ephemerum crassinervium* subsp. *sessile* n'est en revanche pas recensé au Levant, alors qu'il est connu à Bagaud. Un total de sept espèces remarquables ne sont recensées que dans deux îles, et pas moins de quinze dans une seule, soulignant en cela l'unicité floristique de chacune des îles.

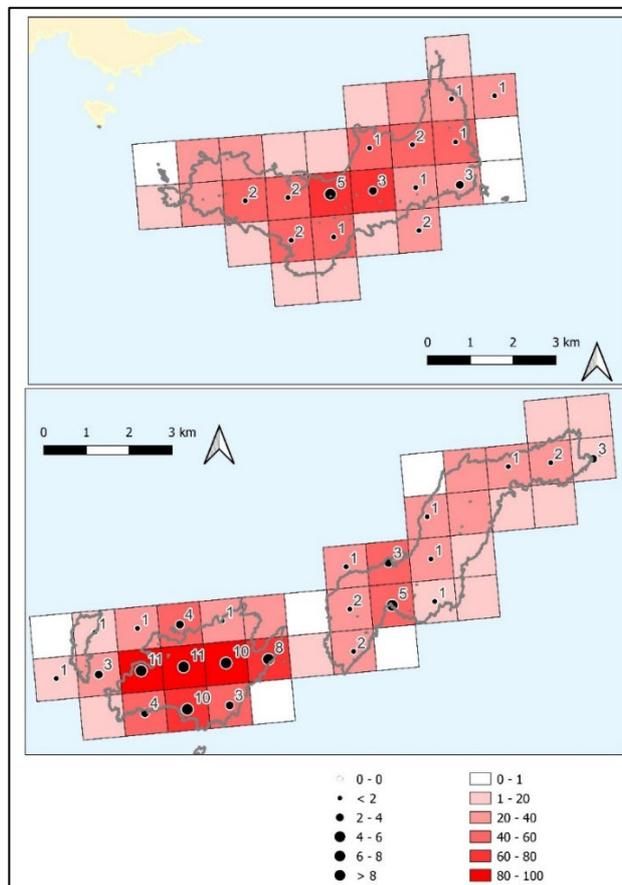
La richesse taxonomique suit une répartition hétérogène, avec des zones de très forte diversité dans les carrés centraux de Port-Cros ou Porquerolles par exemple (carte 2). Ainsi, à Porquerolles, la richesse est concentrée dans les carrés centraux, avec des valeurs allant jusqu'à 61 taxons. À Port-Cros, la diversité est plus marquée encore avec des pics atteignant 100 taxons (zones en rouge très foncé). Les carrés



centraux et quelques carrés à l'ouest de l'île du Levant présentent une richesse exceptionnelle. À l'inverse, les carrés périphériques de toutes les îles présentent une diversité faible, soulignant un gradient spatial marqué.

En moyenne, toutes îles confondues, les taxons remarquables (29 en tout) sont présents dans quatre mailles contre 11,34 pour les autres (142 taxons en tout). Les taxons remarquables sont donc très significativement moins répandus que les autres taxons (statistique  $t$  : - 6,13 ;  $p$ -value :  $6.14 \times 10^{-9} < 0.05$ ).

Il existe une corrélation positive entre la richesse floristique (à l'échelle des mailles  $1 \times 1$  km), ainsi que le nombre de taxons patrimoniaux et la surface des forêts (respectivement 0.774 et 0.545) et la richesse floristique et le nombre de taxons patrimoniaux (0.827).



**Carte 2.** Richesse en taxons remarquables (points noirs) et richesse taxonomique (trame rouge) des mailles  $1 \times 1$  km ; Th. Vergne, CC-BY-NC-ND.

### 5.7. Taxons non retenus dans l'inventaire

Les taxons non retenus sont passés en revue dans les lignes suivantes. En l'absence de certitude, dans la plupart des cas, les données correspondantes n'ont pas été retenues (c'est-à-dire qu'elles n'ont pas été versées dans le taxon auquel l'espèce signalée par erreur pourrait correspondre).

*Apopellia endiviifolia* (Dicks.) Nebel & D.Quandt, indiqué dans une « lande » et signalée plusieurs fois dans les îles d'Hyères par les anciens auteurs (Corbière & Jahandiez, 1921 ; Jahandiez, 1929), est à supprimer. Ces mentions se rapportent le plus vraisemblablement à une Anthocérotoe indéterminée.

Les mentions de *Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiffn. (Jahandiez, 1929 ; Hébrard, 1978b) sont considérées comme douteuses et correspondent probablement en majorité à *C. stellulifera*. À confirmer dans les îles d'Hyères.



*Cephaloziella* cf. *hampeana* (Nees) Schiffn. ex Loeske (Hébrard, 1978b) n'a pas été retenu compte tenu de l'incertitude exprimée par l'auteur de la donnée d'une part et de l'écologie de l'espèce, peu compatible avec une présence dans des îles méditerranéennes.

La présence de *Ceratodon purpureus* subsp. *stenocarpus* (Bruch & Schimp.) Dixon est mentionnée par Jahandiez (1929) et par Hébrard (1978) (sub. *Ceratodon corsicus* Bruch & Schimp.). Ce taxon ne possède pas de valeur taxonomique. Toutes ces données ont été rattachées à la subsp. type.

Toutes les mentions anciennes de *Dicranella varia* (Hedw.) Schimp. (Corbière & Jahandiez, 1921 ; Jahandiez, 1929 ; Squivet de Carondelet, 1961) correspondent en fait à *Calcidicranella howei* (Renauld & Cardot) Bonfim Santos, Fedosov & Jan Kučera.

*Entosthodon fascicularis* (Hedw.) Müll.Hal. est cité par Molinier (1937), mais correspond probablement à une erreur d'identification.

*Entosthodon muhlenbergii* (Turner) Fife est signalée par Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) et Squivet de Carondelet (1961), puis, plus récemment, par Hébrard (1978). Les anciennes données sont douteuses, tandis que celles issues des travaux de Hébrard se rapportent à *E. convexus* (J.-P. Hébrard, *comm. pers.*).

La présence de *Fissidens bryoides* Hedw. var. *bryoides* (Berner, 1964) est jugée comme très douteuse.

*Fossombronia caespitiformis* De Not. ex Rabenh. subsp. *caespitiformis*, mentionné par Jahandiez (1929) et Hébrard (1978), n'existe probablement pas dans les îles. Ces mentions se rapportent vraisemblablement à *F. caespitiformis* subsp. *multispira* (Schiffn.) J.R. Bray & Cargill.

Toutes les mentions de *Grimmia trichophylla* Grev. (Hébrard, 1978b) ont été rapportées à *G. lisae*.

Seule la présence du polymorphe *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* a été retenue, la var. *filiforme* Brid., *H. resupinatum* Taylor et *H. jutlandicum* Holmen & E. Warncke ayant été mentionnés par confusion avec le premier.

*Orthothecium intricatum* (Hartm.) Schimp. signalé par Oppermann (1906), Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) et Squivet de Carondelet (1961) n'a pas été retenu. Il s'agit vraisemblablement d'une confusion avec une pleurocarpe indéterminée.

*Pleuridium subulatum* (Hedw.) Rabenh. a été mentionné (Hébrard, 1978b), souvent par confusion avec *P. acuminatum*. Sa présence serait possible, espèce à rechercher.

La présence de *Rhynchostegiella curviseta* (Brid.) Limpr. (Hébrard, 1978b ; Offerhaus, 2022) est jugée douteuse.

*Rhynchostegiella letourneuxii* (Besch.) Broth. est considéré comme un synonyme probable de *R. confertum* (Patiño et al., 2017).

*Riccia ciliata* Hoffm. est mentionné par Jahandiez (1929) et Hébrard (1978) mais ces données correspondent vraisemblablement au taxon à cils verruqueux, que nous rapportons ici à *R. crozalsii*.

*Riccia ligula* Steph. est mentionné par Hébrard (1978), mais nous considérons ce taxon comme dénué de valeur taxonomique.

*Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp. est signalé par Jahandiez (1929), mais nous avons écarté ce taxon de la liste. Cette donnée se rapporte plus vraisemblablement à *S. crassipilum*, seul taxon observé récemment dans les îles.

## 5.8. Catalogue commenté des bryophytes des îles d'Hyères

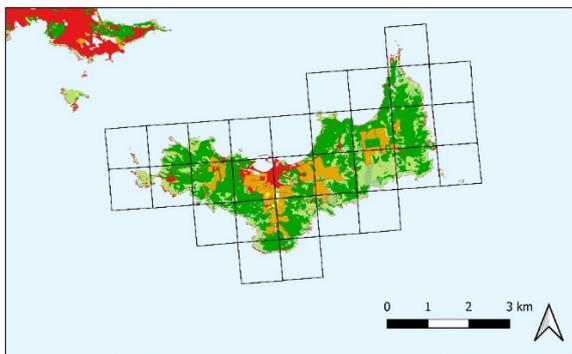
Les cartes de répartition sont présentées *in fine*, dans l'ordre alphabétique. Pour chaque taxon sont fournis dans l'ordre :

- nom scientifique [le ou les synonymes utilisés dans la littérature relative aux îles d'Hyères] (la famille d'appartenance ; l'élément biogéographique simplifié d'appartenance) ; le caractère remarquable du taxon ;
- fertilité : présence de sporophytes dans les îles d'Hyères ;
- habitat (dans l'ordre de fréquence décroissante) ;
- numéros de relevés bryosociologiques comportant le taxon en question ;
- commentaire sur la répartition dans les îles d'Hyères (voir également la carte correspondante ; NB : la distribution des espèces non revues n'a pas fait l'objet de représentation cartographique) ;
- répartition française lorsqu'il s'agit d'un taxon remarquable ;
- nombre total de données dans chacune des îles et nombre total ;
- nombre de carrés UTM concernés dans chacune des îles et nombre total ;

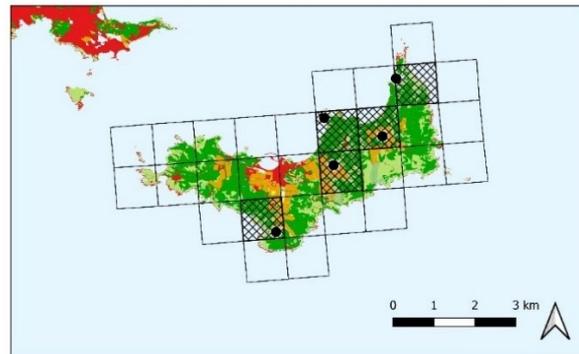


- les données précises figurent sur les cartes de répartition ; les données anciennes, pour la plupart imprécises (environ 0,9 % de l'ensemble des données figurées), sont rattachées artificiellement aux villages principaux de chacune des îles ; nous avons opté pour cette option, certes imparfaite mais qui permet de signaler la présence d'espèces qui n'ont pas été revues récemment dans certaines îles et sont donc à rechercher, soit dans certaines îles, soit dans l'archipel (liste fournie dans le tableau 6) ; les mailles 1 × 1 km sont grisées lorsqu'au moins une donnée floristique appartient à la maille en question.

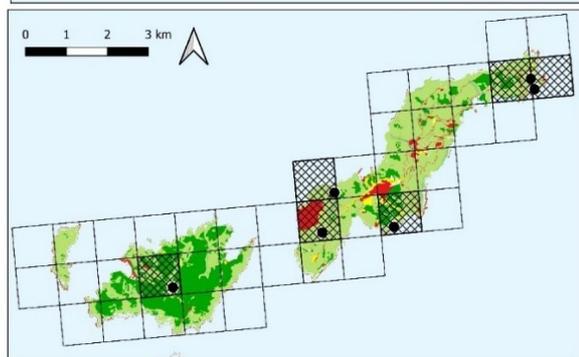
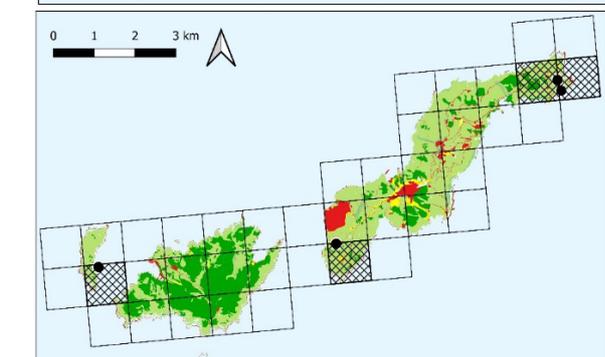
Les espèces dont la présence demeure probable mais qui n'ont été observées ni par Hébrard ni par nous-mêmes sont signalées dans le catalogue.



Carte 3. Répartition d'*Acaulon fontiquerianum* Casas & Sérgio dans les îles d'Hyères.



Carte 4. Répartition d'*Acaulon mediterraneum* Limpr. dans les îles d'Hyères.



***Acaulon fontiquerianum* Casas & Sérgio** (Pottiaceae ; méditerranéen) ; taxon remarquable.

Sporophytes constants.

**Habitat** : littoral, sur plages d'arène filtrante tassée, riche en éléments fins, et sans couverture végétale, dans de faibles dépressions bénéficiant d'une légère humidité.

**Relevés bryosociologiques** : [206, 207, 208, 209, 220].

**Répartition** : uniquement en situation littorale dans les deux îles les moins boisées, les plus soumises aux embruns maritimes, Le Levant et Bagaud (carte 3).

**Répartition française** : littoral méditerranéen (et sud Corse).

**Nombre total de données** : 4 (Le Levant : 3 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 4 (Le Levant : 3 ; Bagaud : 1).

***Acaulon mediterraneum* Limpr.** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : la distinction par rapport au taxon affine *A. muticum* n'est pas toujours aisée à cause d'un certain polymorphisme foliaire et de l'extrême fragilité des tissus gamétophytiques.

Sporophytes constants.

**Habitat** : plages de terre tassée, riche en éléments fins et sans couverture végétale, dans de faibles dépressions bénéficiant d'une légère humidité, souvent le long des pistes.



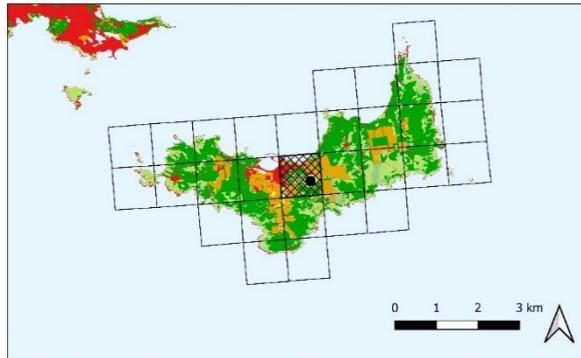
**Relevés bryosociologiques** : [206, 207, 211, 228].

**Répartition** : espèce présente dans les trois grandes îles, mais moins fréquente à Port-Cros qu'à Porquerolles et qu'au Levant ; observations ponctuelles, parfois en situation littorale, parfois à l'intérieur des îles, dans des secteurs anthropisés (carte 4).

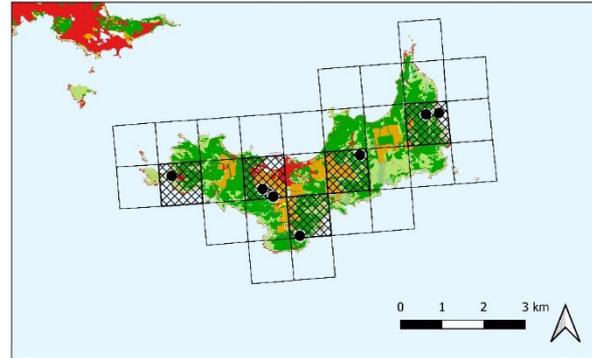
**Répartition française** : région méditerranéenne, jusque dans le sud du Massif central.

**Nombre total de données** : 13 (Porquerolles : 6 ; Port-Cros : 1 ; Le Levant : 6).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 11 (Porquerolles : 5 ; Port-Cros : 1 ; Le Levant : 5).



**Carte 5.** Répartition d'*Acaulon muticum* (Hedw.) Müll.Hal. dans les îles d'Hyères.



**Carte 6.** Répartition d'*Aloina aloides* (Koch ex Schultz) Kindb. dans les îles d'Hyères.

***Acaulon muticum* (Hedw.) Müll.Hal.** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique) ; taxon remarquable.

**Commentaire** : taxon probablement moins thermophile que l'espèce affine *A. mediterraneum*, donc plus rare que ce dernier dans les îles d'Hyères ; espèce peut-être surestimée du fait des confusions entre ce taxon et *A. mediterraneum* ; cette espèce est citée par Jahandiez (1929) sur l'île de Port-Cros.

Sporophytes constants.

**Habitat** : plages de terre tassée, riche en éléments fins et sans couverture végétale, dans de faibles dépressions bénéficiant d'une légère humidité, souvent le long des pistes.

**Relevés bryosociologiques** : [274, 288].

**Répartition** : présence sporadique dans les trois grandes îles, sans concentration particulière ; apparemment moins fréquent qu'*A. mediterraneum* (carte 5).

**Répartition française** : largement répandu dans le pays, moins fréquent ou absent dans les massifs montagneux.

**Nombre total de données** : 6 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 2 ; Le Levant : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 4 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 1 ; Le Levant : 2).

***Aloina aloides* (Koch ex Schultz) Kindb.** (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce citée par Jahandiez (1929) sur l'île de Port-Cros ; le matériel examiné présente notamment un apex foliaire mucronulé et un péristome à membrane basale incluse (Gallego *et al.*, 1999 ; Gallego & Cano *in* Guerra & Ros, 2000). Nos spécimens présentent également des spores d'un diamètre approchant les 20 µm, avec une variabilité non négligeable. Il se rapporte donc à

*A. aloides* au sens strict. Il faut cependant rappeler que le traitement taxonomique du groupe d'espèces affines d'*A. aloides* (notamment *A. ambigua*) est complexe et les taxons sont parfois traité au rang de variétés (*A. aloides* var. *aloides* et *A. a.* var. *ambigua* selon Delgadillo, 1975) afin de prendre en compte une variabilité importante et les intermédiaires reliant les deux extrêmes. Le critère « membrane incluse ou saillante » est d'ailleurs considéré comme critique par Hébrard (*comm. pers.*).

Sporophytes fréquents.

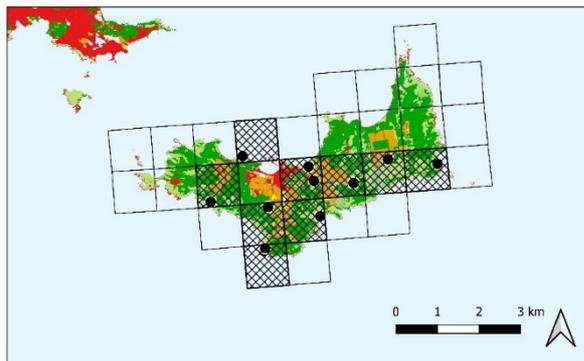
**Habitat** : terricole, pionnière, sur substrats tassés, dans les maquis dégradés, les pelouses, rochers littoraux et ruisselets intermittents.

**Relevé bryosociologique** : [282].

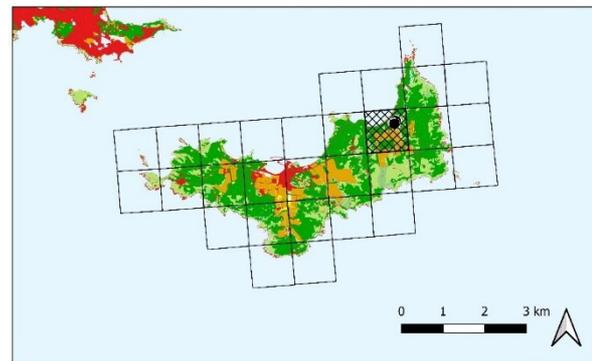
**Répartition** : présence occasionnelle à Porquerolles, où il est largement réparti, très rare à Port-Cros (dans le village) et absent au Levant ; espèce inféodée à des habitats artificiels (souvent des parcelles agricoles) mais apparemment incapable de s'installer sur l'île du Levant, peut-être en raison des embruns salés (carte 6).

**Nombre total de données** : 12 (Porquerolles : 11 ; Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 6 (Porquerolles : 5 ; Port-Cros : 1).



**Carte 7.** Répartition d'*Archidium alternifolium* (Dicks ex Hedw.) Mitt. dans les îles d'Hyères.



**Carte 8.** Répartition d'*Aschisma carniolicum* (Weber & D.Mohr) Lindb. dans les îles d'Hyères.

***Archidium alternifolium* (Dicks ex Hedw.) Mitt.** (Archidiaceae ; circumboréal).

Sporophytes fréquents.

**Habitat** : parmi les rochers littoraux, le long des chemins tassés, dans de petites dépressions temporairement humides, sur le sol ; supporte dans une certaine mesure la compétition des plantes vasculaires.

**Relevés bryosociologiques** : [127, 280].

**Répartition** : présence occasionnelle dans toute l'île de Porquerolles ; plus localisé à Port-Cros, dans l'ouest et le nord de l'île ; semble bien représenté à Bagaud ; son absence sur l'île du Levant est probablement à relier à l'absence ou la rareté des pelouses humides (carte 7).

**Nombre total de données** : 20 (Porquerolles : 13 ; Port-Cros : 4 ; Bagaud : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 15 (Porquerolles : 9 ; Port-Cros : 4 ; Bagaud : 2).



***Aschisma carniolicum* (Weber & D.Mohr) Lindb.** (Pottiaceae ; méditerranéen) ; taxon remarquable.

Sporophytes constants.

**Habitat** : bord de chemin dans un maquis, sur la terre filtrante dépourvue de végétation vasculaire.

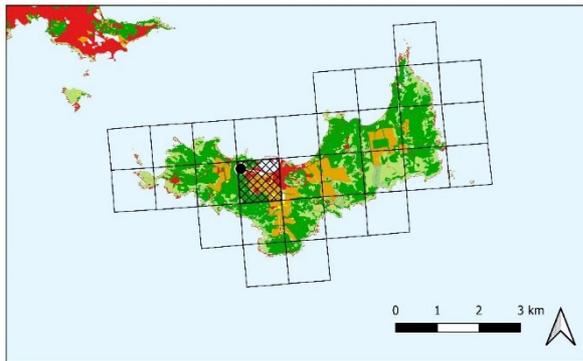
**Relevé bryosociologique** : [275].

**Répartition** : très rare et localisé au nord-est de l'île de Porquerolles (carte 8).

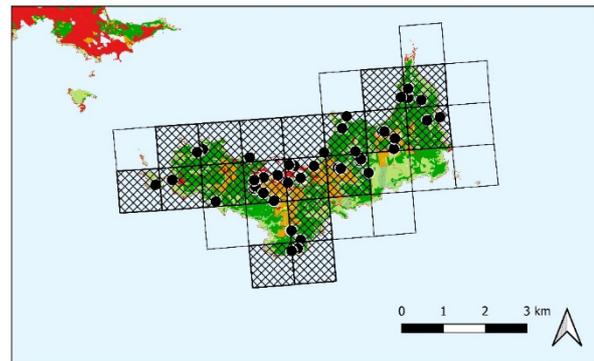
**Répartition française** : principalement région méditerranéenne, sud-est de la France, jusque dans la région lyonnaise ; très rare en Charente-Maritime.

**Nombre total de données** : 4 (Porquerolles : 4).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).



**Carte 9.** Répartition d'*Atrichum undulatum* (Hedw.)  
P.Beauv. dans les îles d'Hyères.



**Carte 10.** Répartition de *Barbula unguiculata* Hedw.  
dans les îles d'Hyères.

***Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv.** (Polytrichaceae ; circumboréal)

**Commentaire taxonomique et morphologique** : le matériel examiné était notablement réduit et totalement stérile. Les feuilles sont faiblement ondulées transversalement et faiblement dentées abaxialement, ce qui est assez fréquent dans les morphoses réduites de cette espèce, qui reste cependant déterminable par la largeur de ces cellules foliaires.

Sporophytes absents.

**Habitat** : petit front de taille d'une ancienne carrière, terricole, dans les fissures de rochers partiellement ombragés.

**Relevé bryosociologique** : [271].

**Répartition** : présence accidentelle uniquement à Porquerolles, dans les secteurs les plus anthropisés (carte 9).

**Nombre total de données** : 1 (Porquerolles : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).

***Barbula unguiculata* Hedw.** (Pottiaceae ; circumboréal).

**Commentaire** : la plus grande fréquence de *Barbula unguiculata* à Porquerolles par rapport à celle constatée au Levant est assez étonnante ; si la relative rareté de cette espèce s'explique bien à Port-Cros, par la moindre rudéralisation de l'île, cette explication ne peut être appliquée au Levant, île également

fortement anthropisée ; espèce mentionnée dans les trois grandes îles par Jahandiez (1929), donc certainement déjà fréquente il y a un siècle environ.

Sporophytes moyennement fréquents.

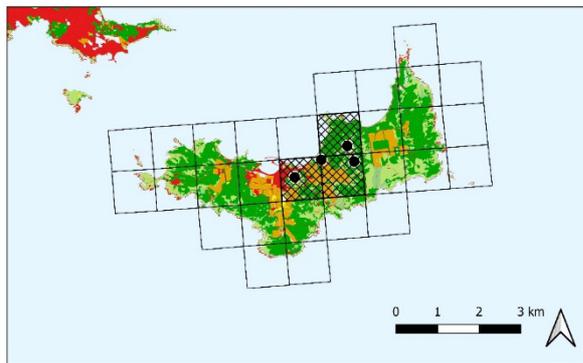
**Habitat** : espèce ubiquiste, apparaissant parfois en masse dans des habitats perturbés ; comportement rudéral, le long des pistes, dans les fossés, sur les talus, en contexte urbain dans les cimetières, les friches, sur les décombres, les murs en béton, etc.

**Relevés bryosociologiques** : [4, 180, 182, 183, 184, 204, 205, 214, 234, 278, 282, 289].

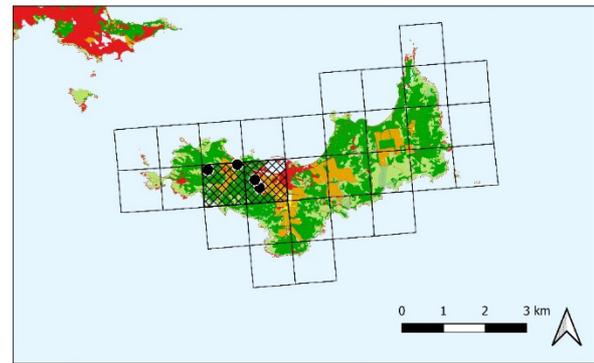
**Répartition** : présent dans les quatre îles principales, avec des fréquences différentes : abondant à Porquerolles et largement réparti ; plus localisé dans la partie nord de l'île de Port-Cros ; ponctuel au Levant, notamment au nord ; l'omniprésence des embruns salés au Levant pourrait limiter l'expansion de cette espèce rudérale dans cette île (carte 10).

**Nombre total de données** : 77 (Porquerolles : 47 ; Port-Cros : 15 ; Le Levant : 13 ; Bagaud : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 31 (Porquerolles : 18 ; Port-Cros : 6 ; Le Levant : 6 ; Bagaud : 1).



**Carte 11.** Répartition de *Bartramia aprica* Müll.Hal dans les îles d'Hyères.



**Carte 12.** Répartition de *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp. dans les îles d'Hyères.

***Bartramia aprica* Müll.Hal.** [*Bartramia stricta* Brid.] (Bartramiaceae ; méditerranéen-atlantique).

Sporophytes constants.

**Habitat** : fissures de rochers accumulant de faibles quantités de matériaux détritiques, en situation chaude mais relativement protégé du rayonnement solaire direct, dans des complexes de maquis ; plus rarement sur talus ou sur de vieux murs.

**Relevé bryosociologique** : [126].

**Répartition** : espèce limitée aux biotopes rocheux et secs de la partie nord et médiane des îles de Porquerolles et de Port-Cros ; son absence au Levant est probablement à mettre en relation avec l'absence de complexes rocheux non soumis aux embruns (carte 11).

**Nombre total de données** : 11 (Porquerolles : 6 ; Port-Cros : 5).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 7 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 4).



***Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp.** (Brachytheciaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : les spécimens examinés sont le plus souvent stériles ; les rares colonies fertiles sont constituées de tiges autoïques et produisent des sporophytes caractéristiques.

Sporophytes rares.

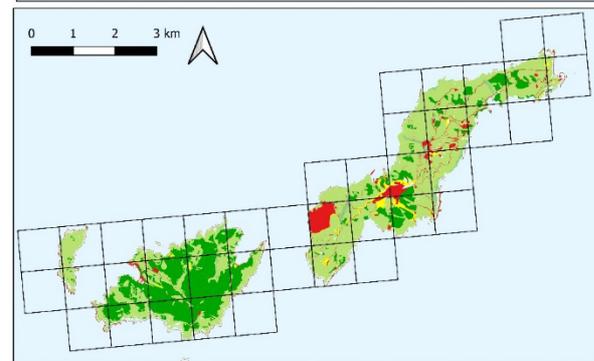
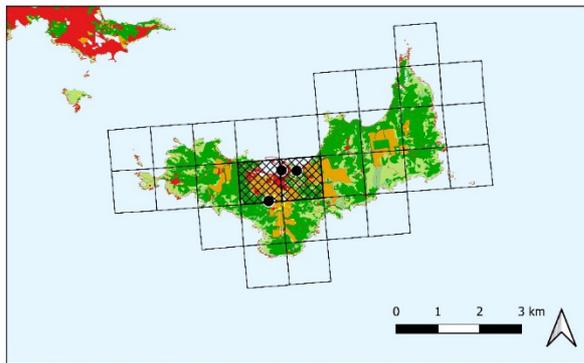
**Habitat** : espèce assez inconstante, apparaissant dans des habitats bénéficiant d'une certaine fraîcheur sans être humides, souvent sur de la matière organique, la litière : talus, fossés, ancienne carrière, etc.

**Relevés bryosociologiques** : [129, 138, 212, 214].

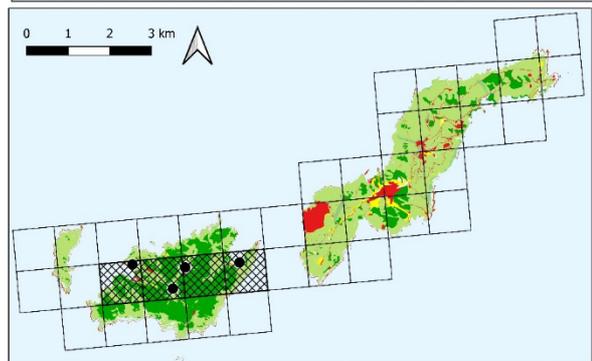
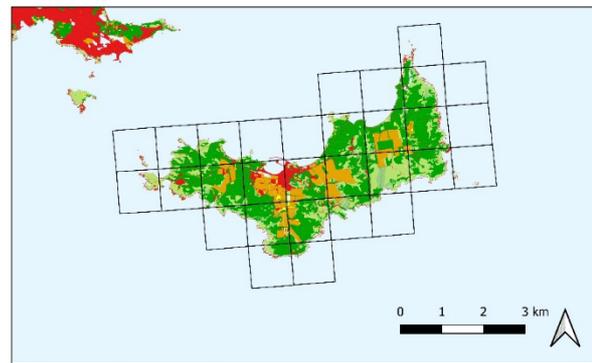
**Répartition** : espèce localisée dans des biotopes anthropisés et relativement frais de la partie nord-ouest de l'île de Porquerolles ; répandue dans le cœur de l'île de Port-Cros, dans les vallons les plus frais ; présence localisée au Levant, essentiellement dans le vallon boisé exposé au nord du sud-ouest de l'île (carte 12).

**Nombre total de données** : 20 (Porquerolles : 7 ; Port-Cros : 8 ; Le Levant : 5).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 7 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 2).



**Carte 13.** Répartition de *Bryum argenteum* Hedw. dans les îles d'Hyères.



**Carte 14.** Répartition de *Bryum canariense* Brid. dans les îles d'Hyères.

***Bryum argenteum* Hedw.** (Bryaceae ; cosmopolite).

**Commentaire** : espèce mentionnée par Jahandiez (1929) sur l'île de Porquerolles.

Sporophytes absents.

**Habitat** : uniquement synanthropique, rudéral et pionnier, dans un cimetière, sur le sol et sur talus.

**Répartition** : espèce strictement localisée aux parties les plus anthropisées de l'île (village) de Porquerolles ; son absence apparente des autres îles est assez surprenante et difficile à expliquer (carte 13).

**Nombre total de données** : 3 (Porquerolles : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Porquerolles : 2).

***Bryum canariense* Brid.** (Bryaceae ; méditerranéen-atlantique) ; taxon remarquable.

**Commentaire** : espèce rare observée à Port-Cros il y a plus d'un siècle, le 29 octobre 1913 par Jahandiez (Corbière & Jahandiez, 1921 ; Jahandiez, 1929 ; Squivet de Carondelet, 1961), puis par Offerhaus en 2014

(Offerhaus, 2016). Cette espèce rare se maintient aujourd'hui en quelques points de l'île, mais présente peut-être un caractère relictuel.

Sporophytes absents.

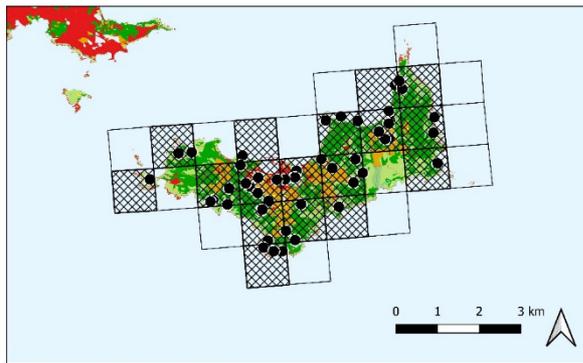
**Habitat** : sur les talus ombragés, dans des taillis de *Quercus ilex* ; rocher siliceux sec près d'un ruisseau.

**Répartition** : uniquement présent sur l'île de Port-Cros et bien répandu dans la partie nord, quoique très rare ; son absence dans les autres îles est certainement à relier à la jeunesse, ou à l'absence, de peuplements forestiers (carte 14).

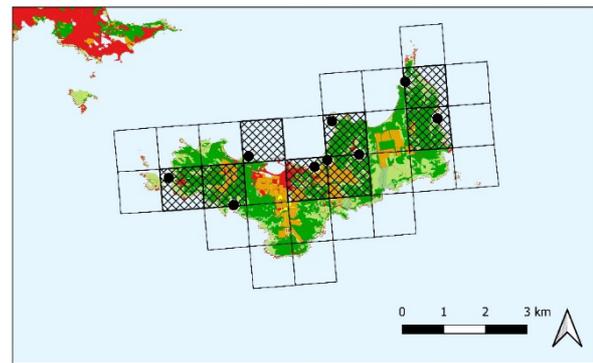
**Répartition française** : espèce peu signalée, présente ponctuellement dans la moitié est de la France, dans la région méditerranéenne et à l'étage collinéen.

**Nombre total de données** : 4 (Port-Cros : 4).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 4 (Port-Cros : 4).



**Carte 15.** Répartition de *Bryum dichotomum* Hedw. dans les îles d'Hyères.



**Carte 16.** Répartition de *Bryum gemmilucens* R. Wilczek & Demaret dans les îles d'Hyères.

***Bryum dichotomum* Hedw.** (Bryaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : il s'agit d'une des espèces les plus fréquentes des îles d'Hyères et l'espèce capable de croître dans des habitats extrêmes (sols salés, remués, sans aucun ombrage, etc.) ; espèce anciennement signalée dans les trois grandes îles (Corbière & Jahandiez, 1921 ; Jahandiez, 1929 ; Squivet de Carondelet, 1961) et certainement déjà fréquente il y a environ un siècle ; *Bryum dichotomum* est compris ici au sens collectif, incluant *B. bicolor*, *B. barnesii*, *B. dunense* et *B. versicolor* notamment. Notons que nous avons observé à plusieurs reprises des formes à propagules tubérisiformes, qui semblent assez rares (Smith, 2004 ; Holyoak, 2021). Présent parfois sous des morphoses réduites à l'extrême, mais généralement reconnaissables à la présence de bulbilles axillaires caduques. Sporophytes moyennement fréquents.

**Habitat** : abondant dans les friches, les maquis dégradés, les pelouses piétinées, le long des sentiers, sur les décombres, les vieux murs ; comportement rudéral et pionnier.

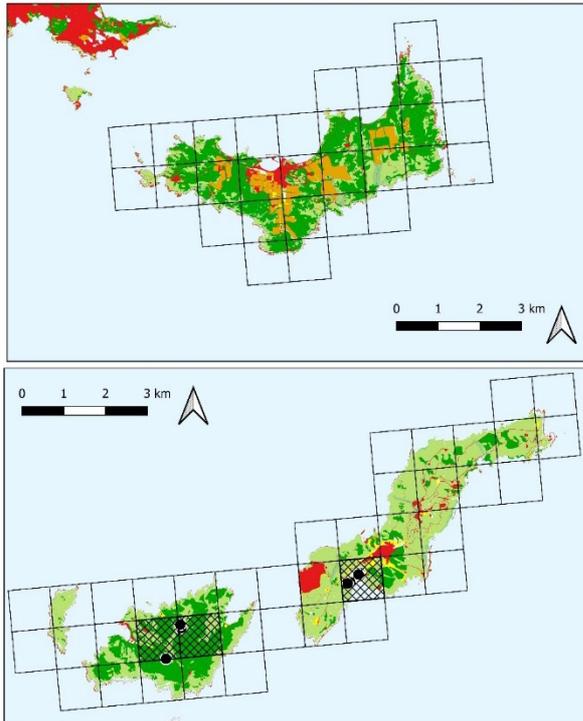
**Relevés bryosociologiques** : [6, 7, 8, 9, 10, 15, 18, 53, 54, 55, 56, 75, 76, 82, 85, 86, 100, 127, 182, 201, 206, 207, 208, 210, 211, 214, 220, 222, 228, 229, 230, 231, 268, 274, 275, 282, 288].

**Répartition** : espèce très largement répartie sur toutes les îles, particulièrement abondante au Levant dans les biotopes artificialisés (carte 15).

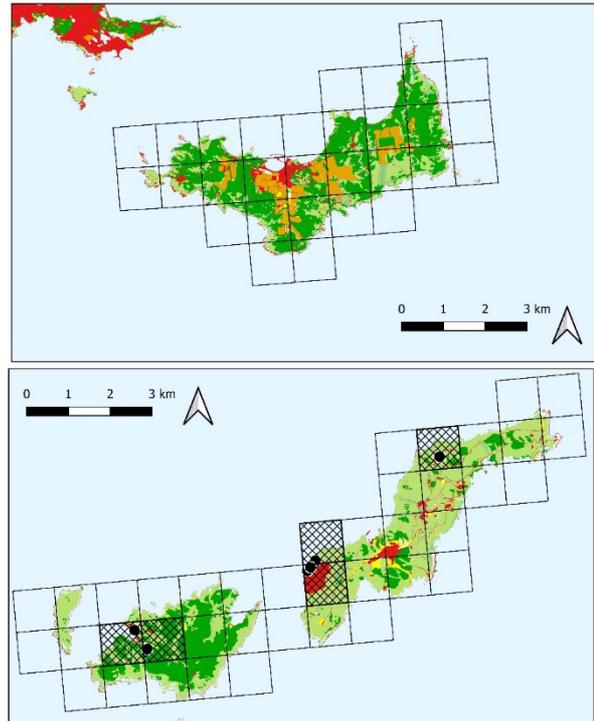


**Nombre total de données** : 193 (Porquerolles : 60 ; Port-Cros : 41 ; Le Levant : 85 ; Bagaud : 7).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 51 (Porquerolles : 17 ; Port-Cros : 12 ; Le Levant : 19 ; Bagaud : 3).



**Carte 17.** Répartition de *Bryum gemmiparum* De Not. dans les îles d'Hyères.



**Carte 18.** Répartition de *Bryum radiculosum* Brid. dans les îles d'Hyères.

***Bryum gemmilucens* R. Wilczek & Demaret** (Bryaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : les bulbilles axillaires sont parfois difficiles à trouver ; le gamétophyte est souvent reconnaissable par ses feuilles concaves et imbriquées, présentant un reflet blanchâtre caractéristique.

Sporophytes rares.

**Habitat** : pionnière souvent rudérale, sur substrats tassés, drainants, ne supportant pas la compétition des plantes vasculaires ; sur les bords de chemins fréquentés et en contexte rudéral.

**Relevés bryosociologiques** : [206, 274, 288, 294].

**Répartition** : espèce présente dans les trois grandes îles, mais plus fréquente à Porquerolles ; apparemment rare à Port-Cros et ponctuelle au Levant (carte 16).

**Nombre total de données** : 17 (Porquerolles : 11 ; Port-Cros : 1 ; Le Levant : 5).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 13 (Porquerolles : 8 ; Port-Cros : 1 ; Le Levant : 4).

***Bryum gemmiparum* De Not.** (Bryaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : probablement sous-estimé, les colonies ne présentant pas de bulbilles axillaires n'ont pas été nommées au cours de notre inventaire.

Sporophytes absents.

**Habitat** : ruisseaux temporaires, parfois littoraux, le long des écoulements, directement sur les rochers ou sur de petites accumulations sableuses.

**Relevés bryosociologiques** : [112, 125, 175].

**Répartition** : localisé à quelques vallons humides relativement encaissés à Port-Cros ; rare au Levant ; son absence à Porquerolles est due à la rareté des ruisseaux temporaires favorables (carte 17).

**Nombre total de données** : 9 (Port-Cros : 3 ; Le Levant : 6).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 3 (Port-Cros : 2 ; Le Levant : 1).



***Bryum radiculosum* Brid.** (Bryaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce discrète, toujours stérile localement, mais reconnaissable à l'absence de bulbilles axillaires, la présence de gemmes tubérisiformes brunes et les cellules foliaires étroites. Probablement sous-estimé.

Sporophytes absents.

**Habitat** : le long des chemins fréquentés, souvent dans des communautés bryophytiques relativement fermées, sur des ouvrages en béton et des vieux murs, tolère la présence de sel.

**Relevés bryosociologiques** : [180, 181].

**Répartition** : présence ponctuelle et accidentelle à Port-Cros et au Levant, à proximité des secteurs urbanisés ; son absence à Porquerolles est surprenante ; espèce à rechercher (carte 18).

**Nombre total de données** : 6 (Port-Cros : 2 ; Le Levant : 4).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 5 (Port-Cros : 2 ; Le Levant : 3).

***Bryum ruderale* Crundw. & Nyholm** (Bryaceae ; circumboréal).

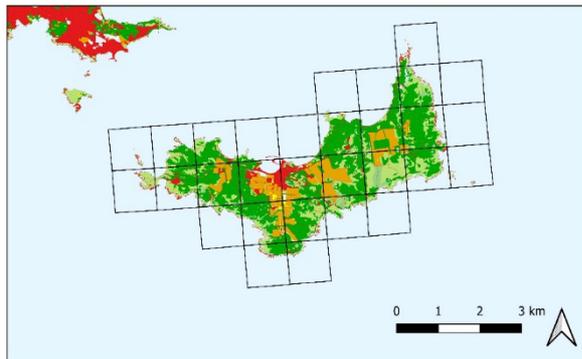
**Commentaire taxonomique et morphologique** : récolté par Hébrard le 9 mars 1983 (donnée non publiée), près du fort Lequin.

Sporophytes absents.

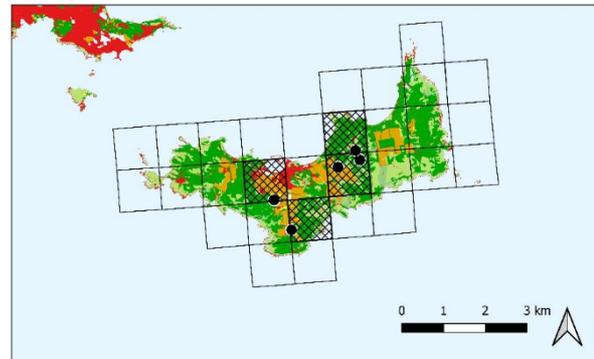
**Habitat** : pelouse humide littorale, sur phyllade.

**Nombre total de données** : 1 (Porquerolles : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).



**Carte 19.** Répartition de *Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl. dans les îles d'Hyères.



**Carte 20.** Répartition de *Calcidicranella howei* (Renauld & Cardot) Bonfim Santos, Fedosov & Jan Kučera dans les îles d'Hyères.

***Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.** (Buxbaumiaceae ; circumboréal) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : seule espèce bénéficiant d'un statut de protection nationale présent dans les îles d'Hyères. Espèce observée uniquement sous son stade gamétophytique gemmifère (protonéma).

Sporophytes absents.





**Habitat** : sur le bois mort bien décomposé, dans des conditions d'humidité importante (fond de vallon sur les versants froids, proximité d'un cours d'eau temporaire, etc.), sur le sol de chênaies vertes matures.

**Relevés bryosociologiques** : [97, 139, 190].

**Répartition** : localisé dans les vallons frais et boisés du cœur de l'île de Port-Cros.

**Répartition française** : sous sa forme sporophytique : principaux massifs montagneux (Alpes, Pyrénées, Massif central, Jura et Vosges ; haute Corse) ; sous sa forme gamétophytique : toute la France, y compris la région méditerranéenne, où elle est probablement rare. Les populations sporifères les plus proches connues se trouvent dans les Préalpes (carte 19).

**Nombre total de données** : 3 (Port-Cros : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 3 (Port-Cros : 3).

***Calcidicranella howei* (Renauld & Cardot) Bonfim Santos, Fedosov & Jan Kučera** [*Dicranella howei* Renauld & Cardot] (Dicranaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : *Calcidicranella howei* n'était pas considéré comme un taxon distinct jusqu'à la révision de Crundwell & Nyholm (1977). Les anciennes mentions à Port-Cros (Corbière & Jahandiez, 1921 ; Jahandiez, 1929 ; Squivet de Carondelet, 1961) de *Calcidicranella varia* (Hedw.) Bonfim Santos, Fedosov & Jan Kučera ont été systématiquement rapportées à *C. howei*, la première espèce étant absente des îles d'Hyères.

Sporophytes occasionnels (populations stériles plus nombreuses que les fertiles).

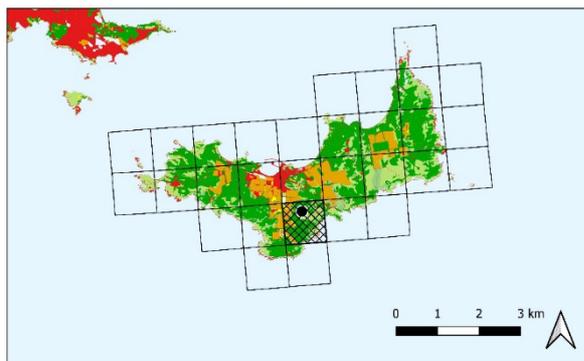
**Habitat** : espèce terricole, pionnière, rudérale, observée dans des habitats perturbés, parfois en contexte urbain, dans les cimetières, dans les décombres, les friches et les maquis fréquentés.

**Relevés bryosociologiques** : [180, 185, 199, 214, 222].

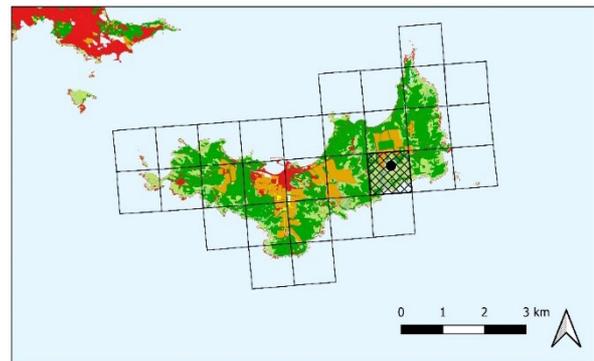
**Répartition** : présence ponctuelle dans les trois grandes îles (carte 20).

**Nombre total de données** : 20 (Porquerolles : 6 ; Port-Cros : 7 ; Le Levant : 7).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 20 (Porquerolles : 4 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 4).



**Carte 21.** Répartition de *Calypogeia fissa* (L.) Raddi dans les îles d'Hyères.



**Carte 22.** Répartition de *Campylopus brevipilus* Bruch & Schimp. dans les îles d'Hyères.



***Calypogeia fissa* (L.) Raddi** (Calypogeiaceae ; atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : populations locales réduites au plan végétatif et toujours stériles ; espèce mentionnée à Port-Cros par Jahandiez (1929).

Sporophytes absents.

**Habitat** : espèce présente en petite quantité, sous forme de tiges isolées parmi des peuplements d'autres espèces ; talus ombragés et pentus le long des pistes et des ruisseaux temporaires dans les chênaies vertes.

**Relevés bryosociologiques** : [63, 138].

**Répartition** : espèce concentrée dans les milieux forestiers de Port-Cros, très rare à Porquerolles et absente au Levant ; espèce exigeant une couverture forestière importante (carte 21).

**Nombre total de données** : 18 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 16).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 5 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 4).

***Campylopus brevipilus* Bruch & Schimp.** (Dicranaceae ; atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : la population observée dans les îles d'Hyères était peu luxuriante et probablement réduite au plan végétatif. Cependant les critères anatomiques (nervure à stéréides abaxiales et adaxiales en particulier) de notre matériel pointent indubitablement vers *Campylopus brevipilus*.

Sporophytes absents.

**Habitat** : plages terreuses décapées au sein d'un maquis bas.

**Répartition** : très rare, uniquement dans la partie est de l'île de Porquerolles (carte 22).

**Nombre total de données** : 1 (Porquerolles : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).

***Campylopus fragilis* (Brid.) Bruch & Schimp.** (Dicranaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce uniquement signalée par Offerhaus (2016).

Sporophytes absents.

**Habitat** : maquis à arbusier et chêne vert.

**Répartition** : très rare, uniquement dans la partie sud de l'île de Port-Cros (carte 23).

**Nombre total de données** : 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Port-Cros : 1).

***Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.** (Dicranaceae ; adventice).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce pouvant se réduire considérablement au plan végétatif, les formes extrêmes étant difficiles à nommer. Elles se présentent généralement comme des gazons ras, formés de tiges fragiles, laissant s'échapper des petits bourgeons formés de quelques feuilles courtement pilifères. Le binôme *C. introflexus* était autrefois employé pour désigner *C. pilifer*, qui n'est pas connu dans les îles d'Hyères. *C. introflexus* est une espèce à surveiller, peut-être en progression, qui présente un comportement relativement peu agressif dans le domaine méditerranéen, se limitant à coloniser des habitats très dégradés.

Sporophytes rares.

**Habitat** : espèce à caractère envahissant, peuplant les habitats perturbés, comme les talus, les rochers piétinés, dans les cistaies, les maquis et les chênaies vertes claires ; également observé dans une carrière.

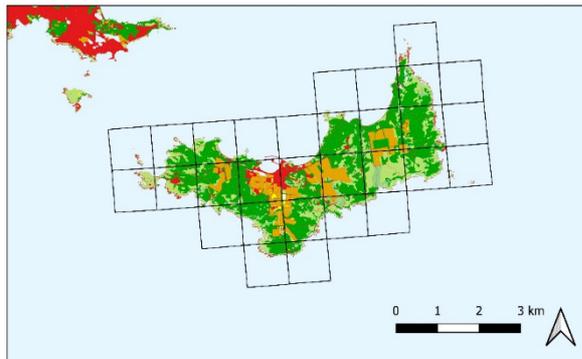
**Relevés bryosociologiques** : [271, 292].

**Répartition** : espèce à caractère envahissant, presque cantonnée à l'île de Porquerolles, où elle est relativement abondante et bien répartie ; une seule donnée isolée sur l'île du Levant ; cette répartition étonnante suggère d'une part une impossibilité pour l'espèce de s'installer dans des habitats à dominante forestière (Port-Cros), et une introduction plus ancienne sur Porquerolles que sur l'île du Levant (carte 24). L'absence de *Campylopus introflexus* à Port-Cros est probablement à relier à la densité du couvert végétal ne permettant pas l'installation de cette espèce pionnière. D'autre part, elle est beaucoup plus fréquente à Porquerolles qu'au Levant, peut-être à cause de l'importance des surfaces couvertes par des habitats fortement contraignants, ne convenant pas à cette espèce mésophile.

