

BRYOPHYTES DU PARC NATIONAL DU MERCANTOUR : METHODES ET RESULTATS DE LA CAMPAGNE D'INVENTAIRES 2010 ATBI+M

Arne SAATKAMP¹, Michele ALEFFI², Marta DE BIAGGI³, Sebastien DELHAYE⁴,
Cédric DENTANT⁵, Aurélie DÉSAMORÉ⁶, Jan-Peter FRAHM⁷, Jean-Pierre
HÉBRARD¹, Benjamin LAENEN⁶, Marie-France LECCIA⁸, Michael LÜTH⁹, Lucca
MISERERE², Benoit OFFERHAUS¹⁰, Marc PHILIPPE¹¹, Michela TACCHI²

Résumé — Dans le cadre de l'ATBI+M (All Taxa Biodiversity Inventory + Monitoring) Mercantour-Alpi-Maritime nous avons pu identifier 234 taxons de bryophytes (mousses et hépatiques) au sein du Parc national du Mercantour. Ce nombre d'espèces recensées complète les données de campagnes anciennes, notamment de Jean-Pierre Hébrard (IMEP, Marseille) depuis 1965 ainsi que des campagnes de terrain menées dans le cadre de l'ATBI depuis 2007. Ce nombre d'espèces est basé sur les espèces documentées réellement sur le territoire du Parc, cœur et zone périphérique, observées en quatre jours en juillet et août 2010 et présente donc probablement un nombre sous-estimé des espèces réellement présentes. Nos observations dans le cadre du ATBI en 2010 ont pu mettre en évidence des espèces nouvelles pour ce territoire, dont plusieurs espèces remarquables et rares à l'échelle nationale comme *Haplomitrium hookeri* ou encore des espèces inscrites à la directive Habitat comme *Buxbaumia viridis* et *Orthotrichum rogeri*. Au vu de la rareté de leurs habitats, les espèces de milieux humides de haute altitude, des combes à neige et des éboulis de blocs sont les plus remarquables.

Mots clefs — Bryophytes, Mercantour, *Haplomitrium*, *Grimmia*, Alpes-Maritimes, ATBI+M Mercantour/Alpi Maritime.

Abstract — During the All Taxa Biodiversity Inventory + Monitoring programme (ATBI+M) in the Mercantour and Alpi Maritime National Parks, our inventories of bryophytes identified 234 taxa (mosses and liverworts). This work completes the previous field campaigns, notably those of Jean-Pierre

1 : Auteur correspondant : Arne Saatkamp, Institut Méditerranéen d'Écologie et de Paléocécologie IMEP IRD UMR CNRS 6116, Université d'Aix-Marseille III, FST Saint-Jérôme, case 462, F-13397 Marseille Cedex 20, France.

Email : arnesaatkamp@gmx.de

2 : Università degli Studi di Camerino, Italie

3 : Parco Naturale Alpi Marittime, Piazza Regina Elena 30, 12010 Valdieri, Italie.

4 : Office National des Forêts, Mézel, France.

5 : Parc National des Ecrins, Gap, France.

6 : Université de Liège, Belgique.

7 : Universität Bonn, Bonn, Allemagne.

8 : Parc National du Mercantour, Nice, France.

9 : Freiburg, Allemagne.

10 : Office National des Forêts, Nice, France.

11 : Université Lyon, Lyon, France.

Hébrard (IMEP, Marseille) since 1965, and the ATBI bryophyte inventories in 2007. This number is based on four days of inventories in the central and peripheric territory of both National Parks, in four days in July and August 2010, together with previous data the 565 taxa known from the area still underestimate the number of species actually present. Our observations in 2010 added several new species for this area, including several rare and remarkable species such as *Haplomitrium hookeri* or species listed under the Habitats Directive as *Buxbaumia viridis* and *Orthotrichum rogeri*. Given the rarity of their habitats species from snow beds, large block boulders and high altitude wetlands are most remarkable.

Keywords — Bryophytes, Mercantour, *Haplomitrium*, *Grimmia*, Alpes-Maritimes, ATBI+M Mercantour/Alpi Marittime.