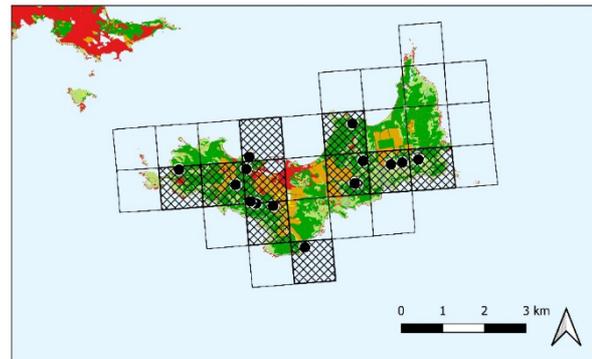
**Nombre total de données** : 20 (Porquerolles : 19 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 11 (Porquerolles : 10 ; Le Levant : 1).





**Carte 23.** Répartition de *Campylopus fragilis* (Brid.)  
Bruch & Schimp. dans les îles d'Hyères.



**Carte 24.** Répartition de *Campylopus introflexus*  
(Hedw.) Brid. dans les îles d'Hyères.

***Cephaloziella calyculata* (Durieu & Mont.) Müll. Frib.** (Cephaloziellaceae ; méditerranéen-atlantique) ;  
taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique :** -.  
Sporophytes constants.

**Habitat :** talus frais et pentus le long des pistes traversant des chênaies vertes matures.

**Relevés bryosociologiques :** [72, 148, 149, 150, 272].

**Répartition :** présence ponctuelle dans les milieux forestiers de l'île de Port-Cros et de Porquerolles (carte 25).

**Répartition française :** principalement région méditerranéenne, surtout en Provence cristalline, très rare dans le sud du Massif central et sur la façade océanique.

**Nombre total de données :** 7 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 5).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 3 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 2).

***Cephaloziella stellulifera* (Spruce) Schiffn.** (Cephaloziellaceae ; circumboréal).

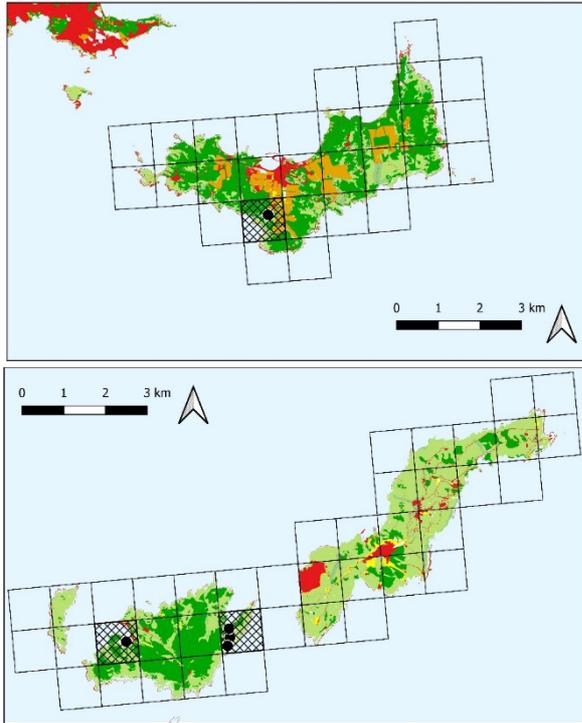
**Commentaire taxonomique et morphologique :** espèce souvent présente sous forme de tiges isolées dans des peuplements bryologiques denses, difficiles à découvrir et souvent également difficiles à nommer. Les populations stériles n'ont pas été relevées ; espèce certainement sous-estimée.  
Sporophytes assez fréquents.

**Habitat :** espèce capable d'apparaître dans de nombreux habitats relativement éclairés, comme les maquis (y compris les maquis littoraux), les cistaies, les pelouses pionnières, voire même les habitats anthropiques (comme les carrières) ; se développe sur le sol, parfois sur matière organique.

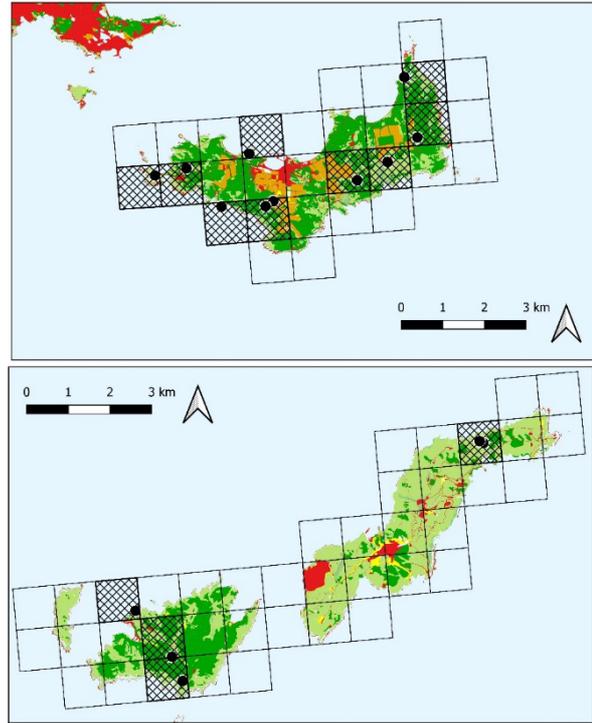
**Répartition :** espèce occasionnelle à Port-Cros, un peu plus fréquente à Porquerolles, mais rare au Levant (carte 26).

**Nombre total de données :** 15 (Porquerolles : 10 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 13 (Porquerolles : 9 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).



**Carte 25.** Répartition de *Cephaloziella calyculata* (Durieu & Mont.) Müll. Frib. dans les îles d'Hyères.



**Carte 26.** Répartition de *Cephaloziella stellulifera* (Spruce) Schiffn. dans les îles d'Hyères.

***Cephaloziella turneri* (Hook.) Müll. Frib.** (Cephaloziellaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** espèce mentionnée à Port-Cros (1929) par Jahandiez. Sporophytes fréquents.

**Habitat :** espèce terricole, pionnière, dans les trouées de la végétation sur les talus, les murets, au bord des ruisseaux ou des chemins, au sein de maquis et de chênaies vertes (jusque dans des habitats littoraux soumis à l'influence du sel) ; parfois dans des habitats anthropiques comme des carrières.

**Relevés bryosociologiques :** [72, 138, 148, 149, 150, 151, 271, 272, 292].

**Répartition :** bien représenté dans les îles de Port-Cros et de Porquerolles, quoiqu'absent dans certains secteurs (ouest de Porquerolles, nord-ouest de Port-Cros) et très localisé dans le sud-ouest de l'île de du Levant (carte 27).

**Nombre total de données :** 48 (Porquerolles : 22 ; Port-Cros : 20 ; Le Levant : 6).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 19 (Porquerolles : 9 ; Port-Cros : 9 ; Le Levant : 1).

***Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. subsp. *purpureus*** (Ditrichaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** nous n'avons observé cette espèce fructifiée qu'exceptionnellement dans les îles d'Hyères. L'examen des péristomes de plusieurs populations importantes ne laisse aucun doute sur l'identité des spécimens fertiles, qui peuvent être attribués à la subsp. *purpureus*. Hébrard (1978b) signale *Ceratodon corsicus* (*C. p.* subsp. *stenocarpus*) à Port-Cros sur la base d'une récolte typique et parfaitement fructifiée. Toutefois, ce taxon ne semble pas présenter de valeur taxonomique. Les populations stériles des îles ont donc été rattachées à la subsp. *purpureus*. Curieusement, il n'existe aucune récente du taxon nommé *C. corsicus* par les anciens auteurs, ni même sur le continent en Provence cristalline. Sporophytes rares.

**Habitat :** espèce relativement plastique, se rencontrant dans les habitats éclairés, sur la terre et le sable dans les cistaies, les maquis bas, les pelouses, parfois sur de vieux murs.

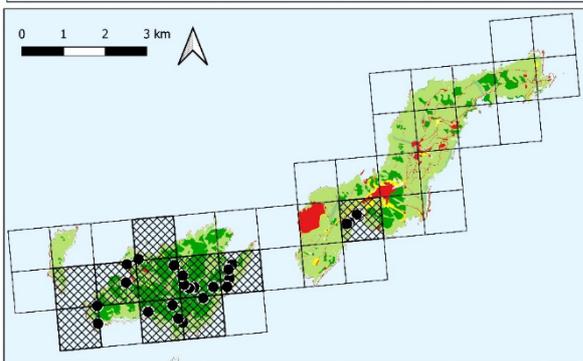
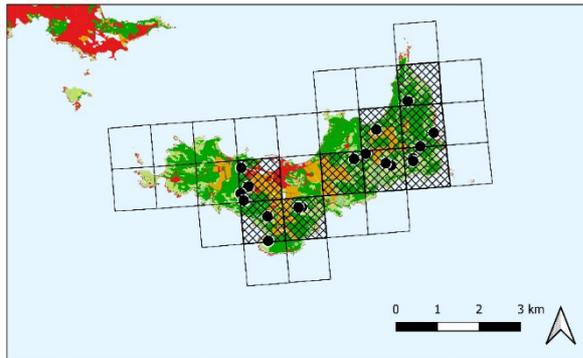
**Relevés bryosociologiques :** [201, 229, 230, 231].

**Répartition :** espèce relativement peu fréquente et ponctuelle dans les trois grandes îles (carte 28).

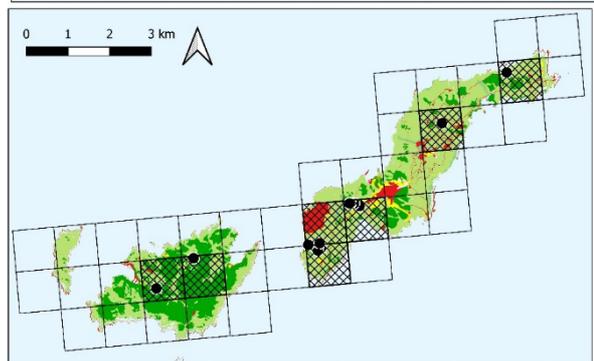
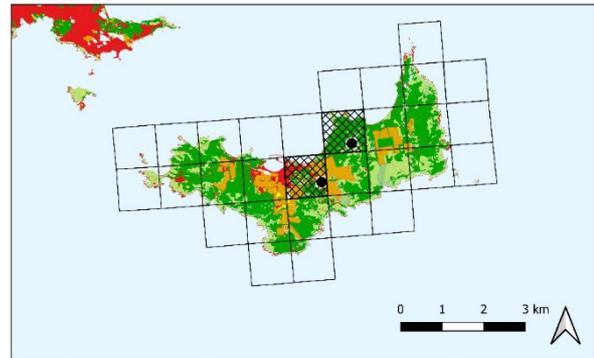
**Nombre total de données :** 15 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 2 ; Le Levant : 10).



Nombre de carrés UTM concernés : 15 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 2 ; Le Levant : 5).



**Carte 27.** Répartition de *Cephaloziella turneri* (Hook.) Müll. Frib. dans les îles d'Hyères.



**Carte 28.** Répartition de *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. subsp. *purpureus* dans les îles d'Hyères.

***Chenia leptophylla* (Müll.Hal.) R.H.Zander** (Pottiaceae ; adventice).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce discrète, toujours stérile, difficile à découvrir ; elle possède une couleur brun-chocolat caractéristique et surtout des feuilles ayant tendance à se détacher et à produire des rhizoïdes. Espèce probablement en progression, certainement arrivée récemment sur l'île de Port-Cros.

Sporophytes absents.

**Habitat** : espèce des substrats frais et tassés, le long des pistes dans les taillis de chênes verts ou dans les plates-bandes ornementales, sous le couvert des ligneux. Espèce ne supportant pas la compétition.

**Relevé bryosociologique** : [184].

**Répartition** : espèce accidentelle, présente dans les secteurs urbanisés de l'île de Port-Cros (carte 29). Espèce potentielle à Porquerolles, mais probablement moins au Levant, où les habitats favorables sont rares.

**Nombre total de données** : 2 (Port-Cros : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Port-Cros : 1).

***Conocephalum conicum* (L.) Dumort.** (Conocephalaceae ; circumboréal).

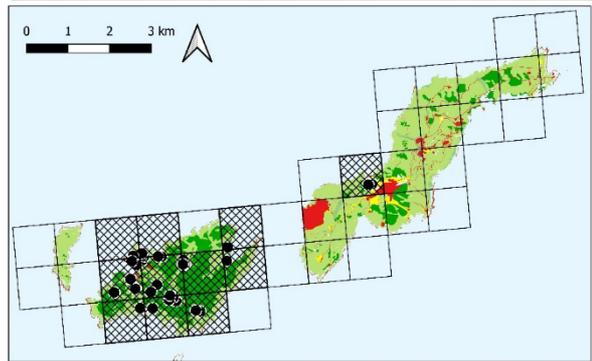
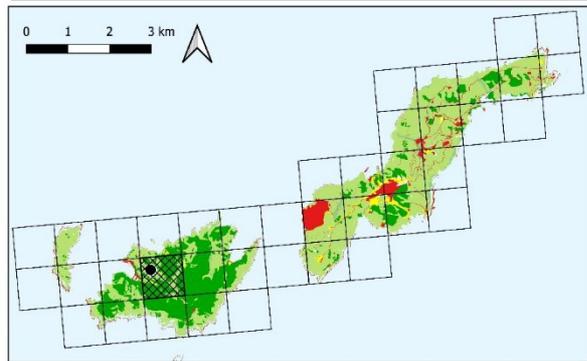
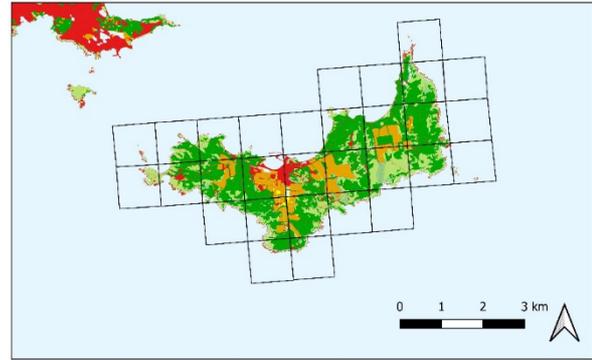
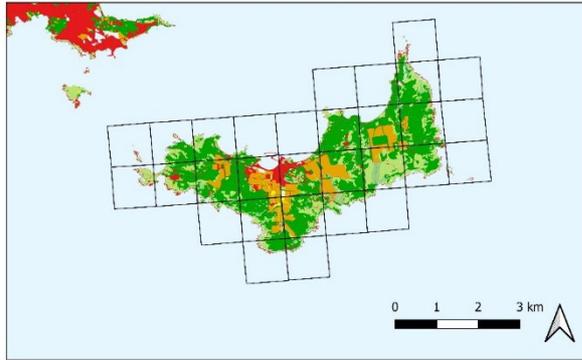
**Commentaire** : espèce signalée à Porquerolles par Jahandiez (1929), sous le nom de *Fegatella conica*, cette observation étant attribuée à Crozals. Toutefois, cette mention n'apparaît pas dans Crozals (1925). Au plan écologique, la présence de cette espèce n'est pas impossible, celle-ci étant présente, quoique rare, en Provence cristalline.

Fertilité inconnue.

**Habitat** : non précisé dans la publication de Jahandiez (1929). À rechercher au bord des ruisseaux constamment humides.

**Nombre total de données** : 1 (Porquerolles : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).



**Carte 29.** Répartition de *Chenia leptophylla* (Müll.Hal.)  
R.H.Zander dans les îles d'Hyères.

**Carte 30.** Répartition de *Corsinia coriandrina* (Spreng.)  
Lindb. dans les îles d'Hyères.

***Corsinia coriandrina* (Spreng.) Lindb.** (Corsiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire :** espèce signalée à Port-Cros par Jahandiez (1929).

Sporophytes occasionnels.

**Habitat :** pelouses humides dans les maquis bas, talus un peu suintants sous le couvert partiel de la chênaie verte ; fissures de rochers littoraux ; forme occasionnellement des communautés riches en Marchantiales remarquables, comme *Exormotheca pustulosa*, *Mannia androgyna*, *Oxymitra incrassata*.

**Relevés bryosociologiques :** [23, 55, 56, 63, 72, 82, 85, 126, 127, 185, 198, 199].

**Répartition :** espèce relativement fréquente sur l'île de Port-Cros, très rare au Levant, et absente de Porquerolles ; espèce ne trouvant apparemment pas de biotopes favorables dans la plus grande des trois îles (carte 30).

**Nombre total de données :** 39 (Port-Cros : 36 ; Le Levant : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 11 (Port-Cros : 10 ; Le Levant : 1).

***Dialytrichia mucronata* (Brid.) Broth.** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** -.

Sporophytes absents.

**Habitat :** rares observations sur des murets cimentés sous le couvert d'une chênaie verte.

**Répartition :** île de Porquerolles, à l'extrémité est ; absence complète dans les autres îles (carte 31).

**Nombre total de données :** 2 (Porquerolles : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 1 (Porquerolles : 1).

***Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp.** (Dicranaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** espèce localement réduite au point de vue végétatif.

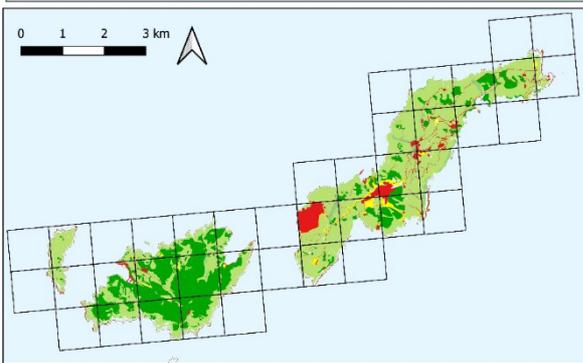
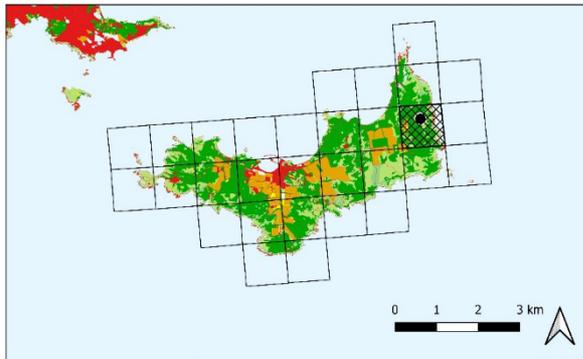
Sporophytes absents.

**Habitat :** sur un talus frais dans une chênaie verte.

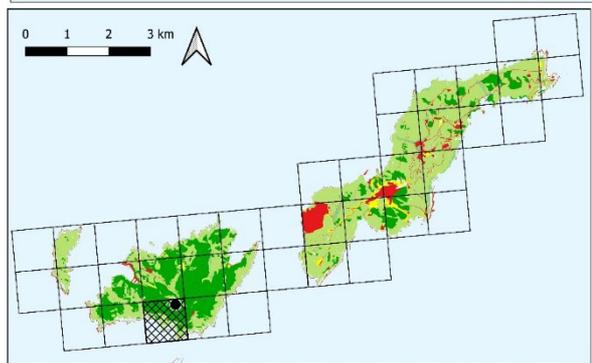
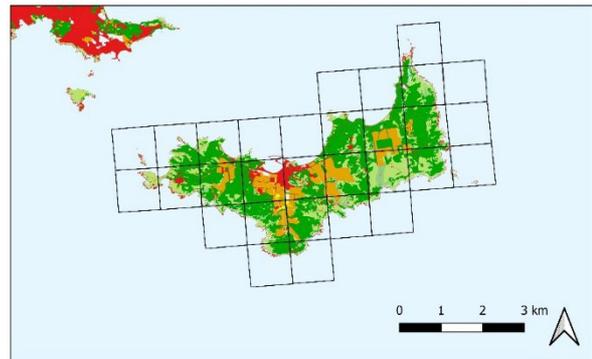
**Répartition :** très rare dans les secteurs boisés et frais de l'île de Port-Cros (carte 32).

**Nombre total de données :** 1 (Port-Cros : 1).

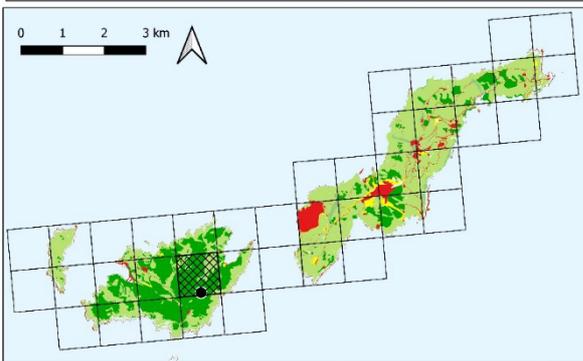
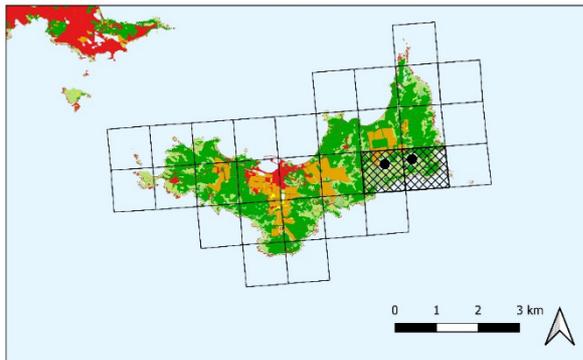
**Nombre de carrés UTM concernés :** 1 (Port-Cros : 1).



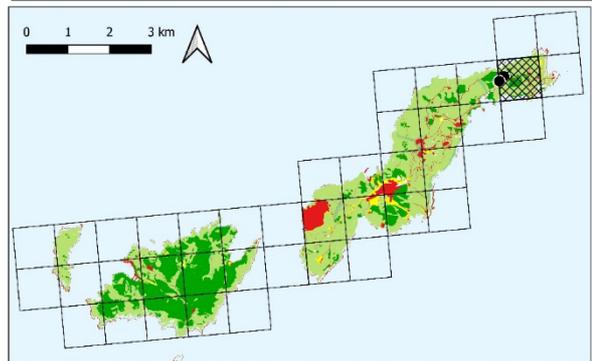
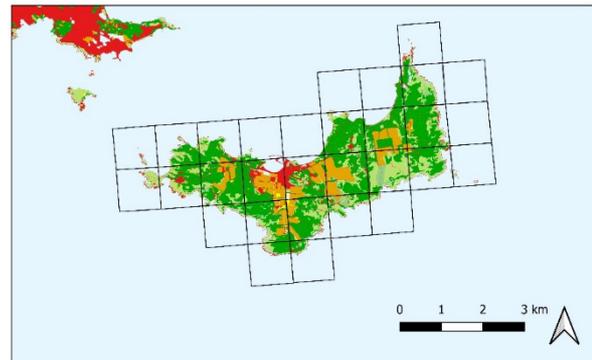
**Carte 31.** Répartition de *Diallytrichia mucronata* (Brid.) Broth. dans les îles d'Hyères.



**Carte 32.** Répartition de *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. dans les îles d'Hyères.



**Carte 33.** Répartition de *Dicranum scoparium* Hedw. dans les îles d'Hyères.



**Carte 34.** Répartition de *Didymodon acutus* (Brid.) K.Saito dans les îles d'Hyères.



***Dicranum scoparium* Hedw.** (Dicranaceae ; cosmopolite).

Sporophytes absents.

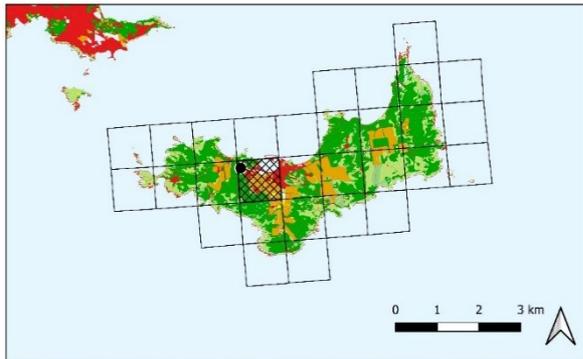
**Habitat** : sur le sol dénudé de maquis et chênaie verte.

**Relevés bryosociologiques** : [292, 299].

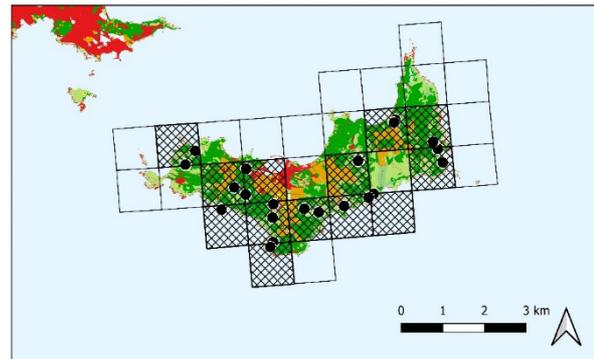
**Répartition** : présence ponctuelle à l'est de l'île de Porquerolles et dans le cœur de Port-Cros ; espèce absente de l'île du Levant (carte 33).

**Nombre total de données** : 5 (Porquerolles : 4 ; Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 3 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 1).



Carte 35. Répartition de *Ditrichum subulatum* Hampe dans les îles d'Hyères.



Carte 36. Répartition d'*Entosthodon attenuatus* (Dicks.) Bryhn dans les îles d'Hyères.

***Didymodon acutus* (Brid.) K.Saito** (Pottiaceae ; circumboréal).

Sporophytes absents.

**Habitat** : sur arène filtrante, le long de chemins peu fréquentés.

**Répartition** : espèce rare, présente uniquement à l'extrémité est de l'île du Levant, dans des habitats artificiels (carte 34).

**Nombre total de données** : 2 (Le Levant : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Le Levant : 1).

***Ditrichum subulatum* Hampe** (Ditrichaceae ; méditerranéen-atlantique) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : -.

Sporophytes constants.

**Habitat** : bord de chemin dans un maquis, sur la terre filtrante dépourvue de végétation vasculaire.

**Relevé bryosociologique** : [271].

**Répartition** : rare et accidentel, uniquement dans une carrière de l'île de Porquerolles (carte 35).

**Répartition française** : région méditerranéenne et façade océanique (Bretagne, Vendée, Vienne, Maine-et-Loire) ; données éparées ailleurs.

**Nombre total de données** : 2 (Porquerolles : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).



***Entosthodon attenuatus* (Dicks.) Bryhn** (Funariaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce probablement sous-estimée du fait de sa biologie : espèce éphémère, aux tissus fragiles, impossible à déterminer sans des sporophytes bien développés ; signalé à Porquerolles et à Port-Cros par les anciens auteurs (Oppermann, 1906 ; Corbière & Jahandiez, 1921 ; Jahandiez, 1929 ; Squivet de Carondelet, 1961).

Sporophytes constants.

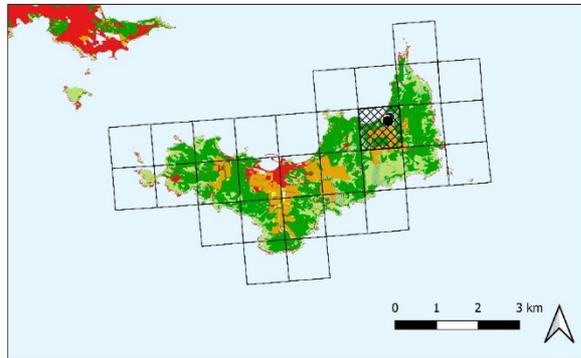
**Habitat** : terricole éphémère, hygrophile temporaire, dans les trouées des pelouses, le long des chemins, sur les talus un peu suintants, sur les berges terreuses des ruisseaux temporaires, parmi les rochers, sur accumulations terreuses, dans des habitats ouverts ou relativement fermés (taillis de chênes verts, maquis, pinède, etc.) ; rarement dans des habitats anthropiques (carrière).

**Relevés bryosociologiques** : [33, 39, 180, 199, 271, 272, 291].

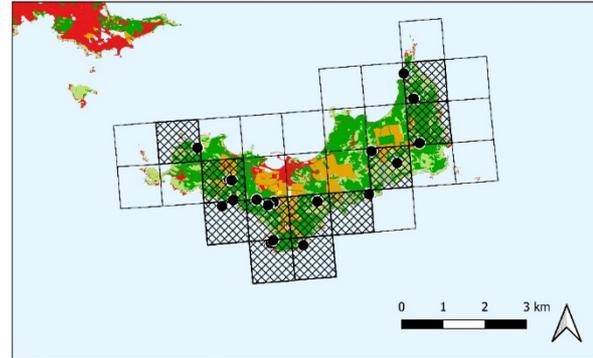
**Répartition** : espèce représentée dans les quatre îles principales mais avec des fréquences bien différentes ; très rare et localisée dans les secteurs urbanisés de l'île du Levant ; abondante et largement répartie, surtout dans les secteurs à végétation naturelle dans les deux autres grandes îles ; semble éviter les parcelles à végétation arbustive (carte 36).

**Nombre total de données** : 63 (Porquerolles : 28 ; Port-Cros : 30 ; Le Levant : 2 ; Bagaud : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 27 (Porquerolles : 13 ; Port-Cros : 11 ; Le Levant : 1 ; Bagaud : 2).



**Carte 37.** Répartition d'*Entosthodon convexus* (Spruce) Bruguiés dans les îles d'Hyères.



**Carte 38.** Répartition d'*Entosthodon obtusus* (Hedw.) Lindb. dans les îles d'Hyères.

***Entosthodon convexus* (Spruce) Bruguiés** (Funariaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : la détermination des espèces du sous-genre *Plagiodus* (caractérisées par une capsule asymétrique pourvue d'un péristome externe sigmoïde) peut présenter de grandes difficultés, surtout la distinction entre les trois espèces affines, *Entosthodon muhlenbergii*, *E. convexus* et *E. pulchellus*. Notre matériel présente un opercule (rarement présent sur les capsules à notre disposition) pratiquement non mamelonné, des feuilles à denticulation faible mais nette, un apicule généralement supérieur à 150 µm de long et une cellule terminale souvent supérieure à 100 µm de long. Ces caractères globalement assez intermédiaires excluent *Entosthodon pulchellus* et pointent vers *E. convexus* (notamment ceux de l'opercule et de la denticulation).

Sporophytes constants.

**Habitat** : espèce pionnière, éphémère, colonisant des habitats temporairement humides : abord de chemin fréquenté, dans de petites dépressions.

**Répartition** : rare et localisé sur l'île de Port-Cros et à Porquerolles (carte 37).

**Nombre total de données** : 7 (Porquerolles : 4 ; Port-Cros : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 3 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 2).

***Entosthodon obtusus* (Hedw.) Lindb.** (Funariaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : -.

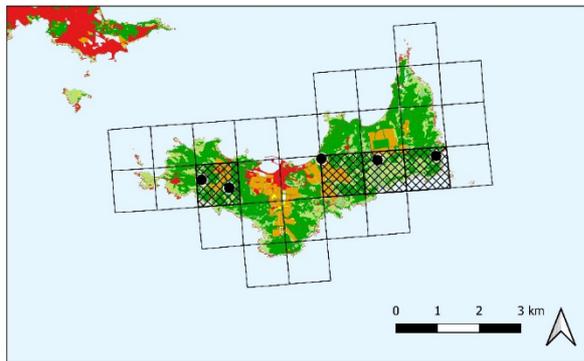
Sporophytes constants.

**Habitat** : terricole éphémère, pionnière, hygrophile temporaire, sur les bords de chemins, les talus faiblement suintants, et dans les dépressions terreuses des rochers.

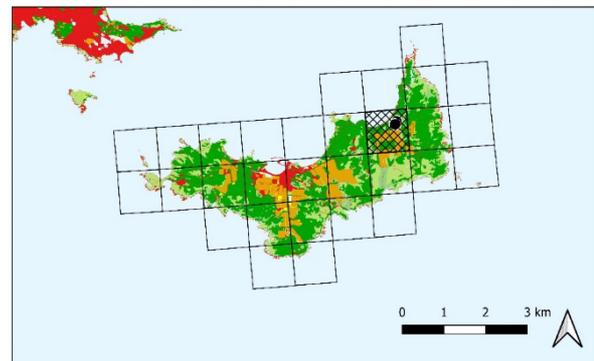
**Répartition** : relativement répandu dans l'île de Porquerolles, mais pas dans les secteurs les plus anthropisés ; localisé au nord-ouest de l'île de Port-Cros ; absent au Levant (carte 38).

**Nombre total de données** : 29 (Porquerolles : 22 ; Port-Cros : 5 ; Bagaud : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 16 (Porquerolles : 11 ; Port-Cros : 4 ; Bagaud : 1).



**Carte 39.** Répartition d'*Ephemerum crassinervium* (Schwägr.) Hampe subsp. *sessile* (Bruch) Holyoak dans les îles d'Hyères.



**Carte 40.** Répartition d'*Ephemerum serratum* (Hedw.) Hampe dans les îles d'Hyères.

***Ephemerum crassinervium* (Schwägr.) Hampe subsp. *sessile* (Bruch) Holyoak** [*E. sessile* (Bruch) Müll. Hal.] (Pottiaceae ; circumboréal) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce souvent observée sous forme de colonies protonématiques, aux gamétophytes feuillés rares et peu développés ; les sporophytes ne semblent pas produits systématiquement, l'espèce se maintenant peut-être sous forme de colonies protonématiques dans des habitats, ou à des périodes, suboptimaux.

Sporophytes occasionnels.

**Habitat** : bords des chemins tassés, souvent dans les secteurs littoraux, dans les maquis et sur les replats terreux dans le lit des ruisseaux temporaires ; parfois dans les vignes ou les pelouses, dans d'imperceptibles dépressions.

**Relevés bryosociologiques** : [82, 122, 127, 270, 293].



**Répartition** : espèce présente ponctuellement à Porquerolles, mais pas dans les secteurs les plus urbanisés ou anthropisés ; également à Port-Cros et sur l'île de Bagaud (carte 39).

**Répartition française** : Plus fréquente dans la région méditerranéenne (y compris dans le sud de la Corse), dans les régions littorales et disséminée ailleurs.

**Nombre total de données** : 18 (Porquerolles : 8 ; Port-Cros : 7 ; Bagaud : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 11 (Porquerolles : 4 ; Port-Cros : 5 ; Bagaud : 2).

***Ephemerum serratum* (Hedw.) Hampe** (Pottiaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : *E. serratum* (et *E. stoloniferum*) a été déterminé en se basant sur la publication de Holyoak (2010) ; espèce signalée par Jahandiez (1929) à Porquerolles. Sporophytes constants.

**Habitat** : terricole et pionnier le long des chemins piétinés.

**Relevé bryosociologique** : [275].

**Répartition** : espèce très rare, uniquement sur l'île de Porquerolles (carte 40).

**Nombre total de données** : 5 (Porquerolles : 5).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).

***Ephemerum stoloniferum* (Hedw.) L.T.Ellis & M.J.Price** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : voir *Ephemerum serratum*.

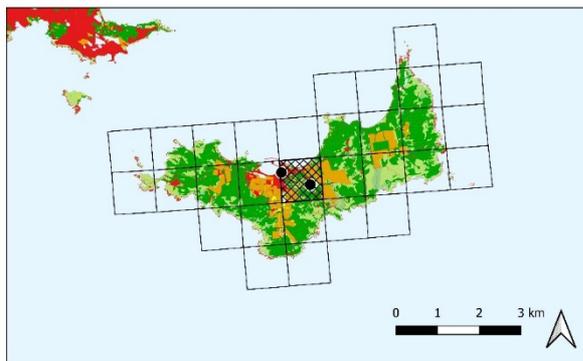
Sporophytes constants.

**Habitat** : terricole et pionnier le long des chemins piétinés.

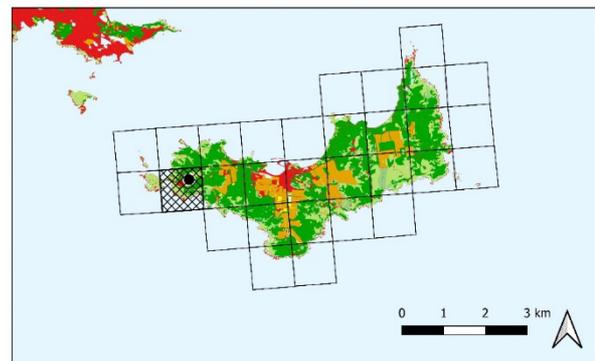
**Répartition** : espèce rare et localisée, présente sur l'île de Porquerolles et à Port-Cros (carte 41).

**Nombre total de données** : 6 (Porquerolles : 5 ; Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 1).



**Carte 41.** Répartition d'*Ephemerum stoloniferum* (Hedw.) L.T.Ellis & M.J.Price dans les îles d'Hyères.



**Carte 42.** Répartition d'*Epipterygium tozeri* (Grev.) Lindb. dans les îles d'Hyères.

***Epipterygium tozeri* (Grev.) Lindb.** (Bryaceae ; méditerranéen).

Sporophytes absents.

**Habitat** : surtout sur les talus frais des berges de ruisseaux temporaires parcourant les chênaies vertes ; plus rare aux abords des dépressions temporairement humides dans les pelouses.

**Relevés bryosociologiques** : [129, 130, 133, 170, 195].

**Répartition** : bien présent et confiné aux fonds de vallons frais sur l'île de Port-Cros ; beaucoup plus rare et uniquement à l'extrémité ouest de l'île de Porquerolles ; absent au Levant (carte 42).

**Nombre total de données** : 16 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 14).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 6 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 5).

***Eucladium verticillatum* (With.) Bruch & Schimp.** (Pottiaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : les colonies observées étaient réduites au plan végétatif, probablement à cause de conditions écologiques non optimales.

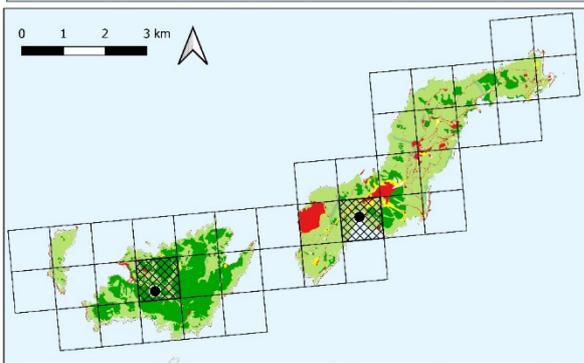
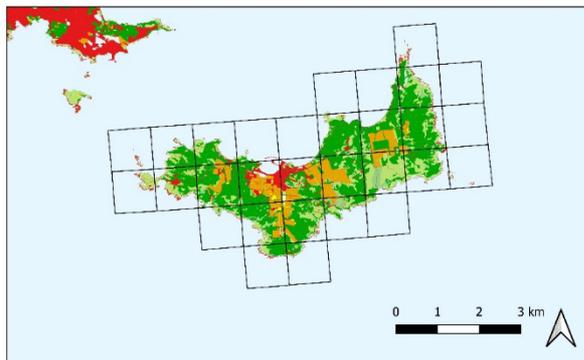
Sporophytes absents.

**Habitat** : habitat artificiel : captage en béton dans une chênaie verte, au niveau d'une fuite ; vieux mur frais.

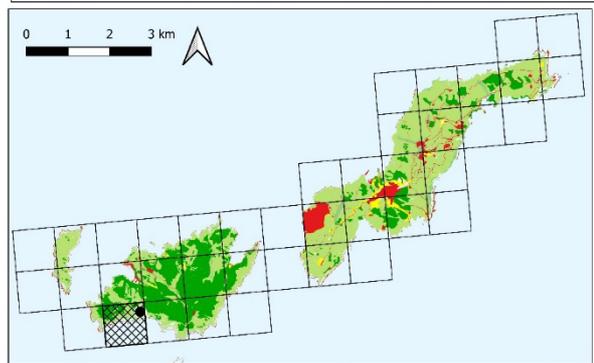
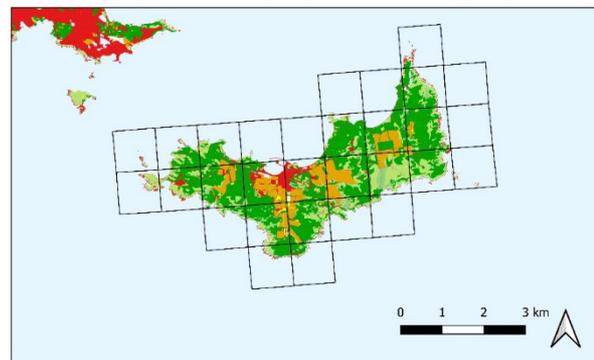
**Répartition** : présent à Port-Cros et au Levant, rare et localisé (carte 43).

**Nombre total de données** : 2 (Port-Cros : 1 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Port-Cros : 1 ; Le Levant : 1).



**Carte 43.** Répartition d'*Eucladium verticillatum* (With.) Bruch & Schimp. dans les îles d'Hyères.



**Carte 44.** Répartition d'*Exormotheca pustulosa* Mitt. dans les îles d'Hyères.

***Exormotheca pustulosa* Mitt.** (Exormothecaceae ; méditerranéen) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : population réduite à quelques dizaines de thalles, relativement réduite au plan végétatif (petite taille).

Sporophytes rares.

**Habitat** : bord de chemin dans un maquis, sur la terre filtrante dépourvue de végétation vasculaire ; forme des communautés riches en Marchantiales remarquables, comme *Corsinia coriandrina*, *Mannia androgyna*, *Oxymitra incrassata*.

**Relevés bryosociologiques** : [55, 56].



**Répartition** : très rare et localisé aux versants littoraux abrupts du sud-ouest de l'île de Port-Cros (carte 44).

**Répartition française** : rarissime en France, dans un site des Albères (Pyrénées-Orientales), où l'espèce est connue de longue date (Bischler, 1976) et où elle se maintient aujourd'hui (Hugonnot *et al.*, 2017), et à Port-Cros, qui devient le site le plus septentrional de l'aire globale.

**Nombre total de données** : 2 (Port-Cros : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Port-Cros : 1).

***Fissidens crispus* Mont.** (Fissidentaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : taxon critique, caractérisé notamment par le faible diamètre des cellules moyennes de la lamina leur aspect saillant sur les deux faces en coupe transversale ; taxon ayant été sujet à des erreurs d'interprétation.

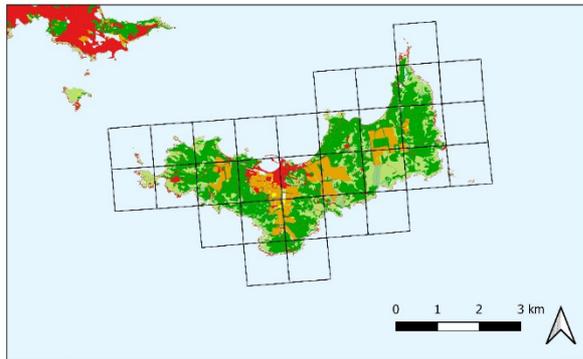
Sporophytes absents.

**Habitat** : sur la terre dans les maquis et dans les taillis de chênes verts.

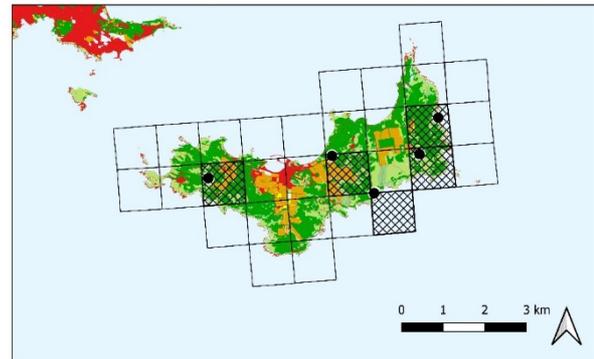
**Répartition** : présence ponctuelle à Port-Cros et sur l'île de Bagaud (carte 45).

**Nombre total de données** : 4 (Port-Cros : 3 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 3 (Port-Cros : 2 ; Bagaud : 1).



**Carte 45.** Répartition de *Fissidens crispus* Mont. dans les îles d'Hyères.



**Carte 46.** Répartition de *Fissidens curvatus* Hornsch. dans les îles d'Hyères.

***Fissidens curvatus* Hornsch.** (Fissidentaceae ; méditerranéen-atlantique) ; taxon remarquable.

Sporophytes rares.

**Habitat** : sur les talus, dans les fossés et sur le bord des chemins, dans les chênaies vertes et les pinèdes.

**Relevés bryosociologiques** : [273, 285, 291].

**Répartition** : présent dans les trois grandes îles, mais moins rare à Porquerolles qu'à Port-Cros et qu'au Levant (carte 46).

**Répartition française** : principalement dans la région méditerranéenne, jusque dans le sud du Massif central et, plus ponctuellement, sur la façade atlantique.

**Nombre total de données** : 13 (Porquerolles : 9 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 9 (Porquerolles : 5 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).



***Fissidens ovatifolius* Ruthe** (Fissidentaceae ; méditerranéen) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : ce *Fissidens* a fait l'objet d'une étude détaillée par Bonnot (1963) qui précise ses caractères morphologiques. Bruggeman-Nannenga (1978) a par la suite insisté sur les confusions possibles entre cette espèce et certaines morphoses à feuilles larges du très variable *Fissidens viridulus*. *F. viridulus* s. l. est fréquent sur les îles et peut parfois être difficile à distinguer. Sporophytes absents.

**Habitat** : espèce terricole, pionnière colonisant les talus relativement jeunes, au sein des chênaies vertes ou d'autres formations boisées ; souvent en peuplements mélangés, parmi d'autres espèces du genre *Fissidens*, comme *F. taxifolius* et *F. viridulus*.

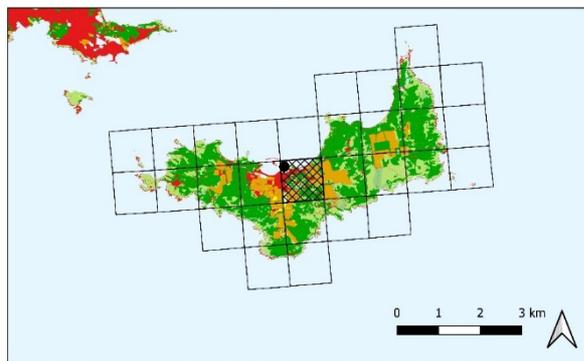
**Relevés bryosociologiques** : [59, 90, 133, 157, 196, 289].

**Répartition** : abondant et largement répandu sur l'île de Port-Cros ; très rare et ponctuel à Porquerolles et complètement absent de l'île du Levant (carte 47).

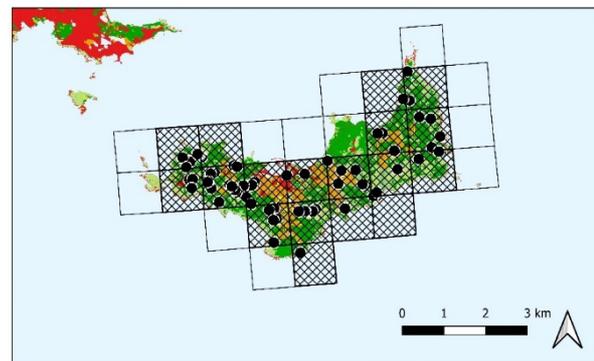
**Répartition française** : région méditerranéenne (y compris Corse), avec une concentration des données en Provence cristalline.

**Nombre total de données** : 20 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 18).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 7 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 6).



Carte 47. Répartition de *Fissidens ovatifolius* Ruthe dans les îles d'Hyères.



Carte 48. Répartition de *Fissidens taxifolius* Hedw. dans les îles d'Hyères.

***Fissidens taxifolius* Hedw.** (Fissidentaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce très abondante dans les îles et une des plus fréquentes, soumise à d'importantes variations de taille ; les individus réduits sont fréquents ; à son optimum, facile à distinguer par une certaine iridescence caractéristique des feuilles ; espèce anciennement signalée par Oppermann (1906) et Jahandiez (1929) sur l'île de Port-Cros. Sporophytes rares.

**Habitat** : espèce terricole des talus, fossés et berges de ruisseaux temporaires parcourant les chênaies vertes, les pinèdes ou les maquis, jusque dans les biotopes littoraux ; plus rarement à la base des troncs de chênes verts accumulant un peu de matériaux terreux, ou sur des murs ; généralement dans des habitats relativement frais, mais parfois, en situation limite, dans des conditions de forte xéricité (comme à Bagaud).

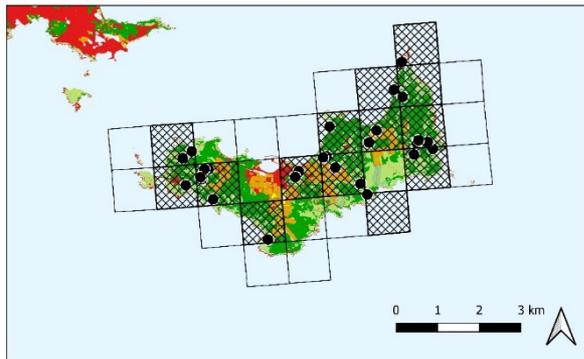


**Relevés bryosociologiques** : [17, 19, 30, 31, 72, 74, 90, 95, 115, 117, 129, 130, 133, 136, 138, 148, 149, 150, 151, 153, 160, 164, 170, 192, 196, 199, 213, 265, 272, 273, 278, 283, 304].

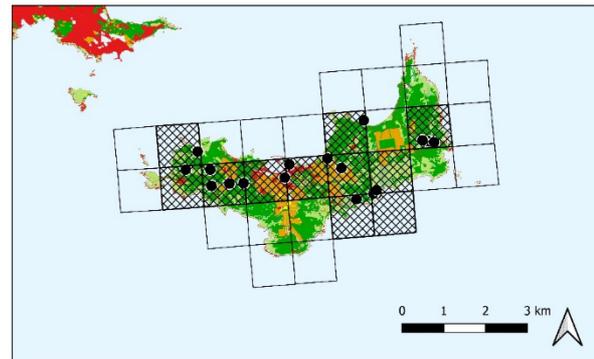
**Répartition** : fréquent et abondant presque partout, sur les principales îles ; fréquence moindre sur l'île du Levant comparée à celle des deux autres grandes îles (carte 48).

**Nombre total de données** : 236 (Porquerolles : 75 ; Port-Cros : 123 ; Le Levant : 35 ; Bagaud : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 41 (Porquerolles : 18 ; Port-Cros : 12 ; Le Levant : 10 ; Bagaud : 1).



**Carte 49.** Répartition de *Fissidens viridulus* (Sw.)  
Wahlenb. var. *viridulus* dans les îles d'Hyères.



**Carte 50.** Répartition de *Fissidens viridulus* (Sw.)  
Wahlenb. var. *incurvus* (Starke ex Röhl.) Wilson dans  
les îles d'Hyères.

***Fissidens viridulus* (Sw. ex anon.) Wahlenb. var. *viridulus*** [*F. viridulus* (Sw.) Wahlenb. ; *F. bambergi* Schimp.] (Fissidentaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce polymorphe dont certaines formes se rapprochent d'une part de *F. ovatifolius* et d'autre part de *F. limbatus*. Ce dernier a été signalé par Hébrard (1978b) à Port-Cros. Voir *Fissidens ovatifolius*.

Sporophytes fréquents.

**Habitat** : terricole, pionnière, sur les talus, le long des chemins fréquentés, parfois sur les berges de ruisseaux temporaires, dans des chênaies vertes et des maquis, plus rarement dans des habitats ouverts (pelouses) ; parfois sur de vieux murs ou à la base de troncs de *Quercus ilex*, sur accumulations terreuses.

**Relevés bryosociologiques** : [15, 23, 24, 30, 31, 59, 63, 72, 90, 157, 180, 188, 278].

**Répartition** : espèce fréquente et abondante sur les trois grandes îles, mais un peu moins fréquente au Levant que sur les deux autres (carte 49).

**Nombre total de données** : 89 (Porquerolles : 29 ; Port-Cros : 35 ; Le Levant : 25).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 32 (Porquerolles : 14 ; Port-Cros : 10 ; Le Levant : 8).

***Fissidens viridulus* (Sw.) Wahlenb. var. *incurvus* (Starke ex Röhl.) Wilson** [*F. incurvus* Starke ex Röhl.] (Fissidentaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : les colonies stériles n'ont pas été déterminées ; var. probablement sous-estimée, mais probablement moins répandue que la var. type ; c'est toutefois celle qui est signalée anciennement à la fois à Porquerolles et à Port-Cros par Jahandiez (1929).

Sporophytes fréquents.

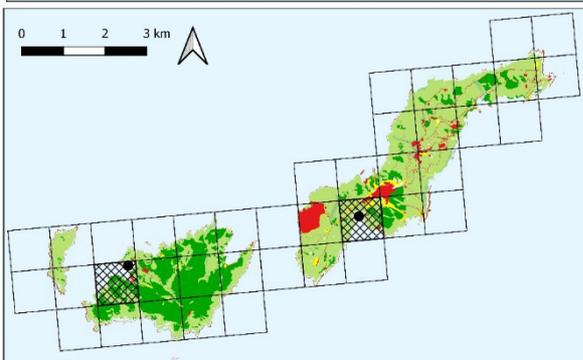
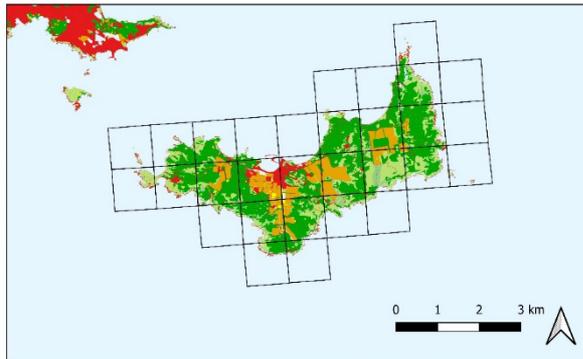
**Habitat** : espèce terricole, pionnière, colonisant les talus dans les chênaies vertes et les maquis ; plus rarement sur de vieux murs.

**Relevés bryosociologiques** : [289, 293].

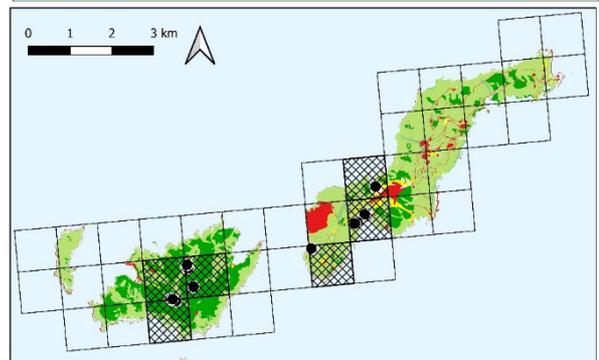
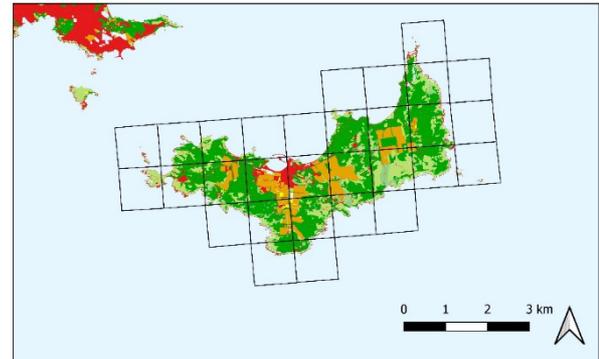
**Répartition** : espèce principalement bien représentée à Porquerolles, plus rare et localisée dans les deux autres grandes îles (carte 50).

**Nombre total de données** : 25 (Porquerolles : 21 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 15 (Porquerolles : 11 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).



Carte 51. Répartition de *Fontinalis antipyretica* Hedw. dans les îles d'Hyères.



Carte 52. Répartition de *Fontinalis hypnoides* Hartm. dans les îles d'Hyères.

***Fontinalis antipyretica* Hedw.** (Fontinalaceae ; circumboréal) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce variable au plan morphologique, représentée localement par des colonies aux individus relativement petits. Signalée anciennement à Port-Cros par Jahandiez (1929 ; obs. Crozals).

Sporophytes absents.

**Habitat** : vasques rocheuses dans les ruisseaux temporaires littoraux.

**Répartition** : espèce très rare et ponctuelle à Port-Cros et au Levant (carte 51).

**Répartition française** : Largement répandu ; bien représentée en Provence.

**Nombre total de données** : 2 (Port-Cros : 1 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Port-Cros : 1 ; Le Levant : 1).

***Fontinalis hypnoides* Hartm.** (Fontinalaceae ; circumboréal) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce variable au plan morphologique, certaines feuilles apicales des rameaux pouvant présenter une faible carène.

Sporophytes absents.

**Habitat** : vasques rocheuses et écoulement dans les ruisseaux temporaires, principalement littoraux ; parfois accompagné de *Bryum gemmiparum* ; photo 8.

**Relevés bryosociologiques** : [112, 125, 128, 175].



Photo 8. Vallon à *Fontinalis* sur l'île du Levant ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

**Répartition** : espèce présente dans le cœur de l'île de Port-Cros et à l'ouest de l'île du Levant ; absence complète à Porquerolles (carte 52).

**Répartition française** : disséminée en France, avec quelques foyers importants (Bourgogne, sud du Massif central) et région méditerranéenne ; bien présente en Provence.

**Nombre total de données** : 20 (Port-Cros : 8 ; Le Levant : 12).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 6 (Port-Cros : 3 ; Le Levant : 3).

***Fossombronia angulosa* (Dicks.) Raddi** (Fossombroniaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : une des espèces les plus fréquentes sur les îles d'Hyères ; reconnaissable même en l'absence de spores par la taille, la forme des feuilles (peu frisées), la dioécie et la présence de grandes bractées linéaires axillant les anthéridies ; espèce signalée anciennement à Port-Cros par Jahandiez (1929).

Sporophytes moyennement fréquents.

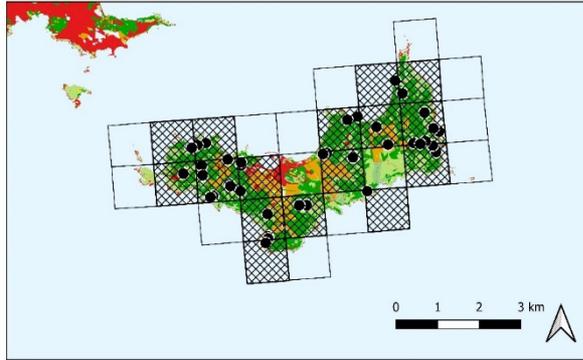
**Habitat** : espèce terricole des milieux frais, se développant sur les talus, dans les fossés, au bord des ruisseaux temporaires, à la base des rochers, sur placages terreux ; également le long des chemins fréquentés, dans des habitats artificiels (vieux murs, carrières, etc.).

**Relevés bryosociologiques** : [23, 24, 40, 41, 59, 72, 77, 85, 90, 117, 126, 129, 130, 133, 138, 145, 148, 149, 150, 170, 195, 196, 199, 213, 271, 272, 273].

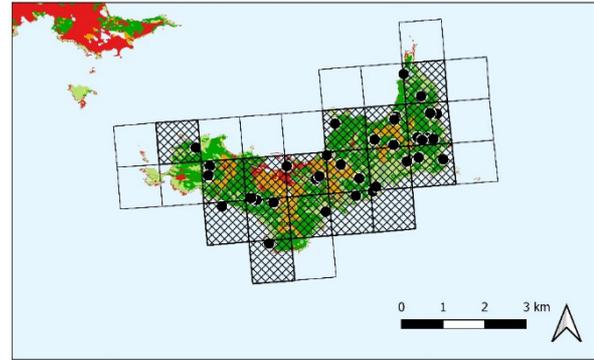
**Répartition** : espèce très abondante et fréquente dans les quatre îles principales ; particulièrement fréquente sur l'île de Port-Cros ; à Porquerolles elle semble éviter les secteurs urbanisés ; au Levant, sa fréquence est moindre (carte 53).

**Nombre total de données** : 164 (Porquerolles : 46 ; Port-Cros : 95 ; Le Levant : 16 ; Bagaud : 7).

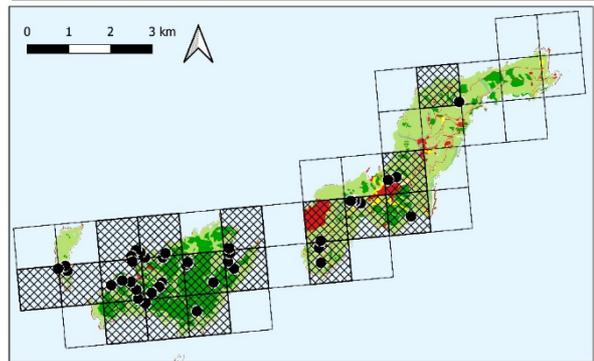
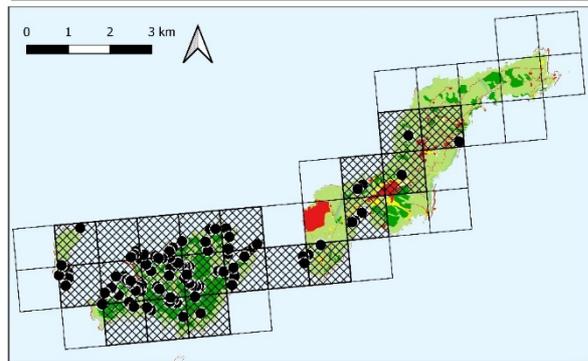
**Nombre de carrés UTM concernés** : 37 (Porquerolles : 16 ; Port-Cros : 12 ; Le Levant : 7 ; Bagaud : 2).



**Carte 53.** Répartition de *Fossombronina angulosa* (Dicks.) Raddi dans les îles d'Hyères.



**Carte 54.** Répartition de *Fossombronina caespitiformis* De Not. ex Rabenh. subsp. *multispira* (Schiffn.) J.R. Bray & Cargill dans les îles d'Hyères.



***Fossombronina caespitiformis* De Not. ex Rabenh. subsp. *multispira* (Schiffn.) J.R. Bray & Cargill** [*F. husnotii* Corb.] (Fossombroniaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : toutes les récoltes ont été rapportées à cette subsp. La subsp. *caespitiformis* pourrait exister sur les îles d'Hyères et serait à rechercher. Les anciennes mentions à Porquerolles et à Port-Cros correspondent toutefois à la subsp. *multispira* (Jahandiez, 1929). Sporophytes occasionnels.

**Habitat** : terricole et pionnier, dans des habitats légèrement humides temporairement, dans des pelouses, parmi les rochers, sur les talus, les berges de ruisseaux temporaires, dans les maquis et les chênaies vertes.

**Relevés bryosociologiques** : [33, 39, 82, 85, 127, 152, 185, 199, 226, 229, 230, 231, 273, 275, 278, 280, 293, 294].

**Répartition** : très largement répandue à Porquerolles ainsi qu'à Port-Cros, plus ponctuelle et moins abondante au Levant (notamment dans la moitié ouest de l'île) et à Bagaud (carte 54).

**Nombre total de données** : 91 (Porquerolles : 48 ; Port-Cros : 27 ; Le Levant : 13 ; Bagaud : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 35 (Porquerolles : 17 ; Port-Cros : 10 ; Le Levant : 6 ; Bagaud : 2).

***Fossombronina pusilla* (L.) Nees** (Fossombroniaceae ; circumboréal).

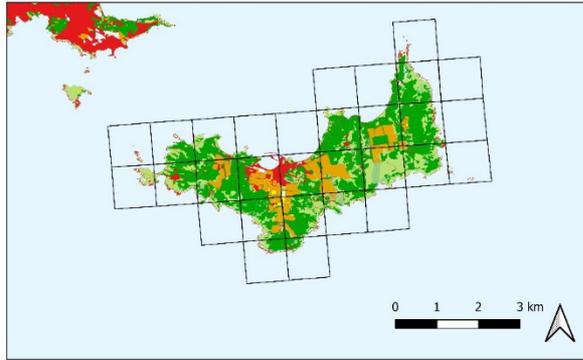
**Commentaire** : espèce observée une seule fois à Port-Cros (Offerhaus, 2016). Sporophytes constants.

**Habitat** : lisière de matorral à chêne vert, terricole.

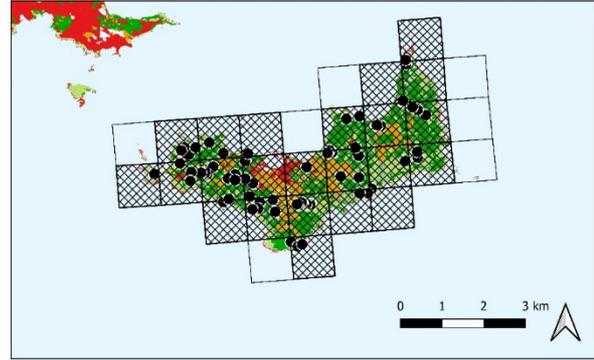
**Répartition** : uniquement à Port-Cros, où elle est très rare et localisée à un petit secteur de l'ouest de l'île (carte 55).

**Nombre total de données** : 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Port-Cros : 1).



Carte 55. Répartition de *Fossombronina pusilla* (L.) Nees dans les îles d'Hyères.



Carte 56. Répartition de *Frullania dilatata* (L.) Dumort. dans les îles d'Hyères.

***Frullania dilatata* (L.) Dumort.** [*F. dilatata* var. *anomala* Corb.] (Frullaniaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** nous n'avons pas distingué la var. *anomala* Corb., parfois reconnue par les anciens auteurs ; espèce signalée anciennement sur toutes les grandes îles par Jahandiez (1929).

Sporophytes occasionnels.

**Habitat :** espèce corticole, se développant sur le tronc de la plupart des essences présentes sur les îles, mais plus fréquente sur le chêne vert ; occasionnellement saxicole, sur rochers secs, ombragés ou moyennement exposés ; exceptionnelle sur le sol des chênaies vertes et à la base des rochers ; supporte les embruns salés.

**Relevés bryosociologiques :** [11, 17, 24, 32, 46, 50, 58, 98, 99, 116, 131, 134, 163, 186, 187, 189, 191, 193, 197, 277, 279, 286, 302].

**Répartition :** espèce présente dans toutes les îles principales, avec une forte concentration dans les secteurs forestiers ; moins fréquente au Levant à cause de la rareté relative des arbres (carte 56).

**Nombre total de données :** 209 (Porquerolles : 78 ; Port-Cros : 110 ; Le Levant : 20 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 43 (Porquerolles : 23 ; Port-Cros : 13 ; Le Levant : 6 ; Bagaud : 1).

***Frullania tamarisci* (L.) Dumort.** [*F. tamarisci* var. *mediterranea* (De Not.) Gottsche] (Frullaniaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** *Frullania tamarisci* est encore plus variable que *F. dilatata*. Nous n'avons pas distingué la var. *mediterranea* De Not. Parfois relevée par les anciens auteurs ; espèce signalée à Port-Cros par Jahandiez (1929).

Sporophytes rares.

**Habitat :** espèce surtout saxicole, sur rochers secs, plus ou moins exposés ; pas rare sur troncs de chênes verts et sur talus, directement sur la terre rocailleuse.

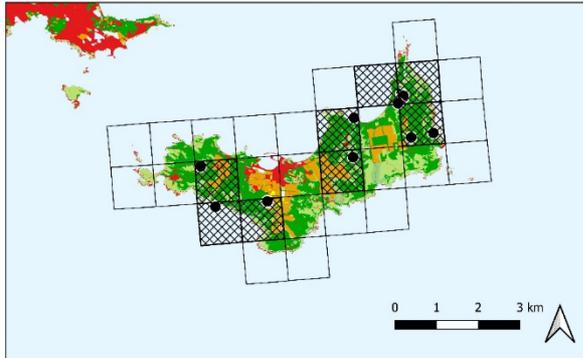
**Relevés bryosociologiques :** [1, 2, 12, 13, 16, 17, 24, 34, 36, 37, 43, 44, 45, 49, 57, 73, 79, 81, 86, 109, 118, 121, 123, 144, 154, 158, 159, 167, 168, 169, 173, 174, 177, 178, 196, 217, 219, 225, 227, 284].

**Répartition :** espèce beaucoup plus fréquente à Port-Cros qu'au Levant et qu'à Porquerolles, où elle est relativement rare (carte 57).

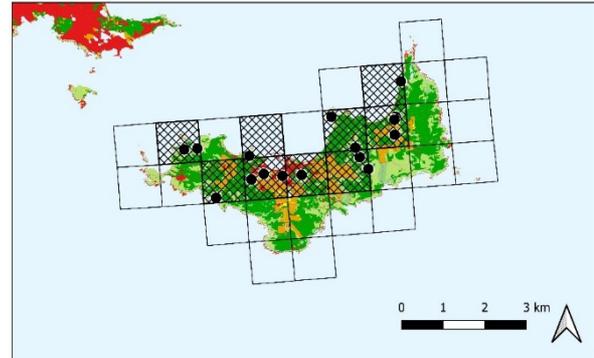


**Nombre total de données** : 192 (Porquerolles : 17 ; Port-Cros : 108 ; Le Levant : 67).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 35 (Porquerolles : 8 ; Port-Cros : 13 ; Le Levant : 14).



**Carte 57.** Répartition de *Frullania tamarisci* (L.) Dumort. dans les îles d'Hyères.



**Carte 58.** Répartition de *Funaria hygrometrica* Hedw. dans les îles d'Hyères.

***Funaria hygrometrica* Hedw.** (Funariaceae ; cosmopolite).

Sporophytes constants.

**Habitat** : terricole, rudérale, le long des pistes, dans les décombres, sur les talus, souvent dans les zones urbanisées ; plus rarement en conditions naturelles, sur les berges de ruisseaux temporaires ou sur la terre exondée d'un petit lac artificiel ; espèce apparemment fréquente dans toutes les îles il y a environ un siècle car signalée par Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) et Squivet de Carondelet (1961).

**Relevés bryosociologiques** : [201, 275, 288].

**Répartition** : espèce bien représentée dans la partie nord de l'île de Porquerolles, plus rare à Port-Cros et au Levant (carte 58).

**Nombre total de données** : 27 (Porquerolles : 18 ; Port-Cros : 5 ; Le Levant : 4).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 17 (Porquerolles : 9 ; Port-Cros : 5 ; Le Levant : 3).

***Geheebia erosa* (J.A.Jiménez & J.Guerra) J.A.Jiménez & M.J.Cano** [*Didymodon erosus* J.A.Jiménez & J.Guerra] (Pottiaceae ; méditerranéen) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : nous suivons ici la nomenclature de Jiménez *et al.* (2022). Il s'agit d'un taxon relégué au rang variétal suivant Kučera *et al.* (2018). Nous avons préféré le maintenir au rang d'espèce ici. Espèce difficile à détecter, probablement sous-estimée.

Sporophytes absents.

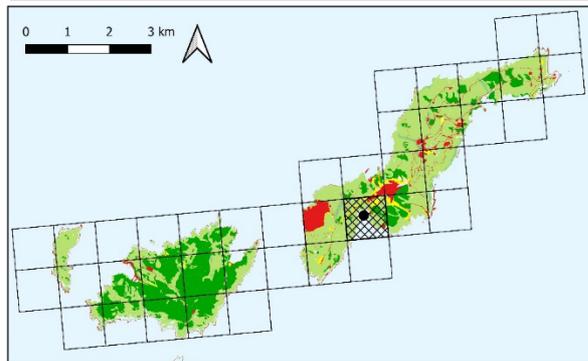
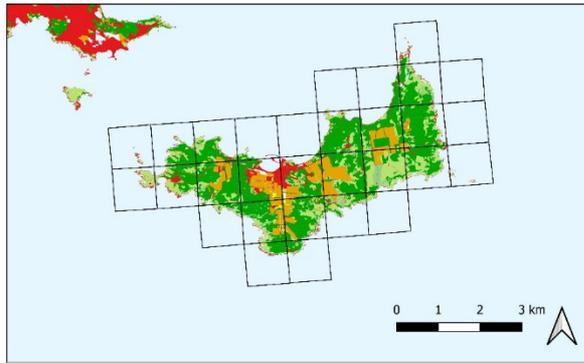
**Habitat** : sur la terre sablonneuse d'une friche, dans un contexte rudéralisé.

**Répartition** : présence ponctuelle sur l'île du Levant (carte 59).

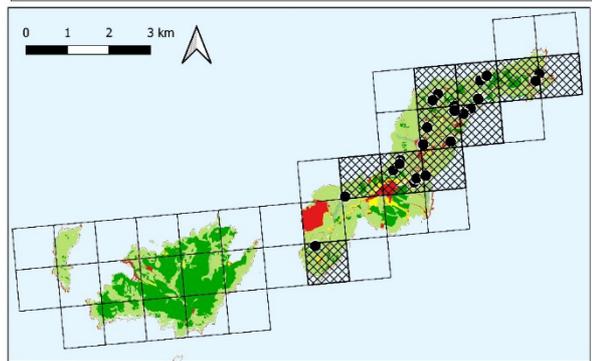
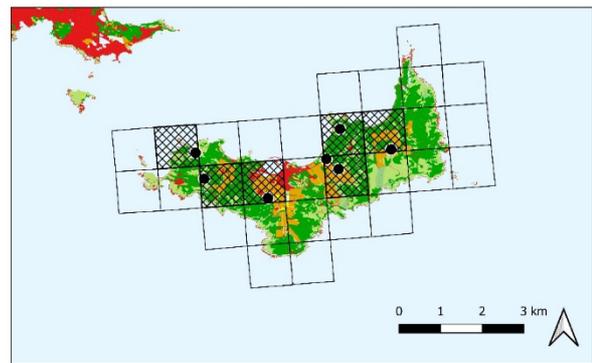
**Répartition française** : principalement région méditerranéenne, jusque dans le sud du Massif central.

**Nombre total de données** : 1 (Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Le Levant : 1).



Carte 59. Répartition de *Geheebia erosa* (J.A.Jiménez & J.Guerra) J.A.Jiménez & M.J.Cano dans les îles d'Hyères.



Carte 60. Répartition de *Geheebia fallax* (Hedw.) R.H.Zander dans les îles d'Hyères.

***Geheebia fallax* (Hedw.) R.H.Zander** [*Didymodon fallax* (Hedw.) R.H.Zander] (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : nous suivons ici la nomenclature de Jiménez *et al.* (2022). *Geheebia fallax* appartient à un genre peu attractif et discret, ayant fait l'objet de nombreuses confusions dans le passé ; espèce peut-être sous-estimée. Hébrard (1979) considère que ses mentions de cette espèce sont erronées.

Sporophytes absents.

**Habitat** : espèce surtout présente le long des pistes fréquentées et sur les talus ou fossés associés ; également dans les friches ou dans pinèdes claires, sur la terre ; rare dans les chênaies vertes ainsi que sur les berges de ruisseaux temporaires ; rarement sur vieux murs.

**Relevés bryosociologiques** : [204, 205, 212].

**Répartition** : espèce moyennement répandue et abondante dans les îles de Porquerolles et du Levant, avec de larges secteurs où elle semble absente ; espèce non recensée à Port-Cros (carte 60).

**Nombre total de données** : 33 (Porquerolles : 9 ; Le Levant : 24).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 16 (Porquerolles : 6 ; Le Levant : 10).

***Geheebia lurida* (Hornsch. ex Spreng.) J.A. Jiménez & M.J.Cano** [*Didymodon luridus* Hornsch. ex Spreng.] (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : nous suivons ici la nomenclature de Jiménez *et al.* (2022).

Sporophytes rares.

**Habitat** : espèce surtout synanthropique, fréquente le long des pistes, sur arènes filtrantes, dans les friches, les cimetières, sur les terrains en zone urbaine, dans les remblais ; parfois sur ouvrages en béton (canaux, murets, etc.) ; rarement dans les milieux naturels, maquis et pinèdes, parfois sur rochers terreux.

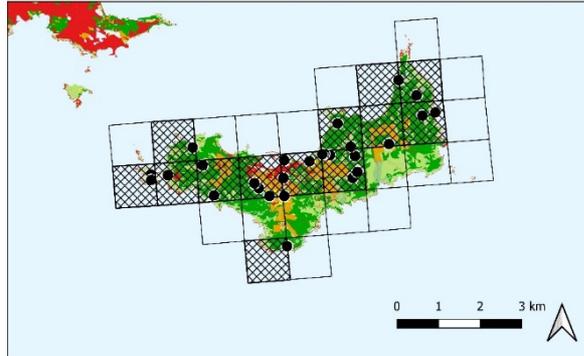
**Relevés bryosociologiques** : [3, 5, 101, 181, 224, 232, 282, 293].

**Répartition** : espèce assez largement répandue sur les trois îles principales, avec des secteurs de concentration des populations, en particulier aux abords des centres urbanisés (carte 61).

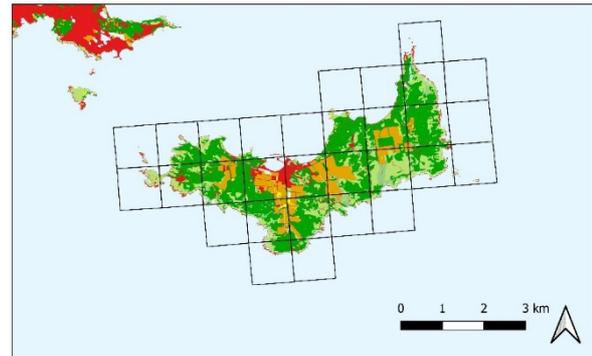


**Nombre total de données** : 74 (Porquerolles : 30 ; Port-Cros : 15 ; Le Levant : 29).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 28 (Porquerolles : 13 ; Port-Cros : 6 ; Le Levant : 9).



**Carte 61.** Répartition de *Geheebia lurida* (Hornsch. ex Spreng.) J.A. Jiménez & M.J.Cano dans les îles d'Hyères.



**Carte 62.** Répartition de *Geheebia siccula* (M.J. Cano, Ros, García-Zam. & J. Guerra) J.A. Jiménez & M.J.Cano dans les îles d'Hyères.

***Geheebia siccula* (M.J. Cano, Ros, García-Zam. & J. Guerra) J.A. Jiménez & M.J.Cano** (*Pottiaceae* ; méditerranéen) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : nous suivons ici la nomenclature de Jiménez *et al.* (2022). Il s'agit d'un taxon relégué au rang variétal suivant Kučera *et al.* (2018). Nous avons préféré le maintenir au rang d'espèce ici. Observé une seule fois par Offerhaus (2016) sur l'île de Port-Cros. Espèce difficile à détecter, probablement sous-estimée.

Sporophytes absents.

**Habitat** : talus basiphile en bordure de chemin en marge de l'oléo-lentisque (Offerhaus, 2016).

**Répartition** : présence ponctuelle dans les secteurs littoraux de l'est de l'île de Port-Cros.

**Répartition française** : région méditerranéenne uniquement, dans le Var et les Alpes-Maritimes, souvent dans des habitats littoraux (carte 62).

**Nombre total de données** : 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Port-Cros : 1).

***Geheebia tophacea* (Brid.) R.H.Zander** [*Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa] (*Pottiaceae* ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : les populations que nous avons rencontrées étaient particulièrement peu luxuriantes, souvent juvéniles et difficiles à déterminer. Cependant, il a été possible de découvrir une population avec sporophytes qui a permis d'identifier notre matériel.

Sporophytes rares.

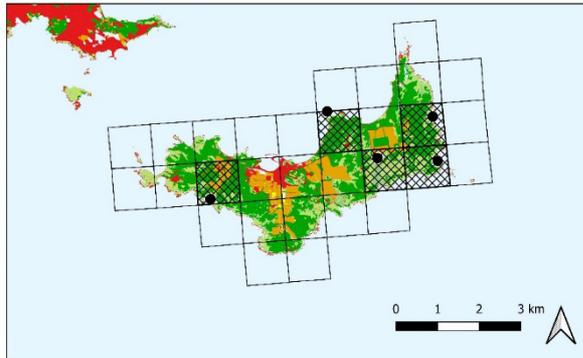
**Habitat** : espèce terricole, pionnière, basiphile, observée en marge de friches et de vignes, sur les talus maritimes suintants, dans les fossés humides, et sur les berges rocheuses de ruisseaux temporaires.

**Répartition** : uniquement signalé sur l'île de Porquerolles, où l'espèce est plutôt ponctuelle (carte 63).

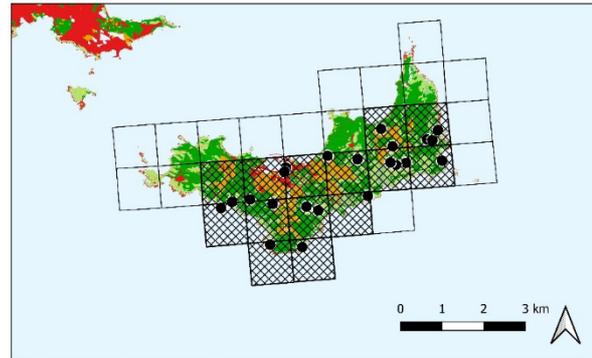
**Nombre total de données** : 6 (Porquerolles : 6).



Nombre de carrés UTM concernés : 5 (Porquerolles : 5).



Carte 63. Répartition de *Geheebia tophacea* (Brid.)  
R.H.Zander dans les îles d'Hyères.



Carte 64. Répartition de *Gongylanthus ericetorum*  
(Raddi) Nees dans les îles d'Hyères.

***Gongylanthus ericetorum* (Raddi) Nees** (Arnelliaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire** : anciennement signalé par Crozals (1925) et Jahandiez (1929) à Porquerolles et à Port-Cros.

Sporophytes absents.

**Habitat** : espèce terricole surtout bien présente dans les pelouses un peu humides, dans les maquis, dans le lit rocheux de ruisseaux temporaires ou sur la terre accumulée au pied des rochers ; généralement dans des habitats ouverts, mais parfois en marge de chênaie verte.

**Relevés bryosociologiques** : [33, 39, 148, 149, 150, 185, 199].

**Répartition** : bien présent à Porquerolles comme à Port-Cros, avec toutefois des secteurs où l'espèce semble absente (extrémité ouest de Porquerolles, nord-est de Port-Cros) ; espèce très rare et localisée au Levant (carte 64).

**Nombre total de données** : 63 (Porquerolles : 26 ; Port-Cros : 29 ; Le Levant : 4 ; Bagaud : 4).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 27 (Porquerolles : 14 ; Port-Cros : 10 ; Le Levant : 1 ; Bagaud : 2).

***Grimmia crinita* Brid.** (Grimmiaceae ; méditerranéen) ; taxon remarquable.

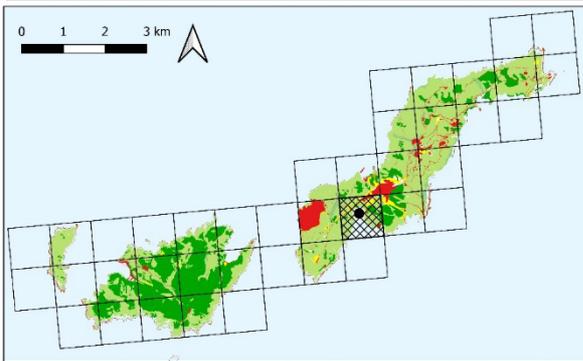
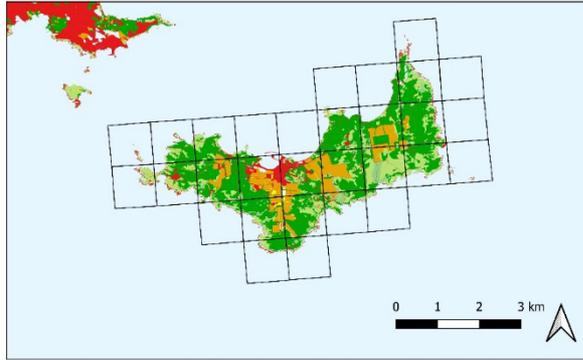
**Commentaire** : espèce signalée par Jahandiez (1929) à Porquerolles (observation attribuée à Crozals). Présence de sporophytes inconnue.

**Habitat** : signalé sur « murs et rochers » ; sur le continent, l'espèce existe en effet sur les vieux murs, mais ne se rencontre jamais sur rochers.

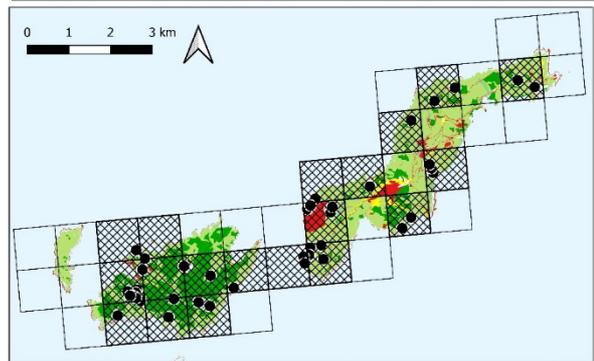
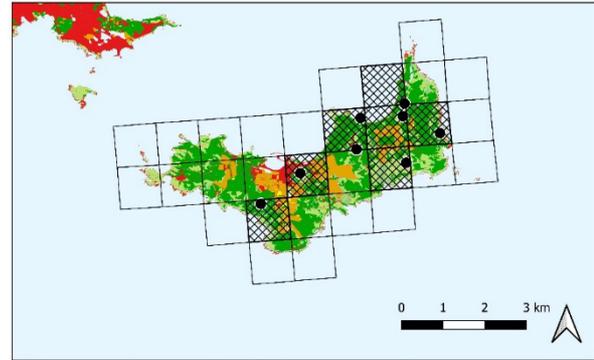
**Répartition française** : fréquent dans un grand quart nord-est et dans la vallée de la Loire et du Rhône, disséminé ailleurs, et paradoxalement (pour une espèce réputée méditerranéenne) beaucoup plus rare dans la région méditerranéenne ; espèce probablement en progression dans certaines régions.

**Nombre total de données** : 1 (Porquerolles : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).



**Carte 65.** Répartition de *Grimmia decipiens* (Schultz) Lindb. dans les îles d'Hyères.



**Carte 66.** Répartition de *Grimmia laevigata* (Brid.) Brid. dans les îles d'Hyères.

***Grimmia decipiens* (Schultz) Lindb.** (Grimmiaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** Observé une seule fois par Offerhaus en 2022 sur l'île du Levant.

Fertilité inconnue.

**Habitat :** Rochers exposés.

**Répartition :** uniquement recensé en un point au sud de l'île du Levant (carte 65).

**Nombre total de données :** 1 (Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 1 (Le Levant : 1).

***Grimmia laevigata* (Brid.) Brid.** (Grimmiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** espèce relativement peu variable, mais parfois présente sous forme d'individus de taille réduite et restant stériles.

Sporophytes rares.

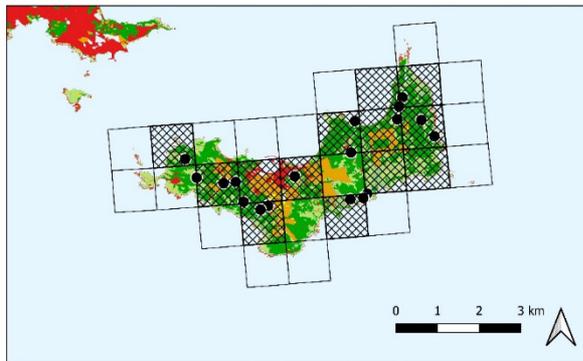
**Habitat :** rochers acides (micaschiste, quartzite, phyllade, etc.), souvent exposés, mais également dans des chênaies vertes, des pinèdes ou des maquis, alors émergeant de la canopée ; généralement sur des affleurements imposants, mais parfois sur de petits blocs, voire sur des cailloux sur les talus ; espèce souvent associée à *Grimmia lisae* mais beaucoup plus rare que ce dernier dans les îles.

**Relevés bryosociologiques :** [1, 12, 38, 111, 113, 124, 126, 197, 200, 217, 225, 233, 284].

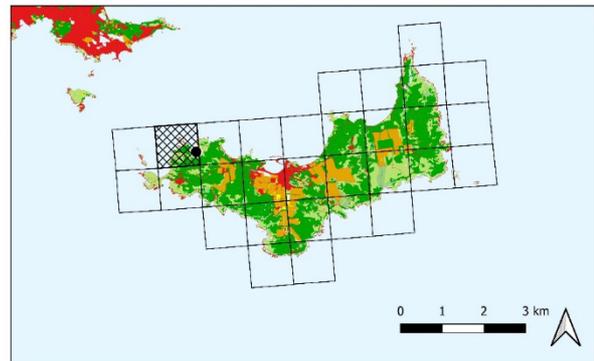
**Répartition :** espèce relativement répandue dans les trois grandes îles, sans jamais être fréquente (carte 66).

**Nombre total de données :** 59 (Porquerolles : 8 ; Port-Cros : 25 ; Le Levant : 26).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 26 (Porquerolles : 7 ; Port-Cros : 9 ; Le Levant : 10).



**Carte 67.** Répartition de *Grimmia lisae* De Not. dans les îles d'Hyères.



**Carte 68.** Répartition de *Grimmia orbicularis* Bruch ex Wilson dans les îles d'Hyères.

***Grimmia lisae* De Not.** (Grimmiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** toutes les anciennes mentions de *Grimmia trichophylla* se rapportent à *G. lisae*. Taxon variable et souvent réduit au plan végétatif, notamment dans les biotopes littoraux.

Sporophytes rares.

**Habitat :** rochers acides tels que micascistes, quartzites, etc., souvent exposés, mais également présents dans des habitats comme les chênaies vertes, les pinèdes ou les maquis, où ils émergent parfois de la canopée ; l'espèce se trouve généralement sur des affleurements imposants, mais peut également coloniser de petits blocs ou des cailloux sur les talus, sur les moellons des vieux murs ou dans les carrières ; souvent associée à *Grimmia laevigata* et *Frullania tamarisci*.

**Relevés bryosociologiques :** [1, 2, 12, 34, 36, 37, 38, 43, 45, 52, 57, 73, 79, 84, 111, 113, 118, 124, 126, 158, 159, 160, 169, 176, 197, 200, 217, 219, 223, 225, 227, 233, 284].

**Répartition :** espèce plus répandue et plus abondante que *Grimmia laevigata*, bien présente sur les trois îles principales, toutefois absente sur l'île de Bagaud ; quelques secteurs d'exclusion apparente, peut-être à cause de l'absence de complexes rocheux favorables (carte 67).

**Nombre total de données :** 154 (Porquerolles : 21 ; Port-Cros : 63 ; Le Levant : 70).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 38 (Porquerolles : 12 ; Port-Cros : 12 ; Le Levant : 14).

***Grimmia orbicularis* Bruch ex Wilson** (Grimmiaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire :** espèce surtout calcicole fréquente sur le continent (sur calcaire), dont la présence à Porquerolles est liée au mortier d'un vieux mur.

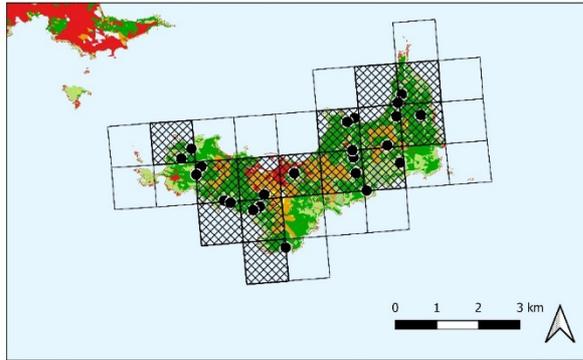
Sporophytes constants.

**Habitat :** vieux mur.

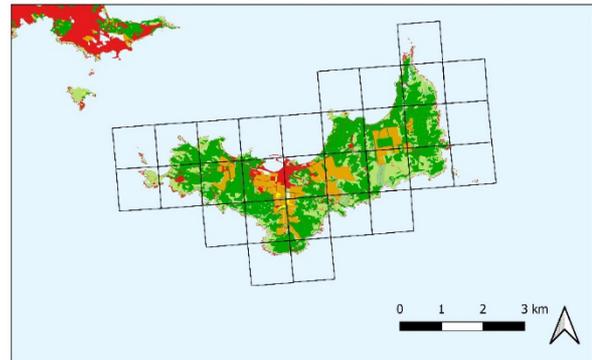
**Répartition :** uniquement à l'extrémité ouest de l'île de Porquerolles (carte 68).

**Nombre total de données :** 1 (Porquerolles : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 1 (Porquerolles : 1).



Carte 69. Répartition de *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. dans les îles d'Hyères.



Carte 70. Répartition de *Gymnostomum calcareum* Nees & Hornsch. var. *calcareum* dans les îles d'Hyères.

***Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm.** (Grimmiaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** -.

Sporophytes fréquents.

**Habitat :** principalement sur des supports artificiels (ouvrages en béton, canaux, murs, etc.), dans d'anciennes carrières, mais également dans des biotopes plus naturels, comme les rochers littoraux, les éboulis (micaschiste, phyllade, etc.), sur des supports parfois apparemment enrichis en bases ; fréquemment associé à *Tortula muralis*.

**Relevés bryosociologiques :** [52, 202, 221].

**Répartition :** espèce relativement répandue sur l'île de Porquerolles et de Port-Cros, moins fréquente au Levant, ce qui peut sembler surprenant en raison de l'abondance des constructions en béton, des vieux murs et autres habitats en apparence favorables (carte 69).

**Nombre total de données :** 46 (Porquerolles : 25 ; Port-Cros : 12 ; Le Levant : 9).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 26 (Porquerolles : 14 ; Port-Cros : 8 ; Le Levant : 4).

***Gymnostomum calcareum* Nees & Hornsch. var. *calcareum*** (Pottiaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** espèce bien caractérisée au point de vue gamétophytique, facile à distinguer de *Gymnostomum viridulum* ; espèce calcicole dont la présence dans les îles est liée à l'existence de supports artificiels.

Sporophytes absents.

**Habitat :** vieux murs cimentés au mortier, dans des chênaies vertes relativement sombres ; en compagnie d'autres espèces préférentiellement basiphiles, comme *Rhynchostegiella tenella*, *Bryum radiculosum*.

**Relevé bryosociologique :** [181].

**Répartition :** présent très ponctuellement sur l'île de Port-Cros et celle du Levant (carte 70).

**Nombre total de données :** 5 (Port-Cros : 4 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 3 (Port-Cros : 2 ; Le Levant : 1).

***Gymnostomum viridulum* Brid.** (Pottiaceae ; circumboréal).



**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce peu variable, présentant constamment des gemmes pluricellulaires caractéristiques.

Sporophytes absents.

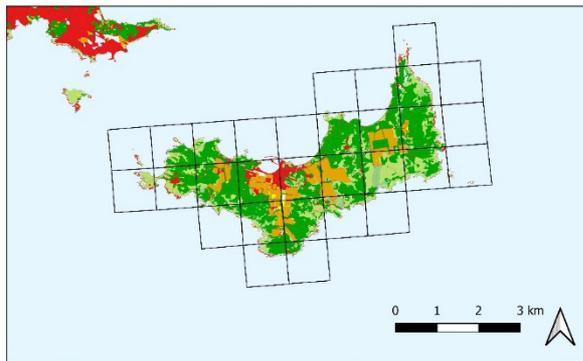
**Habitat** : espèce moins saxicole que *Gymnostomum calcareum*, colonisant préférentiellement les talus verticaux semi-ombragés.

**Relevés bryosociologiques** : [156, 203].

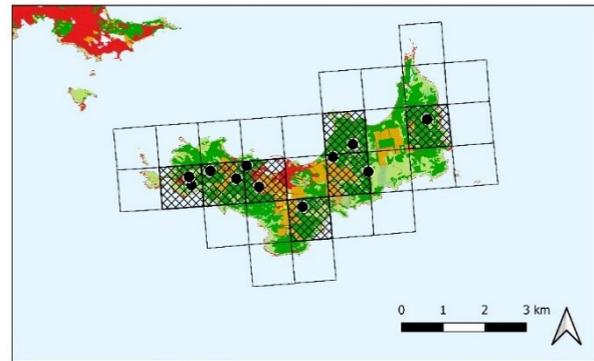
**Répartition** : espèce rare, recensée ponctuellement sur l'île de Port-Cros et celle du Levant (carte 71).

**Nombre total de données** : 5 (Port-Cros : 3 ; Le Levant : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Port-Cros : 1 ; Le Levant : 1).



**Carte 71.** Répartition de *Gymnostomum viridulum* Brid. dans les îles d'Hyères.



**Carte 72.** Répartition d'*Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp. dans les îles d'Hyères.

***Hedwigia ciliata* gpe** (Hedwigiaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : uniquement signalé à Port-Cros par Jahandiez (1929) sur la base d'une observation de Crozals. La taxonomie de ce genre a connu d'importantes évolutions depuis cette date. Il est dès lors impossible de savoir à quelle espèce du complexe se rapporte cette donnée historique, *Hedwigia ciliata* (Hedw.) Boucher, *H. emodica* Hampe ex Müll. Hal., *H. striata* (Bruch & Schimp.) John Whitehead & Fergusson et *H. stellata* Hedenäs étant tous quatre présents, quoique que plus ou moins rares, sur le continent et ne présentant pas de différenciation d'ordre écologique notoire ; nous avons conservé cette donnée car le genre est facile à reconnaître et qu'il s'agit de la seule mention sur toutes les îles.

Fertilité inconnue.

**Habitat** : rochers siliceux.

**Nombre total de données** : 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Port-Cros : 1).

***Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp.** (Brachytheciaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce souvent réduite au plan végétatif, ayant tendance à produire des formes aux feuilles peu plissées en long ; espèce signalée par Corbière & Jahandiez (1921) et Jahandiez (1929) à Porquerolles et à Port-Cros.



Sporophytes absents.

**Habitat** : essentiellement sur rochers (et vieux murets), également corticole sur *Quercus ilex*, parfois terricole, sur talus pierreux, dans les chênaies vertes, les maquis et occasionnellement en contexte urbanisé.

**Relevés bryosociologiques** : [58, 101, 102, 154, 286].

**Répartition** : présence diffuse sur l'île de Porquerolles et de Port-Cros ; moins répandue au Levant, où l'espèce est ponctuelle (carte 72).

**Nombre total de données** : 33 (Porquerolles : 11 ; Port-Cros : 15 ; Le Levant : 7).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 17 (Porquerolles : 7 ; Port-Cros : 7 ; Le Levant : 3).

***Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme*** (Hypnaceae ; cosmopolite)

**Commentaire taxonomique et morphologique** : il s'agit de l'espèce la plus fréquente dans les îles d'Hyères ; *H. cupressiforme* var. *cupressiforme* est un taxon très variable, parfois déroutant dans les îles d'Hyères. Hébrard (1978b) a signalé *Hypnum resupinatum* à 32 reprises à Port-Cros. Certaines populations stériles présentent en effet des feuilles légèrement secondes, peu falciformes, mais s'éloignent assez sensiblement du type par la couleur, le port et le fait que des portions de rameaux plus typiques peuvent toujours être trouvées dans les colonies par ailleurs. Nous avons préféré ne retenir aucune de ces données de *H. resupinatum* en considérant donc que ces morphes appartiennent à la variabilité de *H. cupressiforme* ; espèce signalée dans les trois grandes îles par Jahandiez (1929).

Sporophytes occasionnels.

**Habitat** : espèce ubiquiste, pouvant coloniser à peu près tous les supports disponibles ; fréquent sur rochers ombragés, sous le couvert de la chênaie verte, ; parfois sur la terre des talus et sur les vieux murs ; sur les troncs d'arbres vivants (*Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Pinus halepensis*) ; sur le bois mort bien décomposé, ou sur les souches ; plus rarement en contexte urbanisé, sur les vieux ouvrages en béton ombragés. Tour à tour en grandes quantités ou sous forme de brins isolés parmi les colonies d'autres mousses.

**Relevés bryosociologiques** : [2, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 24, 32, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 57, 58, 60, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 77, 79, 81, 91, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 118, 121, 126, 129, 131, 135, 137, 138, 142, 144, 148, 149, 150, 151, 153, 158, 159, 160, 164, 166, 168, 169, 173, 174, 176, 178, 180, 191, 192, 193, 197, 198, 200, 213, 219, 221, 227, 237, 238, 265, 271, 277, 278, 279, 280, 281, 283, 286, 287, 290, 291, 292, 296, 298, 299, 302].

**Répartition** : espèce presque ubiquiste sur les principales îles, avec toutefois des secteurs de moindre fréquence (comme au Levant, dans la partie centrale ou dans les secteurs très urbanisés de Porquerolles) (carte 73).

**Nombre total de données** : 545 (Porquerolles : 191 ; Port-Cros : 239 ; Le Levant : 113 ; Bagaud : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 52 (Porquerolles : 23 ; Port-Cros : 13 ; Le Levant : 15 ; Bagaud : 1).

***Imbribryum alpinum* (Huds. ex With.) N.Pedersen** [*Bryum alpinum* Huds. ex With.] (Bryaceae ; atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce polymorphe, réduite au plan végétatif dans les îles, certainement en relation avec les conditions écologiques suboptimales qui y règnent. Espèce fréquente sur le continent en Provence cristalline.

Sporophytes absents.

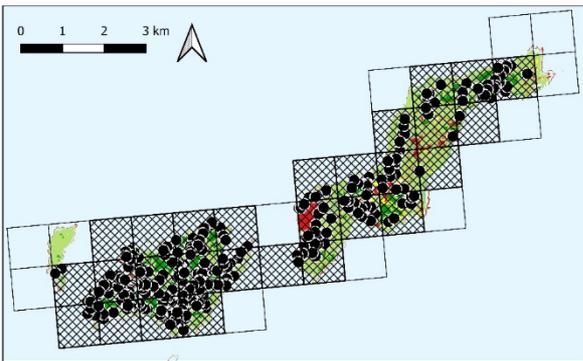
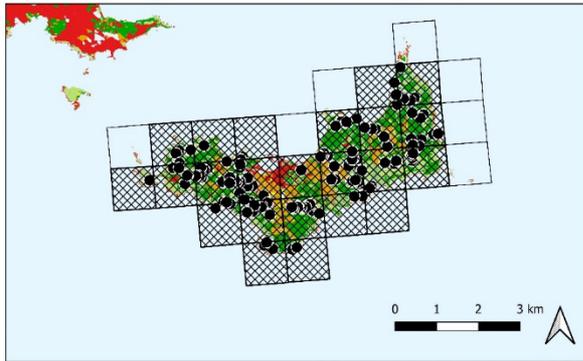
**Habitat** : sur les rochers humides et suintants, au niveau des écoulements et dans les dépressions des ruisseaux temporaires, au sein des chênaies vertes ou en situation littorale ; rarement sur les berges de pièces d'eau artificielle.

**Relevés bryosociologiques** : [127, 198, 199].

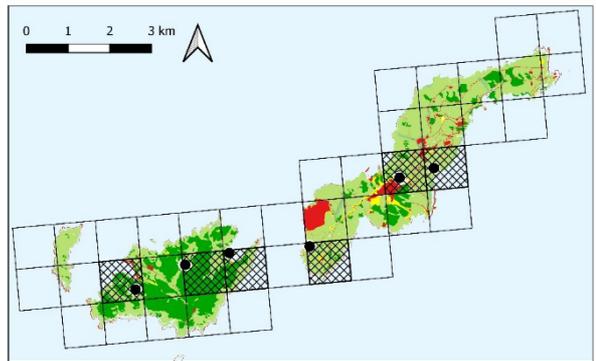
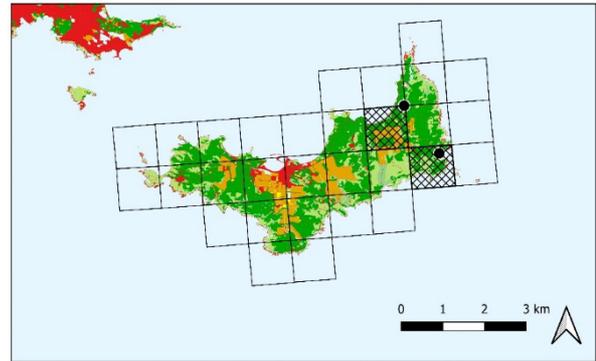
**Répartition** : présence ponctuelle à l'est de l'île de Porquerolles, à Port-Cros et au Levant (carte 74).