Introduction

Le Parc national du Mercantour et ses alentours immédiats sont connus pour leur forte densité d'espèces tous groupes confondus. Pour la flore vasculaire, un grand nombre d'espèces endémiques marque cette zone de transitions biogéographiques qui réunit tous les étages bioclimatiques du mésoméditerranéen au nival avec une forte diversité géologique dans chacun de ces étages. Ceci a valu à toute la zone son identification comme hot spot de biodiversité végétale mondiale (MEDAIL & QUEZEL, 1999, MEDAIL & MYERS, 2004, MEDAIL & DIADEMA, 2009). Cette diversité peut être reliée aux facteurs du relief et de la géologie particulièrement complexes dans les Alpes-Maritimes, facteurs qui mèneraient à un fort taux d'endémisme pour les organismes peu mobiles comme les plantes vasculaires. Cependant, ces facteurs n'ont pas le même effet sur un groupe d'organismes comme les bryophytes, qui ont un très fort potentiel de dispersion et un taux de diversification relativement faible (FRAHM, 2008, FRAHM, 2009).

Les bryophytes sont constituées de trois lignées très anciennes, les hépatiques, les mousses et les anthocérotes et sont principalement dispersées par spores ce qui leur confère des aires de distribution généralement très vastes et un faible taux d'endémisme.

Cependant leur diversité locale est fortement influencée par la diversité des conditions climatiques et la diversité des substrats, ce qui confère au Mercantour et aux Alpi Marittime une potentialité énorme pour héberger un grand nombre de bryophytes. La petite taille des bryophytes et leur apparition parfois éphémère sont deux facteurs qui compliquent tout inventaire de bryophytes. La découverte de certains taxons ne se fait qu'après recherche ciblée dans des habitats atypiques ou par le hasard.

L'historique de l'exploration bryophytique du Parc national du Mercantour commence avec De Notaris et Celeb Cesati en 1839 qui notent *Encalypta rhabdocarpa* Schwägr. et *Tortula obtusifolia* (Schwägr.) Mathieu (in CAMUS

1910). A cette date, la bryologie est encore une science jeune et de nombreux taxons sont encore inconnus. Peu après Thuret, Marcilly, Philibert et Piccone observent des bryophytes sur le domaine du Parc actuel. Ceci change entre le milieu du 19^{ème} et le début du 20^{ème} siècle qui voit avec les compilations de CAMUS (1910) les premiers travaux systématiques en bryologie qui concernent le Parc national du Mercantour. Ce n'est qu'après la deuxième guerre mondiale que les travaux bryologiques sur le Parc reprennent, avec Louis POIRION (1950, 1955) et PARRIAT (1954). La très grande majorité de toutes les observations bryologiques faites sur le Parc revient cependant à Jean-Pierre HEBRARD, qui depuis 1967 jusqu'à nos jours parcourt toutes les parties du Mercantour de façon systématique (1967, 1970, 1971, 1973a, 1973b, 1973c, 1983, 1984a, 1985, 1986, 1988, 1998, 2000, 2005a, 2005b). POLIDORI & GAUTHIER (1988) travaillent sur les Sphaignes du Parc, et Offerhaus présente une liste préliminaire non-publiée comportant 673 taxons de bryophytes pour les Alpes-Maritimes (OFFERHAUS 2000, 2009). C'est le moment où la bryologie évolue d'une science de spécialistes, capables de lire la littérature spécifique en langue allemande, à une science accessible à un plus large public avec la parution d'ouvrages complets en français ou anglais comme celui de Augier, Paton et des Smith (AUGIER 1966, PATON 1999, SMITH & SMITH 2004).

Actuellement, les connaissances bryologiques du Mercantour ont fait un bond avec les observations faites dans le cadre de l'ATBI+M Mercantour/Alpi Marittime. Avant la campagne de ATBI+M de 2010 présentée dans cet article, ce programme a permis le travail de Beáta Papp, Martin Nebel, Alfons Schäfer-Verwimp et Markus Preußing en 2008 et Alain Vanderpoorten en 2009 sur le domaine du Parc. Le programme ATBI+M ou « All Taxa Biodiversity Inventory + Monitoring » (inventaire généralisé de la biodiversité et monitoring) vise à inventorier la totalité des organismes connus d'un domaine géographique donné en un temps limité et a été initié par l'European Distributed Institute of Taxonomy (EDIT). Les Parcs du Mercantour et des Alpi Marittime ont été retenus comme sites pilotes et des spécialistes d'un grand nombre de taxons, souvent mal connus, ont réuni des observations très nombreuses.