**Nombre total de données** : 13 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 5 ; Le Levant : 5).

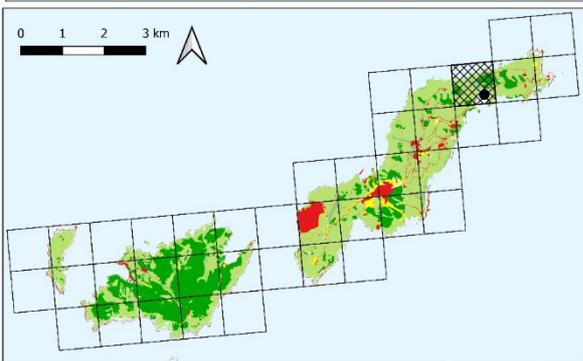
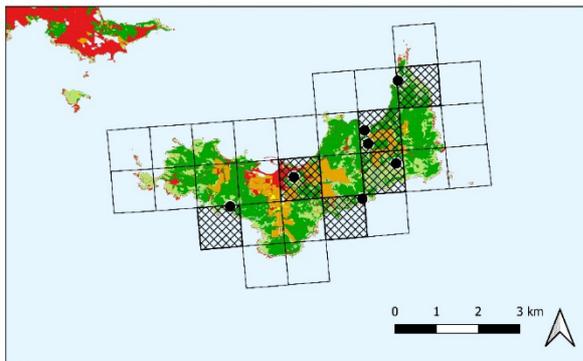
**Nombre de carrés UTM concernés** : 8 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 3).



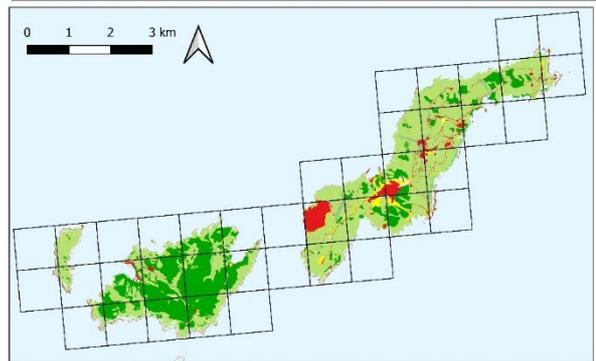
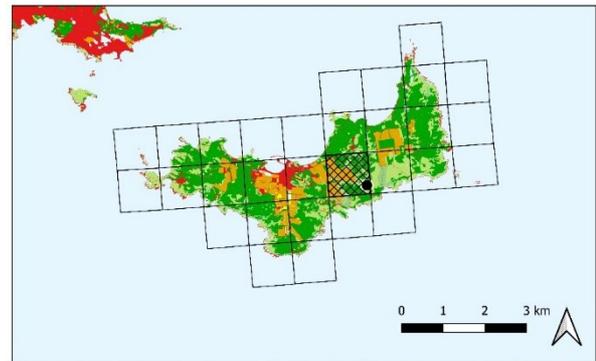
**Carte 73.** Répartition d'*Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme* dans les îles d'Hyères.



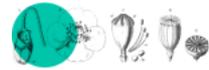
**Carte 74.** Répartition d'*Imbricium alpinum* (Huds. ex With.) N. Pedersen dans les îles d'Hyères.



**Carte 75.** Répartition d'*Imbricium subapiculatum* (Hampe) D. Bell & Holyoak dans les îles d'Hyères.



**Carte 76.** Répartition d'*Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov. dans les îles d'Hyères.



***Imbribryum subapiculatum* (Hampe) D.Bell & Holyoak** [*Bryum subapiculatum* Hampe] (Bryaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce difficile à détecter, probablement sous-estimée. Sporophytes fréquents.

**Habitat** : maquis dégradés, terrains incendiés, sur talus ou parmi les rochers ; espèce liée aux habitats perturbés, tolérant les embruns maritimes.

**Relevé bryosociologique** : [4].

**Répartition** : espèce relativement bien répandue, quoique rare, sur l'île de Porquerolles ; beaucoup plus ponctuelle dans la partie est de l'île du Levant ; absente à Port-Cros (carte 75).

**Nombre total de données** : 11 (Porquerolles : 10 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 7 (Porquerolles : 6 ; Le Levant : 1).

***Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov.** (Lembophyllaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce polymorphe, localement présente sous une forme végétativement réduite, mais conservant son port dendroïde caractéristique. Sporophytes absents.

**Habitat** : rochers acides et ombragés sous le couvert d'une chênaie verte.

**Répartition** : présence ponctuelle sur l'île de Porquerolles uniquement (carte 76).

**Nombre total de données** : 2 (Porquerolles : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).



**Photo 9.** *Isothecium myosuroides* Brid. dans un vallon ombragé humide à Port-Cros ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

***Isothecium myosuroides* Brid.** (Lembophyllaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : *Isothecium myosuroides* est une espèce variable, présente dans les îles d'Hyères sous une forme assez dense, aux rameaux plutôt courts (moins effilés que dans la forme communément rencontrée dans le domaine océanique), avec des feuilles raméales de dernier ordre relativement courte et concaves, donnant un aspect moins délicat à la plante. C'est la forme qu'on rencontre rarement en Provence cristalline, dans des vallons encaissés, généralement sur rochers. Il pourrait s'agir d'un taxon à individualiser. Sporophytes constants.



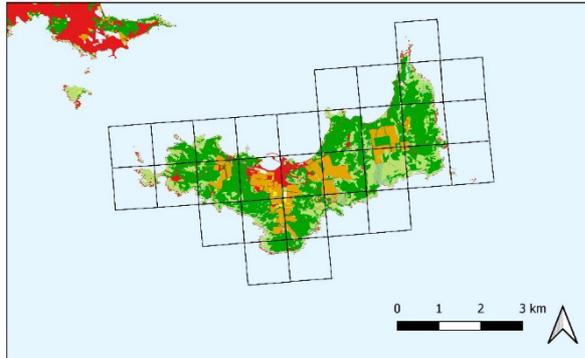
**Habitat** : espèce liée aux ruisseaux temporaires encaissés, croissant sur les souches, à la base des troncs de chêne vert, sur les rochers ombragés et, plus rarement, sur le sol ; exceptionnellement à la base de troncs de chênes verts dans la chênaie verte sèche ; photo 9.

**Relevés bryosociologiques** : [23, 24, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 104, 298].

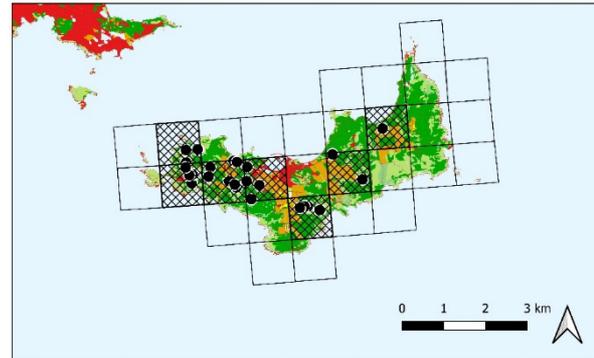
**Répartition** : espèce relativement bien présente dans les vallons forestiers de Port-Cros, très localisée dans les vallons de l'ouest de l'île du Levant et absente à Porquerolles (carte 77).

**Nombre total de données** : 21 (Port-Cros : 19 ; Le Levant : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 7 (Port-Cros : 5 ; Le Levant : 2).



**Carte 77.** Répartition d'*Isothecium myosuroides* Brid.  
dans les îles d'Hyères.



**Carte 78.** Répartition de *Kindbergia praelonga* (Hedw.)  
Ochyra dans les îles d'Hyères.

***Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra** [*Eurhynchium praelongum* var. *stokesii* (Turner) Hobk. & Bosw.]  
(Brachytheciaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : il s'agit du taxon nommé par Hébrard (1978b) *Oxyrrhynchium praelongum* var. *stokesii*.

Sporophytes rares.

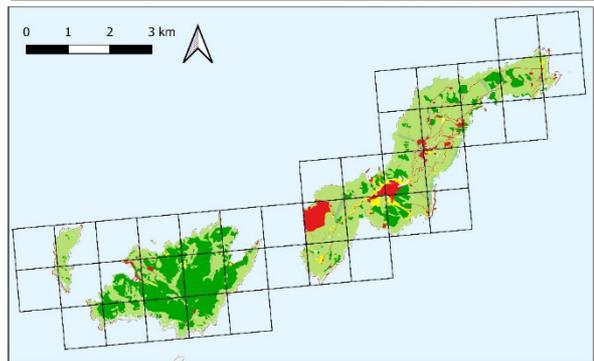
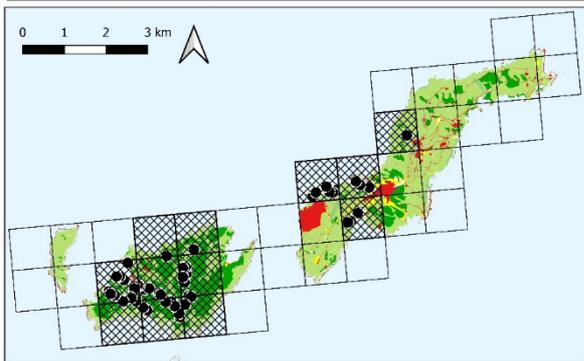
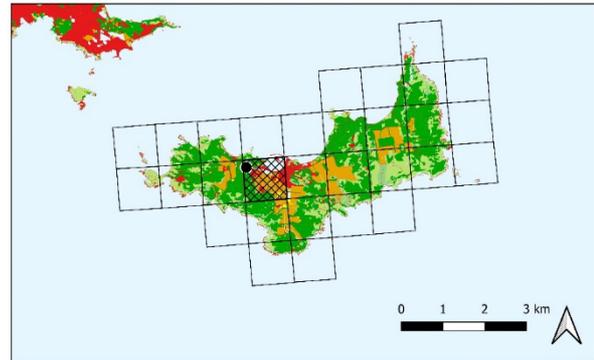
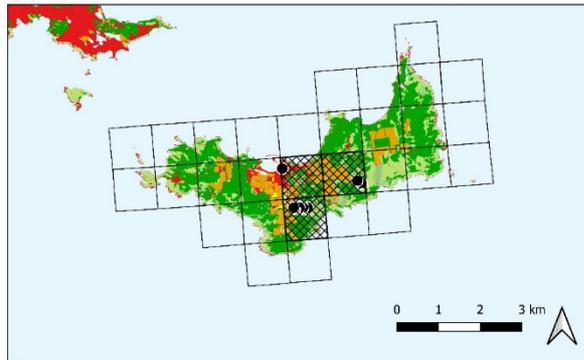
**Habitat** : espèce mésophile à hydroclinophile, des talus et berges de ruisseaux temporaires dans les chênaies vertes, les pinèdes et les maquis denses ; plus rarement dans des habitats anthropisés (anciennes carrières).

**Relevés bryosociologiques** : [129, 130, 271, 283, 296].

**Répartition** : espèce relativement fréquente et répandue dans les forêts des deux îles de Porquerolles et de Port-Cros, totalement absente sur l'île du Levant (carte 78).

**Nombre total de données** : 51 (Porquerolles : 35 ; Port-Cros : 16).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 12 (Porquerolles : 7 ; Port-Cros : 5).



**Carte 79.** Répartition de *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. dans les îles d'Hyères.

**Carte 80.** Répartition de *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. dans les îles d'Hyères.

***Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb.** (Lejeuneaceae ; circumboréal).

**Commentaire** : espèce signalée à Porquerolles et à Port-Cros par Jahandiez (1929).

Sporophytes absents.

**Habitat** : dans la plupart des habitats boisés frais (chênaies vertes, pinèdes, maquis et oléolentisque), sur les talus le long des pistes, les berges terreuses de ruisseaux temporaires, et les affleurements rocheux.

**Relevés bryosociologiques** : [19, 24, 60, 62, 67, 68, 69, 70, 74, 103, 104, 105, 129, 131, 168, 169, 177, 178, 192, 193, 196, 265, 267, 283, 286, 304].

**Répartition** : présence sur les trois îles principales, mais plus répandue et plus abondante dans les milieux forestiers de Port-Cros ; à l'inverse, plus rare et localisée à l'ouest de l'île du Levant et dans la partie centrale de Porquerolles (carte 79).

**Nombre total de données** : 88 (Porquerolles : 14 ; Port-Cros : 47 ; Le Levant : 27).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 15 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 8 ; Le Levant : 4).

***Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.** (Amblystegiaceae ; cosmopolite).

Sporophytes constants.

**Habitat** : dépression en eau dans une carrière abandonnée.

**Répartition** : présence ponctuelle sur l'île de Porquerolles (carte 80).

**Nombre total de données** : 2 (Porquerolles : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).

***Leptodon smithii* F.Weber & D.Mohr** (Neckeraceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce parfois réduite au plan végétatif, les tiges portant des ramifications latérales moins nombreuses et présentant une faible tendance à s'enrouler en crosse à l'état sec.

Sporophytes absents.

**Habitat** : habitats plutôt fermés, mais relativement secs, comme des taillis de chênes verts, des maquis, des pinèdes ; sur troncs d'arbres vivants ou rochers

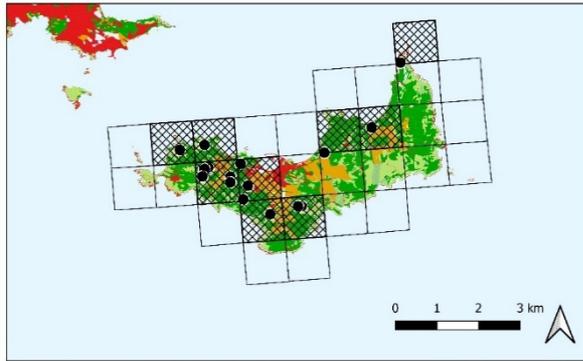
**Relevés bryosociologiques** : [11, 48, 163, 167].



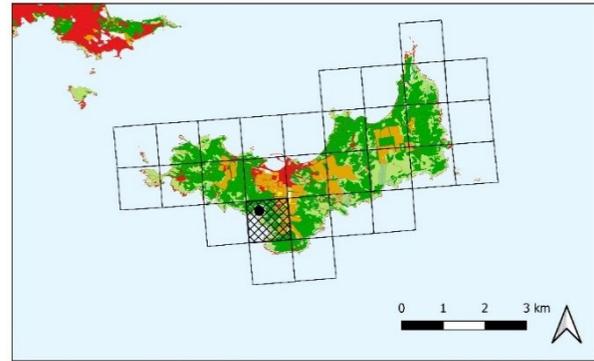
**Répartition** : espèce présente dans les trois plus grandes îles, avec une plus forte concentration des populations dans les secteurs ouest de ces îles ; sur l'île du Levant, l'espèce est cantonnée aux secteurs boisés relativement denses (carte 81).

**Nombre total de données** : 62 (Porquerolles : 18 ; Port-Cros : 15 ; Le Levant : 29).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 23 (Porquerolles : 9 ; Port-Cros : 8 ; Le Levant : 6).



**Carte 81.** Répartition de *Leptodon smithii* F. Weber & D. Mohr dans les îles d'Hyères.



**Carte 82.** Répartition de *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr. dans les îles d'Hyères.

***Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr.** (Leucodontaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce présente sous une forme de petite taille, ne correspondant pas à la var. *morensis* (Schwägr.) De Not., relativement répandue en Provence. Sporophytes absents.

**Habitat** : troncs de *Quercus ilex* dans les chênaies vertes.

**Relevé bryosociologique** : [197].

**Répartition** : présence ponctuelle à Porquerolles et à Port-Cros (carte 82).

**Nombre total de données** : 3 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 1).

***Lewinskya rupestris* (Schleich. ex Schwägr.) F.Lara, Garilleti & Goffinet** (Orthotrichaceae ; circumboréal).

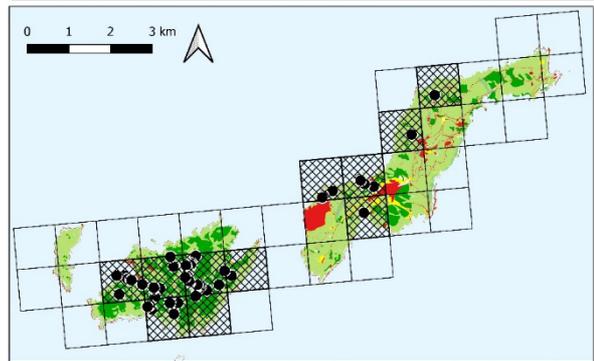
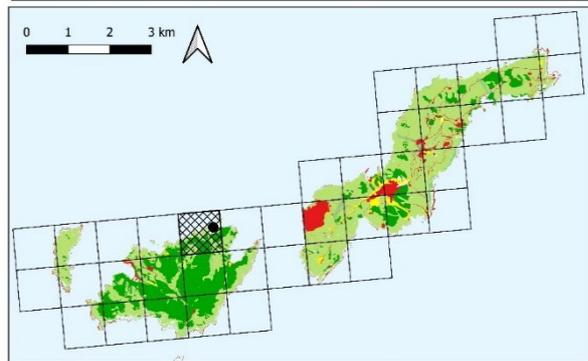
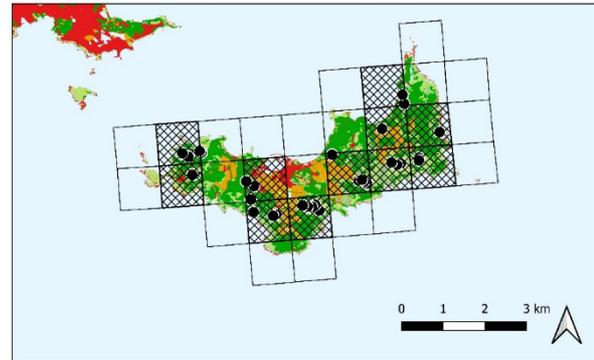
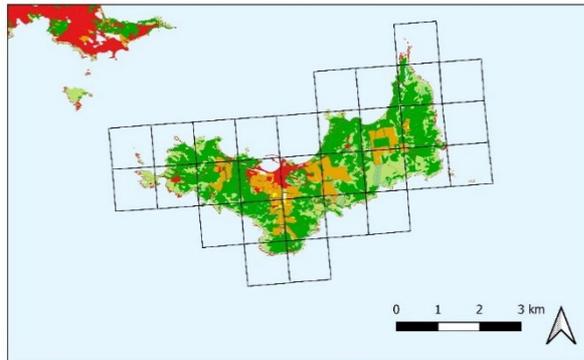
**Commentaire** : une seule observation à Port-Cros (Hébrard, 1978b). Sporophytes constants

**Habitat** : rochers siliceux exposés.

**Répartition** : espèce présente au nord-est de l'île de Port-Cros (carte 83).

**Nombre total de données** : 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Port-Cros : 1).



**Carte 83.** Répartition de *Lewinskya rupestris* (Schleich. ex Schwägr.) F.Lara, Garilleti & Goffinet dans les îles d'Hyères.

**Carte 84.** Répartition de *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort. dans les îles d'Hyères.

***Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort.** [*Chyloscyphus profundus* (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust.] (Geocalycaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** espèce plastique au plan morphologique, produisant fréquemment des morphoses à caractères juvéniles (feuilles nettement bilobées, petite taille, présence de gemmes, etc.).

Sporophytes constants.

**Habitat :** terricole à humo-terricole, sur les talus et les berges terreuses des ruisseaux temporaires, dans les chênaies vertes, les pinèdes, les maquis et l'oléolentisque ; plus rarement à la base des troncs ou sur les vieux murs.

**Relevés bryosociologiques :** [23, 25, 90, 95, 129, 133, 136, 137, 138, 139, 151, 196, 238, 272, 283, 290, 292, 295, 299].

**Répartition :** espèce bien représentée dans l'archipel, avec toutefois une concentration des populations sur l'île de Port-Cros et, dans une moindre mesure à Porquerolles ; espèce moins répandue et moins abondante au Levant (carte 84).

**Nombre total de données :** 97 (Porquerolles : 38 ; Port-Cros : 47 ; Le Levant : 12).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 23 (Porquerolles : 12 ; Port-Cros : 6 ; Le Levant : 5).

***Lunularia cruciata* (L.) Dumort. ex Lindb.** (Lunulariaceae ; cosmopolite).

**Commentaire :** espèce signalée par Corbière & Jahandiez (1921) et Jahandiez (1929) à Porquerolles et à Port-Cros.

Sporophytes absents (photo 10).

**Habitat :** terricole sur les talus des chênaies vertes, le long des pistes, sur les berges terreuses des ruisseaux temporaires, jusque dans les secteurs littoraux.

**Relevés bryosociologiques :** [130, 184, 195, 273, 278].

**Répartition :** bien présent dans les secteurs forestiers de Port-Cros, plus ponctuel à Porquerolles, et rare au Levant (carte 85).

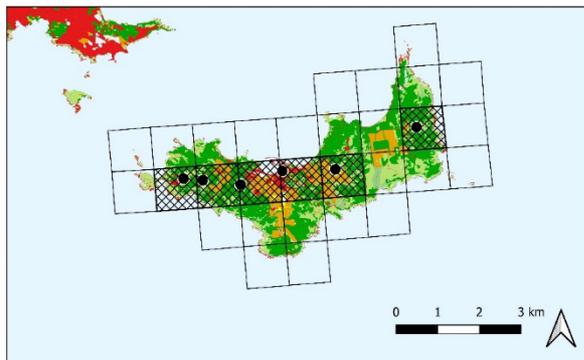
**Nombre total de données :** 34 (Porquerolles : 6 ; Port-Cros : 21 ; Le Levant : 7).



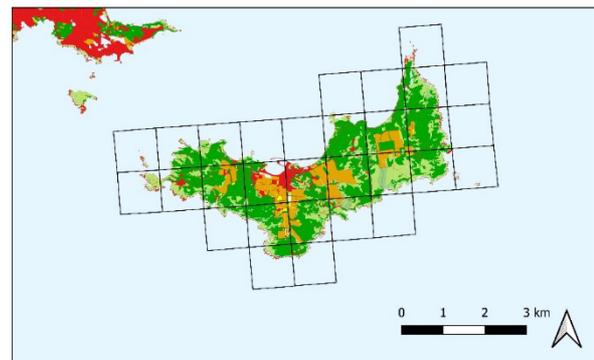
Nombre de carrés UTM concernés : 14 (Porquerolles : 6 ; Port-Cros : 6 ; Le Levant : 2).



**Photo 10.** Colonie gemmifère de *Lunularia cruciata* (L.) Dumort. ex Lindb. ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Carte 85.** Répartition de *Lunularia cruciata* (L.) Dumort.  
ex Lindb. dans les îles d'Hyères.



**Carte 86.** Répartition de *Mannia androgyna* (L.) A.  
Evans dans les îles d'Hyères.



***Mannia androgyna* (L.) A. Evans** (Aytoniaceae ; méditerranéen) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce signalée à Port-Cros de longue date par Jahandiez (1929) sur la base d'une observation de Crozals.

Sporophytes présents.

**Habitat** : fissuricole, dans les affleurements rocheux exposés, dans des vallons littoraux ou internes ; forme des communautés riches en Marchantiales remarquables, comme *Corsinia coriandrina*, *Exormotheca pustulosa*, *Oxymitra incrassata*.

**Relevés bryosociologiques** : [7, 8, 9, 10, 55, 56].

**Répartition** : présence localisée dans un seul secteur du sud-ouest de l'île de Port-Cros ; les données situées dans la partie nord de l'île sont attribuées artificiellement à ce secteur, car il s'agit d'anciennes données non localisées avec précision (carte 86).

**Répartition française** : espèce surtout représentée dans le sud-est du pays, avec une concentration des données dans la partie sud-orientale du Massif central, la Provence et la Corse ; signalé ponctuellement dans les parties peu élevées des Pyrénées.

**Nombre total de données** : 9 (Port-Cros : 9).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 3 (Port-Cros : 3).

***Metzgeria furcata* (L.) Dumort.** (Metzgeriaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce présente en colonie relativement denses ou sous forme d'individus isolés ; signalé par Jahandiez (1929) à Port-Cros.

Sporophytes absents.

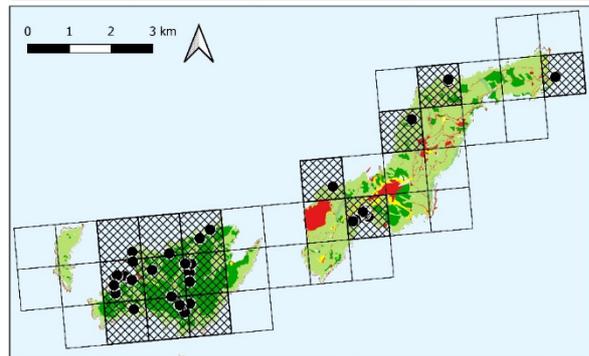
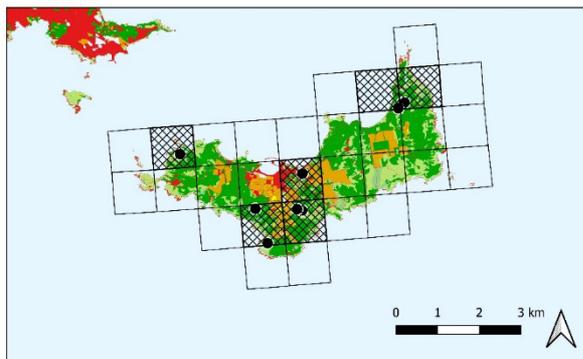
**Habitat** : rochers secs, troncs de *Quercus ilex*, parfois sur le sol sur les talus secs dans les chênaies vertes, les taillis jeunes et les vallons littoraux.

**Relevés bryosociologiques** : [44, 60, 73, 121, 131, 134, 177, 286].

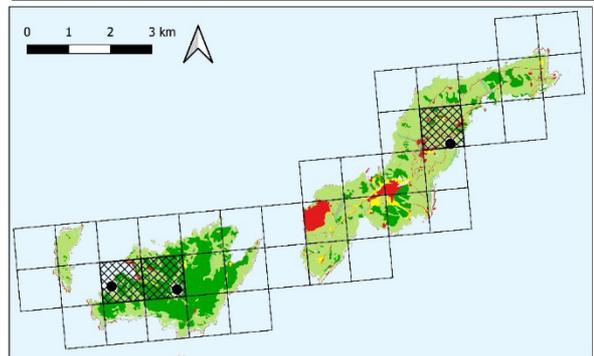
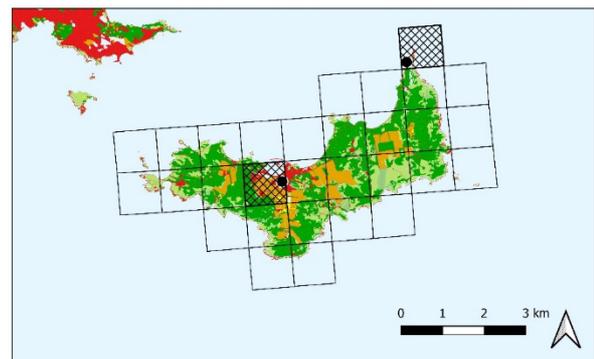
**Répartition** : relativement répandu dans les trois grandes îles, mais plus fréquent à Port-Cros ; espèce localement exigeante, cantonnée aux forêts bien structurées (carte 87).

**Nombre total de données** : 52 (Porquerolles : 11 ; Port-Cros : 26 ; Le Levant : 15).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 20 (Porquerolles : 6 ; Port-Cros : 9 ; Le Levant : 5).



Carte 87. Répartition de *Metzgeria furcata* (L.) Dumort. dans les îles d'Hyères.



Carte 88. Répartition de *Microbryum davallianum* (Sm.) R.H. Zander dans les îles d'Hyères.



***Microbryum davallianum* (Sm.) R.H.Zander** (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : la distinction entre *Microbryum davallianum* et *M. starckeanum* n'est possible qu'en présence de spores mûres. Nous avons trouvé des populations étendues et fertiles des deux taxons qui ont permis une identification aisée ; les populations stériles n'ont pas été retenues ; les deux espèces sont probablement sous-estimées.

Sporophytes constants.

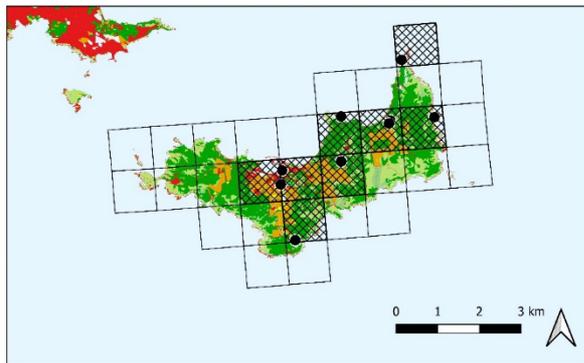
**Habitat** : pelouses, y compris les pelouses halophiles, dépressions des affleurements rocheux littoraux ; espèce pionnière colonisant les petites dépressions, supportant les embruns salés et le piétinement.

**Relevés bryosociologiques** : [75, 76, 275].

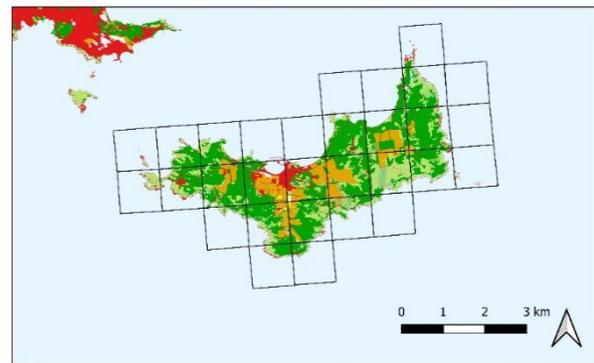
**Répartition** : présence ponctuelle sur les trois grandes îles, essentiellement dans les secteurs anthropisés (carte 88).

**Nombre total de données** : 8 (Porquerolles : 4 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 5 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 2 ; Le Levant : 1).



**Carte 89.** Répartition de *Microbryum starckeanum* (Hedw.) R.H.Zander dans les îles d'Hyères.



**Carte 90.** Répartition de *Microeurhynchium pumilum* (Wislon) Ignatov & Vanderp. dans les îles d'Hyères.

***Microbryum starckeanum* (Hedw.) R.H.Zander** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : voir *Microbryum davallianum* ; espèce signalée dans les trois grandes îles par Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) et Squivet de Carondelet (1961). Sporophytes constants.

**Habitat** : présente dans les pelouses, y compris les pelouses halophiles, ainsi que dans les dépressions des affleurements rocheux littoraux, cette espèce pionnière colonise les petites dépressions. Elle tolère les embruns salés et résiste au piétinement.

**Relevés bryosociologiques** : [206, 207, 282].

**Répartition** : semble plus fréquent que *Microbryum davallianum*, notamment sur l'île de Porquerolles ; au contraire peu répandu à Port-Cros, dans des secteurs anthropisés ; seule espèce du genre également présente à Bagaud (carte 89).

**Nombre total de données** : 18 (Porquerolles : 12 ; Port-Cros : 2 ; Le Levant : 3 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 13 (Porquerolles : 8 ; Port-Cros : 2 ; Le Levant : 2 ; Bagaud : 1).

***Microeurhynchium pumilum* (Wislon) Ignatov & Vanderp.** (Brachytheciaceae ; circumboréal).

Sporophytes absents.

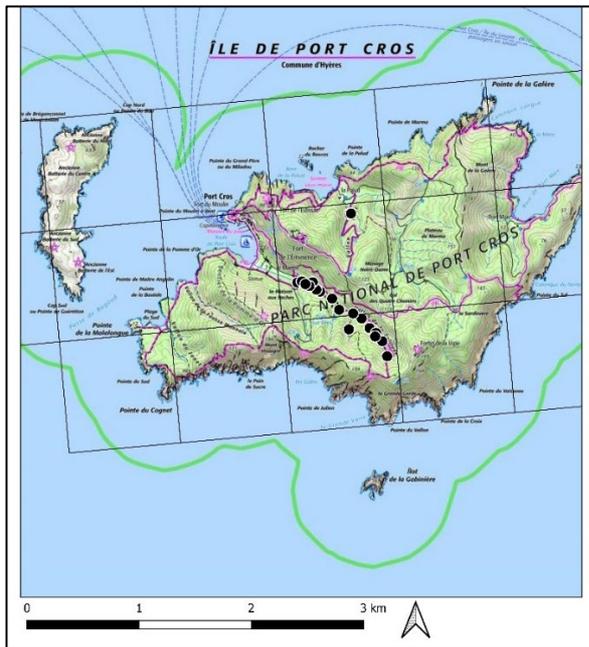
**Habitat** : placages terreux sur les talus et les berges des ruisselets temporaires dans les chênaies vertes matures.

**Relevés bryosociologiques** : [90, 192].

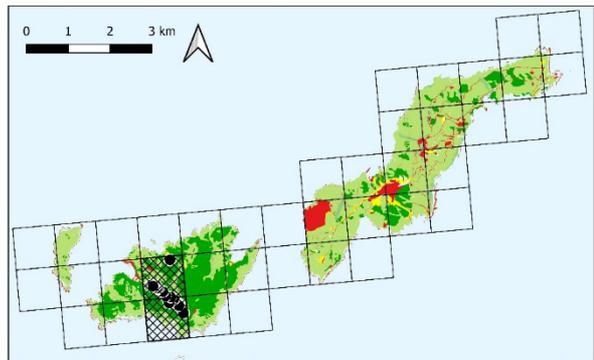
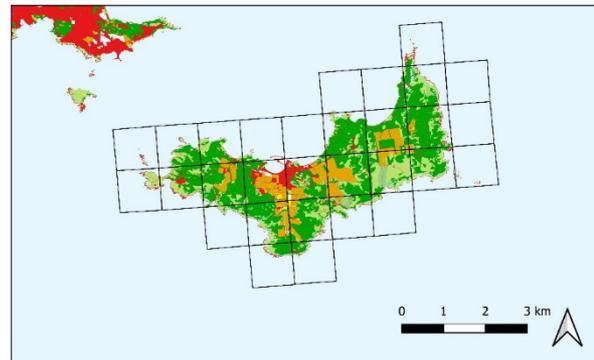
**Répartition** : strictement cantonné dans les vallons forestiers frais de l'île de Port-Cros ; aucune observation à Porquerolles en dépit de l'existence de forêts dans des états de conservation convenable (carte 90).

**Nombre total de données** : 6 (Port-Cros : 6).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Port-Cros : 2).



**Carte 91.** Répartition des colonies de *Myriocoleopsis minutissima* (Sm.) R.L.Zhu, Y.Yu & Pócs dans l'île de Port-Cros dans les îles d'Hyères.



**Carte 92.** Répartition de *Myriocoleopsis minutissima* (Sm.) R.L.Zhu, Y.Yu & Pócs dans les îles d'Hyères.

***Myriocoleopsis minutissima* (Sm.) R.L.Zhu, Y.Yu & Pócs** (Lejeuneaceae ; méditerranéen-atlantique) ; taxon remarquable.

**Commentaire** : espèce signalée pour la première fois dans l'archipel des îles d'Hyères par Hébrard & Roux (1991), au cours de travaux sur les peuplements lichéniques corticoles, uniquement à Port-Cros, à la fois dans le vallon de la Solitude et dans le vallon Noir ; cette espèce était alors inconnue dans le midi méditerranéen français et en Corse ; depuis cette date, l'espèce a été découverte en Corse (Hugonnot & Simont, 2018) et observée en populations relativement nombreuses par Offerhaus, notamment dans l'arrière-pays niçois ; il s'agit encore des seules mentions pour tout le quart sud-est de la France ; espèce probablement en progression, peut-être favorisée par le changement climatique.

Sporophytes constants.

**Habitat** : espèce essentiellement corticole, sur écorce vieillie de *Quercus ilex*, dans les boisements matures ; plus rarement sur rochers frais dans les mêmes chênaies vertes ; parfois épibryophytique (sur *Radula complanata* ou autres mousses) ; photo 6.

**Relevés bryosociologiques** : [173, 174, 177, 178, 186, 187, 189, 191].

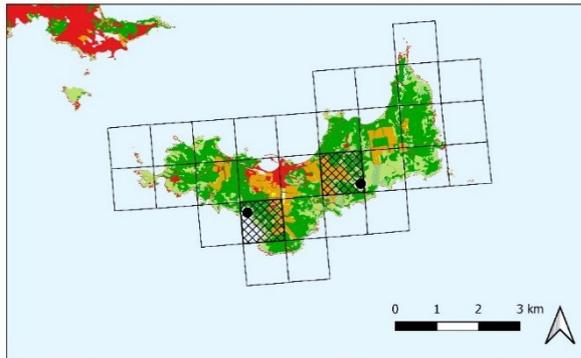


**Répartition** : espèce uniquement présente sur l'île de Port-Cros, confinée au fond du vallon de la Solitude, avec une seule observation un peu éloignée du talweg ; deux données isolées, dans le fond du vallon Noir, où l'espèce n'a pas été confirmée récemment (cartes 91 et 92).

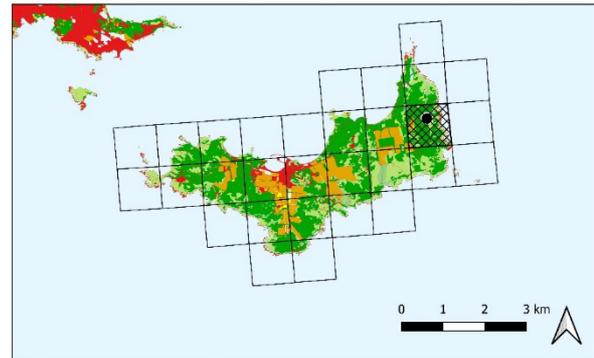
**Répartition française** : espèce essentiellement présente dans un quart nord-ouest du pays, notamment dans les secteurs littoraux, plus ponctuelle ailleurs (ouest du Massif central, Pyrénées, sud-ouest) et région méditerranéenne littorale, de Toulon à Nice.

**Nombre total de données** : 21 (Port-Cros : 21).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Port-Cros : 2).



**Carte 93.** Répartition de *Nogoferium gracile* (Hedw.) Crosby & W.R.Buck dans l'île de Port-Cros dans les îles d'Hyères.



**Carte 94.** Répartition d'*Orthotrichum anomalum* Hedw. dans les îles d'Hyères.

***Nogoferium gracile* (Hedw.) Crosby & W.R.Buck** [*Pterogonium gracile* (Hedw.) Sm.] (Leucodontaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce souvent réduite au plan végétatif, se maintenant sous forme de colonies stériles et peu étendues.

Sporophytes constants.

**Habitat** : habitats boisés, plutôt secs, comme des chênaies vertes, pinèdes, maquis, oléolentisque, sur rochers et, plus rarement, troncs de *Quercus ilex*.

**Relevés bryosociologiques** : [2, 13, 60, 63, 126, 158, 176, 217, 219, 297].

**Répartition** : bien représenté à Port-Cros, plutôt dans les secteurs élevés ; plus ponctuel au Levant, essentiellement dans l'ouest de l'île, et rare dans la partie sud de Porquerolles (carte 93).

**Nombre total de données** : 42 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 16 ; Le Levant : 23).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 15 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 8 ; Le Levant : 5).

***Orthotrichum anomalum* Hedw.** (Orthotrichaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : -.

Sporophytes constants.

**Habitat** : sur vieux murs ombragés par la chênaie verte.

**Répartition** : espèce ponctuellement présente sur les îles de Porquerolles et Port-Cros et curieusement absente au Levant, où les habitats potentiels abondent (carte 94).

**Nombre total de données** : 3 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 1).

***Orthotrichum diaphanum* Schrad. ex Brid.** (*Orthotrichaceae* ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : cette espèce présente fréquemment des formes juvéniles ou réduites et stériles, qui restent cependant toujours facilement déterminables par la présence d'un poil hyalin, parfois court, aux extrémités des feuilles ; espèce signalée dans les trois grandes îles par Jahandiez (1929).

Sporophytes fréquents.

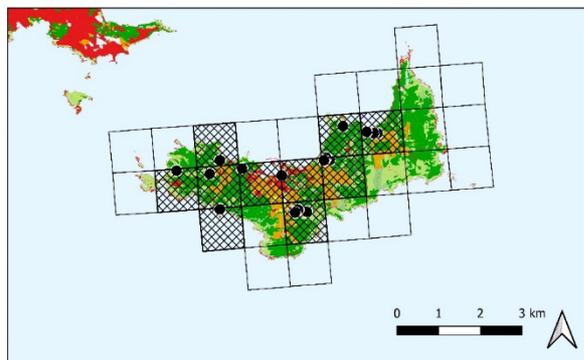
**Habitat** : troncs de *Quercus ilex* dans des chênaies vertes claires, des pinèdes ; plus rarement sur de vieux murs ou des ouvrages en béton.

**Relevés bryosociologiques** : [51, 99, 237, 277, 279, 286, 302].

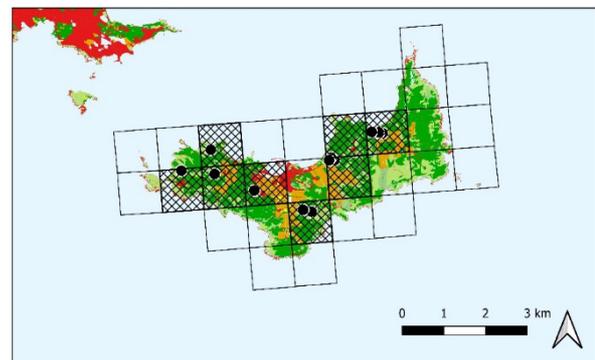
**Répartition** : relativement bien distribué à Porquerolles et à Port-Cros, mais limité aux abords de centres urbanisés (constructions en béton) au Levant (carte 95).

**Nombre total de données** : 37 (Porquerolles : 20 ; Port-Cros : 11 ; Le Levant : 6).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 23 (Porquerolles : 10 ; Port-Cros : 10 ; Le Levant : 3).



**Carte 95.** Répartition d'*Orthotrichum diaphanum* Schrad. ex Brid. dans les îles d'Hyères.



**Carte 96.** Répartition d'*Orthotrichum tenellum* Bruch ex Brid. dans les îles d'Hyères.

***Orthotrichum tenellum* Bruch ex Brid.** (*Orthotrichaceae* ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : nous avons vérifié systématiquement nos récoltes afin de déterminer si *Orthotrichum comosum* F. Lara, R. Medina & Garilleti, nouvellement extrait de la variabilité d'*O. tenellum* (Medina *et al.*, 2013), était présent. Bien que nous ne l'ayons pas observée, sa présence demeure possible dans les îles d'Hyères, l'espèce étant présente en Provence cristalline.

Sporophytes constants.

**Habitat** : troncs de *Quercus ilex* dans des chênaies vertes jeunes ; espèce pionnière, disparaissant dans les boisements plus matures et sombres ; toujours accompagné d'*Orthotrichum diaphanum* et souvent de *Hypnum cupressiforme*, *Zygodon rupestris* et *Frullania dilatata*.



**Relevés bryosociologiques** : [51, 277, 279, 286, 302].

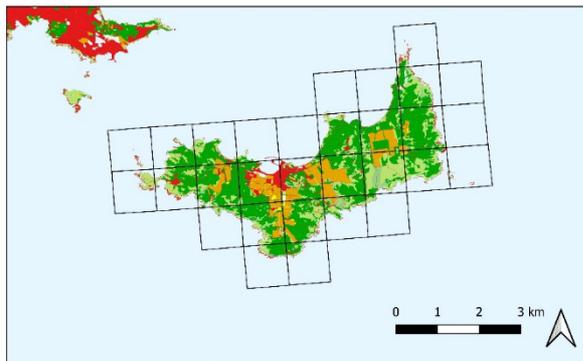
**Répartition** : espèce mieux représentée à Porquerolles, dans les chênaies vertes claires, qu'à Port-Cros, où elle n'est observée que dans des forêts basses et clairiérées, sur le littoral, alors qu'elle est complètement absente au Levant (carte 96).

**Nombre total de données** : 19 (Porquerolles : 16 ; Port-Cros : 3).

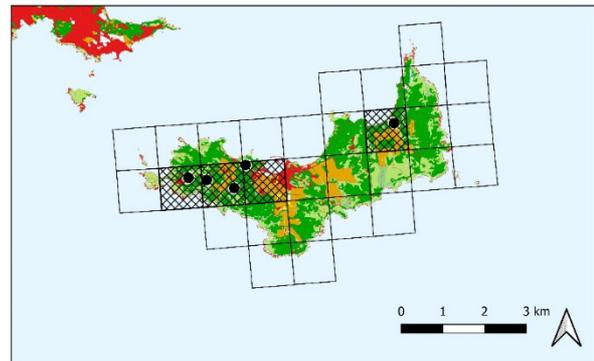
**Nombre de carrés UTM concernés** : 11 (Porquerolles : 8 ; Port-Cros : 3).



**Photo 11.** Colonie d'*Oxymitra incrassata* (Brot.) Sérgio & Sim-Sim ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Carte 97.** Répartition d'*Oxymitra incrassata* (Brot.) Sérgio & Sim-Sim dans les îles d'Hyères.



**Carte 98.** Répartition de *Phaeoceros laevis* (L.) Prosk. subsp. *laevis* dans les îles d'Hyères.



***Oxymitra incrassata* (Brot.) Sérgio & Sim-Sim** (*Oxymitraceae* ; méditerranéen) ; taxon remarquable (photo 11).

**Commentaire** : espèce anciennement mentionnée par Jahandiez (1929) à Port-Cros. Sporophytes occasionnels.

**Habitat** : accumulations terreuses dans les affleurements rocheux littoraux ou le long des ruisseaux temporaires, souvent dans de petites dépressions comblées par des matériaux détritiques ; forme des communautés riches en Marchantiales remarquables, comme *Corsinia coriandrina*, *Mannia androgyna*, *Exormotheca pustulosa*.

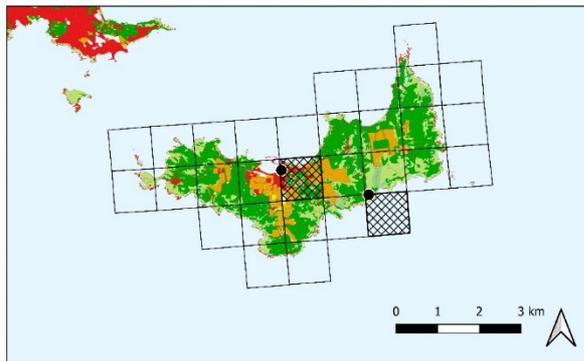
**Relevés bryosociologiques** : [55, 56].

**Répartition** : uniquement présente sur l'île de Port-Cros, dans les vallons rocheux abritant des ruisseaux temporaires (carte 97).

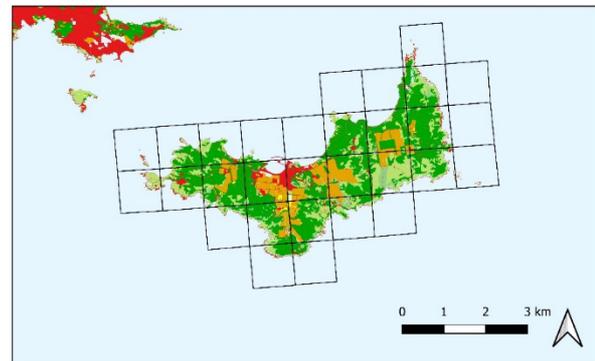
**Répartition française** : région méditerranéenne, y compris la Corse, jusque dans le sud du Massif central et dans le Bassin parisien ; bien représenté en Provence cristalline.

**Nombre total de données** : 9 (Port-Cros : 9).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 6 (Port-Cros : 6).



**Carte 99.** Répartition de *Phymatoceros bulbiculosus* (Brot.) Stotler, W.T.Doyle & Crand.-Stotl. dans les îles d'Hyères.



**Carte 100.** Répartition de *Plasteurhynchium meridionale* (Schimp.) M.Fleisch. dans les îles d'Hyères.

***Phaeoceros laevis* (L.) Prosk.** (*Anthocerotaceae* ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : les populations fertiles observées sont dioïques dans les îles d'Hyères, ce qui incite à penser que seul ce taxon est présent localement. Hébrard (1978) n'a également trouvé que *Phaeoceros laevis* à Port-Cros ; cette espèce était mentionnée par Corbière & Jahandiez (1921) et Jahandiez (1929) à Port-Cros et au Levant.

Sporophytes fréquents.

**Habitat** : le long des pistes, sur les talus faiblement suintants, dans des chênaies vertes ou des maquis éclairés ; également dans de petites dépressions au sein des affleurements rocheux ou le long de ruisselets temporaires.

**Relevés bryosociologiques** : [90, 229, 230, 231, 268].



**Répartition** : espèce surtout bien représentée à Port-Cros, dans les vallons humides ; plus ponctuelle dans l'ouest de l'île de Porquerolles et du Levant (carte 98).

**Nombre total de données** : 41 (Porquerolles : 9 ; Port-Cros : 20 ; Le Levant : 12).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 14 (Porquerolles : 4 ; Port-Cros : 6 ; Le Levant : 4).

***Phymatoceros bulbiculosus* (Brot.) Stotler, W.T.Doyle & Crand.-Stotl. [*Phaeoceros bulbiculosus* (Brot.) Prosk.]** (Anthocerotaceae ; méditerranéen) ; taxon remarquable.

**Commentaire** : cette espèce était mentionnée par Corbière & Jahandiez (1921) et Jahandiez (1929) à Porquerolles et à Port-Cros.

Sporophytes constants.

**Habitat** : terricole et pionnier, dans des habitats frais : talus dans les chênaies vertes, pelouses humides, ouvertures dans les maquis.

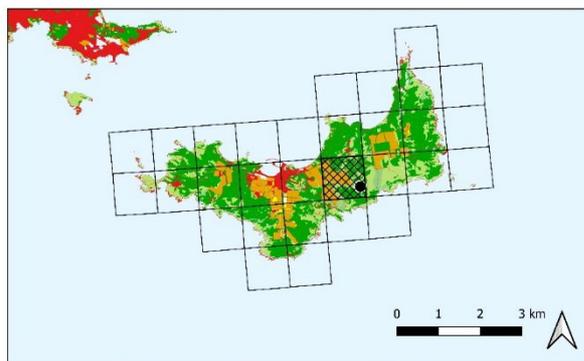
**Relevés bryosociologiques** : [39, 129, 130, 133, 164, 195].

**Répartition** : répartition proche de celle de *Phaeoceros laevis*, avec une concentration importante des populations à Port-Cros ; beaucoup plus ponctuelle à Porquerolles et au Levant (carte 99).

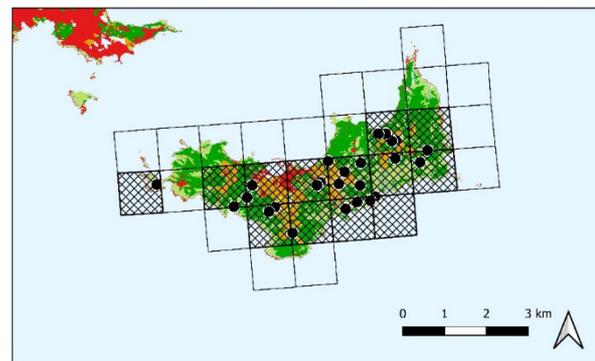
**Répartition française** : région méditerranéenne, Cévennes, Corse ; répandu en Provence cristalline.

**Nombre total de données** : 33 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 25 ; Le Levant : 5).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 12 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 8 ; Le Levant : 2).



**Carte 101.** Répartition de *Plasteurhynchium striatulum* (Spruce) M.Fleisch. dans les îles d'Hyères.



**Carte 102.** Répartition de *Pleuridium acuminatum* Lindb. dans les îles d'Hyères.

***Plasteurhynchium meridionale* (Schimp.) M.Fleisch.** (Brachytheciaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire** : espèce surtout calcicole, probablement accidentelle dans les îles d'Hyères.

Sporophytes absents.

**Habitat** : terricole, sur les talus le long des pistes dans des chênaies vertes, des maquis et sur les berges de ruisseaux temporaires dans des vallons rocheux.

**Relevés bryosociologiques** : [138, 148, 149, 150, 153].

**Répartition** : espèce curieusement cantonnée à un petit secteur du sud-est de l'île de Port-Cros et un autre au sud-ouest de l'île du Levant ; distribution unique parmi les bryophytes de l'archipel (carte 100).



**Nombre total de données** : 9 (Port-Cros : 5 ; Le Levant : 4).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 5 (Port-Cros : 3 ; Le Levant : 2).

***Plasteurhynchium striatum* (Spruce) M.Fleisch.** [*Eurhynchium striatum* (Spruce) Schimp.] (Brachytheciaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire** : espèce surtout calcicole, à l'instar de *Plasteurhynchium meridionale*. La présence de ces deux espèces est probablement accidentelle, mais pourrait également refléter la relative richesse en bases des substrats colonisés sur les îles.

Sporophytes absents.

**Habitat** : sur une souche de *Quercus ilex* dans une chênaie verte.

**Répartition** : une population unique, isolée à l'est de l'île de Porquerolles (carte 101).

**Nombre total de données** : 2 (Porquerolles : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).

***Pleuridium acuminatum* Lindb.** (Ditrichaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : Yip (2002) a montré que *Pleuridium acuminatum* et *P. subulatum* sont bien distincts et caractérisés par un ensemble de critères gamétophytiques et sexuels. Le taxon paroïque à feuilles à limbe bistraté présent dans les îles d'Hyères doit être nommé *Pleuridium acuminatum*. Les mentions antérieures de *P. subulatum* sont à rapporter à *P. acuminatum*.

Sporophytes constants

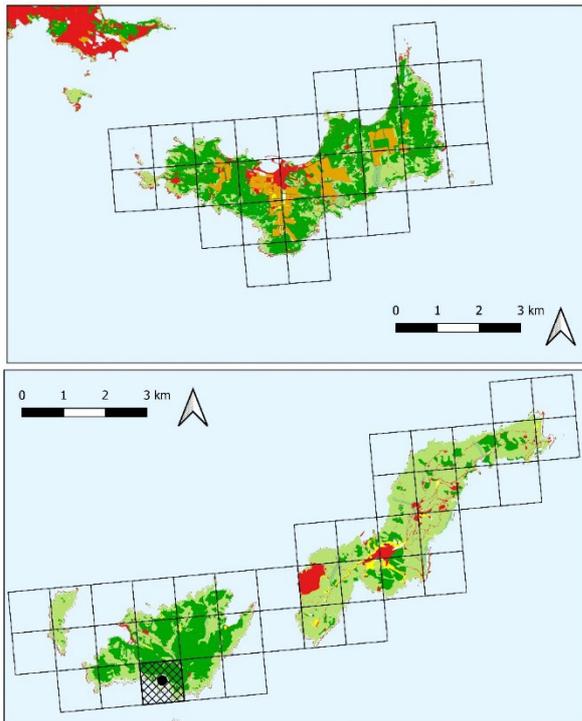
**Habitat** : terricole dans de nombreux habitats ouverts, comme les maquis, les ouvertures dans les taillis de chênes verts, les talus le long des pistes, les friches, les pelouses anthropiques et les prairies.

**Relevés bryosociologiques** : [228, 294].

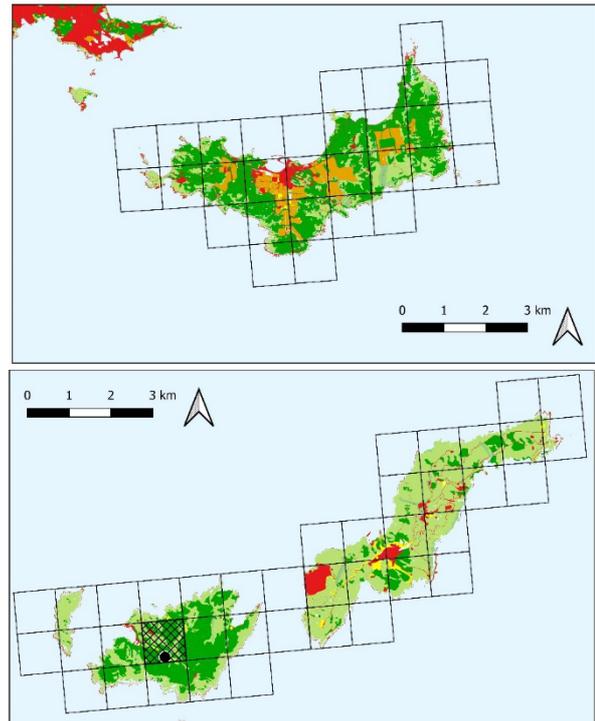
**Répartition** : espèce présente sur les îles principales, un peu moins fréquente sur l'île du Levant ; à noter cependant quelques secteurs où elle semble absente, comme au sud de l'île de Port-Cros ou sur la pointe nord de l'île de Porquerolles (carte 102).

**Nombre total de données** : 61 (Porquerolles : 28 ; Port-Cros : 18 ; Le Levant : 14 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 30 (Porquerolles : 13 ; Port-Cros : 8 ; Le Levant : 8 ; Bagaud : 1).



**Carte 103.** Répartition de *Porella obtusata* (Taylor) Trevis. dans les îles d'Hyères.



**Carte 104.** Répartition de *Porella platyphylla* (L.) Pfeiff. dans les îles d'Hyères.



***Porella obtusata* (Taylor) Trevis.** (Porellaceae ; méditerranéen-atlantique) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique :** -.

Sporophytes absents.

**Habitat :** tronc de *Quercus ilex* dans une chênaie verte littorale.

**Relevé bryosociologique :** [14].

**Répartition :** une seule donnée isolée dans un vallon au sud de l'île de Port-Cros (carte 103).

**Répartition française :** région méditerranéenne, y compris Corse, jusque dans le sud-est du Massif central ; plus ponctuellement dans les Pyrénées, et sur la façade océanique.

**Nombre total de données :** 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 1 (Port-Cros : 1).

***Porella platyphylla* (L.) Pfeiff.** (Porellaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** espèce observée uniquement à Port-Cros par Offerhaus (2016).

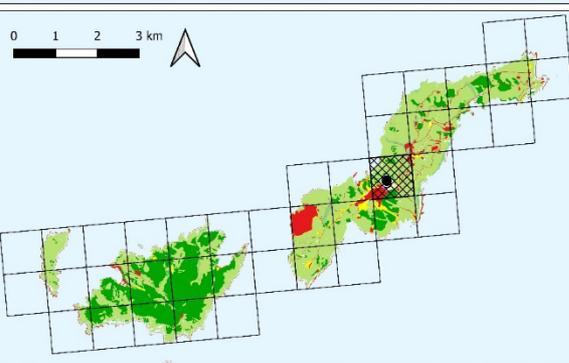
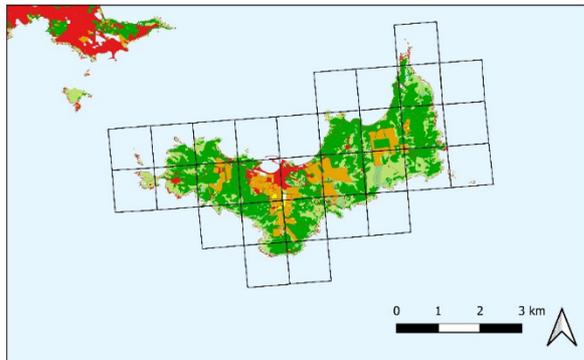
Fertilité inconnue.

**Habitat :** humo-corticole (Offerhaus, 2016).

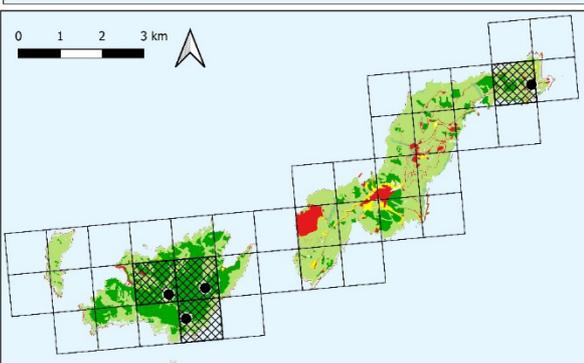
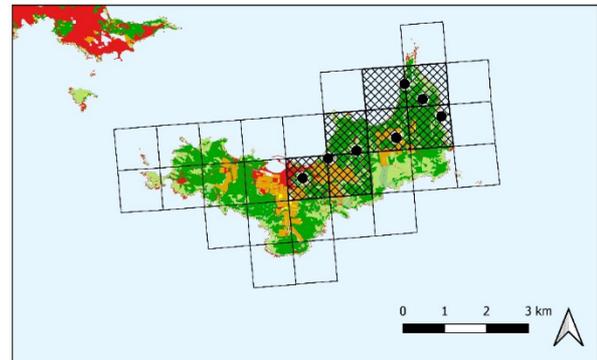
**Répartition :** une seule donnée isolée au sud de l'île de Port-Cros (carte 104).

**Nombre total de données :** 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 1 (Port-Cros : 1).



**Carte 105.** Répartition de *Pseudephemerum nitidum* (Hedw.) Loeske dans les îles d'Hyères.



**Carte 106.** Répartition de *Pseudocrossidium hornschuchianum* (Schultz) R.H.Zander dans les îles d'Hyères.

***Pseudephemerum nitidum* (Hedw.) Loeske** (Ditrichaceae ; circumboréal) ; taxon remarquable.

Sporophytes constants.

**Habitat :** uniquement observé sur les berges rocailleuses exondées d'un petit lac de barrage.

**Répartition :** une seule population installée sur les berges d'un réservoir artificiel dans le secteur urbanisé de l'île du Levant.

**Répartition française :** espèce répandue dans un large quart nord-est du pays, plus disséminé dans le Massif central, l'ouest et très rare à exceptionnel dans la région méditerranéenne (carte 105).



**Nombre total de données** : 3 (Le Levant : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Le Levant : 1).

***Pseudocrossidium hornschuchianum* (Schultz) R.H.Zander** (Pottiaceae ; méditerranéen).

Sporophytes rares.

**Habitat** : terricole, rudérale, sur les chemins fréquentés, les décombres, dans les friches, plus rarement sur les talus.

**Relevés bryosociologiques** : [152, 282, 294].

**Répartition** : espèce présente dans les trois grandes îles, mais moins rare dans la moitié orientale de l'île de Porquerolles ; ponctuelle à Port-Cros ; isolée à l'est de l'île du Levant ; espèce rudérale curieusement absente de vastes secteurs anthropisés sur l'île du Levant (carte 106).

**Nombre total de données** : 15 (Porquerolles : 11 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 11 (Porquerolles : 7 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).

***Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M.Fleisch. ex Broth.** (Brachytheciaceae ; circumboréal).

Sporophytes absents.

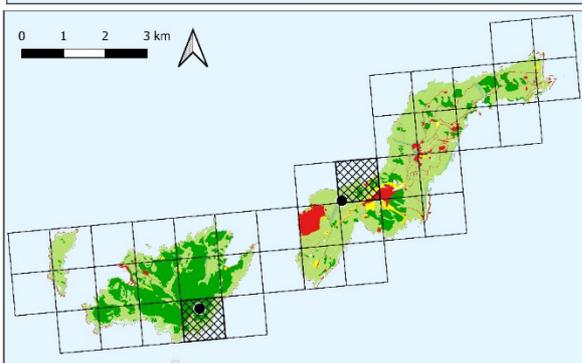
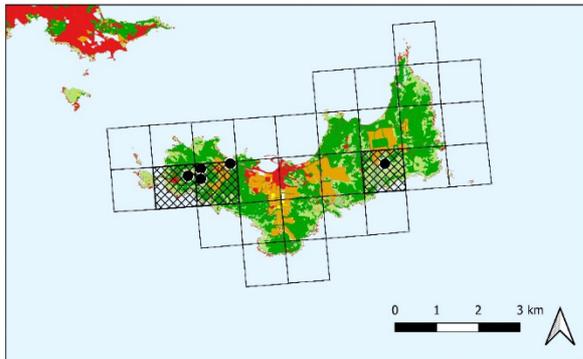
**Habitat** : sur la matière organique mal décomposée sur le sol de maquis, talus le long de pistes ; ancienne carrière.

**Relevés bryosociologiques** : [212, 292].

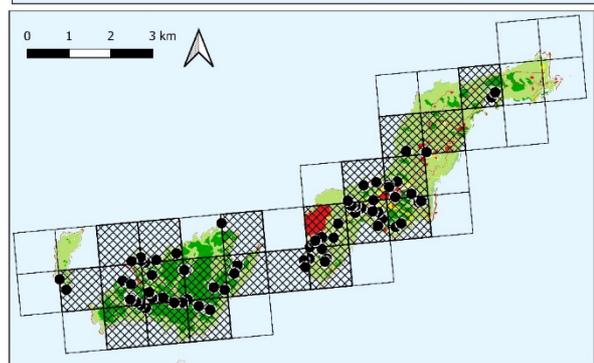
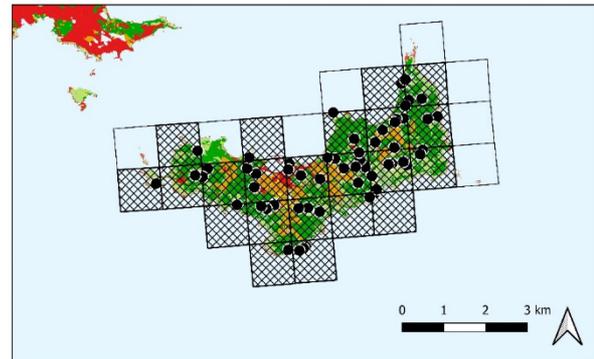
**Répartition** : espèce présente de manière ponctuelle sur les trois grandes îles ; espèce mésophile, absente de vastes secteurs comportant d'importantes surfaces d'habitats *a priori* potentiels (carte 107).

**Nombre total de données** : 7 (Porquerolles : 5 ; Port-Cros : 1 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 5 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 1 ; Le Levant : 1).



**Carte 107.** Répartition de *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M. Fleisch. ex Broth. dans les îles d'Hyères.



**Carte 108.** Répartition de *Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen dans les îles d'Hyères.



***Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen [*Bryum capillare* Hedw.]** (Bryaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** espèce commune dans les îles d'Hyères, parfois difficile à distinguer de *Ptychostomum torquescens*. *Ptychostomum capillare* est dioïque tandis que *P. torquescens* est synoïque, ce qui permet de nommer la plupart des échantillons ; mentionné dans les trois grandes îles par Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) et Squivet de Carondelet (1961). Sporophytes fréquents.

**Habitat :** espèce terricole et terro-humicole, croissant sur le sol des pinèdes, des maquis, dans les cistaies, les friches, les chênaies vertes ; également sur rochers humifères dans les chênaies vertes jeunes ; habitats artificiels : vieux murs, décombres, ouvrages en béton ombragés.

**Relevés bryosociologiques :** [4, 5, 111, 126, 152, 182, 212, 216, 221, 224, 271, 274, 275, 284, 292].

**Répartition :** espèce largement répandue et abondante dans toutes les îles, cependant moins fréquente et plus ponctuelle dans la partie orientale de l'île du Levant (carte 108).

**Nombre total de données :** 145 (Porquerolles : 68 ; Port-Cros : 36 ; Le Levant : 39 ; Bagaud : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 43 (Porquerolles : 22 ; Port-Cros : 10 ; Le Levant : 10 ; Bagaud : 1).

***Ptychostomum donianum* (Grev.) Holyoak & N.Pedersen [*Bryum donianum* Grev.]** (Bryaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire :** mentionné par Corbière & Jahandiez (1921) et Jahandiez (1929) à Port-Cros. Sporophytes absents.

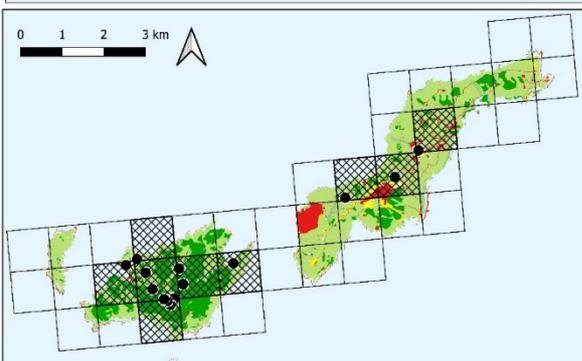
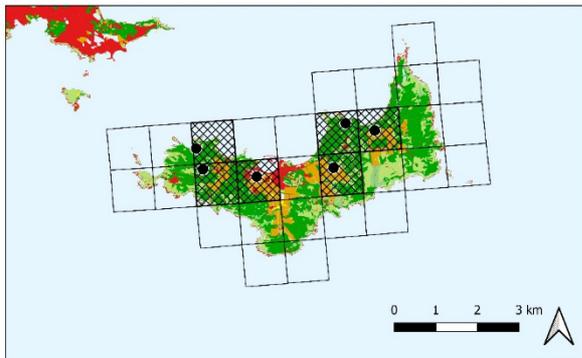
**Habitat :** terricole, sur les talus frais le long des pistes parcourant les chênaies vertes.

**Relevés bryosociologiques :** [126, 142, 175, 278].

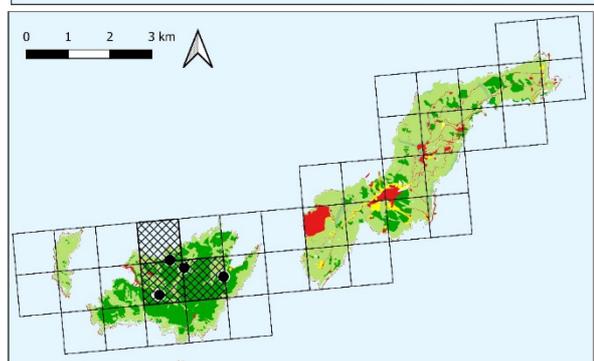
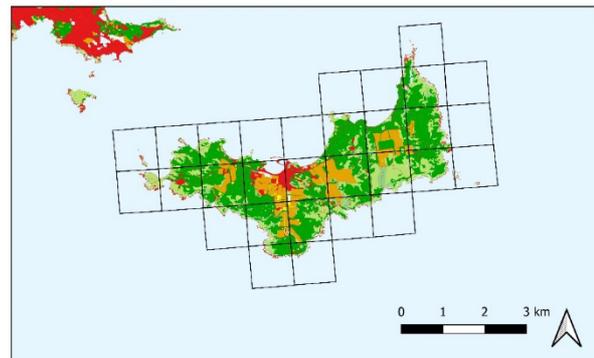
**Répartition :** présent dans les trois grandes îles, plutôt peu fréquent et ponctuel, et même rare dans l'île du Levant (carte 109).

**Nombre total de données :** 22 (Porquerolles : 7 ; Port-Cros : 12 ; Le Levant : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 15 (Porquerolles : 6 ; Port-Cros : 6 ; Le Levant : 3).



**Carte 109.** Répartition de *Ptychostomum donianum* (Grev.) Holyoak & N.Pedersen dans les îles d'Hyères.



**Carte 110.** Répartition de *Ptychostomum pseudotriquetrum* (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay dans les îles d'Hyères.



***Ptychostomum pseudotriquetrum* (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay** (Bryaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce présente en petites quantités, réduite au plan gamétophytique.

Sporophytes absents.

**Habitat** : berges rocheuses de ruisseaux temporaires, ou dans les écoulements du lit mineur.

**Répartition** : signalé uniquement dans l'île de Port-Cros, dans quelques vallons relativement ouverts et humides (carte 110).

**Nombre total de données** : 5 (Port-Cros : 5).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 3 (Port-Cros : 3).

***Ptychostomum rubens* (Mitt.) Holyoak & N.Pedersen** [*Bryum rubens* Mitt.] (Bryaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce présente en petites quantités, pas toujours facile à déterminer ; la présence des gemmes tubériformes accolées à la tige est caractéristique. Toutefois, l'individualisation récente de *Ptychostomum touwii* (voir cette espèce ; Bijlsma *et al.*, 2020) doit inciter à la révision systématique des spécimens méditerranéens. Les deux espèces existent localement, mais leurs fréquences relatives sont peut-être mal évaluées.

Sporophytes occasionnels.

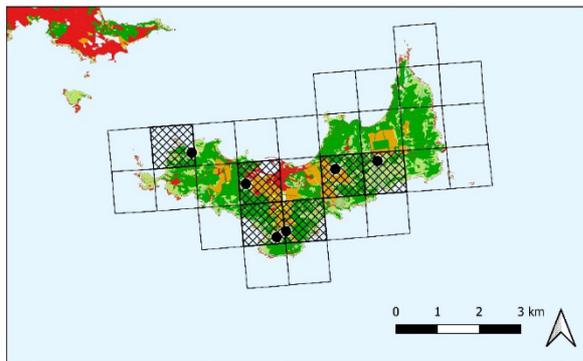
**Habitat** : terricole, rudéral, dans les friches, les vignes, sur les vieux murs terreux, et en contexte urbanisé (friches, plantations, etc.), souvent sur des substrats terreux lourds.

**Relevé bryosociologique** : [270].

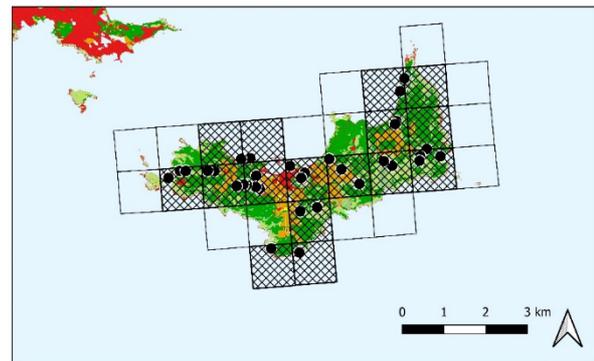
**Répartition** : espèce signalée exclusivement à Porquerolles, dans les parcelles agricoles pour l'essentiel ; espèce curieusement absente du Levant, où les milieux favorables sont fréquents (carte 111).

**Nombre total de données** : 6 (Porquerolles : 6).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 6 (Porquerolles : 6).



**Carte 111.** Répartition de *Ptychostomum rubens* (Mitt.) Holyoak & N.Pedersen dans les îles d'Hyères.



**Carte 112.** Répartition de *Ptychostomum torquescens* (Bruch & Schimp.) Ros & Mazimpaka dans les îles d'Hyères.



***Ptychostomum torquescens* (Bruch & Schimp.) Ros & Mazimpaka** [*Bryum torquescens* Bruch & Schimp.] (Bryaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce difficile à différencier de *Ptychostomum capillare* (voir cette espèce) en l'absence de gamétanges. Espèce moins fréquente que *Ptychostomum capillare* dans les îles d'Hyères.

Sporophytes fréquents.

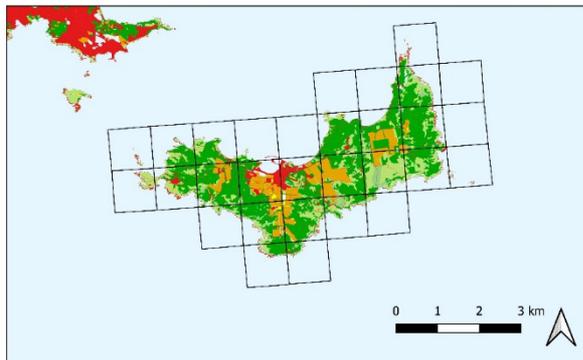
**Habitat** : à l'instar de *Ptychostomum capillare*, espèce relativement ubiquiste, terricole à terro-humicole, croissant, parfois en masse, dans les chênaies vertes claires, les maquis, les cistaies ; parfois en contexte urbain, sur de vieux murs, dans d'anciennes carrières, sur des décombres, des talus le long de chemins fréquentés, des vignes, des friches, etc. ; plus rarement sur des rochers littoraux.

**Relevés bryosociologiques** : [183, 184, 185, 197, 200, 220, 270, 275, 278].

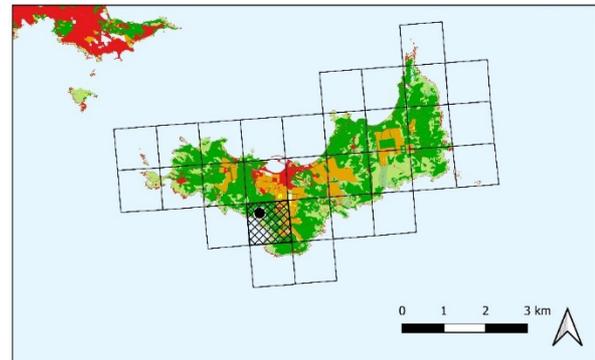
**Répartition** : espèce présentant une distribution comparable à celle de *Ptychostomum capillare*, présente dans toutes les îles, mais à peine moins fréquente (carte 112).

**Nombre total de données** : 64 (Porquerolles : 44 ; Port-Cros : 9 ; Le Levant : 10 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 28 (Porquerolles : 16 ; Port-Cros : 5 ; Le Levant : 6 ; Bagaud : 1).



Carte 113. Répartition de *Ptychostomum touwii* Bijlsma, Kruijer & M.Stech dans les îles d'Hyères.



Carte 114. Répartition de *Pulviger a lyellii* (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochrya dans les îles d'Hyères.

***Ptychostomum touwii* Bijlsma, Kruijer & M.Stech** (Bryaceae ; méditerranéen-atlantique) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : taxon décrit récemment (Bijlsma *et al.*, 2020), probablement sous-estimé dans les îles d'Hyères.

Sporophytes absents.

**Habitat** : friches sablonneuses, espèce pionnière, apparemment moins argillicole que *Ptychostomum rubens*.

**Répartition** : une seule observation isolée à l'est de l'île du Levant (carte 113).

**Répartition française** : mal connue du fait de la description récente ; signalé dans l'Est, le Massif central, le Sud-Ouest et la région méditerranéenne.

**Nombre total de données** : 1 (Le Levant : 1).



**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Le Levant : 1).

***Pulviger a lyellii* (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra** [*Orthotrichum lyellii* Hook. & Taylor] (Orthotrichaceae ; atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce dioïque occasionnellement fertile dans la région méditerranéenne, totalement stérile dans les îles d'Hyères.

Sporophytes absents.

**Habitat** : troncs de *Quercus ilex* dans des chênaies vertes.

**Répartition** : espèce isolée dans la partie ouest de l'île de Porquerolles ; absence étonnante à Port-Cros notamment ; il est possible que la relative rareté des forêts claires explique ce constat (carte 114).

**Nombre total de données** : 2 (Porquerolles : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).

***Radula complanata* (L.) Dumort.** (Radulaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : seules les populations fertiles ont été nommées, la distinction par rapport au rare *Radula lindenbergiana* n'étant possible qu'à l'état fertile ; signalé à Porquerolles et à Port-Cros par Jahandiez (1929).

Sporophytes fréquents.

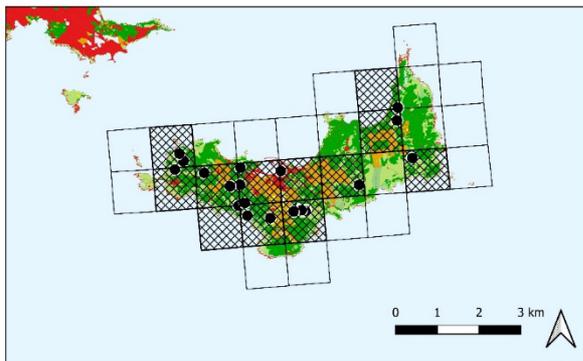
**Habitat** : corticole, sur troncs de *Quercus ilex* dans des chênaies vertes, des maquis ou dans l'oléolentisque ; également sur rochers forestiers, parfois proches du littoral ; exceptionnellement sur souches de *Quercus ilex* ou sur des talus en bordure de chênaie verte.

**Relevés bryosociologiques** : [11, 13, 16, 17, 24, 60, 114, 131, 134, 141, 142, 144, 163, 168, 178, 189, 191, 286, 296, 302].

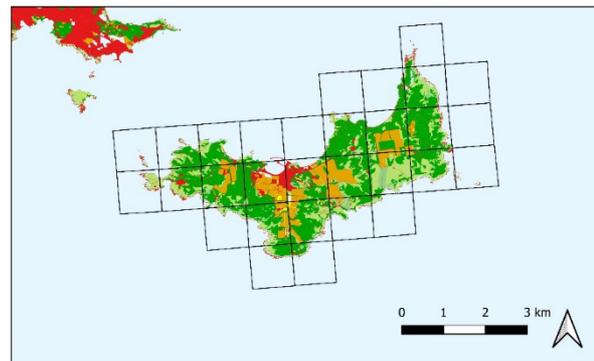
**Répartition** : espèce présente dans les trois grandes îles mais avec de larges secteurs d'où elle semble exclue, comme dans toute la partie orientale de l'île du Levant ; bien répandue dans les forêts de l'île de Port-Cros, un peu moins à Porquerolles (carte 115).

**Nombre total de données** : 98 (Porquerolles : 24 ; Port-Cros : 43 ; Le Levant : 31).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 24 (Porquerolles : 12 ; Port-Cros : 8 ; Le Levant : 4).



**Carte 115.** Répartition de *Radula complanata* (L.) Dumort. dans les îles d'Hyères.



**Carte 116.** Répartition de *Radula lindenbergiana* Gottsche ex C.Hartm. dans les îles d'Hyères.



***Radula lindenbergiana* Gottsche ex C.Hartm.** (Radulaceae ; circumboréal) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce signalée à Port-Cros par Offerhaus (2016), peut-être sous-estimée, en raison de sa grande ressemblance avec *Radula complanata*.

Présence de gamétanges permettant de vérifier la dioécie.

**Habitat** : paroi siliceuse sèche dans une chênaie verte (Offerhaus, 2016).

**Répartition** : une seule donnée isolée dans le sud de l'île de Port-Cros (carte 116).

**Répartition française** : Alpes, Pyrénées, Massif central, rare et localisé dans la région méditerranéenne (y compris la Corse).

**Nombre total de données** : 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Port-Cros : 1).

***Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi** (Aytoniaceae ; circumboréal).

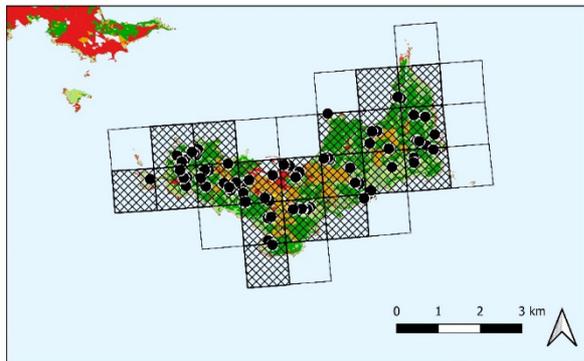
**Commentaire taxonomique et morphologique** : signalé à Porquerolles et à Port-Cros par Jahandiez (1929) sur la base d'observations de Crozals ; il s'agit des seules mentions de cette espèce dans l'archipel ; à rechercher.

Fertilité inconnue.

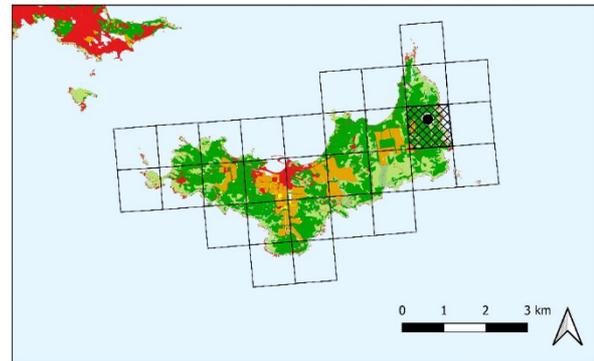
**Habitat** : inconnu.

**Nombre total de données** : 2 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 1).



**Carte 117.** Répartition de *Rhynchostegiella litorea* (De Not.) Limpr. dans les îles d'Hyères.



**Carte 118.** Répartition de *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr. dans les îles d'Hyères.

***Rhynchostegiella litorea* (De Not.) Limpr.** (Brachytheciaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : genre complexe, aux espèces morphologiquement peu différenciées ; *Rh. litorea* est de loin le taxon le plus répandu du genre dans les îles d'Hyères ; la distinction par rapport au taxon affine *Rh. tenella* n'est pas toujours aisée ; la soie du sporophyte de *Rh. litorea* est papilleuse, mais ce caractère est soumis à des variations (papilles rares) et parfois difficile à vérifier (voir Patiño *et al.*, 2017).

Sporophytes fréquents.



**Habitat** : espèce semblant plus terricole que *Rhynchostegiella tenella* ; répandue sur les talus des pistes traversant les chênaies vertes ou les maquis, voire les pinèdes ; plus rarement sur rochers ou vieux murs, ou vieux édifices, ou encore à la base des troncs de *Quercus ilex*, *Juniperus phoenicea*.

**Relevés bryosociologiques** : [19, 30, 31, 40, 41, 74, 90, 94, 96, 101, 102, 120, 129, 132, 148, 149, 150, 153, 160, 164, 168, 188, 196, 265, 272, 283, 289, 295, 301].

**Répartition** : espèce présente dans toutes les îles de l'archipel y compris Bagaud ; abondante et bien répartie dans les milieux forestiers de Port-Cros et de Porquerolles, elle est plus localisée sur l'île du Levant (carte 117).

**Nombre total de données** : 198 (Porquerolles : 95 ; Port-Cros : 83 ; Le Levant : 19 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 36 (Porquerolles : 20 ; Port-Cros : 10 ; Le Levant : 5 ; Bagaud : 1).

***Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr.** (Brachytheciaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : voir *Rhynchostegiella litorea* ; peut-être surestimé par confusion avec *Rh. litorea* ; la soie du sporophyte de *Rh. tenella* est lisse (mais peut également présenter quelques rares papilles indistinctes) ; la taxonomie du genre est complexe et certaines récoltes ne peuvent être nommées avec certitude.

Sporophytes fréquents.

**Habitat** : espèce plutôt saxicole, plus fréquente que *Rhynchostegiella litorea* sur les vieux murs et sur ouvrages anciens, en conditions ombragées (chênaies vertes), bénéficiant peut-être des apports de carbonates issus de la décomposition des mortiers ; également en position terricole, mais souvent sur substrats caillouteux et décombres.

**Relevés bryosociologiques** : [135, 137, 140, 142, 143, 155, 157, 180, 181].

**Répartition** : espèce relativement bien répandue et fréquente dans l'île de Port-Cros ; au contraire, elle est beaucoup plus rare et ponctuelle dans les trois autres îles ; espèce profitant certainement de l'ambiance humide et relativement fraîche de Port-Cros pour prospérer (carte 118).

**Nombre total de données** : 41 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 32 ; Le Levant : 7 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 16 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 10 ; Le Levant : 4 ; Bagaud : 1).

***Rhynchostegium confertum* (Dicks.) Schimp.** (Brachytheciaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce polymorphe, une des plus fréquentes dans les îles d'Hyères, certaines populations pouvant posséder des feuilles raméales plus étroites que la moyenne et ainsi causer des confusions avec les espèces du genre *Rhynchostegiella* ; une des espèces les plus fréquentes des îles, curieusement non signalée par les anciens auteurs.

Sporophytes fréquents.

**Habitat** : espèce relativement ubiquiste, sur la terre des talus le long des pistes parcourant les chênaies vertes, à la base des troncs de diverses essences (*Quercus ilex*, *Pinus halepensis*, *Arbutus unedo*), dans les maquis pas trop secs ou l'oléolentisque ; également sur rochers dans des conditions ombragées ; plus rarement sur vieux murs, ouvrages en béton, dans des carrières abandonnées ou sur décombres.

**Relevés bryosociologiques** : [17, 24, 48, 60, 73, 74, 92, 103, 105, 108, 115, 117, 118, 120, 121, 138, 142, 154, 165, 167, 168, 169, 172, 177, 188, 194, 265, 267, 268, 271, 281, 283, 286, 289, 295, 296, 297, 298, 301, 304].

**Répartition** : espèce présente dans les trois îles principales, mais plus fréquente à Port-Cros, et dans les milieux boisés de Porquerolles ; beaucoup plus ponctuelle, en particulier dans la partie orientale de l'île du Levant (carte 119).

**Nombre total de données** : 229 (Porquerolles : 89 ; Port-Cros : 96 ; Le Levant : 44).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 40 (Porquerolles : 20 ; Port-Cros : 11 ; Le Levant : 9).

***Rhynchostegium megapolitanum* (F.Weber & D.Mohr) Schimp.** (Brachytheciaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce un peu variable et pouvant se réduire assez considérablement dans les stations défavorables.

Sporophytes occasionnels.

**Habitat** : plus fréquente dans les maquis et les pinèdes, sur terre ou sur terre mêlée de matière organique ; parfois sur talus dans les chênaies vertes ; également dans des habitats artificiels, comme les anciens ouvrages ombragés, les décombres, etc.



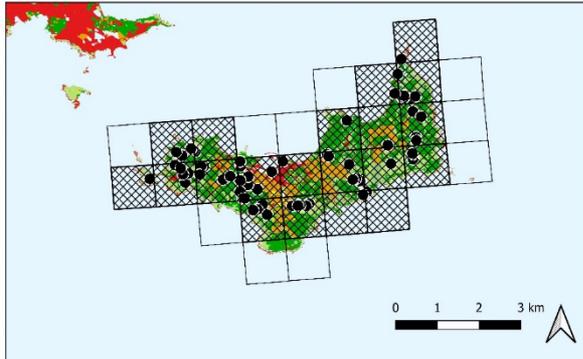


**Relevés bryosociologiques** : [4, 5, 63, 115, 117, 118, 204, 205, 212, 213, 274, 275, 292].

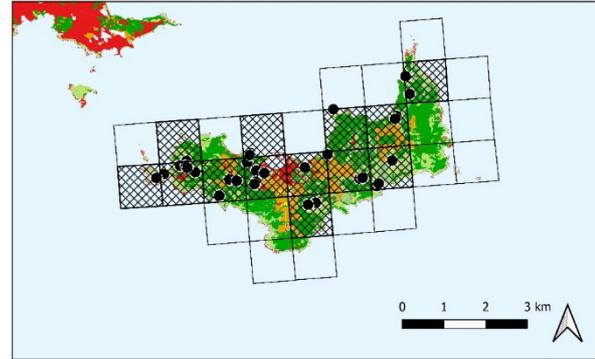
**Répartition** : espèce présente dans les quatre îles principales, jamais très fréquente et absente de larges secteurs, comme dans le centre de l'île du Levant (carte 120).

**Nombre total de données** : 80 (Porquerolles : 34 ; Port-Cros : 14 ; Le Levant : 27 ; Bagaud : 5).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 32 (Porquerolles : 13 ; Port-Cros : 7 ; Le Levant : 10 ; Bagaud : 2).



**Carte 119.** Répartition de *Rhynchostegium confertum* (Dicks.) Schimp. dans les îles d'Hyères.



**Carte 120.** Répartition de *Rhynchostegium megapolitanum* (F. Weber & D. Mohr) Schimp. dans les îles d'Hyères.

***Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) Cardot** (Brachytheciaceae ; cosmopolite).

Sporophytes occasionnels.

**Habitat** : le long des écoulements, sur rochers acides dans le lit mineur des ruisseaux temporaires, parfois en situation ombragée ou demi-éclairée ; parfois accompagné de *Fontinalis hypnoides* ou *Rhynchostegiella litorea*.

**Relevés bryosociologiques** : [61, 62, 64, 175].

**Répartition** : uniquement dans l'île de Port-Cros, dans deux vallons forestiers humides du sud-ouest de l'île (carte 121).

**Nombre total de données** : 7 (Port-Cros : 7).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 3 (Port-Cros : 3).

***Riccardia chamedryfolia* (With.) Grolle** (Aneuraceae ; cosmopolite).

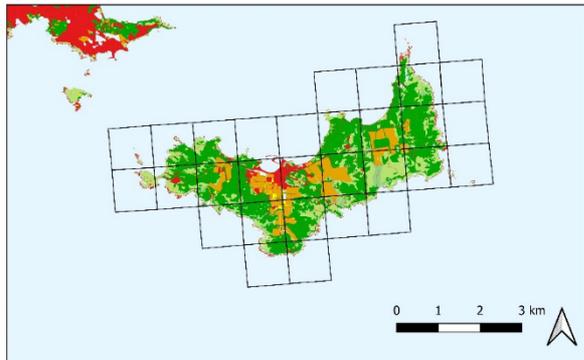
**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce anciennement signalée par Molinier en 1937 et revue à plusieurs reprises, uniquement à Port-Cros, par Hébrard (1978b) ; nous n'avons jamais observé cette espèce dans les îles d'Hyères ; espèce à rechercher, mais probablement en raréfaction, ou disparue. Sporophytes constants.

**Habitat** : lit mineur des ruisseaux temporaires parcourant les chênaies vertes

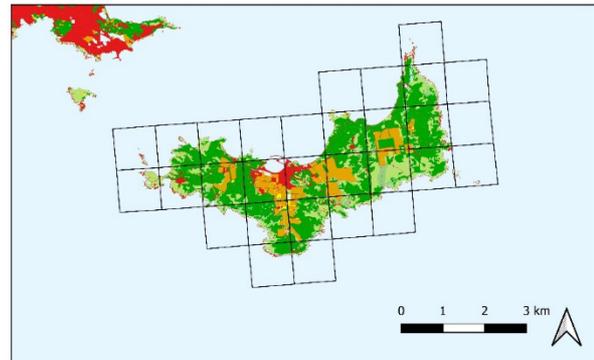
**Répartition** : espèce cantonnée à quelques vallons humides du cœur de l'île de Port-Cros ; espèce apparemment disparue d'archipel, jamais observée récemment (carte 122).

**Nombre total de données** : 7 (Port-Cros : 7).

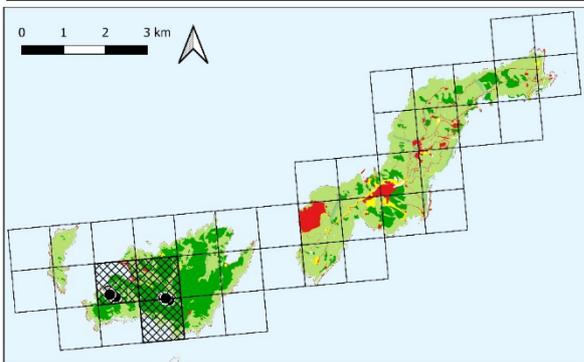
**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Port-Cros : 2).



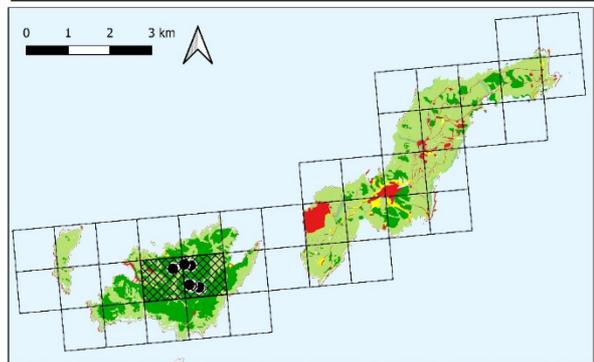
**Carte 121.** Répartition de *Rhynchoszegium riparioides* (Hedw.) Cardot dans les îles d'Hyères.



**Carte 122.** Répartition de *Riccardia chamedryfolia* (With.) Grolle dans les îles d'Hyères.



**Carte 123.** Répartition de *Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm. dans les îles d'Hyères.



**Carte 124.** Répartition de *Riccia crozalsii* Levier dans les îles d'Hyères.



***Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm.** (Ricciaceae ; méditerranéen-atlantique).

Sporophytes constants.

**Habitat** : pelouses rocailleuses temporairement humides, dans le lit de cours d'eau intermittents (photo 29).

**Relevé bryosociologique** : [127].

**Répartition** : espèce rare uniquement présente dans le cœur de l'île de Port-Cros (carte 123).

**Nombre total de données** : 3 (Port-Cros : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Port-Cros : 2).

***Riccia bifurca* Hoffm.** (Ricciaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce difficile à identifier lorsqu'elle est réduite au plan végétatif ; peut-être sous-estimée ou confondue avec d'autres espèces ; non revue récemment, signalée anciennement par Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) à Porquerolles et Jahandiez (1929) à Port-Cros sur la base d'observations de Crozals et de Mouret ; à rechercher et à confirmer.

Sporophytes constants.

**Habitat** : -.

**Nombre total de données** : 3 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 1).

***Riccia crozalsii* Levier** (Ricciaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : les anciennes mentions de *Riccia ciliata* sont à rejeter, ce taxon étant considéré comme absent des îles d'Hyères ; nous avons considéré que les données de Crozals (Jahandiez, 1929) et de Hébrard (1978) correspondent en fait à *Riccia crozalsii* (Hugonnot, 2010) ; *R. crozalsii* est par ailleurs mentionné dans Crozals (1925) et Jahandiez (1929), à Porquerolles et à Port-Cros.

Sporophytes constants.

**Habitat** : maquis temporairement humides, pelouses, bords de chemins piétinés, berges de ruisseaux littoraux ; berges rocailleuses exondées d'un étang artificiel.

**Relevés bryosociologiques** : [82, 85, 127, 185, 199, 222, 229, 230, 231].

**Répartition** : espèce bien présente dans les trois grandes îles, sans concentrations particulières, peu fréquente partout et montrant de vastes secteurs d'exclusion (carte 124).

**Nombre total de données** : 38 (Porquerolles : 9 ; Port-Cros : 17 ; Le Levant : 11 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 17 (Porquerolles : 5 ; Port-Cros : 6 ; Le Levant : 5 ; Bagaud : 1).

***Riccia michelii* Raddi** (Ricciaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce dioïque ne produisant que rarement des sporophytes dans le nord de la région méditerranéenne ; thalles relativement réduits localement ; espèce signalée anciennement par Jahandiez (1929) à Port-Cros et revue par Molinier en 1937.

Sporophytes absents.

**Habitat** : maquis temporairement humides, berges de ruisseaux temporaires, sur plages de matériaux détritiques fins.

**Répartition** : espèce surtout présente dans l'île de Port-Cros et beaucoup plus ponctuellement dans les îles de Porquerolles et du Levant (carte 125).

**Nombre total de données** : 7 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 5 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 5 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).

***Riccia nigrella* DC.** (Ricciaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce pouvant se réduire considérablement au plan végétatif ; reste reconnaissable par la teinte rouille que prennent les tissus anciens ; signalée anciennement par Crozals (1925) et Jahandiez (1929).

Sporophytes constants.

**Habitat** : espèce terricole et pionnière, dans les habitats fortement perturbés, piétinés régulièrement, comme les pistes et chemins, au sein des maquis, plus rarement dans les pelouses ou sur les berges de ruisseaux temporaires ; espèce ne supportant pas la concurrence.

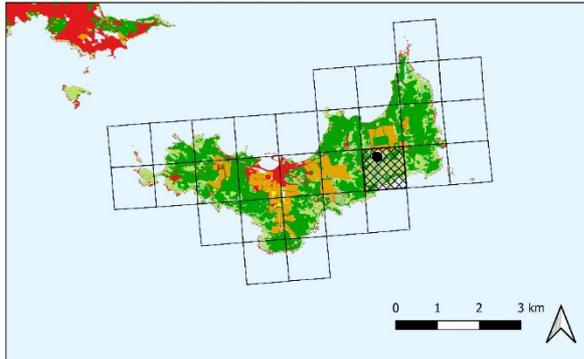
**Relevés bryosociologiques** : [7, 8, 9, 10, 55, 56, 127, 185, 226, 275, 294].



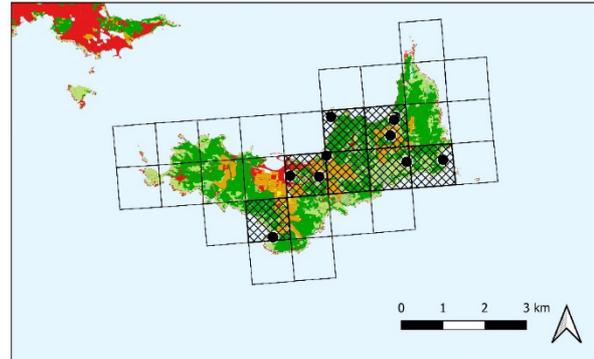
**Répartition** : espèce présente dans les quatre îles principales, mais peu fréquente à Porquerolles et à Port-Cros, et très rare au Levant et à Bagaud (carte 126).

**Nombre total de données** : 28 (Porquerolles : 11 ; Port-Cros : 15 ; Le Levant : 1 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 28 (Porquerolles : 7 ; Port-Cros : 6 ; Le Levant : 1 ; Bagaud : 1).



Carte 125. Répartition de *Riccia michelii* Raddi dans les îles d'Hyères.



Carte 126. Répartition de *Riccia nigrella* DC. dans les îles d'Hyères.

***Riccia sorocarpa* Bisch.** (Ricciaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce signalée anciennement par Jahandiez (1929) à Porquerolles et à Port-Cros.

Sporophytes constants.

**Habitat** : terricole, pionnier, rudéral, le long des pistes et des chemins fréquentés, au sein des maquis et des pelouses ; parfois en contexte urbanisé, dans les friches et plantations.

**Relevés bryosociologiques** : [229, 230, 231, 275, 282].

**Répartition** : répartition comparable à celle de *Riccia nigrella* ; espèce présente dans les quatre îles principales, mais peu fréquente à Porquerolles et à Port-Cros, très rare au Levant et à Bagaud (carte 127).

**Nombre total de données** : 25 (Porquerolles : 15 ; Port-Cros : 5 ; Le Levant : 3 ; Bagaud : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 16 (Porquerolles : 8 ; Port-Cros : 4 ; Le Levant : 2 ; Bagaud : 2).

***Schistidium crassipilum* H.H.Blom** (Grimmiaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : les concepts taxonomiques exposés dans la révision de Blom (1996) sont globalement applicables dans le domaine méditerranéen ; Jahandiez (1929) signale *Grimmia apocarpa* Hedw. à Port-Cros sur la base d'une observation de Crozals ; ce nom était employé autrefois de manière collective de sorte qu'il est impossible de savoir à quoi il correspond ; il est toutefois vraisemblable qu'il s'agisse du banal *Schistidium crassipilum*, seul taxon du genre recensé dans les îles d'Hyères.

Sporophytes constants.

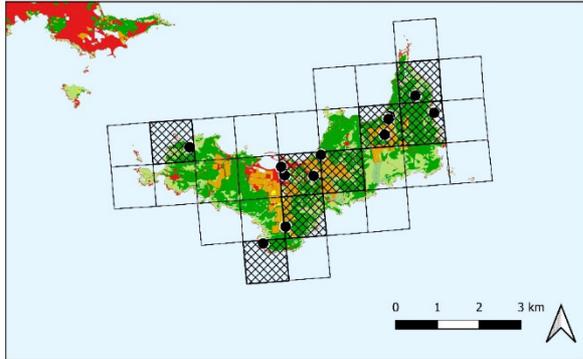
**Habitat** : muret cimenté dans une chênaie verte.

**Répartition** : espèce localisée dans deux petits secteurs à l'extrémité occidentale et orientale de l'île de Porquerolles ; espèce curieusement absente de l'île du Levant (carte 128).

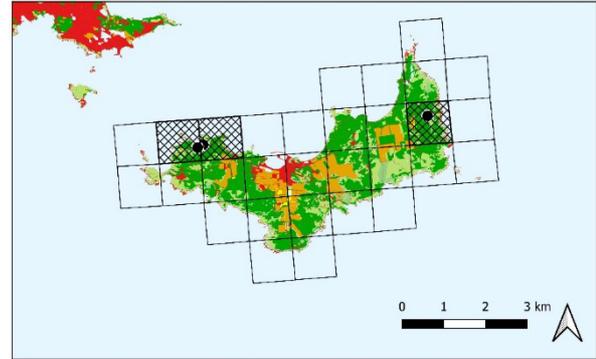


Nombre total de données : 4 (Porquerolles : 4).

Nombre de carrés UTM concernés : 3 (Porquerolles : 3).



**Carte 127.** Répartition de *Riccia sorocarpa* Bisch. dans les îles d'Hyères.



**Carte 128.** Répartition de *Schistidium crassipilum* H.H. Blom dans les îles d'Hyères.



**Photo 12.** Colonie de *Scleropodium touretii* (Brid.) L.F. Koch ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

***Scleropodium touretii* (Brid.) L.F. Koch** (Brachytheciaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce relativement variable pouvant produire des morphes aux rameaux peu crochus et peu julacés ; signalé dans les trois grandes îles par Oppermann (1906), Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) et Squivet de Carondelet (1961).



Sporophytes occasionnels.

**Habitat** : espèce assez ubiquiste, fréquente sur les talus des chênaies vertes, des maquis et des pinèdes ; également dans l'oléolentisque ou sur les berges de ruisseaux temporaires ; habitats anthropiques, comme les friches, les bords de route, les décombres, parfois sur les vieux murs ; fréquemment associée à *Fissidens taxifolius*, *Rhynchostegiella litorea*, *Trichostomum brachydontium* et de nombreuses espèces terricoles ; photo 12.

**Relevés bryosociologiques** : [5, 17, 19, 40, 41, 63, 72, 74, 77, 90, 95, 102, 115, 117, 129, 138, 148, 149, 150, 151, 153, 160, 164, 192, 195, 196, 199, 213, 221, 229, 230, 231, 265, 273, 278, 280, 283, 289, 291, 292, 293, 300, 304].

**Répartition** : espèce présente et abondante dans toutes les îles de l'archipel, à l'exclusion des îlets (carte 129).

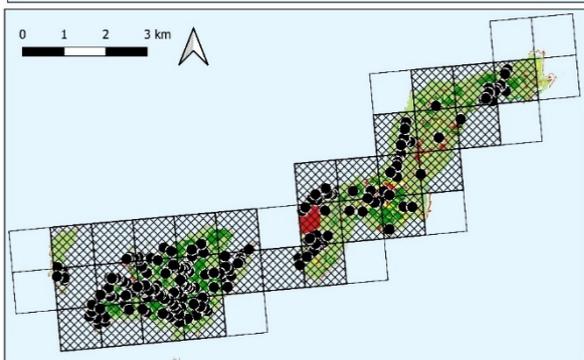
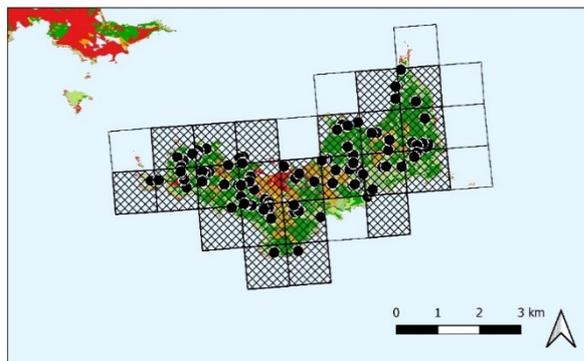
**Nombre total de données** : 345 (Porquerolles : 120 ; Port-Cros : 145 ; Le Levant : 74 ; Bagaud : 6).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 52 (Porquerolles : 22 ; Port-Cros : 13 ; Le Levant : 15 ; Bagaud : 2).

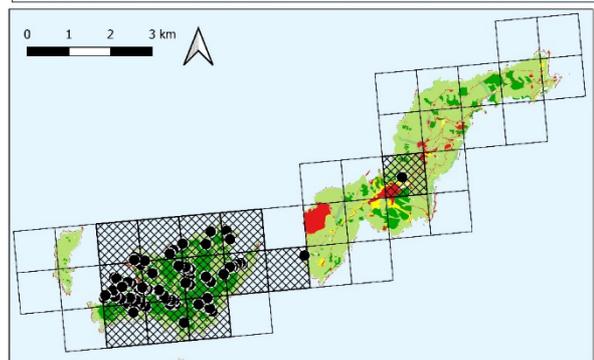
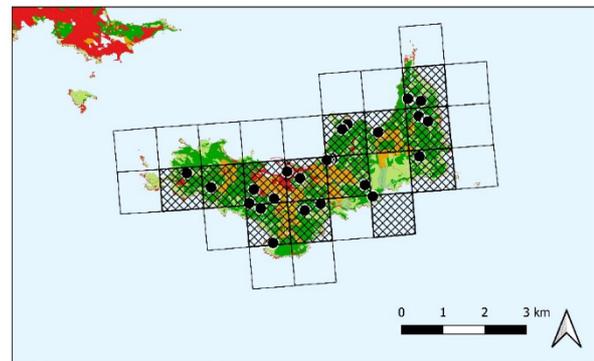
**Scorpiurium circinatum** (Brid.) M. Fleisch. & Loeske (Brachytheciaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce souvent réduite au plan végétatif dans des habitats suboptimaux (écorces des chênes, rochers secs, etc.) ; signalé uniquement à Porquerolles par Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) et Squivet de Carondelet (1961).

Sporophytes absents.



Carte 129. Répartition de *Scleropodium touretii* (Brid.) L.F. Koch dans les îles d'Hyères.



Carte 130. Répartition de *Scorpiurium circinatum* (Brid.) M. Fleisch. & Loeske dans les îles d'Hyères.

**Habitat** : espèce relativement ubiquiste, colonisant les rochers, la base des troncs, les talus dans les chênaies vertes, les pinèdes, les maquis ; également sur vieux murs ombragés ; souvent associée à *Hypnum cupressiforme*, *Frullania tamarisci*, *Tortella nitida* et *Rhynchostegium confertum*.

**Relevés bryosociologiques** : [23, 35, 40, 41, 44, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 101, 102, 103, 104, 113, 118, 142, 155, 157, 168, 169, 176, 181, 192, 195, 196, 277].

**Répartition** : espèce fréquente, répandue et abondante dans l'île de Port-Cros, et dans une moindre mesure à Porquerolles, mais presque absente de l'île du Levant ; espèce profitant certainement de la



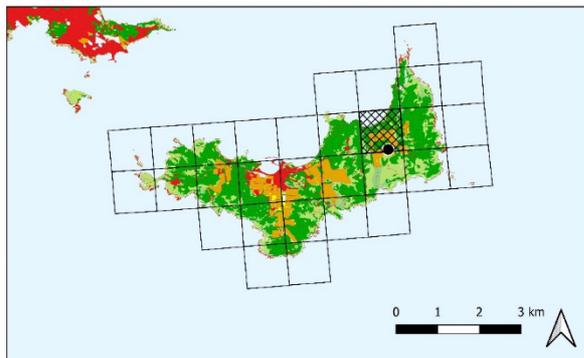
couverture forestière pour s'établir, apparemment incapable de coloniser les milieux semi-ouverts et soumis aux embruns de l'île du Levant (carte 130).

**Nombre total de données** : 116 (Porquerolles : 32 ; Port-Cros : 82 ; Le Levant : 2).

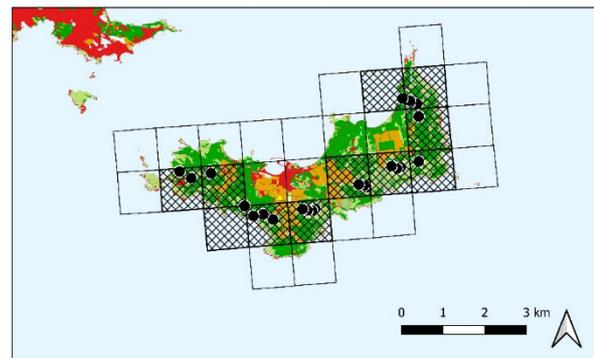
**Nombre de carrés UTM concernés** : 26 (Porquerolles : 13 ; Port-Cros : 11 ; Le Levant : 2).



**Photo 13.** Colonie de *Scorpiurium deflexifolium* (Solms) M. Fleisch. & Loeske sur l'île du Levant ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Carte 131.** Répartition de *Scorpiurium deflexifolium* (Solms) Fleisch. & Loeske dans les îles d'Hyères.



**Carte 132.** Répartition de *Sematophyllum substrumulosum* (Hampe) Britt. dans les îles d'Hyères.



**Scorpiurium deflexifolium (Solms) Fleisch. & Loeske** (Brachytheciaceae ; méditerranéen-atlantique) ; photo 13.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : -.

Sporophytes absents.

**Habitat** : sur les pierres et les talus au bord de ruisseaux temporaires.

**Répartition** : signalé dans l'île du Levant, ponctuellement, et dans une localité isolée à l'est de l'île de Porquerolles (carte 131).

**Nombre total de données** : 5 (Porquerolles : 2 ; Le Levant : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 3 (Porquerolles : 1 ; Le Levant : 2).

**Sematophyllum substrumosum (Hampe) Britt.** (Sematophyllaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce signalée dans les îles d'Hyères par Hébrard (1978b) ; espèce en forte progression dans les îles et en Provence cristalline ; elle a été détectée pour la première fois en 1936 (Allorge) dans l'Estérel ; colonies le plus souvent parfaitement développées et produisant d'abondants sporophytes, mais plus rarement à l'état juvénile, caractérisées par la persistance d'un protonéma gemmifère (Matcham *et al.*, 2005), parfaitement repérable sur le terrain.

Sporophytes constants.

**Habitat** : espèce forestière, colonisant le bois mort plus ou moins décomposé, les souches ou la base des troncs de *Quercus ilex* et *Arbutus unedo* (et d'autres essences) dans des chênaies vertes matures ou les pinèdes ; également sur les talus ; plus rarement dans les maquis denses et sur rochers humifères ; rarement accompagné de *Lophocolea heterophylla* ou *Rhynchostegium confertum* ; photos 14 et 15.

**Relevés bryosociologiques** : [20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 80, 91, 92, 93, 97, 106, 107, 119, 135, 137, 138, 139, 165, 171, 172, 179, 190, 215, 218, 264, 266, 269, 281, 287, 290, 292, 295, 299, 303].

**Répartition** : espèce présente dans les trois grandes îles de l'archipel, relativement fréquente dans les secteurs forestiers de Port-Cros, un peu moins fréquente à Porquerolles et rare et localisée sur l'île du Levant ; espèce évitant les secteurs urbanisés et anthropisés (carte 132).

**Nombre total de données** : 77 (Porquerolles : 26 ; Port-Cros : 46 ; Le Levant : 5).

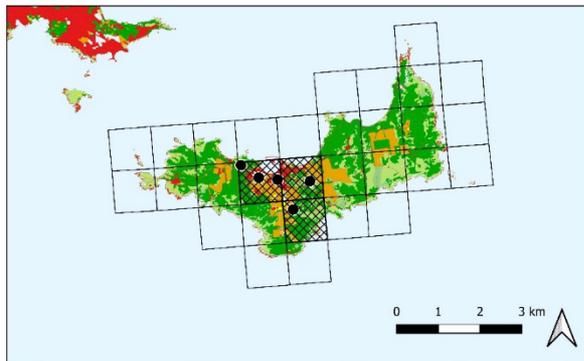
**Nombre de carrés UTM concernés** : 20 (Porquerolles : 11 ; Port-Cros : 7 ; Le Levant : 2).



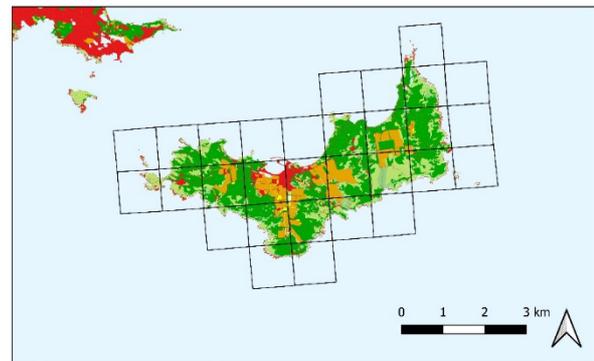
**Photo 14.** Tronc de *Pinus* colonisé par *Sematophyllum substrumosum* (Hampe) E. Britton ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Photo 15.** Colonie de *Sematophyllum substrumosum* (Hampe) Britton sur bois mort, dans une chênaie verte à Port-Cros ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Carte 133.** Répartition de *Sphaerocarpos michelii* Bellardi dans les îles d'Hyères.



**Carte 134.** Répartition de *Streblotrichum commutatum* (Jur.) Hilp. dans les îles d'Hyères.

***Sphaerocarpos michelii* Bellardi** (Sphaerocarpaceae ; méditerranéen-atlantique) ; taxon remarquable.

**Commentaire** : signalé par Crozals (1925) et Jahandiez (1929) à Port-Cros.

Sporophytes constants.

**Habitat** : espèce terricole, pionnière et rudérale des substrats tassés et sans compétition ; colonise les chemins fréquentés, les plantations d'espèces ornementales.

**Relevés bryosociologiques** : [127, 184, 268].

**Répartition** : espèce rare dans le centre de l'île de Porquerolles, disséminée et également rare à Port-Cros, synanthropique ; curieusement absente de l'île du Levant (carte 133).

**Répartition française** : surtout dans un grand quart nord-ouest du pays, plus ponctuellement dans le Sud-Ouest, la vallée du Rhône ; rare dans la région méditerranéenne (y compris en Corse).

**Nombre total de données** : 15 (Porquerolles : 8 ; Port-Cros : 7).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 9 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 6).

***Streblotrichum commutatum* (Jur.) Hilp.** (Pottiaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : espèce morphologiquement bien caractérisée, distincte au premier coup d'œil de *Streblotrichum convolutum* par sa grande taille et ses feuilles légèrement ondulées.

Sporophytes absents.

**Habitat** : espèce rudérale, colonisant les bords de pistes (photo 16) et autres biotopes perturbés sur arène détritique.

**Relevés bryosociologiques** : [3, 147, 152, 180, 212].

**Répartition** : espèce recensée ponctuellement sur l'île de Port-Cros et du Levant (carte 134).

**Nombre total de données** : 8 (Port-Cros : 4 ; Le Levant : 4).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 7 (Port-Cros : 4 ; Le Levant : 3).



Photo 16. Groupement à *Streblotrichum commutatum* (Jur.) Hilp. sur l'île du Levant ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

***Streblotrichum convolutum* (Hedw.) P.Beauv. [*Barbula convoluta* Hedw.]** (Pottiaceae ; circumboréal).

**Commentaire** : signalé par Oppermann (1906), Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) et Squivet de Carondelet (1961) à Porquerolles et à Port-Cros.

Sporophytes occasionnels.

**Habitat** : espèce terricole, pionnière, rudérale, se développant le long des pistes (notamment dans les pinèdes claires), dans les friches, sur les décombres, les maquis dégradés.

**Relevés bryosociologiques** : [184, 221, 222, 224, 226, 229, 230, 231, 282].

**Répartition** : espèce présente dans les quatre îles principales, relativement fréquente, avec toutefois quelques secteurs où l'espèce est apparemment absente, comme dans la partie ouest de l'île de Porquerolles (carte 135).

**Nombre total de données** : 50 (Porquerolles : 11 ; Port-Cros : 14 ; Le Levant : 24 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 23 (Porquerolles : 6 ; Port-Cros : 6 ; Le Levant : 10 ; Bagaud : 1).

***Syntrichia laevipila* (Bruch ex Hartm.) Huebener [*Syntrichia pagorum* (Milde) J.J.Amann]** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : nous n'accordons pas de valeur taxonomique à *Syntrichia pagorum*, cette forme étant rare dans les îles d'Hyères.

Sporophytes occasionnels.

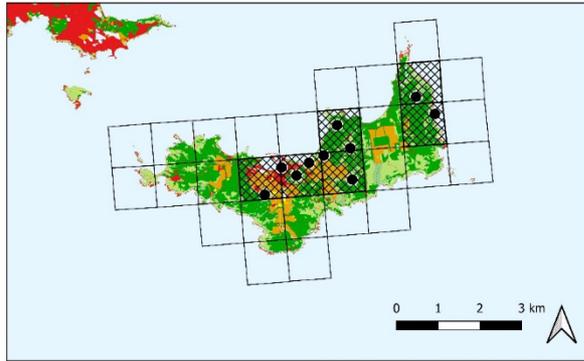
**Habitat** : troncs de *Quercus ilex* éclairés ou un peu ombragés, dans des taillis de chênes verts ou des chênaies vertes plus matures.

**Relevés bryosociologiques** : [13, 14].

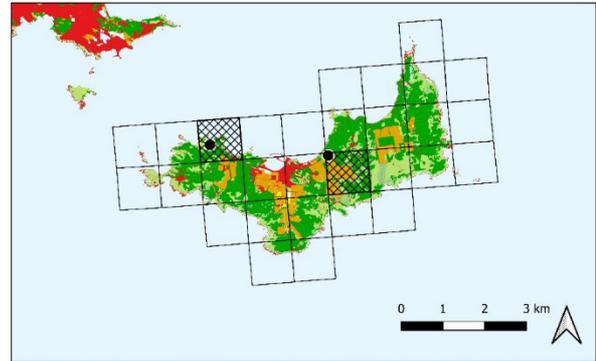
**Répartition** : espèce très rare et localisée à Porquerolles comme à Port-Cros, toujours dans des habitats proches du littoral (carte 136).

**Nombre total de données** : 7 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 4).

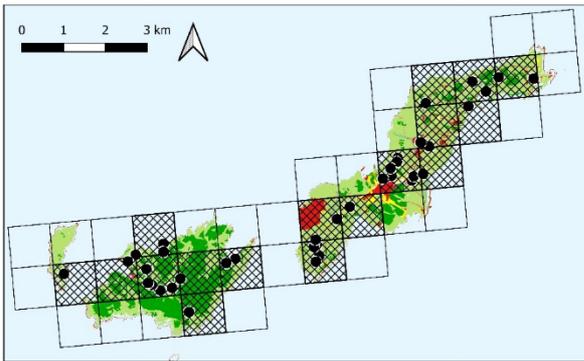
**Nombre de carrés UTM concernés** : 5 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 3).



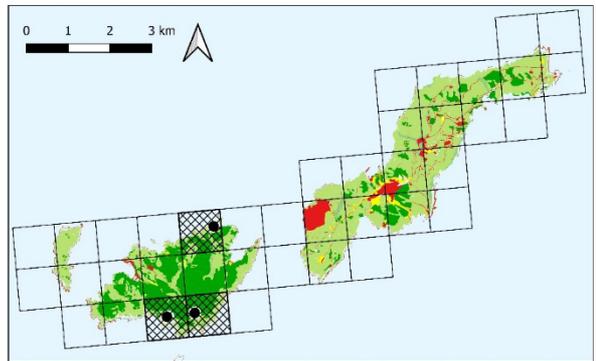
**Carte 135.** Répartition de *Streblotrichum convolutum* (Hedw.) P.Beauv. dans les îles d'Hyères.



**Carte 136.** Répartition de *Syntrichia laevipila* (Bruch ex Hartm.) Huebener dans les îles d'Hyères.



**Carte 137.** Répartition de *Syntrichia montana* Nees var. *montana* dans les îles d'Hyères.



**Carte 138.** Répartition de *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr dans les îles d'Hyères.



***Syntrichia montana* Nees var. *montana*** (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : -.

Sporophytes absents.

**Habitat** : muret ombragé dans une chênaie verte.

**Répartition** : une seule donnée isolée dans un biotope artificiel à l'extrémité est de l'île de Porquerolles (carte 137).

**Nombre total de données** : 2 (Porquerolles : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).

***Syntrichia ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr** (Pottiaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : les populations locales sont représentées par des individus quelque peu réduits au plan végétatif.

Sporophytes absents.

**Habitat** : bords de pistes fréquentées, sur substrat filtrant (arène grossière).

**Relevé bryosociologique** : [232].

**Répartition** : espèce uniquement présente à l'extrémité sud-ouest de l'île du Levant, dans des biotopes artificiels (carte 138).

**Nombre total de données** : 3 (Le Levant : 3).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Le Levant : 1).

***Targionia hypophylla* L.** (Targioniaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : signalé à Port-Cros par Jahandiez (1929) sur la base d'une observation de Crozals.

Sporophytes occasionnels.

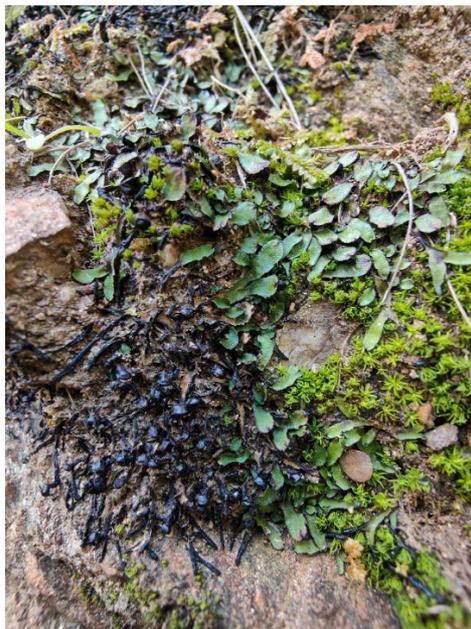
**Habitat** : talus dans les chênaies vertes, affleurements rocheux dans les maquis ; une des Marchantiales supportant le mieux l'ombrage.

**Relevés bryosociologiques** : [53, 63, 126].

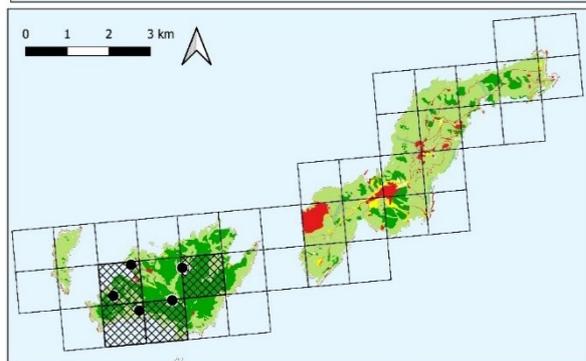
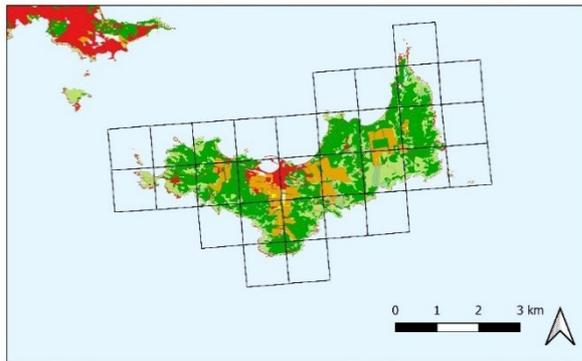
**Répartition** : espèce rare et localisée dans quelques vallons rocheux de l'île de Port-Cros (carte 139).

**Nombre total de données** : 6 (Port-Cros : 6).

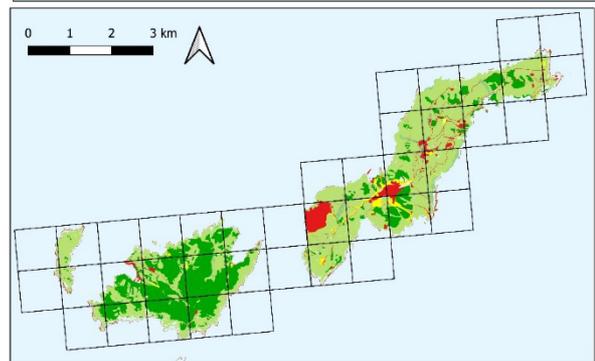
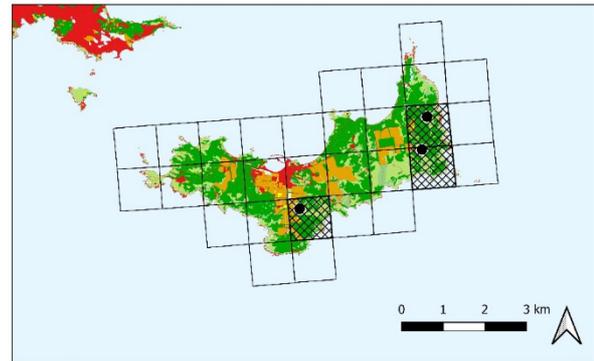
**Nombre de carrés UTM concernés** : 4 (Port-Cros : 4).



**Photo 17.** Colonie semi-hydratée de *Targionia hypophylla* L. ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Carte 139.** Répartition de *Targionia hypophylla* L. dans les îles d'Hyères.



**Carte 140.** Répartition de *Timmiella barbuloides* (Brid.) Mönk. dans les îles d'Hyères.

***Timmiella barbuloides* (Brid.) Mönk.** (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** nous avons déterminé notre matériel grâce à la présence de sporophytes et de gamétophores sexués : les spécimens de Porquerolles sont paroïques et leur péristome est rectiligne.

Sporophytes constants.

**Habitat :** talus rocailleux dans une chênaie verte.

**Répartition :** espèce localisée et rare dans l'île de Porquerolles (carte 140).

**Nombre total de données :** 4 (Porquerolles : 4).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 3 (Porquerolles : 3).

***Tortella flavovirens* (Bruch) Broth.** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** espèce soumise à d'importantes variations de taille en fonction des conditions stationnelles ; signalé par Oppermann (1906), Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) et Squivet de Carondelet (1961) sur les trois grandes îles.

Sporophytes occasionnels.

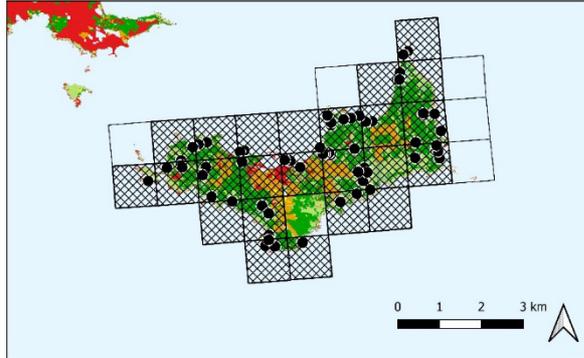
**Habitat :** rochers littoraux, dans les fissures protégées du rayonnement solaire direct, oléolentisque, pinèdes claires, taillis de chênes verts, maquis ; rarement dans les jonçaias halophiles à *Juncus acutus* ou sur le sable des dunes (en situation ombragée par la végétation vasculaire environnante) ; parfois en contexte urbanisé, sur le bord des routes ou sur graviers et le long des pistes, ou sur vieux murs ; rarement à la base des troncs d'arbres vivants (*Quercus ilex*, *Pinus halepensis*) ; espèce se développant souvent seule ou accompagnée de *Bryum dichotomum*, *Tortella squarrosa*, *Trichostomum littorale* et *T. brachydontium*.

**Relevés bryosociologiques :** [3, 4, 5, 6, 43, 47, 62, 64, 75, 76, 83, 86, 88, 89, 122, 123, 146, 147, 154, 204, 205, 210, 216, 221, 224, 232, 235, 272, 276, 285].

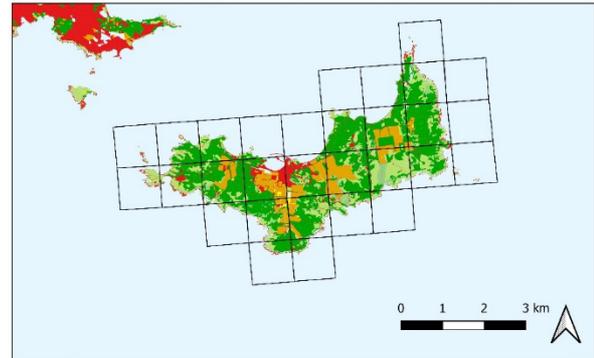
**Répartition :** espèce fréquente et abondante presque partout dans les îles d'Hyères, à la fois dans des biotopes littoraux et intérieurs, ce qui traduit l'influence des embruns salés sur l'ensemble de la surface des îles ; l'espèce tire également parti de la densité des voies de communication pour s'étendre de façon linéaire au bord des routes, des pistes et des sentiers (carte 141).

**Nombre total de données :** 304 (Porquerolles : 73 ; Port-Cros : 63 ; Le Levant : 157 ; Bagaud : 11).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 59 (Porquerolles : 24 ; Port-Cros : 12 ; Le Levant : 21 ; Bagaud : 2).



**Carte 141.** Répartition de *Tortella flavovirens* (Bruch) Broth. dans les îles d'Hyères.



**Carte 142.** Répartition de *Tortella humilis* (Hedw.) Jenn. dans les îles d'Hyères.

***Tortella humilis* (Hedw.) Jenn.** (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** -.

Sporophytes constants.

**Habitat :** rochers de tuf littoraux.

**Répartition :** espèce très localisée à l'extrémité orientale de l'île de Port-Cros (carte 142).

**Nombre total de données :** 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 1 (Port-Cros : 1).

***Tortella nitida* (Lindb.) Broth.** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique :** espèce formant de petites colonies rases, souvent mal développées.

Sporophytes absents.

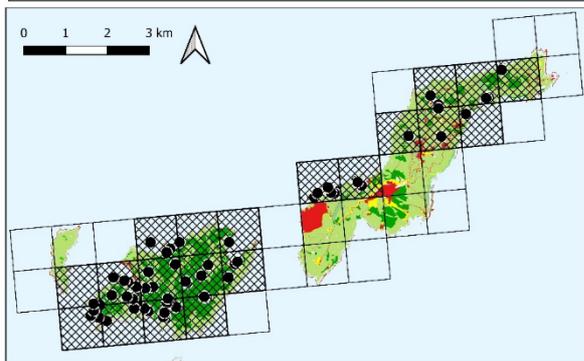
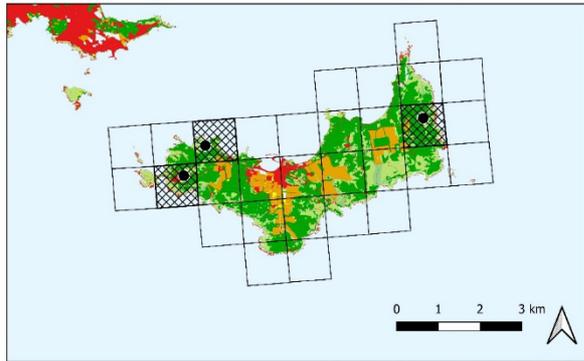
**Habitat :** rochers siliceux dans les chênaies vertes, les pinèdes, les maquis, l'oléolentisque ; rarement sur troncs de *Quercus ilex* ; souvent associée à *Hypnum cupressiforme*, *Frullania tamarisci*, *Scorpiurium circinatum* et *Rhynchostegium confertum*.

**Relevés bryosociologiques :** [12, 16, 17, 24, 49, 79, 81, 96, 101, 102, 109, 118, 142, 144, 153, 168, 169, 176, 177, 203].

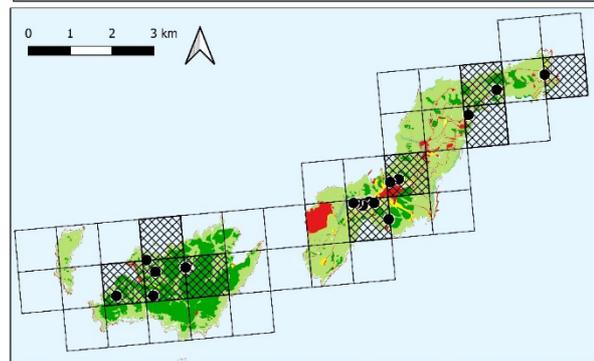
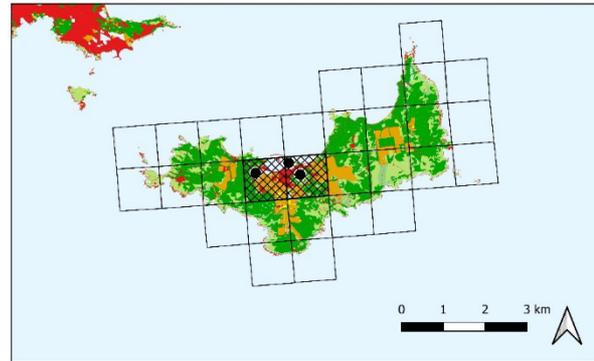
**Répartition :** espèce surtout bien représentée dans les biotopes forestiers et rocheux de Port-Cros, localisée dans certaines forêts et maquis hauts de l'île du Levant, et plus ponctuelle à Porquerolles (carte 143).

**Nombre total de données :** 74 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 46 ; Le Levant : 25).

**Nombre de carrés UTM concernés :** 23 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 12 ; Le Levant : 8).



**Carte 143.** Répartition de *Tortella nitida* (Lindb.) Broth.  
dans les îles d'Hyères.



**Carte 144.** Répartition de *Tortella squarrosa* (Brid.)  
Limpr. dans les îles d'Hyères.

***Tortella squarrosa* (Brid.) Limpr. [*Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb.]** (Pottiaceae ; méditerranéen).  
Sporophytes exceptionnels (obs. Hébrard) à Port-Cros et globalement (Fernández-Mendoza *et al.*, 2002)

**Habitat** : Terricole, dans les pinèdes, maquis, pelouses et au bord des pistes ; plus rarement parmi les rochers.

**Relevés bryosociologiques** : [5, 63, 111, 113, 126, 204, 205].

**Répartition** : espèce présente ponctuellement dans les trois grandes îles, avec quelques concentrations autour des secteurs urbanisés de l'île de Porquerolles ou du Levant (carte 144).

**Nombre total de données** : 28 (Porquerolles : 6 ; Port-Cros : 9 ; Le Levant : 13).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 4 ; Le Levant : 5).

***Tortula acaulon* (With.) R.H.Zander var. *acaulon*** [*Phascum cuspidatum* Schreb. ex Hedw.] (Pottiaceae ; circumboréal).

**Commentaire** : signalé par Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929), Squivet de Carondelet (1961) à Porquerolles.

Sporophytes constants.

**Habitat** : terricole, pionnier, sur le sol des maquis clairs et dégradés, dans les pelouses littorales et les prairies ; rarement décombres.

**Répartition** : espèce cantonnée aux secteurs agricoles de l'île de Porquerolles (carte 145).

**Nombre total de données** : 10 (Porquerolles : 10).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 7 (Porquerolles : 7).

***Tortula acaulon* (With.) R.H.Zander var. *pilifera* (Schreb. ex Hedw.) R.H.Zander** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : une seule population a été rapportée à cette var., qui semble tolérer la présence du sel.

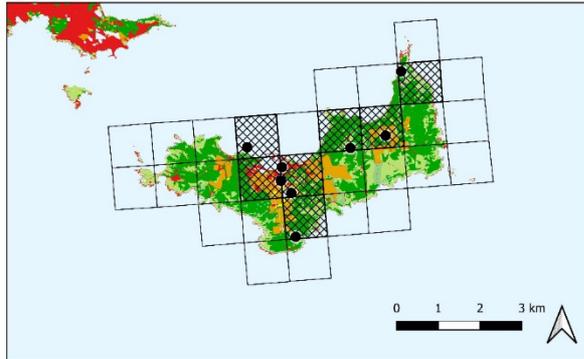
Sporophytes constants.

**Habitat** : pelouses littorales rases, dans de petites dépressions presque nues ; espèce terricole ne supportant pas la concurrence.

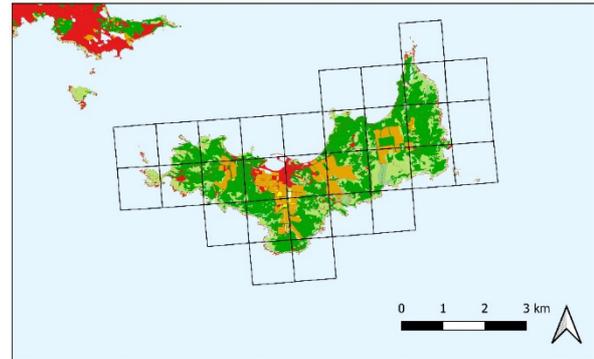
**Répartition** : espèce uniquement présente à l'extrémité orientale de l'île du Levant, dans des biotopes battus par les embruns marins (carte 146).

**Nombre total de données** : 1 (Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Le Levant : 1).



**Carte 145.** Répartition de *Tortula acaulon* (With.)  
R.H.Zander var. *acaulon* dans les îles d'Hyères.



**Carte 146.** Répartition de *Tortula acaulon* (With.)  
R.H.Zander var. *pilifera* dans les îles d'Hyères.

***Tortula atrovirens* (Sm.) Lindb.** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire** : mentionné par Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) et Squivet de Carondelet (1961) à Porquerolles et à Port-Cros.

Sporophytes fréquents.

**Habitat** : talus rocaillieux maritimes, pelouses soumises aux embruns, en situation chaude et sèche.

**Relevés bryosociologiques** : [6, 7, 8, 9, 10, 18].

**Répartition** : espèce présente à la fois à Port-Cros, où elle est assez rare, et plus ponctuellement à la fois sur les îles de Porquerolles et du Levant (carte 147).

**Nombre total de données** : 17 (Porquerolles : 4 ; Port-Cros : 11 ; Le Levant : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 9 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 6 ; Le Levant : 1).

***Tortula canescens* Mont.** (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : -.

Sporophytes fréquents.

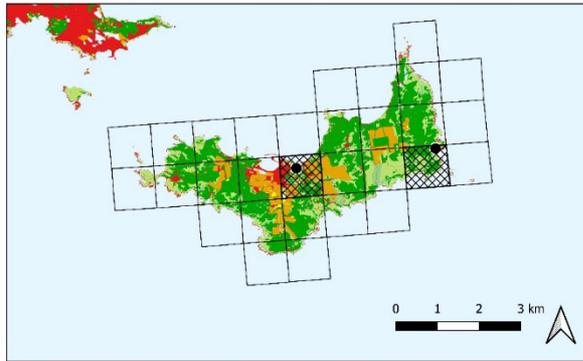
**Habitat** : pentes rocaillieuses maritimes, pelouses soumises aux embruns.

**Relevés bryosociologiques** : [7, 8, 9, 126, 145].

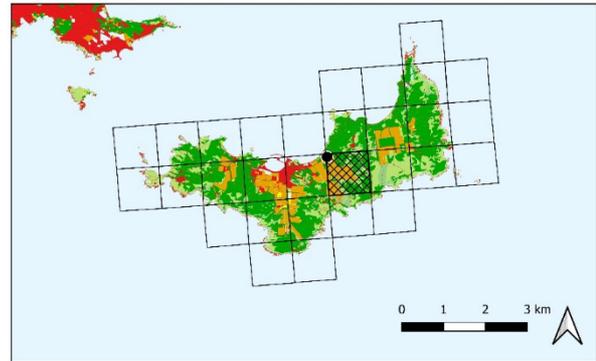
**Répartition** : espèce présentant une distribution comparable à celle de *Tortula atrovirens*, présente à la fois à Port-Cros, où elle est assez rare, et très ponctuellement à la fois sur les îles de Porquerolles et du Levant (carte 148).

**Nombre total de données** : 11 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 8 ; Le Levant : 1).

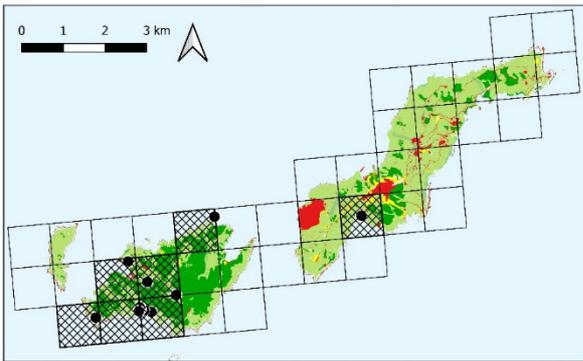
**Nombre de carrés UTM concernés** : 8 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 6 ; Le Levant : 1).



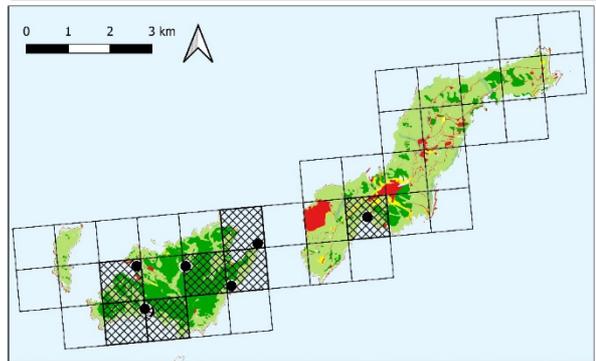
**Carte 147.** Répartition de *Tortula atrovirens* (Sm.)  
Lindb. dans les îles d'Hyères.



**Carte 148.** Répartition de *Tortula canescens* Mont. dans  
les îles d'Hyères.



**Carte 149.** Répartition de *Tortula caucasica* Broth. dans  
les îles d'Hyères.



**Carte 150.** Répartition de *Tortula cuneifolia* (Dicks.)  
Turner dans les îles d'Hyères.



***Tortula caucasica* Broth.** [*Pottia intermedia* (Turner) Fűrnr.] (Pottiaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : *Pottia intermedia* n'est pas toujours facile à isoler par rapport à *P. truncata*, présent dans les îles d'Hyères (Ros & Werner *in* Guerra, 2005). La présence de sporophytes mûrs est indispensable ; espèce peut-être sous-estimée ; espèce signalée par Jahandiez (1929) à Port-Cros.

Sporophytes constants.

**Habitat** : terricole, pionnière, dans les maquis dégradés, les pelouses, sur les talus soumis à l'influence des embruns ; parfois le long des sentiers, sur terre tassée, ou sur des décombres.

**Relevés bryosociologiques** : [275, 285].

**Répartition** : espèce surtout présente dans les parcelles agricoles de l'île de Porquerolles, très rare à Port-Cros (non revue récemment dans cette île) (carte 149).

**Nombre total de données** : 20 (Porquerolles : 19 ; Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 9 (Porquerolles : 8 ; Port-Cros : 1).

***Tortula cuneifolia* (Dicks.) Turner** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

Sporophytes constants.

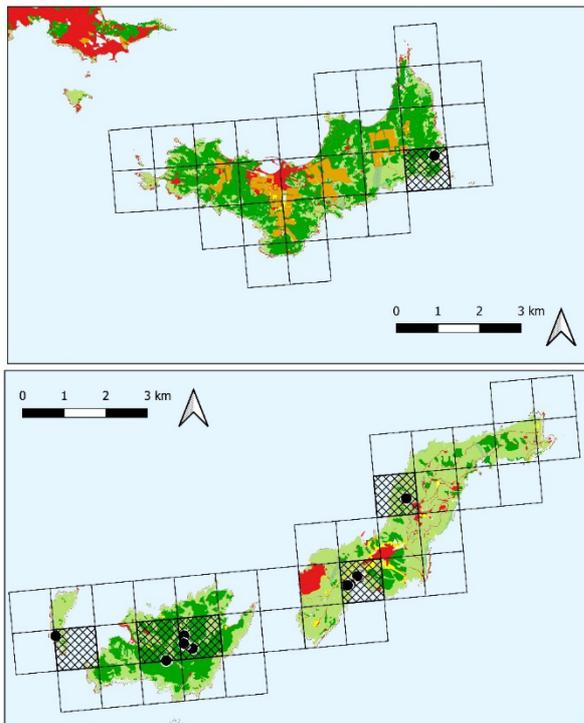
**Habitat** : -.

**Relevé bryosociologique** : [145].

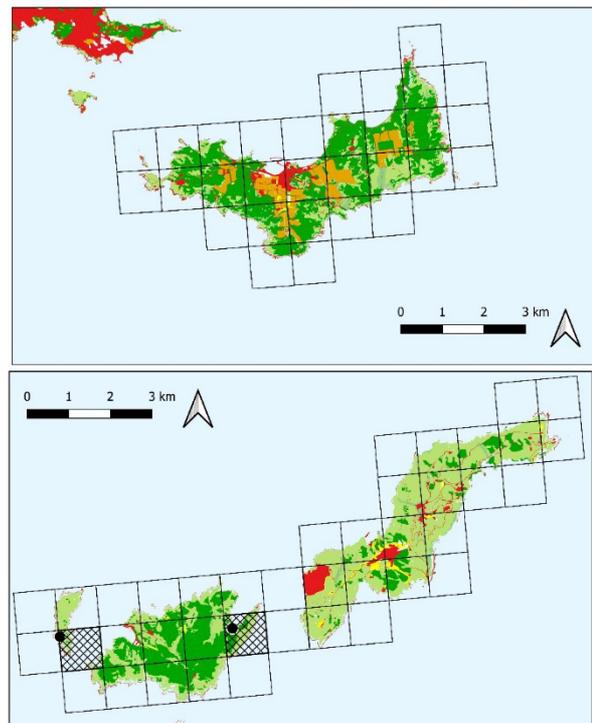
**Répartition** : uniquement observé dans un site à l'extrémité orientale de l'île de Port-Cros (carte 150).

**Nombre total de données** : 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Port-Cros : 1).



**Carte 151.** Répartition de *Tortula freibergii* Dix. & Loeske dans les îles d'Hyères.



**Carte 152.** Répartition de *Tortula marginata* (Bruch & Schimp.) Spruce dans les îles d'Hyères.

***Tortula freibergii* Dix. & Loeske** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique) ; taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : la papillosité des cellules de la lamina est absente à très faible, fait déjà mentionné chez certains spécimens (Blockeel & Rumsay, 1990) ; d'autre part, une marge foliaire très faiblement différenciée peut être observée chez certains spécimens réduits.

Sporophytes fréquents.



**Habitat** : lit mineur de ruisselets intermittents, en situation littorale ou non, dans les interstices de gros blocs rocheux, au sein de chênaies vertes (photo 25) ; parfois accompagné de *Rhynchostegiella tenella* ou *Rh. litorea*.

**Relevés bryosociologiques** : [132, 140, 143, 175, 276].

**Répartition** : espèces présente, mais de manière localisée, dans les quatre principales îles ; un peu moins rare dans la partie centrale de l'île de Port-Cros (carte 151).

**Répartition française** : littoral méditerranéen [Rayol-Canadel-sur-Mer (Skrzypczak GEB 1376), Bormes-les-Mimosas (Pierrot, 1988)] et basse vallée de la Loire.

**Nombre total de données** : 15 (Porquerolles : 2 ; Port-Cros : 5 ; Le Levant : 7 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 6 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 2 ; Le Levant : 2 ; Bagaud : 1).

***Tortula marginata* (Bruch & Schimp.) Spruce** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

Sporophytes constants.

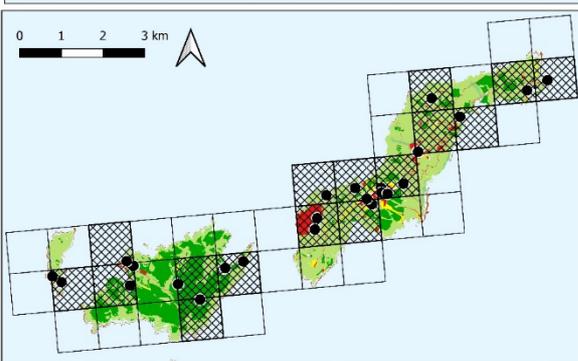
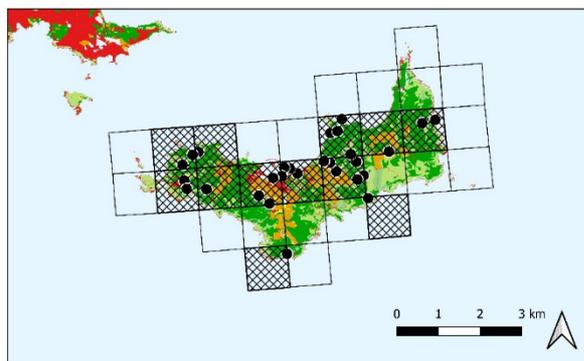
**Habitat** : espèce inféodée au mortier des vieux murs, dans les anciennes batteries et les forts ; espèce tolérant les embruns salés ; associée à *Rhynchostegiella tenella* et *Grimmia pulvinata*.

**Relevé bryosociologique** : [155].

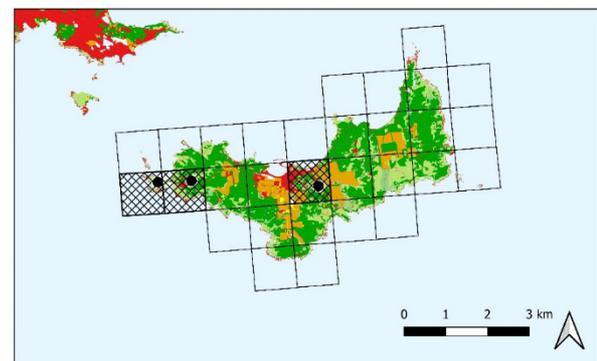
**Répartition** : présence localisée sur l'île de Port-Cros et à Bagaud (carte 152).

**Nombre total de données** : 3 (Port-Cros : 2 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Port-Cros : 1 ; Bagaud : 1).



**Carte 153.** Répartition de *Tortula muralis* L. ex Hedw. dans les îles d'Hyères.



**Carte 154.** Répartition de *Tortula truncata* (Hedw.) Mitt. dans les îles d'Hyères.

***Tortula muralis* L. ex Hedw.** (Pottiaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : -.

Sporophytes constants.

**Habitat** : majoritairement sur les murs et les ouvrages en béton, en contexte urbain ; également sur rochers, tufs, dans des maquis ou des taillis de chênes verts ; souvent associé à *Grimmia pulvinata*, *Rhynchostegiella tenella* et autres espèces préférentiellement basiphiles.

**Relevés bryosociologiques** : [101, 155, 202, 282].



**Répartition** : espèce répandue dans les biotopes artificiels sur les quatre principales îles de l'archipel (carte 153).

**Nombre total de données** : 57 (Porquerolles : 30 ; Port-Cros : 8 ; Le Levant : 17 ; Bagaud : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 28 (Porquerolles : 12 ; Port-Cros : 5 ; Le Levant : 10 ; Bagaud : 1).

***Tortula truncata* (Hedw.) Mitt. [*Pottia truncata* (Hedw.) Bruch & Schimp.]** (Pottiaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : voir *Tortula caucasica* ; espèce signalée par Jahandiez (1929) à Port-Cros.

Sporophytes constants.

**Habitat** : terricole, pionnier, dans les maquis dégradés, les pelouses et les friches.

**Relevé bryosociologique** : [4].

**Répartition** : présence ponctuelle dans les trois grandes îles (toutefois non revue dans l'île de Port-Cros) (carte 154).

**Nombre total de données** : 7 (Porquerolles : 4 ; Port-Cros : 1 ; Le Levant : 2).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 6 (Porquerolles : 3 ; Port-Cros : 1 ; Le Levant : 2).

***Tortula vahliana* (Schultz) Mont.** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : -.

Sporophytes constants.

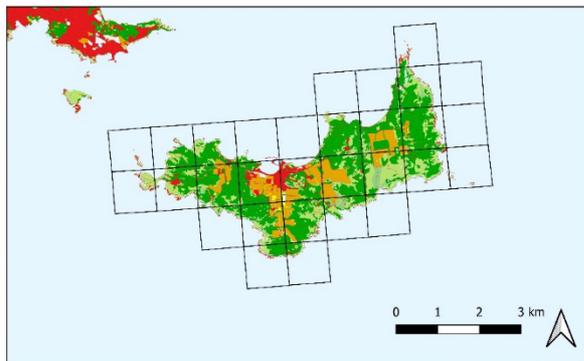
**Habitat** : -.

**Relevé bryosociologique** : [77].

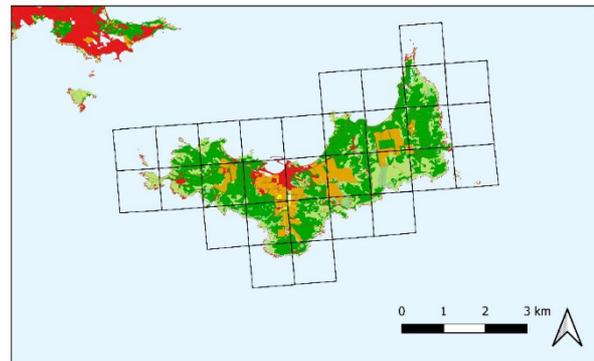
**Répartition** : une seule population localisée au nord-est de l'île de Port-Cros (carte 155).

**Nombre total de données** : 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Port-Cros : 1).



**Carte 155.** Répartition de *Tortula vahliana* (Schultz) Mont. dans les îles d'Hyères.



**Carte 156.** Répartition de *Tortula wilsonii* (Hook.) R.H.Zander dans les îles d'Hyères.



***Tortula viridifolia* (Mitt.) Blockeel & A.J.E.Sm.** [*Pottia crinita* Wilson ex Bruch & Schimp.] (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique) taxon remarquable.

**Commentaire taxonomique et morphologique** : récolté par Hébrard le 9 mars 1983 (donnée non publiée) près du fort Lequin, 16 m.

Sporophytes constants.

**Habitat** : pelouse littorale humide, sur phyllade.

**Répartition française** : Bretagne et Normandie littorales, données éparses à l'intérieur des terres, et littoral méditerranéen.

**Nombre total de données** : 1 (Porquerolles : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Porquerolles : 1).

***Tortula wilsonii* (Hook.) R.H.Zander** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique) ; taxon remarquable.

Sporophytes constants.

**Habitat** : dépressions dans les rochers littoraux, pelouses aérohalines ; espèce terricole, pionnière, ne supportant pas la concurrence mais tolérant les embruns salés.

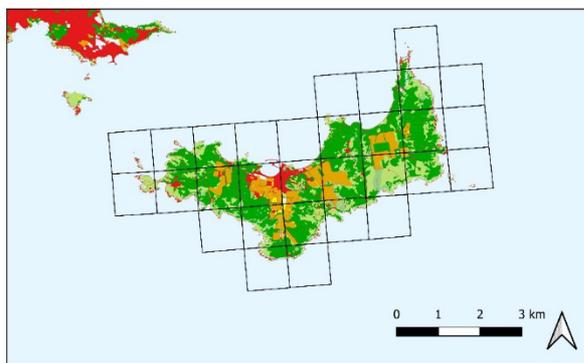
**Relevé bryosociologique** : [6].

**Répartition** : présence ponctuelle sur le littoral des îles de Port-Cros et de Bagaud (carte 156).

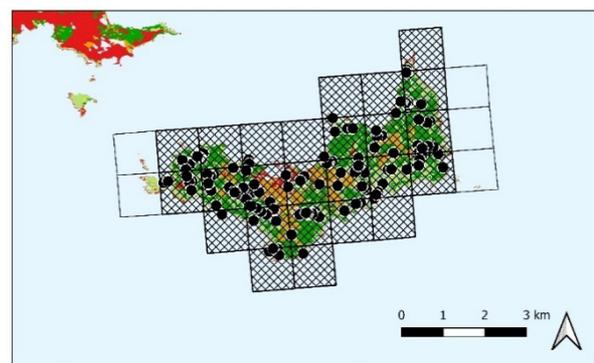
**Répartition française** : Bretagne et Normandie littorales, Pyrénées, Corse, littoral méditerranéen et données éparses dans le sud du Massif central et le Centre ; répartition à préciser.

**Nombre total de données** : 3 (Port-Cros : 2 ; Bagaud : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Port-Cros : 1 ; Bagaud : 1).



**Carte 157.** Répartition de *Trichostomopsis umbrosa* (Müll.Hal.) H.Rob. dans les îles d'Hyères.



**Carte 158.** Répartition de *Trichostomum brachydontium* Bruch dans les îles d'Hyères.

***Trichostomopsis umbrosa* (Müll.Hal.) H.Rob.** (Pottiaceae ; adventice).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : -.

Sporophytes absents.

**Habitat** : espèce pionnière, rudérale, nitrophile, synanthropique ; dans les plantations ornementales, sur substrat irrigué et tassé, sur les chemins très fréquentés et frais.

**Répartition** : uniquement dans des biotopes anthropisés de l'île de Port-Cros (carte 157).

**Nombre total de données** : 4 (Port-Cros : 4).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 3 (Port-Cros : 3).

***Trichostomum brachydontium* Bruch** (Pottiaceae ; méditerranéen-atlantique).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : une des espèces les plus fréquentes et les plus abondantes des îles d'Hyères ; voir *Trichostomum littorale* ; *T. brachydontium* est signalé par Corbière & Jahandiez (1921), Jahandiez (1929) et Squivet de Carondelet (1961) à Porquerolles et au Levant, mais une incertitude taxonomique subsiste quant à l'identité de ces mentions.

Sporophytes occasionnels.

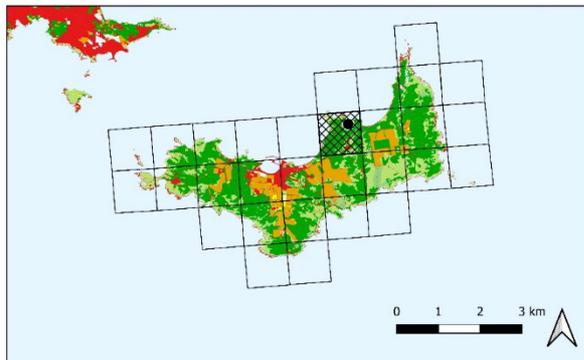
**Habitat** : ubiquiste, majoritairement terricole, sur les talus bordant les pistes dans les chênaies vertes, les pinèdes, les maquis hauts, dans l'oléolentisque ; également sur talus le long des ruisseaux temporaires ; parfois sur rochers, sur des accumulations terreuses ; rarement à la base des troncs de *Quercus ilex* ; habitats anthropiques, carrières abandonnées, vieux murs, ouvrages en béton, chemins tassés, bord des routes ; tolère les embruns salés.

**Relevés bryosociologiques** : [15, 17, 19, 23, 34, 40, 41, 59, 62, 63, 72, 74, 77, 85, 87, 115, 117, 122, 129, 145, 151, 153, 154, 156, 160, 164, 168, 169, 180, 181, 185, 192, 195, 196, 198, 203, 213, 238, 265, 273, 278, 283, 292, 293, 294, 304].

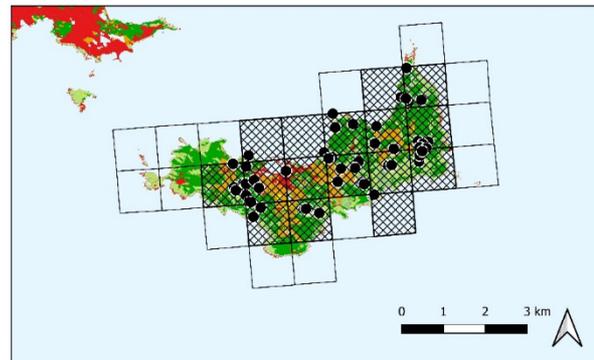
**Répartition** : espèce ubiquiste, présente, largement répandue et abondante dans les îles de Porquerolles, de Port-Cros, du Levant et de Bagaud (carte 158).

**Nombre total de données** : 382 (Porquerolles : 164 ; Port-Cros : 160 ; Le Levant : 50 ; Bagaud : 8).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 54 (Porquerolles : 25 ; Port-Cros : 13 ; Le Levant : 13 ; Bagaud : 3).



**Carte 159.** Répartition de *Trichostomum crispulum* Bruch dans les îles d'Hyères.



**Carte 160.** Répartition de *Trichostomum littorale* Mitt. dans les îles d'Hyères.

***Trichostomum crispulum* Bruch** (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : mentionné par Oppermann (1906) et Jahandiez (1929) à Port-Cros.

Sporophytes absents.

**Habitat** : habitats artificiels, bord de piste sur substrat exogène (calcaire), talus de chênaies vertes, talus sur roche basique, en situation littorale chaude.



**Relevé bryosociologique** : [234].

**Répartition** : espèce rare et localisée dans les îles de Porquerolles, de Port-Cros et du Levant (carte 159).

**Nombre total de données** : 10 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 2 ; Le Levant : 7).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 8 (Porquerolles : 1 ; Port-Cros : 2 ; Le Levant : 5).

***Trichostomum littorale* Mitt.** (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : *Trichostomum littorale* est aujourd'hui reconnu au rang d'espèce (Ros *et al.*, 2022) et n'est pas toujours facile à distinguer de *T. brachydontium* ; probablement sous-estimée ; la présence de l'espèce affine *T. meridionale* Ros, O.Werner, R.D.Porley reste potentielle, mais ne peut, pour le moment, être démontrée formellement.

Sporophytes constants.

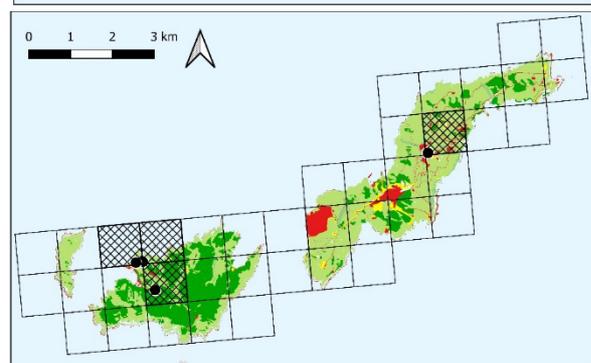
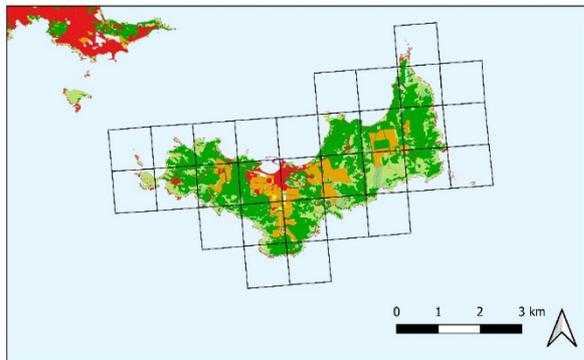
**Habitat** : terricole, pionnière, thermophile, sur talus rocaillieux en situation littorale, rochers exposés aux embruns salés ; bord des pistes et des sentiers littoraux.

**Relevés bryosociologiques** : [6, 18, 33, 39, 127, 148, 149, 150, 197, 204, 205, 206, 212, 221, 232, 233].

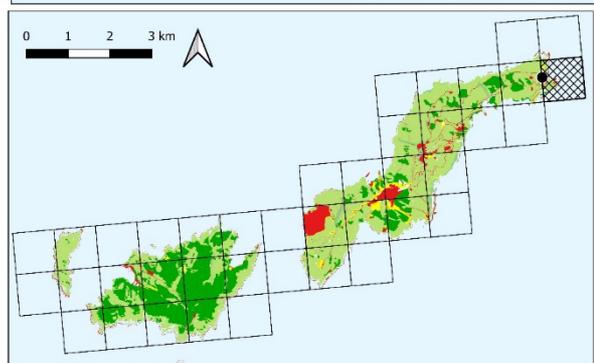
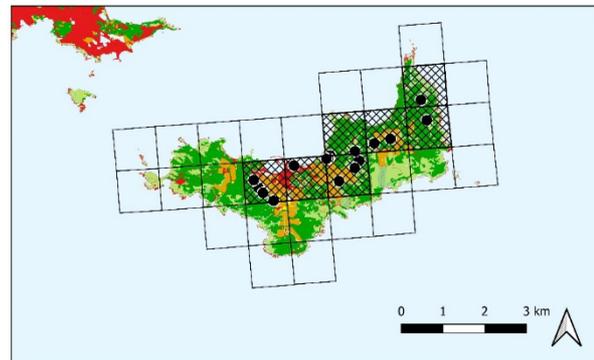
**Répartition** : espèce bien représentée et largement répandue dans les trois îles principales ; quelques secteurs d'apparente absence comme dans l'ouest de l'île de Porquerolles, le centre de Port-Cros ou l'ouest du Levant (carte 160).

**Nombre total de données** : 132 (Porquerolles : 59 ; Port-Cros : 11 ; Le Levant : 62).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 36 (Porquerolles : 16 ; Port-Cros : 7 ; Le Levant : 13).



**Carte 161.** Répartition de *Vinealobryum insulanum* (De Not.) R.H.Zander dans les îles d'Hyères.



**Carte 162.** Répartition de *Vinealobryum vineale* (Brid.) R.H.Zander dans les îles d'Hyères.

***Vinealobryum insulanum* (De Not.) R.H.Zander** (Pottiaceae ; circumboréal).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : la fréquence respective des deux espèces affines *Vinealobryum insulanus* et *V. vineale* serait à préciser, certaines mentions de la littérature pouvant être erronées ; de plus, les deux espèces sont certainement sous-estimées en raison de l'exiguïté des populations, qui sont de ce fait difficiles à détecter.

Sporophytes absents.

**Habitat** : vieux murs sous le couvert de la chânaie verte.

**Répartition** : espèce localisée dans les îles de Port-Cros et du Levant (carte 161).



**Nombre total de données** : 4 (Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 4 (Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).

***Vinealobryum vineale* (Brid.) R.H.Zander** [*Didymodon vinealis* (Brid.) R.H.Zander] (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire** : voir *Vinealobryum insulanus*.

Sporophytes absents.

**Habitat** : terricole, sur les talus du bord des pistes parcourant les chênaies vertes ; terre tassée dans les prairies, sur le bord des sentiers ; décombres, vieux murs.

**Répartition** : espèce surtout bien représentée dans l'île de Porquerolles, localisée et rare sur l'île du Levant (carte 162).

**Nombre total de données** : 20 (Porquerolles : 19 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 8 (Porquerolles : 7 ; Le Levant : 1).

***Weissia brachycarpa* (Nees & Hornsch.) Jur.** (Pottiaceae ; méditerranéen).

Sporophytes constants.

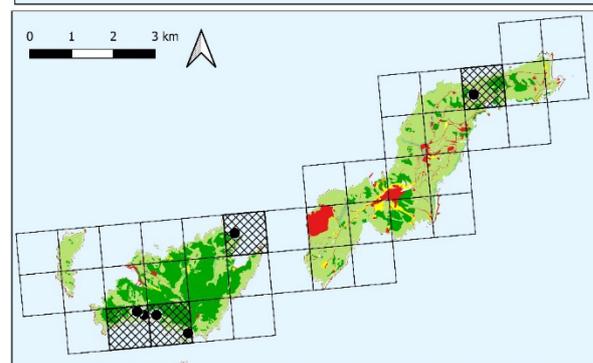
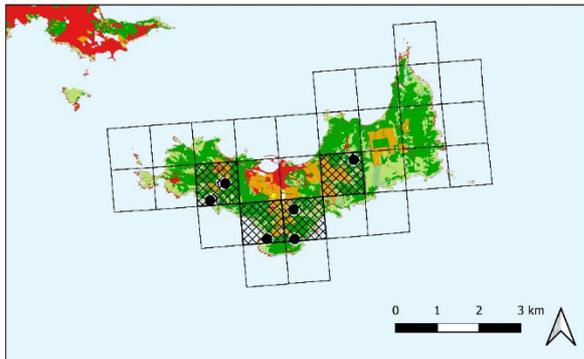
**Habitat** : terricole, dans les anfractuosités des rochers et sur la terre rocailleuse des talus exposés ou ombragés, dans les friches, les maquis, les pinèdes, les chênaies claires.

**Relevé bryosociologique** : [100].

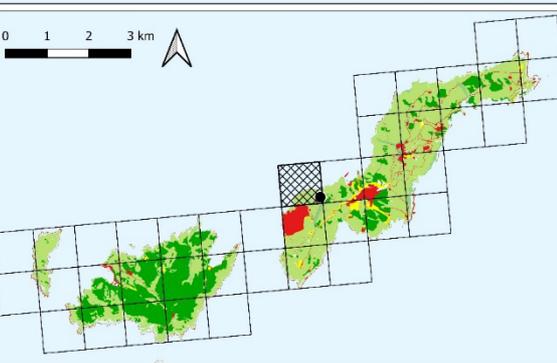
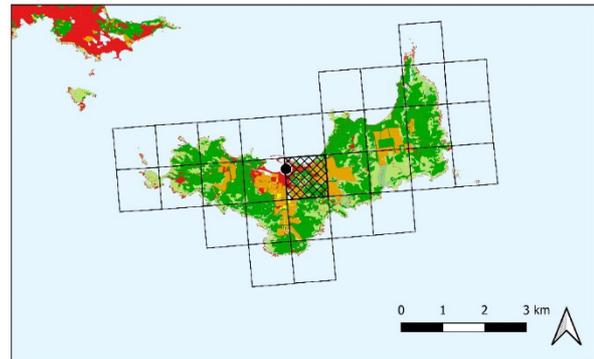
**Répartition** : espèce présente dans les trois grandes îles, nulle part fréquente ; espèce rare et localisé sur l'île du Levant (carte 163).

**Nombre total de données** : 14 (Porquerolles : 8 ; Port-Cros : 5 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 8 (Porquerolles : 4 ; Port-Cros : 3 ; Le Levant : 1).



**Carte 163.** Répartition de *Weissia brachycarpa* (Nees & Hornsch.) Jur. dans les îles d'Hyères.



**Carte 164.** Répartition de *Weissia condensata* (Voit) Lindb. dans les îles d'Hyères.

***Weissia condensata* (Voit) Lindb.** (Pottiaceae ; méditerranéen).

**Commentaire** : mentionné par Jahandiez (1929) à Porquerolles.

Sporophytes constants.

**Habitat** : terricole, dans les anfractuosités des rochers.





**Répartition** : espèce très rare à Porquerolles et au Levant (carte 164).

**Nombre total de données** : 2 (Porquerolles : 1 ; Le Levant : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 2 (Porquerolles : 1 ; Le Levant : 1).

**Weissia controversa Hedw.** [*Weissia fallax* Sehm., *W. viridula* Hedw. ex H. Mart. var. *amblyodon* (Brid.) Bruch & Schimp.] (Pottiaceae ; cosmopolite).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : Hébrard (1978b) a mentionné la présence de la var. *crispata* (Nees & Hornsch.) Nyholm, que nous n'avons pas distinguée ici ; signalé par Corbière & Jahandiez (1921) et Squivet de Carondelet (1961) au Levant ; il s'agit également de la seule espèce citée anciennement sur les îlets.

Sporophytes constants.

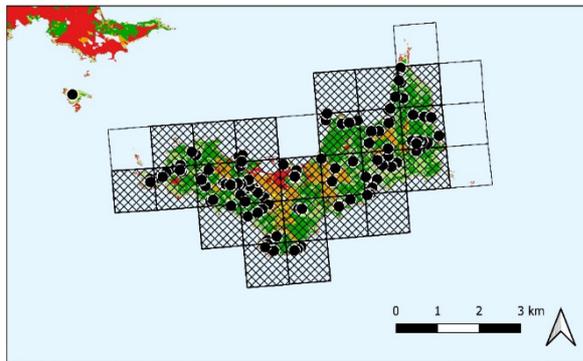
**Habitat** : terricole, sur les talus et dans les fossés le long des pistes et des sentiers, dans les chênaies vertes, les pinèdes, les maquis, l'oléolentisque, jusque dans les biotopes littoraux ; dans les anfractuosités des rochers ; habitats artificiels, vieux murs, prairies, friches.

**Relevés bryosociologiques** : [7, 8, 9, 12, 15, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 86, 88, 89, 100, 151, 164, 170, 188, 192, 211, 212, 213, 225, 229, 230, 231, 266, 270, 273, 275, 278, 285, 288, 289].

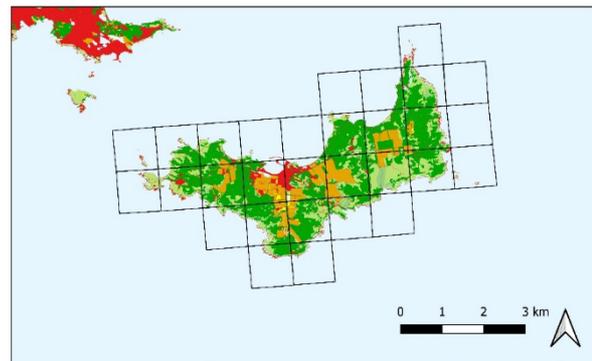
**Répartition** : espèce fréquente et abondante dans les îles de Porquerolles, Port-Cros ; en revanche, absence dans certains secteurs de l'île du Levant (carte 165).

**Nombre total de données** : 269 (Porquerolles : 127 ; Port-Cros : 95 ; Le Levant : 43 ; Bagaud : 4).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 50 (Porquerolles : 24 ; Port-Cros : 12 ; Le Levant : 13 ; Bagaud : 1).



**Carte 165.** Répartition de *Weissia controversa* Hedw. dans les îles d'Hyères.



**Carte 166.** Répartition de *Weissia longifolia* Mitt. dans les îles d'Hyères.

**Weissia longifolia Mitt.** (Pottiaceae ; circumboréal).

Sporophytes constants.

**Habitat** : -.

**Répartition** : uniquement une population à l'extrémité orientale de l'île du Levant (carte 166).

**Nombre total de données** : 1 (Port-Cros : 1).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 1 (Port-Cros : 1).



***Zygodon rupestris* Schimp. ex Lorentz** (Orthotrichaceae ; méditerranéen).

**Commentaire taxonomique et morphologique** : seule espèce du genre présente dans les îles d'Hyères, les mentions de *Zygodon viridissimus* (Hébrard, 1978b ; Hugonnot, 2007) se rapportant en fait à cette espèce polymorphe ; la morphologie des gemmes se rapproche parfois de celle de *Z. viridissimus* par l'existence de cloisons longitudinales, plus ou moins nombreuses.

Sporophytes rares.

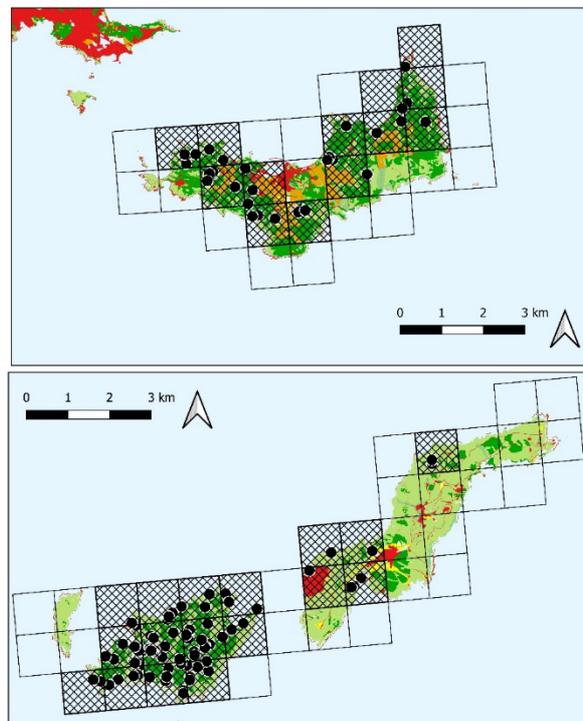
**Habitat** : troncs de gros *Quercus ilex* vivants, dans des chênaies vertes claires ou le long des pistes ; plus rarement sur vieux murs, sous le couvert de la chênaie verte ; souvent en compagnie de *Frullania dilatata*, *Hypnum cupressiforme* et *Radula complanata*.

**Relevés bryosociologiques** : [11, 14, 16, 17, 32, 42, 46, 50, 51, 58, 78, 98, 99, 101, 108, 114, 116, 131, 134, 141, 146, 155, 161, 162, 163, 167, 173, 174, 186, 187, 191, 237, 277, 286].

**Répartition** : bien représentée et fréquente sur l'île de Port-Cros ; plus localisée à Porquerolles et semblant éviter les secteurs anthropisés ; nettement plus rare sur l'île du Levant, essentiellement dans la moitié occidentale de l'île (carte 167).

**Nombre total de données** : 125 (Porquerolles : 38 ; Port-Cros : 75 ; Le Levant : 12).

**Nombre de carrés UTM concernés** : 30 (Porquerolles : 13 ; Port-Cros : 12 ; Le Levant : 5).



Carte 167. Répartition de *Zygodon rupestris* Schimp. ex Lorentz dans les îles d'Hyères.

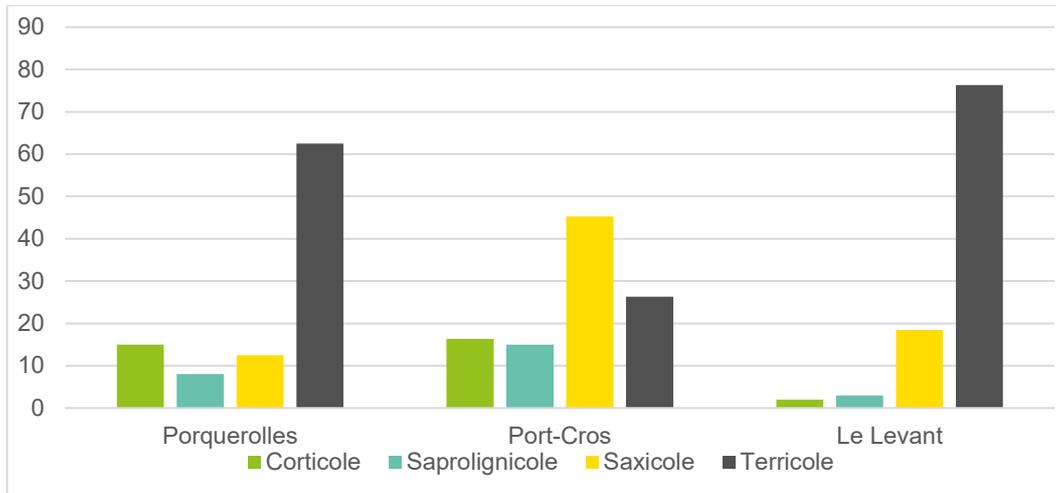
### 5.9. Groupements bryophytiques

Afin de mieux cerner l'importance de chaque grande catégorie d'habitats bryophytiques dans les îles d'Hyères, nous avons procédé à un regroupement drastique des écologies relevées pour la totalité des données floristiques. Les résultats sont fournis sur la figure 6.

On constate que le cortège des terricoles est très largement dominant dans les trois grandes îles de l'archipel. Les saxicoles et les corticoles sont également des cortèges importants, mais à eux deux ne représentent que 25 % de la diversité globale. Les saprolignicoles sont mieux représentées à Port-Cros et à Porquerolles qu'au Levant. Ce résultat confirme que la couverture muscinale provient majoritairement de biotopes du sol à Porquerolles et au Levant, tandis qu'à Port-Cros les bryophytes saxicoles et corticoles sont bien représentés, traduisant une répartition plus équilibrée.

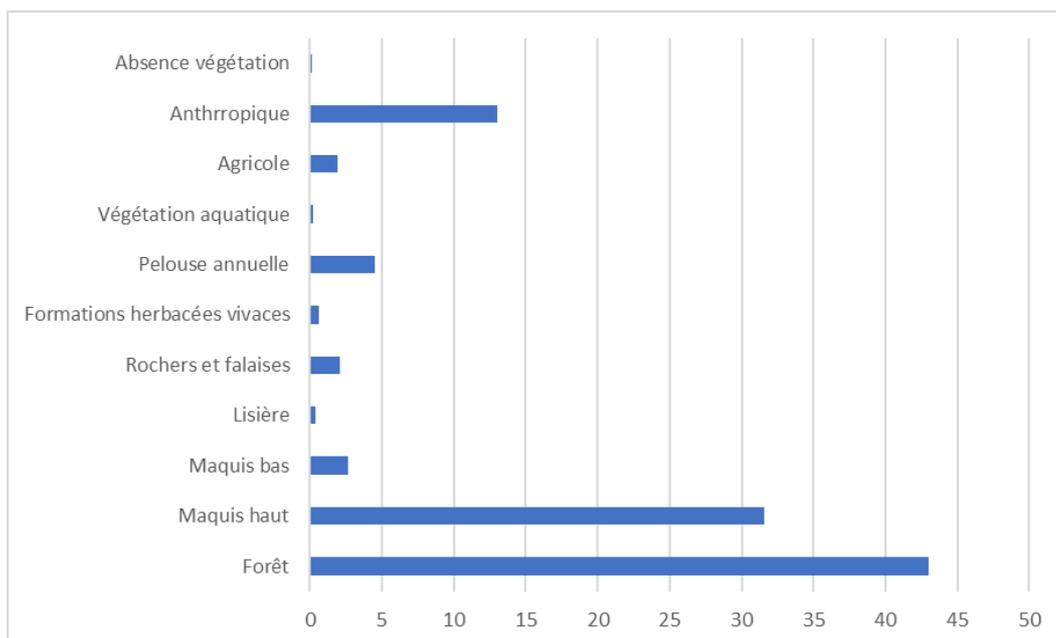


Dans le détail, les cortèges terricoles sont très diversifiés mais l'essentiel provient des talus et des marges de chemins tassés ; la bryoflore saxicole au sens large provient quant à elle des rochers et des murs ; la bryoflore corticole est très majoritairement liée aux individus de *Quercus ilex*.



**Figure 6.** Cortèges écologiques généraux des bryophytes de l'archipel des îles d'Hyères (en % du nb total de relevés effectués dans chaque île) ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

En ce qui concerne les grandes formations au sein desquelles ont été observées les bryophytes, en nous basant sur la carte de végétation disponible (voir section *Matériel et Méthode*), on peut observer que la grande majorité des bryophytes se développent soit dans des massifs forestiers, soit dans des formations apparentées (maquis hauts) (figure 7). Les bryophytes sont également fréquemment observées dans les secteurs anthropiques et agricoles, tandis qu'elles le sont plus rarement dans les complexes rocheux et les pelouses.



**Figure 7.** Fréquence des observations bryologiques au sein de grandes formations ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



### Communautés corticoles

Les communautés corticoles sont relativement peu développées à Porquerolles et à Port-Cros, tandis qu'elles sont extrêmement rares au Levant. Les populations de bryophytes corticoles obéissent à un déterminisme écologique pas toujours évident à cerner au premier abord. Cet aspect mériterait certainement des compléments d'étude. Certains beaux peuplements semblent liés à une exposition privilégiée (nord) ou à une topographie favorable (encaissement), mais d'autres arbres porteurs de populations importantes ne semblent différer en rien de leurs voisins totalement dépourvus, eux, de toute bryophyte. Le phorophyte le plus commun est de loin *Quercus ilex*, mais on rencontre également des bryophytes sur *Arbutus unedo*, *Quercus suber* ou *Pinus halepensis*. Les propriétés chimiques et structurales des écorces expliquent pourquoi certaines d'entre elles sont globalement peu propices au développement des bryophytes, comme celles des pins, qui se desquament en plaques. Les eucalyptus, particulièrement abondants localement, n'en hébergent strictement aucune, probablement en raison de leur écorce à forte desquamation. Les communautés typiques de bryophytes corticoles se rencontrent parfois sur les troncs de chablis, mais leur présence y demeure éphémère.

Au total, pas moins de sept groupements distincts ont pu être reconnus (tableau 7), bien qu'ils ne soient pas tous parfaitement individualisés, des transitions pouvant être observées. L'un d'entre eux correspond simplement aux colonies d'*Hypnum cupressiforme* se développant sur tronc de chêne vert, sans grande signification bryosociologique. L'un des deux groupements les plus typiques, xérophile, est celui à *Orthotrichs*, que l'on retrouve de manière remarquable dans les trois îles principales. Il est certes pauvre en espèces de ce genre, ne comportant au maximum que deux espèces (*Orthotrichum tenellum* et *O. diaphanum*) en mélange. Les autres espèces du groupement sont des xérophiles relativement plastiques comme *Frullania dilatata* et *Radula complanata*. Ce groupement peut être rattaché sans difficulté à *Syntrichion laevipilae* Ochs. 1928. Le groupement à *Zygodon rupestris* (photo 18) est tout aussi typique, xérophile mais plus sciaphile, et largement répandu, mais seulement dans les chênaies vertes de Port-Cros. Il ne comporte que des espèces caractéristiques de la classe des *Frullania dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978, ce qui permet de la placer ici sous forme d'une communauté dite basale. La variante à *Myriocoleopsis minutissima* est remarquable par la présence même de cette espèce rare dans la région méditerranéenne et par sa localisation géographique, étant confinée au fond de vallon. Hébrard et Roux (1991) ont consacré une étude spéciale sur la présence et la phytosociologie de cette espèce rare dans le domaine méditerranéen. Cette variante peut être rapprochée de l'*Ulotion bruchii* Lecointe 1979, qui regroupe les communautés corticoles atlantiques aérohygrophiles, souvent littorales, sans toutefois pouvoir y être rattachée, en raison de l'absence des meilleures caractéristiques. Plusieurs lichens typiques des forêts fraîches à *Quercus pubescens* ou *Fagus sylvatica* ont d'ailleurs été mentionnés dans les chênaies vertes à Port-Cros (Abbassi Maaf & Roux, 1985). Ils témoignent certainement de l'existence d'un microclimat particulièrement propice au maintien d'espèces des climats plus frais et de l'existence passée de plus vastes formations caducifoliées.

Les deux groupements à pleurocarpes (à *Hypnum cupressiforme* et *Rhynchostegium* et celui à *Scorpiurium circinatum*) sont plus mésophiles et souvent cantonnés à la base des troncs, dans les fonds de vallons. Ils sont peu constants au plan floristique et offrent d'assez nombreuses variations. Le groupement à *Lejeunea cavifolia*, des biotopes légèrement plus frais, n'a été observé qu'une fois et correspond probablement à un fragment de communauté semblable. Le groupement à *Sematophyllum substrumulosum* de la base des troncs de *Pinus* et d'*Arbutus* est franchement xérophile et se développe généralement sur des écorces un peu décomposées en surface, ce qui le rapproche de la communauté saprolognigicole décrite au chapitre suivant. Quant au groupement mésophile à *Kindbergia praelonga* il a été décrit dans Hugonnot (2007). Ces diverses communautés peu caractérisées ne possèdent pas une grande signification bryosociologique.





**Photo 18.** Communauté corticole à *Zygodon rupestris*  
(tronc de *Quercus ilex*, Port-Cros) ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Photo 19.** Communauté saprolignicole à  
*Sematophyllum substrumulosum* (Port-Cros) ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

#### *Communautés saprolignicoles*

Le bois mort est assez abondant dans les chênaies vertes de Port-Cros, alors qu'il est beaucoup plus rare à Porquerolles et au Levant. Le groupement paucispécifique à *Sematophyllum substrumulosum* (tableau 8 ; photo 19) se rencontre sur le bois mort de chêne vert et plus rarement de Pin, en état de décomposition avancé. Deux espèces, liées au bois mort, se rencontrent occasionnellement en compagnie de l'espèce principale, *Buxbaumia viridis* (sous sa forme gamétophytisque) et *Lophocolea heterophylla*, mais uniquement à Port-Cros. Les autres espèces sont plus ubiquistes et accidentelles sur ce support. Le groupement est réduit à l'extrême à Porquerolles et au Levant, où seul *Sematophyllum substrumulosum* est rencontré. Un autre groupement, peu typique, est également observable à Porquerolles, celui à *Rhynchostegiella litorea*. On peut rattacher ce groupement au *Nowellion curvifoliae* G. Phil. 1965 en dépit de la présence de taxons plutôt corticoles dans les îles (*Rhynchostegium confertum* notamment). Le caractère intermédiaire des communautés saprolignicoles à *Sematophyllum substrumulosum* a déjà été souligné par Hauguel & Wattez (2011) dans un autre contexte biogéographique.

#### *Communautés saxicoles*

Les communautés saxicoles des îles d'Hyères offrent une diversité remarquable, leur physionomie variant profondément selon les espèces dominantes. Lorsque les pleurocarpes s'imposent, le groupement présente une structure dense qui marque la physionomie du paysage végétal. À l'opposé, la prédominance d'espèces pulvinées confère aux formations un caractère nettement plus aéré et discontinu. Plusieurs facteurs influencent la composition de ces peuplements bryophytiques : l'éclairement, dicté par l'exposition et la végétation environnante, l'humidité, modulée par la couverture végétale et la position du rocher, et enfin la nature même de la roche. Le socle géologique de l'île, majoritairement constitué de roches acides telles que quartzites, phyllades et micaschistes, favorise l'installation de communautés acidiphiles.



**Photo 20.** Communauté saxicole xérophile à *Grimmia lisaе* (Port-Cros) ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Photo 21.** Communauté saxicole sciaphile dans une chênaie verte à Port-Cros ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

Les deux communautés dominantes, acidiphiles et xérophiles, l'une typique des rochers exposés, l'autre au contraire liée aux rochers forestiers, sont les suivantes :

- communauté héliophile (à *Grimmia laevigata* et *G. lisaе*), précédemment décrite à Port-Cros par Hébrard (1978b) sous le nom de « strate muscinale des rochers secs, peu ombragés à *Grimmia trichophylla* » ou « *Grimmiatum campestris* fragmentaire des rochers très secs » (photo 20) ; il s'agit de peuplements relativement ouverts, peu luxuriants et souvent discrets, variables au plan floristique (tableau 9). Le nombre d'espèces constituant ce groupement est faible. Ce groupement est représenté dans les trois îles principales, mais semble beaucoup plus fréquent à Port-Cros. Il peut être interprété comme une forme relativement pauvre du *Grimmiatum commutato-campestris* v. Krus. 1945, et parfois comme des fragments de cette association ; à la limite, des transitions sont aussi observables entre ce groupement et le suivant, ou certaines communautés terricoles, à la faveur d'un certain ombrage ou de l'accumulation de matériaux terreux sur les rochers ;
- communauté sciaphile (à *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* et *Rhynchostegium confertum*) également décrite par Hébrard (1978b) à Port-Cros sous le nom de « strate muscinale des rochers secs et ombragés dans les chênaies vertes et maquis denses », souvent présente dans les chênaies vertes et dans les autres boisements des îles (notamment les maquis denses), sur blocs rocheux, petites parois ou, plus rarement, sur des murs (photo 21) ; ce groupement présente en général des recouvrements supérieurs à ceux du groupement précédent et parvient à former de véritables faciès suivant la dominance d'une espèce donnée (*Hypnum cupressiforme*, *Scorpiurium circinatum*, *Isothecium myosuroides*, etc. ; tableau 10). La richesse de ce groupement est variable, mais souvent plutôt faible. L'enrichissement floristique provient généralement de l'accumulation de matériaux dans les fissures et sur les replats, ce qui permet la colonisation par des espèces à optimum plus terricole (*Trichostomum brachydontium*, *Fossombronia angulosa*, etc.). À noter la présence de *Myriocoleopsis minutissima*, espèce majoritairement corticole, sur des parois rocheuses en fond de vallon (photo 6). Le positionnement phytosociologique de cette communauté pauvre en espèces, et souvent structurée par des espèces relativement ubiquistes, est délicat, mais elle peut être rapprochée du *Plasteurhynchion meridionalis* Guerra & Varo 1981.

Un groupement singulier (tableau 11), observé une seule et unique fois sur l'île de Porquerolles, associe *Atrichum undulatum* et *Ditrichum subulatum*, témoignant de conditions d'habitat tout à fait exceptionnelles (Hugonnot, 2007). Il se développe sur la paroi artificielle légèrement suintante d'une ancienne carrière. La surface subverticale de la roche parvient à retenir, dans ses fissures et replats, de minces amas de terre,



conférant au site une hétérogénéité remarquable. Cette mosaïque combine des zones de roche nue et des accumulations de matériaux fins, offrant un substrat favorable à une composition floristique variée. On y trouve ainsi des espèces saxicoles typiques telles qu'*Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* et *Rhynchostegium confertum*, auxquelles s'ajoute une diversité d'espèces terricoles, parmi lesquelles certaines, comme *Cephaloziella turneri* ou *Fossombronion angulosa*, révèlent un net caractère pionnier. Quoique probablement fragmentaire et anecdotique dans le contexte de l'archipel, ce groupement peut être rapproché du *Fissidenti serrulati-Fossombronienion angulosae* Marst. 1993.

Le groupement des rochers littoraux secs à frais, soumis aux embruns est illustré par des relevés réalisés sur l'île de Port-Cros (tableau 12). Il a précédemment été signalé par Hébrard (1978b) sous le nom de « végétation muscinale correspondant aux groupements phanérogamiques halophiles ». Les populations monospécifiques de *Tortella flavovirens*, espèce caractéristique, n'ont pas systématiquement été relevées en tant que communauté à part entière, ce qui explique l'absence apparente de ce groupement à Porquerolles et au Levant, où il est également présent, mais sous des formes plus fragmentaires. Ce groupement peut aussi se développer sur des placages terreux, sans aucune trace de roche, ce qui explique qu'il soit traité également dans les communautés terricoles. Ce groupement est typique des petits vallons littoraux escarpés, où il se réfugie dans des microhabitats protégés du rayonnement solaire le plus violent, et où il bénéficie d'une relative fraîcheur et parfois même de petits suintements. Les espèces trachéophytiques halophiles comme *Juncus acutus*, *Frankenia* sp., etc. sont parfois présentes mais pas systématiquement. Ce groupement peut être versé dans le *Tortellion flavovirentis* Guerra ex Guerra & Puche 1984, bien que cette alliance présente un optimum sur substrat terreux.

Le groupement à *Corsinia coriandrina* est certainement l'un des plus remarquables de l'archipel (tableau 13), bien qu'il ne soit présent qu'à Port-Cros. Il concentre plusieurs espèces à fort enjeu conservatoire, notamment dans le groupe des Marchantioïdes, avec l'exceptionnel *Exormotheca pustulosa*, et d'autres espèces rares comme *Mannia androgyna* et *Oxymitra incrassata*. Ce groupement à tendance saxo-terricole, est installé sur des pentes rocailleuses plus ou moins fortes et exposées au soleil, mais bénéficiant d'une humidité temporaire du fait de ruissellements (photo 22). Le groupement est variable au point de vue de sa composition floristique et probablement souvent fragmentaire du fait de surfaces d'habitat favorable relativement restreintes. La plupart des taxons sont des xérophiles temporaires (dont plusieurs Pottiaceae) colonisant les petites croûtes terreuses retenues entre les rochers. Au point de vue bryosociologique, ce groupement entre dans le *Mannion androgynae* Ros & Guerra 1987.

Les murs en pierres cimentées ou en béton (photo 23) abritent une certaine diversité de groupements basiphiles (tableau 14). L'un d'entre eux, pour lequel nous ne disposons pas de relevés (Hugonnot, 2007), est celui à *Syntrichia montana* et *Orthotrichum anomalum*, qui n'est présent que sur quelques murs des anciens bâtiments militaires de Porquerolles (correspondant probablement au groupement signalé par Hébrard (1978b) sous le nom de « végétation muscinale du mortier des murs en ruine »). Au Levant, sur les murs en béton des bâtiments, on peut observer un groupement à *Tortula muralis* et *Grimmia pulvinata*. Sur la chaux délitée des vieux murs et des ruines, les communautés à *Gymnostomum calcareum* (signalées par Hébrard (1978b) sous le nom de « végétation muscinale des décombres renfermant du calcaire ») ou *Gymnostomum viridulum* prennent le relais. Sous l'ombrage dense des chênes verts, les groupements à *Rhynchostegiella litorea* ou *Scorpiurium circinatum* se rencontrent très ponctuellement. Enfin, les tufs littoraux, à Porquerolles surtout, hébergent une communauté basale à *Tortula muralis*. Toutes ces petites communautés sont pauvres en espèces, rares et peu caractérisées. Elles relèvent pour l'essentiel de la classe des *Grimmietae anodontis* Had. & Vondr. in Jež. & Vondr. 1962.



**Photo 22.** Habitat des Marchantiales remarquables de Port-Cros, dont *Exormotheca pustulosa* ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Photo 23.** Muret en béton riche en *Grimmia* (île du Levant) ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Photo 24.** Communauté à *Fontinalis hypnoides* dans le lit d'un ruisseau temporaire (Port-Cros) ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Photo 25.** Communauté à *Tortula freibergii* Dixon & Loeske des interstices de rochers littoraux sur l'île de Porquerolles ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

Comme précisé par Hébrard (1978b), les groupements hygrophiles sont extrêmement localisés dans l'archipel, et essentiellement cantonnés à Port-Cros (tableau 15). Le groupement à *Fontinalis hypnoides* (photo 24) se développe dans le cours des petits fleuves littoraux et a été décrit précédemment par Hébrard (1978b). Il en est de même pour la communauté à *Rhynchostegium riparioides*, considérée comme fragmentaire par cet auteur. L'écologie du groupement à *Tortula freibergii* (photo 25), observé par Hugonnot (2007) à Porquerolles, a pu être précisée suite à la réalisation de plusieurs nouveaux relevés à Port-Cros. Il s'agit d'une communauté cryptique, colonisant les fissures de rochers dans le lit mineur des petits fleuves littoraux, majoritairement en forêt, mais parfois dans des conditions ensoleillées. La communauté demeure pauvre en espèces, avec potentiellement deux *Rhynchostegiella* compagnes. Les deux premières communautés sont rattachables au *Fontinalion antipyreticae* W. Koch 1936, tandis que celle à *Tortula freibergii* est impossible à placer en l'état. Il s'agit peut-être d'une communauté singulière dont la description formelle reste à effectuer, sur la base de de relevés plus nombreux.

#### *Communautés terricoles*

Les communautés terricoles au sens large se distinguent par leur grande diversité. Il s'agit aussi des communautés les plus fréquentes des îles, et souvent les seules qui marquent, dans une certaine mesure, la physionomie des paysages végétaux. Selon la nature du substrat, l'exposition, l'hygrométrie ou encore la couverture végétale environnante, les groupements bryophytiques affichent des structures et des compositions floristiques nettement variées.

Les placages terreux des zones soumises aux embruns peuvent être, lorsque les conditions de fraîcheur le permettent, colonisées par le groupement à *Tortella flavovirens* (tableau 16). Ce groupement est, dans la plupart des cas, représenté par des fragments pauvres en espèces (parfois même *T. flavovirens* seul). Il est possible d'intégrer l'ensemble de ces communautés dans le *Tortellion flavovirentis* Guerra ex Guerra & Puche, comme pour les communautés semblables développées sur rochers. Des transitions peuvent d'ailleurs être observées entre les deux. Cette communauté est variable au plan floristique et peut s'enrichir en petites espèces pionnières dans les habitats perturbés. Hébrard (1978b) présente un tableau regroupant des relevés réalisés dans des habitats comparables. Une communauté floristiquement assez proche, marquée par la présence de la pleurocarpe *Rhynchostegium megapolitanum*, peut également être observée, plus fréquemment, le long des pistes peu fréquentées, en particulier sur l'île du Levant. Elle occupe alors des surfaces importantes et présente de forts recouvrements, notamment dans des biotopes un peu éloignés du littoral.

Les talus ombragés des chênaies vertes (et plus exceptionnellement d'autres formations dominées par les ligneux, les maquis hauts surtout, offrant un ombrage suffisant ; photo 26) hébergent une bryoflore riche, souvent caractérisée par une forte couverture de bryophytes (tableau 17). Ce groupement des talus se



retrouve également sur le sol sans litière – la litière gênant le développement de la strate muscinale – des chênaies vertes et des maquis. Ce groupement polymorphe se distingue généralement par l'abondance de *Scleropodium touretii*, qui peut parfois dominer exclusivement, ainsi que par la présence de *Fissidens taxifolius* et *Trichostomum brachydontium*. Certains talus, cependant, sont fortement influencés par l'anthropisation, ce qui modifie leur composition floristique au profit d'espèces ubiquistes et nitrophiles, telles que *Barbula unguiculata*. Plus rarement, ces milieux renferment des espèces patrimoniales comme *Fissidens ovatifolius*. Par ailleurs, une augmentation de l'humidité édaphique et un environnement plus confiné favorisent l'apparition de taxons tels que *Lejeunea cavifolia*. Les variations au sein de ce type de groupement sont nombreuses, par exemple une variante à *Cephaloziella calyculata* sur des talus partiellement érodés ou une variante plus xérique à *Sematophyllum substrumulosum*. Cependant, ces variations ne correspondent pas toujours à des modifications clairement identifiables des conditions écologiques. Ce groupement à *Scleropodium touretii* et ses nombreuses variations s'observent surtout à Port-Cros et secondairement à Porquerolles, alors qu'il demeure rare au Levant. Hébrard (1978b) a décrit plusieurs communautés semblables au plan floristique, qu'il sépare sur la base des habitats dans lesquelles elles se développent et des microhabitats : sur le sol des chênaies vertes climaciques, des maquis denses élevés et talus des mêmes habitats. Une analyse plus approfondie, conduite dans un cadre géographique plus étendu, permettrait probablement de décrire plusieurs associations au sein de cet ensemble assez hétérogène. Pour l'heure, un rattachement au *Fissidentia serrulati-Fossombronienion angulosae* Marst. 1993 semble raisonnable.



**Photo 26.** Communauté terricole installée sur un talus dans une chênaie verte (Port-Cros) ;  
V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

Les groupements hygrophiles temporaires de l'archipel se caractérisent par une grande variabilité et sont souvent difficiles à situer précisément. Cela s'explique par leur faible représentation d'une part et par la relative paucispécificité de certains d'entre eux d'autre part (tableau 18). Ces groupements se développent généralement en bordure des voies de communication, comme les chemins ou les entrées de bâtiments, où ils subissent un piétinement et un tassement intenses dus aux passages fréquents des promeneurs. La circulation d'engins motorisés peut également accentuer la compaction du sol. On retrouve également ces groupements sur les plages terreuses dénudées au sein de formations telles que les pelouses ou les maquis, ou au sein de complexes rocheux, où ils dépendent de la régénération de surfaces pionnières au sein d'espaces à végétation plus mature. Les variations importantes de l'humidité édaphique, tant spatiales que temporelles, ainsi que l'influence des embruns salés à proximité du littoral créent de nombreuses transitions avec les communautés halophiles et hygrophiles. Ces groupements peuvent être globalement rattachés à la classe des *Barbuletea unguiculatae* Mohan 1978, bien que leur positionnement précis reste souvent difficile à établir.



Ces groupements hygrophiles temporaires sont moins fréquents à Porquerolles qu'à Port-Cros, comme l'a souligné Hébrard (1978b). Sur l'île du Levant, ils sont rares et localisés. Les communautés bien structurées sont globalement peu représentées, se limitant souvent à des fragments observés en bordure de flaques temporaires ou sur des talus temporairement suintants. Les groupements associés aux mares temporaires restent très rares dans l'ensemble de l'archipel. Un groupement notable est celui à *Sphaerocarpos michelii*, qui présente souvent un caractère rudéral. Les groupements à *Acaulon* se développent dans des biotopes fortement perturbés, caractérisés par des substrats décapés et compactés, dépourvus de toute compétition végétale. Le groupement à *Acaulon fontiquerianum* a été individualisé en Sicile en tant qu'association, l'*Acaulo fontiqueriani-Bryetum gemmilucentis* Lo Giud. & Galesi 2001 (Lo Giudice & Galesi, 2001 ; photo 27) et semble correspondre à celui observé au Levant.

Les communautés rudérales les plus nitrophiles sont identifiées par la présence de *Funaria hygrometrica* et *Bryum dichotomum*, formant un groupement qui se rapproche du *Funarion hygrometricae* (Hadač in Klika ex v. Hübschmann 1957). La présence de *Funaria hygrometrica* peut également indiquer des zones ayant subi d'anciens incendies ou des emplacements utilisés comme places à feu. Certains relevés, effectués dans des milieux bénéficiant d'une humidité temporaire plus importante, incluent des taxons rares tels que *Ephemerum crassinervium* subsp. *sessile*. Ces relevés présentent une richesse spécifique variable, pouvant inclure jusqu'à une quinzaine d'espèces. Hébrard (1978b) mentionne un groupement similaire à Port-Cros, qu'il désigne comme un « groupement rudéral à *Bryum bicolor* [= *B. dichotomum*] et *Barbula unguiculata* ».

Le groupement des petites dépressions dans les maquis et sur talus rocaillieux, nommé par Hébrard (1978) « groupement à *Entosthodon templetonii* et *Gongylanthus ericetorum* », se singularise par la présence de plusieurs espèces de milieux frais : *Corsinia coriandrina*, *Entosthodon attenuatus*, *Epipterygium tozeri*, *Gongylanthus ericetorum*, *Lunularia cruciata* et *Phymatoceros bulbiculosus*. Ce groupement peut être placé dans le *Fissidenti serrulati-Fossombronienion angulosae* Marst. 1993. Le long des pistes tassées, on peut encore distinguer le groupement à *Ephemerum crassinervium* subsp. *sessile*, qui semble beaucoup plus développé sur le continent.



**Photo 27.** Habitat de l'*Acaulo fontiqueriani-Bryetum gemmilucentis* Lo Giud. & Galesi 2001 (friche littorale sur l'île du Levant) ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.



**Photo 28.** Groupement rudéral à Pottiaceae (Le Levant) ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

Cinq types de groupements plus méso- à xérophiles peuvent être distingués (tableau 19), bien qu'ils soient globalement rares et absents de l'île de Porquerolles en tant qu'entités individualisées (certaines des espèces constitutives peuvent être localement présentes). Parmi eux, on identifie un groupement xérophile caractéristique des tufs secs, ainsi que deux communautés liées aux Pottiaceae (photo 28), l'une basiphile associée à *Gymnostomum viridulum* et l'autre occupant des talus érodés avec *Tortula canescens*. Le long des pistes, un groupement rudéral composé de *Barbula unguiculata* ou *Streblotrichum commutatum* montre des affinités avec le groupement halophile à *Tortella flavovirens*. Une communauté proche, psammophile, a été décrite en Sicile, le *Tortello flavovirentis-Barbuletum commutatae* Priv. & Lo Giud. 1988 (Privitera &



Lo Giudice, 1988). Enfin, un groupement plus mésophile, dominé par des Pleurocarpes tels que *Brachythecium rutabulum* et *Rhynchostegium megapolitanum*, colonise les bords des pistes ombragées.

Les communautés bryophytiques reconnues, pour lesquelles nous disposons de relevés bryosociologiques, sont synthétisées dans le tableau 20.

## 6. Discussion

### 6.1. Groupements bryophytiques

Pas moins de 38 groupements distincts ont pu être reconnus : 15 groupements terricoles, 14 groupements saxicoles au sens large (incluant les groupements chasmophiles), 7 groupements corticoles, 2 groupements saprolignicoles.

La plupart des communautés distinguées ici avaient été décrites précédemment par Hébrard (1978b) à Port-Cros, en dépit de quelques divergences de conception syntaxonomique et de méthode d'analyse du tapis végétal. Le seul cortège totalement absent des travaux de cet auteur est le cortège des bois pourrissants. Les anciens auteurs ne signalaient aucune espèce appartenant à ce cortège. Il y a environ 45 ans, Hébrard (1978b) écrivait aussi qu'il n'avait rencontré aucun exemple de groupement saprolignicole à Port-Cros. D'une manière générale, le bois mort est peu abondant dans le domaine méditerranéen, en relation directe avec la jeunesse des peuplements forestiers et la sylviculture intensive qui y est menée. Cependant, même lorsque la quantité de bois mort au sol est suffisante, dans des conditions écologiques apparemment adéquates, le peuplement bryophytique reste généralement modeste et souvent composé d'espèces à large amplitude écologique. Au contraire, dans les vallons encaissés de Port-Cros, au sein des vieilles chênaies vertes, on peut observer aujourd'hui de remarquables communautés saprolignicoles, essentiellement structurées par l'espèce xérotolérante *Sematophyllum substrumulosum*, mais également accompagnée par des espèces comme *Lophocolea heterophylla* ou *Buxbaumia viridis*. Il est probable que ces communautés soient en pleine expansion depuis quelques dizaines d'années, bien que nous n'ayons pas de preuves directes de ce phénomène. Rappelons également que *Sematophyllum substrumulosum* est considéré comme une espèce en expansion en Europe de l'Ouest (Hugonnot, 2010 ; Hauguel & Wattez, 2011).

La rareté des communautés corticoles et des saprolignicoles au Levant est à mettre en relation avec la rareté des peuplements forestiers, ce qui va de pair avec une grande dominance des communautés terricoles, pour beaucoup d'entre elles liées à des habitats ouverts ou, tout au moins, non boisés. Les communautés saxicoles sont le mieux développées à Port-Cros et le moins à Porquerolles, ce qui reflète au moins partiellement des conditions écologiques moins favorables (rochers plus secs, moins suintants, moins insérés dans des végétations forestières, etc.). Au final, la végétation bryophytique reflète bien les traits physiographiques essentiels des trois grandes îles, Le Levant étant surtout une île largement urbanisée, à végétation arbustive et herbacée, Port-Cros une île forestière aux anciennes chênaies vertes préservées et au réseau hydrographique important, Porquerolles une île mixte aux vastes zones cultivées et aux forêts plus jeunes. Port-Cros se distingue également par l'existence de biotopes humides, permettant l'accueil de communautés amphibies ou aquatiques. Ces communautés sont soit absentes, soit moins bien représentées dans les deux autres îles.

### 6.2. Flore bryophytique

L'île de Bagaud est de loin la plus pauvre des îles d'Hyères (avec 31 taxons recensés) même si elle demeure relativement mal inventoriée. Nous ne l'avons pas visitée au cours de nos inventaires et les données disponibles des auteurs précédents sont trop peu nombreuses. La bryoflore de cette petite île se singularise par l'absence totale de forestières (seuls *Fissidens taxifolius* et *Hypnum cupressiforme* sont régulièrement présents dans les chênaies vertes des autres îles) et la présence exclusive d'espèces terricoles à caractère pionnier, tolérantes, pour la plupart, aux embruns maritimes. Malgré une relative pauvreté floristique, on y note cependant la présence de quatre espèces remarquables, toutes thermophiles, à fortes affinités littorales. Dans le futur, des prospections complémentaires permettront certainement de compléter le catalogue de cette île.

D'une manière générale, la bryoflore des trois grandes îles d'Hyères peut être considérée comme très bien connue. Il faut toutefois noter qu'environ 24 % de la flore totale sont constitués d'espèces rudérales et





instables et qu'un nombre non négligeable d'autres taxons de ce type est donc potentiel dans les îles. Ces taxons ont pu échapper aux bryologues s'étant succédé mais, à l'avenir, il est certain que d'autres taxons s'installeront sur les îles et viendront enrichir la liste des espèces recensées.

Nous avons conclu en 2007 (Hugonnot, 2007), à la suite de prospections intensives à Porquerolles, que cette île était plus riche en bryophytes que Port-Cros. Cette conclusion était erronée et doit être corrigée maintenant que nous disposons de données sensiblement aussi nombreuses sur les deux îles. Port-Cros est la plus riche des îles d'Hyères au plan bryofloristique, bien que sa surface soit deux fois inférieure à celle de Porquerolles. Avec presque trois quarts (73 %) des taxons remarquables connus dans les îles d'Hyères, c'est également l'île concentrant le maximum de taxons à fort enjeu conservatoire. Ce résultat est assez inattendu, car la présence combinée de vastes surfaces forestières et de parcelles cultivées et rudérales à Porquerolles est un facteur de diversification des habitats potentiels pour les bryophytes. Force est de constater que l'existence de forêts matures, d'un réseau hydrographique bien développé, de secteurs rudéraux de faible étendue et de milieux rocheux littoraux particulièrement chauds sont des facteurs prépondérants et suffisants pour expliquer la grande richesse de l'île de Port-Cros.

À l'opposé, l'île du Levant apparaît plus pauvre, la moins riche des trois grandes îles, alors que sa surface est bien supérieure à celle de Port-Cros. Cette île possède également deux fois moins (11) de taxons remarquables qu'à Port-Cros (21). La bryoflore de cette île est privée des espèces forestières exigeantes et ne possède qu'un nombre d'espèces rudérales relativement limité par rapport à Porquerolles, alors que les espaces potentiels (friches, zones urbanisées diverses, terrains remués, etc.) abondent. Il est vraisemblable que cette île, par sa forme allongée, étroite, sans couverture forestière significative, soit beaucoup plus soumise aux effets des embruns maritimes, ce qui constitue une contrainte forte pour nombre d'espèces de bryophytes. La forêt est donc importante partout, même pour des habitats non forestiers, pour son rôle de protection vis-à-vis d'une bryoflore extrêmement sensible.

L'île de Porquerolles apparaît intermédiaire au plan de sa richesse floristique globale, bien qu'elle soit à peine plus riche (13 taxons) que le Levant (11) en ce qui concerne les taxons remarquables et donc beaucoup moins riche à cet égard que Port-Cros. Porquerolles apparaît comme une île équilibrée au plan paysager, où les habitats ouverts cohabitent avec d'importants secteurs forestiers. Malgré tout, cela ne suffit pas à compenser l'absence de forêts matures et de vallons encaissés humides, qui peuvent concentrer, même sur des surfaces relativement modestes, une importante diversité bryologique.

Les autres petites îles satellites, quand elles ont été visitées, se sont globalement révélées d'une grande pauvreté, contrairement à ce qui a pu être constaté pour la flore vasculaire, d'un intérêt non négligeable (Aboucaya *et al.*, 2012, 2023).

La distribution de la richesse floristique dans l'archipel n'est pas aisée à interpréter. Une grande richesse floristique est concentrée dans le cœur des îles de Porquerolles et encore plus de Port-Cros. Les mailles marginales ne comportent pour certaines qu'une petite superficie de terres émergées, ce qui peut évidemment expliquer leurs faibles richesses floristiques. Mais au contact de ces mailles externes, d'autres mailles, complètement ou majoritairement occupées par des terres émergées, recèlent une richesse moindre que les mailles situées au cœur des îles. Les effets de marge ne suffisent donc pas à expliquer la concentration de la richesse taxonomique et des taxons à forte valeur patrimoniale dans le cœur des îles. Les zones les plus riches en taxons, situées essentiellement au cœur des îles, pourraient être associées à la présence de cours d'eau, de zones humides et des forêts denses, créant des microclimats ombragés et stables en humidité. Au contraire les mailles périphériques pourraient souffrir de conditions plus sèches ou de perturbations humaines plus prononcées (attraction du littoral, aménagements, etc.). Les mailles les plus riches de l'île du Levant sont presque deux fois moins riches que celles de Port-Cros, soulignant la relative pauvreté du Levant et l'absence de maille *hot-spot*.

D'un point de vue général, les familles les mieux représentées (Pottiaceae, Brachytheciaceae et Bryaceae), ainsi que les genres les plus diversifiés (*Bryum s. l.*, *Didymodon s. l.*, *Fissidens*, *Riccia*, *Grimmia*) traduisent essentiellement les caractères généraux de la bryoflore des basses régions méditerranéennes, avec une bonne représentation des espèces adaptées au climat chaud et sec. À titre de comparaison, en Provence occidentale, Hébrard *et al.* (1982) fournissent des résultats comparables en ce qui concerne les familles et les genres les plus représentés.

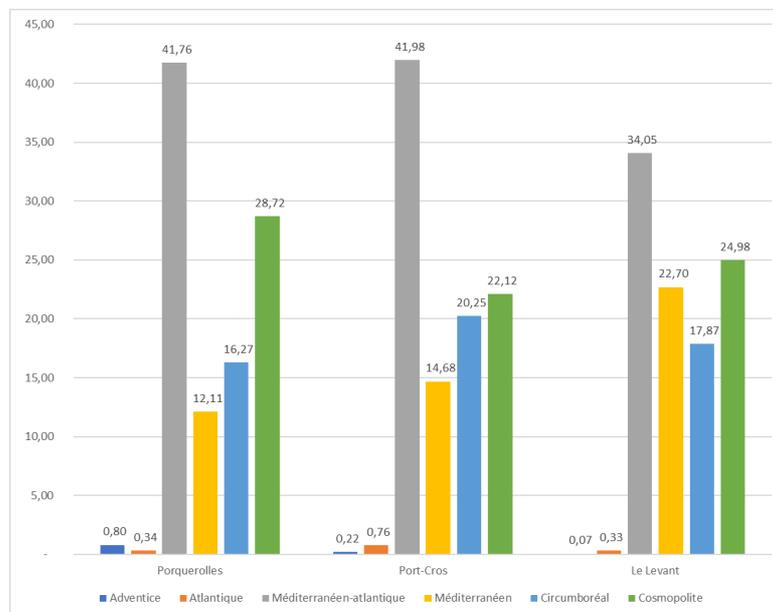
Parmi les trente espèces jugées remarquables pour diverses raisons, trois se distinguent particulièrement. Elles sont non seulement extrêmement rares en France, mais également étroitement spécialisées au plan écologique. Ces espèces profitent des conditions uniques offertes par les îles

d'Hyères, telles que des microclimats favorables, des sols spécifiques ou encore une faible compétition interspécifique pour prospérer. Ces îles constituent ainsi des refuges naturels, leur fournissant des habitats optimaux, souvent absents ou dégradés sur le continent. Ces espèces sont emblématiques des îles d'Hyères. Il s'agit d'*Acaulon fontiquerianum*, d'*Exormotheca pustulosa* et de *Tortula freibergii*.

### 6.3. Bryogéographie

Les spectres phytogéographiques des trois grandes îles sont présentés sur la figure 8.

D'un point de vue général, les trois spectres sont comparables. La tendance méditerranéenne domine largement à Porquerolles (plus de 50 % de l'ensemble dans les trois îles, en combinant méditerranéennes-atlantiques et méditerranéennes), bien que les méditerranéennes s. s. soient extrêmement peu nombreuses (la majeure partie étant des euryméditerranéennes). Logiquement, les atlantiques s. l. sont faiblement représentées, ce qui reflète la rareté en microhabitats favorisés à la fois du point de vue hygrométrique et thermique. Ce cortège est toutefois un peu mieux exprimé à Port-Cros, au sein des vastes ensembles forestiers. Au sein de l'élément méditerranéen-atlantique, qui domine largement au sein des trois îles, la plus grande partie des taxons appartient à l'élément euryméditerranéen-atlantique (ils débordent largement du domaine méditerranéen-atlantique au sens strict). Le Levant se singularise surtout, par rapport aux deux autres grandes îles, par la moindre représentation des méditerranéennes-atlantiques et l'augmentation significative des méditerranéennes.



**Figure 8.** Spectre bryogéographique global pondéré des bryophytes des îles de l'archipel ; V. Hugonnot, CC-BY-NC-ND.

Les espèces atlantiques sont très peu représentées dans les trois îles, mais plus abondantes à Port-Cros. Quant aux espèces adventices, elles sont plus représentées à Porquerolles que dans les deux autres îles.

Dans les trois îles, la prépondérance de l'élément méditerranéen, dont les espèces sont généralement des thermophiles, est parfaitement compatible avec la position géographique et le climat local (ainsi que les caractéristiques édaphiques, hydrologiques...). L'île du Levant, caractérisée par de vastes surfaces d'habitats non ou peu boisés, se distingue cependant par un caractère méditerranéen plus accusé. L'île de Port-Cros, par l'importance de ces chênaies vertes matures, accueille un fort contingent de taxons mésophiles, mais également des cortèges méditerranéens remarquables en raison de l'existence d'habitats rocheux ouverts. Les cortèges de Porquerolles traduisent à la fois l'importance des biotopes perturbés et la présence de vastes forêts, refuges des mésophiles dans le domaine méditerranéen.



Les espèces à large répartition (circumboréales et cosmopolites) représentent un pourcentage fort (plus de 40 % dans les trois îles), mais bien inférieur à celui des espèces méditerranéennes au sens large. Chez les cosmopolites, les cosmopolites vraies sont rares, la plupart étant des subcosmopolites. Les cosmopolites sont mieux représentées à Porquerolles qu'à Port-Cros, tandis que c'est l'inverse pour les circumboréales, ces dernières étant souvent des forestières.

#### 6.4. Hypothèses concernant la genèse de la bryoflore des îles d'Hyères

Le bassin méditerranéen, issu d'une histoire biogéographique complexe et réticulée, illustre une dynamique marquée par des événements de vicariance et de dispersion à longue distance affectant des lignées anciennes, ainsi que par des processus récents de spéciation *in situ*. Les îles méditerranéennes jouent un rôle clé dans cette histoire, en tant que refuges biogéographiques préservant des lignées génétiques distinctes au sein des populations végétales (Médail & Diadema, 2009). Ces îles, bien qu'importantes pour la persistance de lignées évolutives anciennes, sont également des foyers actifs de différenciation et d'adaptation locales. L'insularité impose des contraintes écologiques et démographiques fortes, telles que des stress environnementaux, des effectifs réduits et des flux géniques limités, favorisant des processus micro-évolutifs. Bien que peu étudiés sur les petites îles, ces processus ont conduit à l'émergence de taxons polymorphes et d'endémiques vicariants, issus de spéciations récentes, probablement sous-estimées (Médail, 2017a). Concernant les bryophytes, elles possèdent des spores légères et souvent très résistantes, capables de se disperser sur de longues distances via le vent, l'eau ou des animaux. Cette capacité de dispersion favorise les échanges réguliers entre les îles et le continent, réduisant ainsi l'isolement géographique nécessaire à la spéciation. Les bryophytes sont souvent moins soumises à la compétition interspécifique que les plantes vasculaires, car elles exploitent des niches particulières, comme les rochers, les troncs d'arbres ou des microhabitats humides. Par conséquent, les pressions sélectives spécifiques des îles, qui pourraient favoriser l'endémisme chez d'autres groupes, agissent moins fortement sur elles. Beaucoup de bryophytes présentent des systèmes reproductifs asexués ou une faible diversité génétique. Ces caractéristiques peuvent limiter la divergence évolutive rapide nécessaire pour générer des endémiques dans des environnements insulaires isolés. Toutefois, des phénomènes intéressants peuvent se produire dans un autre registre, méritant une exploration approfondie pour mieux comprendre les dynamiques adaptatives et écologiques propres à ces taxons dans les contextes insulaires méditerranéens.

Les îles de Porquerolles, de Port-Cros et du Levant présentent une bryoflore riche et diversifiée, étroitement liée à leur histoire géologique, à leurs conditions écologiques spécifiques et aux perturbations humaines. Cette diversité reflète des affinités floristiques marquées avec la Provence cristalline et la Corse, comme l'a souligné Hébrard (1978b), mais révèle également des dynamiques propres à chaque île.

La bryoflore des îles d'Hyères partage une majorité de ses taxons avec la Corse et la Provence cristalline, témoignant d'une origine commune et de conditions environnementales similaires. Toutefois, l'écologie des espèces diffère souvent selon les îles. Certaines espèces, abondantes sur le continent ou en Corse, sont rares et localisées sur les îles (par ex. *Corsinia coriandrina*, *Hedwigia ciliata* ou *Porella platyphylla*). Ces variations peuvent refléter des habitats plus restreints ou des conditions écologiques spécifiques. À l'inverse, des espèces comme *Sematophyllum substrumulosum*, plus fréquentes sur les îles que sur le continent, illustrent possiblement des adaptations à des niches locales particulières.

Porquerolles, la plus grande des îles, se distingue par sa proximité au continent et son histoire d'activités humaines intenses (agriculture, urbanisation, tourisme). Ces caractéristiques influencent fortement sa bryoflore. La dispersion de diaspores depuis le continent est favorisée par la courte distance, la fréquence des vents violents et le flux constant de visiteurs humains. Les espèces nitrophiles et rudérales (ex. *Bryum argenteum*, *Ptychostomum rubens*) profitent des perturbations anthropiques, tandis que des espèces envahissantes comme *Campylopus introflexus* illustrent l'impact continu des échanges humains sur l'écosystème. Les habitats ouverts et les biotopes artificiels (ex. murs récents) abritent des taxons spécialisés, souvent absents des zones plus naturelles de l'île.

Port-Cros, protégée depuis 1963 en tant que parc national, offre une forêt ancienne préservée et des écosystèmes peu perturbés. Cette protection a permis à des espèces relictuelles, présentes avant la séparation des îles du continent, de subsister, comme l'a précédemment discuté Hébrard (1978b). Ces espèces illustrent un stock ancien, enrichi par des migrations post-glaciaires. La richesse spécifique y est la plus élevée parmi les trois îles, avec une flore caractéristique de forêts méditerranéennes humides. La

faible urbanisation limite l'introduction d'espèces rudérales, favorisant la préservation d'une bryoflore autochtone, stable et diversifiée.

Le Levant, en grande partie occupé par un camp militaire, présente une bryoflore influencée par des perturbations anthropiques localisées. Les zones d'activité humaine, comme les chemins et zones dégagées, créent des habitats pour des espèces pionnières ou opportunistes. Toutefois, les perturbations périodiques, combinées à l'isolement relatif de l'île, limitent l'installation durable d'espèces invasives, maintenant une biodiversité caractérisée par des niches écologiques strictes.

Contrairement aux végétaux vasculaires, dont les assemblages particuliers sur les petites îles résultent en grande partie de la combinaison d'événements biogéographiques et de processus évolutifs, l'évolution de la bryoflore des îles d'Hyères repose principalement sur trois grandes dynamiques :

- un stock ancien, issu d'une époque antérieure à la séparation des îles du continent, appauvri par les cycles glaciaires ;
- un stock post-glaciaire, constitué d'espèces colonisatrices venues du continent ou de la Corse par des diaspores aériennes, enrichissant particulièrement les milieux ouverts ;
- un stock récent, introduit par les activités humaines, comprenant des espèces rudérales ou invasives adaptées aux perturbations anthropiques.

Les systèmes isolés soumis à de fortes contraintes environnementales exercent une influence significative sur la biodiversité à divers niveaux, donnant lieu au syndrome d'insularité. Ce dernier se manifeste par un ensemble de modifications morphologiques, écologiques et génétiques chez les organismes vivant en situation d'isolement géographique et de confinement. Cependant, dans le cas des bryophytes, ce syndrome semble principalement se limiter à des adaptations d'ordre écologique, illustrant leur capacité à répondre aux particularités des environnements insulaires sans subir de transformations majeures sur le plan morphologique ou génétique. Ces hypothèses resteraient à tester dans le cas des petites îles comme celles de l'archipel d'Hyères.

### 6.5. Préconisation de mesures de gestion de la flore et de la végétation muscinale des îles d'Hyères

#### *Évolution de la bryoflore de l'archipel*

Les citations des auteurs anciens, quoique parfois difficiles à interpréter, permettent de formuler quelques hypothèses quant à l'évolution des cortèges bryophytiques dans l'archipel. La plupart des espèces banales dans l'archipel ont été observées plusieurs fois par les anciens auteurs, ce qui permet de penser que ces espèces sont abondantes et relativement ubiquistes depuis au moins un siècle, et vraisemblablement beaucoup plus. Certains taxons, parmi les plus fréquents aujourd'hui, n'ont en revanche jamais été mentionnés par les auteurs anciens. Les cas les plus marquants sont ceux de *Rhynchostegium confertum*, des *Rhynchostegiella*, de *Grimmia lisa* et de *Zygodon rupestris*. Il est certainement difficile d'admettre que ces espèces (pour la plupart mésophiles et forestières) aient pu être omises par les anciens auteurs. Il est possible que certaines d'entre elles aient pu progresser au cours des dernières décennies, peut être en conséquence de la fermeture des milieux ou de la maturation des forêts. Les données anciennes d'espèces aujourd'hui très rare (*Fontinalis antipyretica*, *Mannia androgyna*, *Oxymitra incrassata*, *Targionia hypophylla*, etc.) témoignent d'abord du maintien remarquable de ces espèces au cours du siècle dernier, mais également peut-être d'une certaine raréfaction, en lien avec la fermeture des milieux.

#### *Facteurs en jeu*

Des études récentes ont révélé que les petites îles de la Méditerranée occidentale, malgré leur surface restreinte, présentent une richesse floristique exceptionnelle, souvent supérieure à celle des régions continentales comparables (Médail, 2017a). Ces îles jouent un rôle fondamental en tant que refuges pour une flore littorale en déclin sur le continent, notamment sous l'effet de la pression anthropique et des perturbations climatiques. Leur isolement géographique et leurs conditions écologiques particulières favorisent la conservation d'espèces rares, renforçant leur importance écologique. Les îles d'Hyères illustrent parfaitement cette tendance. Cependant, cette biodiversité insulaire demeure vulnérable face aux pressions multiples, qu'elles soient naturelles, comme l'érosion ou les tempêtes, ou anthropiques, telles que le tourisme et l'aménagement côtier. La mise en œuvre d'une gestion raisonnée et adaptée des habitats est indispensable pour préserver ces écosystèmes fragiles et garantir leur pérennité.



La forêt joue un rôle central dans la protection des écosystèmes insulaires. En réduisant l'effet négatif des embruns marins chargés de sel, elle permet à des habitats attenants, souvent riches en bryophytes, de prospérer (Hébrard, 1978a). Les forêts anciennes, comme celles de Port-Cros, hébergent des espèces remarquables, tout en agissant comme un tampon pour les milieux environnants (Smith, 1982). À l'inverse, et de façon assez paradoxale, les vastes étendues de chênaies claires et jeunes et les maquis hauts, tendant lentement vers la chênaie verte mature (Lavagne *et al.*, 2007), n'hébergent des bryophytes (et potentiellement quelques espèces remarquables) que lorsqu'ils sont perturbés, donc favorables à des espèces sensibles à la compétition. Il faut également remarquer que, même au sein des forêts matures, les bryophytes (sauf exception notable comme *Myriocoleopsis minutissima*) ont tendance à se réfugier le long des voies de communication, pistes et sentiers, sur les talus notamment. L'habitat d'origine des taxons mésophiles, sciaphiles, forestiers liés aux talus est certainement à rechercher le long des ruisselets temporaires, sur les talus naturels subissant une forte érosion du fait de la pente et du régime des précipitations. Les perturbations modérées que subissent les habitats forestiers de l'île de Port-Cros semblent bien convenir à un lot important d'espèces forestières. Toutefois, la création de nouvelles pistes ou d'infrastructures dans des zones sensibles (secteur à *Myriocoleopsis minutissima* par exemple) devrait être strictement encadrée et faire l'objet d'évaluations au cas par cas.

Bien que les incendies soient aujourd'hui maîtrisés, leurs effets passés continuent d'influencer le développement des bryophytes. Les espèces corticoles, dépendantes des arbres comme support, sont particulièrement vulnérables (Hallingbäck & Hodgetts, 2000). Les diaspores enfouies dans le sol jouent un rôle crucial dans la recolonisation post-incendie, mais les écosystèmes touchés subissent souvent une érosion accrue, perturbant le développement des mousses (During, 1992). Le débroussaillage pour la prévention des incendies (DFCI) peut avoir des effets ambivalents, mais en milieu siliceux, les effets sur la diversité des bryophytes sont modérés (Hébrard *et al.*, 1992).

Les activités agricoles, bien que moins présentes sur les îles, peuvent influencer la bryoflore de plusieurs façons. Le défrichement transforme profondément les communautés muscinales. Si certaines espèces opportunistes en bénéficient, les espèces spécialisées régressent (During, 1992). Les traitements chimiques (phytosanitaires) ont un effet modéré sur les bryophytes, mais le désherbage mécanique est souvent plus néfaste, compactant le sol et détruisant les habitats. Paradoxalement, les vignobles traités chimiquement abritent parfois une plus grande diversité de bryophytes, car les produits phytosanitaires limitent la concurrence de la flore vasculaire. Cependant, une utilisation excessive pourrait compromettre cet équilibre.

Le maintien d'un réseau hydrographique en bon état est essentiel pour les espèces dépendantes des milieux humides temporaires. Toute altération des réserves en eau ou pollution des ruisselets temporaires peut entraîner un déclin des bryophytes les plus sensibles (*Fontinalis hypnoides*, *Tortula freibergii*) (Hébrard, 1978b).

La pollution marine, notamment par les hydrocarbures et les détergents présents dans les embruns, a des effets délétères. Bien que moins documentés pour les bryophytes, des brûlures et nécroses ont pu être observées sur des colonies de bryophytes littorales. Ce point mériterait d'être étudié plus en détail.

La fréquentation touristique représente une menace importante (Bergère & Le Berré, 2011) pour la bryoflore. Le piétinement excessif, particulièrement lors de la période de formation des sporophytes, fragilise les habitats sensibles, notamment les cortèges terricoles des zones humides temporaires (Hallingbäck & Hodgetts, 2000). La multiplication des sentiers secondaires provoque une érosion accrue des talus, micro-habitat d'une grande richesse floristique dans toutes les îles, et notamment à Port-Cros. L'eutrophisation des milieux fréquentés par les touristes favorise les espèces communes, au détriment des assemblages spécifiques. L'augmentation des visiteurs pourrait accroître la dispersion accidentelle de spores et propager des espèces ubiquistes ou pionnières (ex. : *Funaria hygrometrica*, apparemment plus fréquente sur les îles que sur le continent). Des mesures de régulation de la fréquentation et de protection des sites sensibles pourraient limiter ces effets négatifs. Certains habitats semblent heureusement à l'abri de toute perturbation liée à la surfréquentation, notamment les falaises et rochers maritimes, difficiles d'accès, ou le tronc des arbres vivants, par nature non exposés.

La nitrification croissante des habitats côtiers due aux déjections de grands oiseaux peut entraîner la réduction ou la disparition de communautés vivaces et leur remplacement par des espèces annuelles, ce qui va généralement de pair avec une érosion du sol accrue. Les effets sur la bryoflore sont difficiles à percevoir sans suivis diachroniques précis. En effet, plusieurs espèces pionnières remarquables,



résistantes aux embruns salés et xérophiles (les *Acaulon*, certains *Bryum*, *Tortula wilsonii*, etc.) pourraient profiter de l'absence de compétition dans des habitats nouvellement ouverts, mais d'autre part, une érosion excessive et une nitrification à outrance peut également avoir des effets négatifs sur des cortèges oligotrophiles.

Les espèces exotiques envahissantes constituent une menace croissante pour les bryophytes locales. *Campylopus introflexus*, introduit récemment sur Porquerolles, illustre ce problème. Compétitive et rapide à coloniser les milieux ouverts, elle menace des espèces autochtones patrimoniales comme *Campylopus brevopilus*. Les eucalyptus, présents sur Porquerolles, créent des déserts bryologiques en étouffant les espèces terricoles et en privant les troncs de tout couvert muscinal. Les tapis denses des espèces du genre *Carpobrotus* empêchent la croissance des espèces pionnières, modifiant profondément les écosystèmes (Müller, 2004) et occupent tout l'espace en déposant une litière épaisse, mal décomposée de feuilles, très défavorable aux bryophytes. L'arrachage des colonies avec extraction des rameaux lignifiés et de la litière (Aboucaya, 2013) semble permettre le retour de conditions propices à l'installation de bryophytes pionnières. Plusieurs espèces rares ont bénéficié des travaux de restauration sur l'île de Bagaud (Chenot & Sappaly, 2013 ; Buisson *et al.*, 2018) mais un suivi des bryophytes serait également utile.

*Cortaderia selloana* (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn. colonise surtout les vallons et les zones humides comme les petits estuaires, ou les pelouses méso-hygrophiles à *Scirpoides holoschoenus* et *Carex punctata* (Blanc, 2023). Cette espèce occupe tout l'espace disponible et produit une litière épaisse entraînant la disparition de toutes les bryophytes du sol, dans des habitats où plusieurs espèces remarquables et hygrophiles pourraient se développer.

À cet égard, il faut toutefois relever la remarquable résistance apparente de l'île de Port-Cros à la pénétration de plusieurs espèces rudérales, synanthropiques et parfois envahissantes. Ces espèces présentes, et parfois abondantes, sur l'île de Porquerolles et/ou celle du Levant, sont apparemment rares ou absentes à Port-Cros. On peut citer par exemple l'absence de *Campylopus introflexus*, de *Geheebia fallax*, d'*Imbricobryum subapiculatum* ou la relative rareté de *Bryum dichotomum* ou de *B. gemmilucens*. Port-Cros est majoritairement couverte par une forêt méditerranéenne dense, constituée principalement de chênes verts (*Quercus ilex*). Cette couverture végétale dense et ombragée limite l'installation d'espèces rudérales, qui préfèrent des habitats ouverts, perturbés ou ensoleillés. Les microclimats de Port-Cros, souvent plus humides et plus ombragés en raison de sa topographie et de sa végétation, pourraient expliquer l'absence ou la rareté d'espèces comme *Campylopus introflexus* ou *Geheebia fallax*. En outre, les communautés bryophytiques et végétales indigènes de Port-Cros peuvent être particulièrement compétitives dans leur niche écologique, limitant ainsi l'installation des espèces exogènes ou envahissantes. De plus, les sols forestiers, souvent acides et recouverts d'une litière épaisse, peuvent également freiner l'établissement de bryophytes qui prospèrent généralement sur des substrats nus ou enrichis en nutriments. Enfin, Port-Cros, protégé en tant que Parc National depuis 1963, a été relativement préservé des aménagements et des cultures intensives, qui favorisent souvent l'installation d'espèces pionnières.

Les bryophytes, en raison de leur dépendance à l'humidité sont particulièrement sensibles aux changements climatiques. Dans les petites îles méditerranéennes, où les écosystèmes sont déjà fragiles et soumis à des pressions anthropiques, les effets du changement climatique sur les bryophytes sont multiples. Les projections climatiques pour la région méditerranéenne annoncent une augmentation des températures moyennes, avec des vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses. Les îles méditerranéennes connaissent une baisse progressive des précipitations annuelles, combinée à une augmentation de leur variabilité temporelle (Médail, 2017b). Cela affecte directement la disponibilité en eau, essentielle pour les bryophytes. Les précipitations irrégulières réduisent les périodes d'humidité nécessaires à la photosynthèse et à la reproduction des bryophytes. Les espèces dépendantes des ruisselets temporaires et des habitats humides, comme les zones rocheuses suintantes, risquent de disparaître si ces microhabitats s'assèchent. C'est peut-être ce qui a entraîné la disparition de *Riccardia chamaedryfolia*, signalée à de multiples reprises par Hébrard (1978b) et jamais retrouvé depuis. Les températures élevées augmentent le stress thermique et l'évaporation, entraînant une déshydratation plus rapide. Les espèces adaptées à des périodes sèches récurrentes (ex. : *Bryum dichotomum*, *Tortella flavovirens*, les *Tortula*, etc.) pourraient voir leurs populations progresser, et, à l'inverse, les espèces hygrophiles temporaires et les hépatiques sensibles au dessèchement excessif (*Fossombronia*, *Riccia*, *Lejeunea cavifolia*, etc.) pourraient régresser. Les espèces épiphytes (corticoles) et saxicoles, qui





dépendent des microclimats ombragés, sont particulièrement vulnérables. La diminution des habitats forestiers et la dégradation des sols liés à la chaleur réduisent les zones favorables pour les espèces terricoles et saxicoles.

### 6.7. Perspectives

L'inventaire bryologique des îles de l'archipel d'Hyères peut être considéré comme raisonnablement complet. Des efforts de prospection importants ont été faits pour obtenir une vision relativement exhaustive et complète de la distribution des espèces dans chacune des grandes îles. Toutefois, l'île de Bagaud mériterait d'être étudiée précisément, notamment sa partie nord. Au-delà du simple intérêt floristique que présenterait une telle étude, cela permettrait également de disposer des premiers éléments de réponse de la bryoflore aux importants travaux d'éradication des espèces envahissantes comme les *Carpobrotus*.

Il est cependant illusoire de vouloir prétendre à l'exhaustivité dans le groupe des bryophytes, dont de nombreuses espèces sont minuscules et difficiles à détecter. Sans aucun doute, des prospections complémentaires permettraient de compléter le catalogue des îles.

Des recherches spécifiques, dédiées à la localisation de nouvelles populations d'espèces particulièrement remarquables, comme *Myriocoleopsis minutissima*, dans le vallon Noir, ou *Aschisma carniolicum*, dont une seule petite population a pu être observée, seraient utiles. Les espèces apparemment disparues, comme *Hedwigia ciliata* gpe ou *Riccardia chamaedryfolia* pourraient également justifier des recherches dédiées.

Le suivi de l'évolution des communautés végétales dans des zones perturbées par des sentiers ou des événements naturels (ex. incendies) pourrait être complété par la prise en compte des bryophytes, qui peuvent fournir d'intéressants résultats quant aux dynamiques précoces, aux relations de compétition et au statut trophique.

Explorer la diversité génétique des bryophytes insulaires pour retracer leur origine et leurs dynamiques de colonisation pourrait être un chantier intéressant, avec notamment l'étude des relations entre les populations insulaires et continentales et l'identification des lignées génétiques spécifiques aux îles (possible endémisme sans différenciation morphologique apparente).

En combinant inventaires détaillés, études écologiques, et suivi à long terme, les îles d'Hyères pourraient devenir une référence pour l'étude des bryophytes en milieu insulaire méditerranéen.



Photo 29. Colonie de *Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm. ; F. Pépin, CC-BY-NC-ND.



## Bibliographie

- Abbassi Maaf L. & Roux C., 1985. Lichens corticoles du Parc national de l'île de Port-Cros (Var). Espèces nouvelles et corrections. *Scientific reports of Port-Cros National Park* 11 : 13-21.
- Aboucaya A., 1989. *La flore des îles d'Hyères : étude des rapports phytogéographiques et biosystématiques avec les Maures et la Corse*. Thèse de doctorat d'État, Université Aix-Marseille III, 1-361, 1 vol. et annexes.
- Aboucaya A., 2013. Bilan des recherches scientifiques et des actions de gestion concernant les plantes exotiques envahissantes terrestres menées au sein du Parc national de Port-Cros (Var, France). *Scientific reports of Port-Cros National Park* 27 : 415-435.
- Aboucaya A., Crouzet N., Pavon D. & Médail F., 2012. Flore vasculaire des îlots satellites de l'île de Porquerolles et de la presqu'île de Giens (Var, France). *Scientific reports of Port-Cros National Park* 26 : 17-43.
- Aboucaya A., Cottaz C., Pires M., Tankovic É. & Médail F., 2023. Inventaire de la flore vasculaire des îlots de Léoube, de l'Estagnol et du Jardin (Bormes-les-Mimosas, Var, France). *Scientific reports of Port-Cros National Park* 37 : 41-64.
- Allorge P., 1936. Une Mousse nouvelle pour la France : le *Sematophyllum substrumulosum* (Hampe) Brot. dans l'Estérel. *Le Monde des Plantes* 222 : 45-45.
- Bergère H. & Le Berré S., 2011. Définition et étalonnage d'un système d'évaluation de la capacité de charge de l'île de Port-Cros (Hyères, France). *Scientific reports of Port-Cros National Park* 25 : 81-104.
- Bijlsma R.-J., Kruijer J.D. & Stech M., 2020. *Ptychostomum touwii*, a new bryophyte species distinguished from *Ptychostomum rubens* by iterative morpho-molecular analysis, and a note on *Bryum microerythrocarpum*. *Gorteria* 42 : 56-65.
- Bischler H., 1976. *Exormotheca pustulosa* Mitten., distribution, écologie, caryotype, spores, parois sporales, germination. *Revue bryologique et lichénologique* 42 : 769-783.
- Blanc G., 2023. Inventaire de la flore vasculaire terrestre de l'île du Levant (Hyères, Var, France). *Scientific reports of Port-Cros National Park* 37 : 167-230.
- Blockeel T.L. & Rumsay F.J., 1990. A new locality for *Tortula freibergii* Dix. & Loeske and notes on its taxonomy and cytology. *Journal of Bryology* 16 : 179-185.
- Blom H.H., 1996. A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. *Bryophytorum Bibliotheca* 49 : 1-333.
- Bonnot E.J., 1963. *Fissidens ovatifolius* Ruth., étude systématique et bryogéographique. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon* 7 : 196-207.
- Bruggeman-Nannenga M.A., 1978. Notes on *Fissidens*, I and II. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie C, Biological and Medical Sciences* 81 : 387-402.
- Buisson É., Aboucaya A., Affre L., Braschi J., Chenot J., Dailly S., Hess M., Passetti A., Pavon D., Ramone H., Vidaller C. & Krebs-Amy É., 2018. Rétablissement des communautés végétales après éradication des griffes de sorcière (*Carpobrotus* sp.) dans le cadre du programme de restauration écologique de l'île de Bagaud (Parc national de Port-Cros, France) : résultats cinq ans après éradication. *Scientific reports of Port-Cros National Park* 32 : 123-135.
- Chenot J. & Sappaly E., 2013. *Restauration écologique de la réserve intégrale de l'île de Bagaud (Var, 83). Résilience de la végétation autochtone après éradication de *Carpobrotus* spp.* Rapport de stage de Master 1 Sciences de la Biodiversité et Ecologie, Aix-Marseille Université, Marseille, 20 p. + annexes.
- Corbière L. & Jahandiez E., 1921. Muscinées du département du Var. *Annales de la Société d'histoire naturelle de Toulon* IV : 1-63.
- Crozals A. (de), 1925. Excursions hépatologiques dans les environs de Toulon. *Annales de la Société d'histoire naturelle de Toulon* 11 : 32-38.
- Crundwell A.C. & Nyholm E., 1977. *Dicranella howei* Ren. & Card. and its relationship to *D. varia* (Hedw.) Schimp. *Lindbergia* 4 : 35-38.
- Delgadillo C.M., 1975. Taxonomic revision of *Aloina*, *Aloinella* and *Crossidium* (Musci). *The Bryologist* 78 (3) : 245-303.
- Düll R., 1983. Distribution of the European and Macaronesian liverworts (Hepaticophytina). *Bryologische Beiträge* 2 : 1-115.
- Düll R., 1984. Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina). *Bryologische Beiträge* 4 : 1-114.
- Düll R., 1985. Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina), part II. *Bryologische Beiträge* 5 : 110-232.
- Düll R., 1992. Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina). *Bryologische Beiträge* 8-9 : 1-223.





- During H.J., 1992. Ecological classifications of bryophytes and lichens. *The Bryologist* 95 : 345-354.
- Fernández-Mendoza F., Estébanez B., Gómez-Sanz D. & Ron E., 2002. Sporophyte-bearing specimens of *Pleurochaete squarrosa* in Zamora, Spain. *Cryptogamie, Bryologie* 23 : 211-215.
- Gallego M.T., Cano M.J., Ros R.M. & Guerra J., 1999. The genus *Aloina* (Pottiaceae, Musci) in the Mediterranean region and neighbouring areas. *Nova Hedwigia* 69 (1-2) : 173-194.
- Guerra J., 2005. *Flora Briofítica Ibérica ; Pottiaceae : Stegonia, Pottia, Microbryum*. Sociedad Española de Briología, Murcia, 35 p.
- Guerra J. & Ros R.M., 2000. *Flora Briofítica Ibérica ; género modelo Aloina (Pottiaceae)*. Sociedad Española de Briología, 16 p.
- Hallingbäck T. & Hodgetts N., 2000. *Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes: Mosses, Liverworts and Hornworts*. IUCN, Gland.
- Hauguel J.-Ch. & Wattez J.-R., 2011. Socioécologie d'une bryophyte méconnue, *Sematophyllum substrumulosum* (Hampe) Brit. dans le sud du département du Morbihan. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, n. s., 42 : 625-634.
- Hébrard J.-P., 1968. *Étude bryologique du massif des Maures et de l'Estérel*. Thèse de doctorat de spécialité, Faculté des Sciences de Marseille Saint-Jérôme, 135 p.
- Hébrard J.-P., 1973. *Étude des bryoassociations du sud-est de la France et de leur contexte écologique*, I et II. Thèse de l'Université de Provence, 422 p + annexes.
- Hébrard J.-P., 1978a. *Contribution à l'étude des bryophytes de la Provence cristalline et des îles d'Hyères*. Thèse de doctorat d'État, Université d'Aix-Marseille.
- Hébrard J.-P., 1978b. Contribution à l'étude de la flore et de la végétation muscinale du Parc National de Port-Cros (Var). *Travaux scientifiques du Parc National de Port-Cros* 4 : 9-68.
- Hébrard J.-P., 1979. Complément à l'étude de la bryoflore du Parc National de Port-Cros et notes sur le pH édaphique. *Travaux scientifiques du Parc National de Port-Cros* 5 : 35-58.
- Hébrard J.-P., Lecoine A., Pierrot R.B. & Schumacker R., 1982. Bryophytes observées pendant la huitième session extraordinaire de la Société botanique du Centre-Ouest en Provence occidentale. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, n. s., 13 : 182-209.
- Hébrard J.-P. & Roux C., 1991. *Cololejeunea minutissima* (Sm.) Schiffn. dans la chênaie verte de l'île de Port-Cros (îles d'Hyères, Var, France). *Nova Hedwigia* 53 (3-4) : 423-431.
- Hébrard J.-P., Loisel R. & Gomila H., 1992. Contribution à l'étude de l'effet du débroussaillage sur le peuplement muscinal, au niveau de quelques formations arborées et arbustives répandues en terrain siliceux dans le massif des Maures (Var, France). *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie* 13 (1) : 15-46.
- Hodgetts N. & Lockhart N., 2020. Checklist and country status of European bryophytes – update 2020. *Irish Wildlife Manuals* 123, National Parks and Wildlife Service, Department of Culture, Heritage and the Gaeltacht, Ireland.
- Holyoak D.T., 2010. Notes on taxonomy of some European species of *Ephemerum* (Bryopsida: Pottiaceae). *Journal of Bryology* 32 : 122-132.
- Holyoak D.T., 2021. *European Bryaceae. A guide to the species of the moss family Bryaceae in Western and Central Europe and Macaronesia*. Piscespublications, Newbury, 344 p.
- Hugonnot V., 2007. Les bryophytes de l'île de Porquerolles (Hyères, Var, France) : inventaire, atlas, groupements bryophytiques et intérêt patrimonial. *Scientific reports of Port-Cros National Park* 22 : 67-194.
- Hugonnot V., 2010. Towards an improved understanding of the taxonomy of *Riccia ciliata* Hoffm. (Marchantiopsida: Ricciaceae). *Journal of Bryology* 32 : 300-303.
- Hugonnot V., 2010. Extension de l'aire de *Sematophyllum substrumulosum* (Hampe) E. Britton (Sematophyllaceae) au sud-ouest de la France. *Le Monde des Plantes* 502 : 21-22.
- Hugonnot V. & Simont V., 2018. Inventaire des bryophytes de la réserve naturelle des Tre Padule de Suartone (Corse-du-Sud, 2A, France). Espèces remarquables et enjeux liés au pâturage. *Ecologia Mediterranea* 44 : 19-31.
- Jahandiez E., 1914. *Les îles d'Hyères*, 2<sup>e</sup> édition. Carqueiranne, Imprimerie de l'auteur, 382 p.
- Jahandiez E., 1929. *Les îles d'Hyères*, 3<sup>e</sup> édition. Rebufa et Rouard éd., Toulon, 447 p.
- Jiménez J.A., Cano M.J. & Guerra J., 2022 [2021]. A multilocus phylogeny of the moss genus *Didymodon* and allied genera (Pottiaceae): Generic delimitations and their implications for systematics. *Journal of Systematics and Evolution* 60 : 281-304.



- Kučera J., Blockeel T.L., Erzberger P., Papp B., Soldán Z., Vellak K., Werner O. & Ros R.M., 2018. The *Didymodon tophaceus* complex (Pottiaceae, Bryophyta) revisited: new data support the subspecific rank of currently recognized species. *Cryptogamie, Bryologie* 39 : 241-257.
- Lavagne A., 1977. Note sur les espèces végétales endémiques ou rares présentes sur les îles d'Hyères. *Scientific reports of Port-Cros National Park* 3 : 181-189.
- Lavagne A., 2001. La végétation de l'île de Porquerolles - Hyères - Var - France, d'après les levés de la carte phytosociologique au 1/5000<sup>e</sup>. *Scientific reports of Port-Cros National Park* 18 : 19-106.
- Lavagne A. & Moutte P., 1972. *La végétation de l'île de Port-Cros*. Parc National de Port-Cros, Hyères : 1-31.
- Lavagne A., Bigeard N., Delaye F. & Masotti V., 2007. Étude de la dynamique forestière de l'île de Port-Cros (Parc national de Port-Cros, Var, S-E France) de 1968 à 2004. *Scientific reports of Port-Cros National Park* 22 : 195-232.
- Lecointe A., 1979. Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande, 1 - Les cortèges cosmopolite et méditerranéen s. I. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie* 107 : 61-70.
- Lecointe A., 1981a. Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande, 2 - Le cortège atlantique s. I. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie* 108 : 51-60.
- Lecointe A., 1981b. Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande, 3 - Le cortège circumboréal s. I. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie* 109 : 55-66.
- Lecointe A., 1988. Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande, 4 - Additions, corrections, spectres biogéographiques et écologiques. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie* 110-111 : 23-40.
- Lo Giudice R. & Galesi R., 2001. Synecology, syntaxonomy and syndynamism of terrestrial bryophyte communities of southern Sicily. *Nova Hedwigia* 72 : 503-530.
- Marstaller R., 2006. Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. *Hausknechtia* 13 : 1-191.
- Matcham H.W., Porley R.D. & O'Shea B.J., 2005. *Sematophyllum substrumulosum*, an overlooked native? *Field Bryology* 87 : 5-7.
- Médail F., 1998. Flore et végétation des îles satellites (Bagaud, Gabinière, Rascas) du Parc national de Port-Cros (Var, S-E France). *Scientific reports of Port-Cros National Park* 17 : 55-80.
- Médail F., 2017a. The specific vulnerability of plant biodiversity and vegetation on Mediterranean islands in the face of global change. *Regional Environmental Change* 17 : 1775-1790.
- Médail F., 2017b. Intérêt des petites îles de Méditerranée dans la compréhension des processus écologiques et évolutifs ; leur place dans la conservation de la flore littorale. *Scientific reports of Port-Cros National Park* 31 : 173-188.
- Médail F. & Diadema K., 2009. Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. *Journal of Biogeography* 36: 1333-1345.
- Medina R., Lara F., Goffinet B., Garilleti R. & Mazimpaka V., 2013. Unnoticed diversity within the disjunct moss *Orthotrichum tenellum* s. I. validated by morphological and molecular approaches. *Taxon* 62 : 1133-1152.
- Molinier R., 1937. Les îles d'Hyères. Étude phytosociologique. *Annales de la Société d'histoire Naturelle de Toulon et Var* 21 : 91-129.
- Molinier R., 1955. La végétation de l'île de Porquerolles. *Annales de la Société d'histoire naturelle de Toulon et Var* 7 : 1-16.
- Müller F., 2004. Impact of invasive species on bryophyte communities in European ecosystems. *Journal of Bryology* 26 : 165-173.
- Noble V. & Michaud H., 2016. *Cartographie de la végétation et des habitats naturels du site Natura 2000 « Rade d'Hyères » FR9301613. Actualisation des cartographies pour l'île du Levant, Vieux-Salins, Salins des Pesquiers et tombolo de Giens, îlots de la rade*. Conservatoire botanique national de Porquerolles, 198 p.
- Offerhaus B., 2016. *Actualisation de l'inventaire des bryophytes du Parc national de Port-Cros. Île de Port-Cros et île de Bagaud*. CBNMed, Parc national de Port-Cros, 15 p.
- Oppermann D., 1906. Mousses de Port-Cros. *Annales de la Société botanique de Lyon* 31 : 25.
- Parc national de Port-Cros, 2003. *Document d'objectifs Natura 2000 site « La côte d'Hyères et son archipel » (île de Porquerolles)*. Parc national de Port-Cros, 161 p.
- Patiño J., Hedenäs L., Dirkse G.M., Ignatov M.S., Papp B., Müller F., González-Mancebo J.M. & Vanderpoorten A., 2017. Species delimitation in the recalcitrant moss genus *Rhynchostegiella* (Brachytheciaceae). *Taxon* 66 : 293-308.
- Pierrot R.B., 1988. L'année bryologique 1987. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, n. s., 19 : 241.





- Privitera M. & Lo Giudice R., 1988. Sulla briovegetazione psammofila della Sicilia sudorientale. *Documents phytosociologiques*, n. s., XI : 433-446.
- Ros R.M., Werner O. & Porley R.D., 2022. Herzog vindicated: integrative taxonomy reveals that *Trichostomum brachydonium* (Pottiaceae, Bryophyta) comprises several species. *Taxonomy* 2 : 57-88.
- Smith A.J.E., 1982. *Bryophyte Ecology*. Chapman and Hall, London.
- Smith A.J.E., 2004. *The moss flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press, 1012 p.
- 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 Monspeliensa*, série botanique, 13 : 73-185.
- Yip K.L., 2002. Lectotypification of *Pleuridium subulatum* and *P. acuminatum*. *The Bryologist* 105 (2) : 259-261.

**Remerciements** — Cet inventaire s'inscrit dans le programme *Stoechas*. Nous remercions la fondation Prince Albert II de Monaco pour le financement sans lequel ce travail n'aurait pas pu voir le jour. Nous adressons nos sincères remerciements à Guillelme Astruc, du service Connaissance et Gestion de la Biodiversité et responsable du programme *Stoechas*, pour son soutien et sa confiance. Grâce à elle, nous avons pu mener à bien les inventaires bryophytes dans des conditions optimales. Son engagement en faveur de la connaissance et de la préservation de la biodiversité a été déterminant pour la réalisation de ce travail. Benoît Offerhaus (Conservatoire botanique national méditerranéen) nous a fait bénéficier de remarques critiques et de compléments qui nous ont permis d'améliorer le contenu de ce manuscrit.