En 2010, nous avons pour objectif de compléter les inventaires précédents de façon systématique et d'augmenter les chances de découverte de taxons nouveaux par rapport au travail considérable de nos prédécesseurs, d'augmenter les connaissances sur la répartition et l'écologie des taxons du site atelier. Pour arriver à cet objectif, nous avons donc procédé de la façon suivante : (1) observer des zones géographiques jusqu'alors non visitées par des bryologues (2) de parcourir des étages bioclimatiques susceptibles d'héberger des taxons rares pour la région, tel l'étage subalpin à nival (3) nous intéresser à des habitats spéciaux non explorés tels que le bois mort, les éboulis de gros blocs et les grottes et enfin (4) réunir un groupe d'explorateurs avertis et relativement nombreux, ce qui permet d'augmenter les chances de trouver de nouveaux taxons.

Matériel et Méthodes

Les inventaires de l'ATBI en 2010 sur le territoire du Mercantour ont été réalisés de la façon suivante :

- une phase d'identification des zones à diversité bryologique potentielle forte en utilisant les cartes de relief, de géologie et de végétation potentielle existante pour le Mercantour, en excluant les zones inventoriées identifiées sur les cartes des observations anciennes ;
- un repérage rapide sur le terrain des principales zones intéressantes
- un inventaire détaillé avec un effort d'observation renforcé (7-12 personnes) et de collection de spécimens d'herbier;
- un travail d'identification sur les spécimens d'herbier, comparaison avec les descriptions et les collections de référence par les différents participants.

La spécificité des bryophytes fait qu'une bonne partie des taxons ne peut être identifiée sans mise en évidence de caractères microscopiques.

En ce qui concerne les zones d'inventaires elles correspondent en général à des surfaces d'environ 1km² qui ont été prospectées en détail. Pendant quatre jours en juillet et août 2010 nous avons ainsi travaillé sur les zones suivantes de la Haute Roya :

- Forêt de Caïros ;
- Gorges du Pont du Diable ;
- Olivettes de Maurion, Commune de Fontan ;
- tourbières, bas marais, sources, combes à neige, blocs erratiques, cascades et falaises rocheuses de la haute vallée de Valmasque ;
- falaises rocheuses, forêts et torrent de moyenne vallée de Valmasque ;
- éboulis de blocs de Castérino ;
- sources, forêts, éboulis et rochers erratiques aux abords de la Minière de Vallauria ;
- crêtes calcaires, sources, parois rocheuses et grottes du Col de Tende, Commune de Tende et Commune de Limone (Italie).

Le tableau 1 précise les localités.

Tous les participants étaient impliqués dans les identifications microscopiques, une partie importante des collections des genres *Grimmia* et *Schistidium* a été identifiée par Michael Lüth. Les spécimens récoltés sont déposés au Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (Paris Cryptogamie).

Tableau 1 : sites prospectés en 2010.

N°	Lieu-dit et description	Pays	Long.	Lat.	Alt. (m)	Habitat(s)	Date
1	Ste Clair près du parking	France	7,46247	44,00902	1000	Source calcaire	29/7/2010
2	Ste Clair à l'est du torrent d'Agaste	France	7,45737	44,00942	1050	forêt d' <i>Abies alba</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Taxus baccata</i> , sur sol, troncs et blocs calcaires	29/7/2010
3	Ste Clair au bord de la route	France	7,46247	44,00902	1010	mur calcaire et blocs de grès	29/7/2010
4	Pont du Diable, Vallée de Cairos	France	7,50032	43,99719	700	falaises calcaires, gorges, fentes humides et entrée de tunnel	29/7/2010
5	Oliveraie de Maurion	France	7,53300	43,99497	650	épiphytes sur <i>Olea europaea</i>	29/7/2010
6	Partie supérieure de la vallée de Valmasque	France	7,44871	44,10154	2200	bas marais alcalins et rochers siliceux	30/7/2010
7	Partie supérieure de la vallée de Valmasque	France	7,44911	44,10011	2200	bas marais alcalins et rochers siliceux	30/7/2010
8	Partie supérieure de la vallée de Valmasque	France	7,44916	44,09960	2200	bas marais alcalins et rochers siliceux	30/7/2010
9	Partie supérieure de la vallée de Valmasque	France	7,44974	44,09933	2200	bas marais alcalins et rochers siliceux	30/7/2010
10	Partie supérieure de la vallée de Valmasque	France	7,44948	44,09916	2300	Combe à neige	30/7/2010
11	Partie supérieure de la vallée de Valmasque	France	7,44921	44,09889	2350	rochers siliceux à haute altitude	30/7/2010
12	Partie supérieure de la vallée de Valmasque	France	7,45107	44,10279	2000	petites sources et abords de cascade sur sol siliceux riche en bases	30/7/2010

13	Valmasque en aval de Castérino	France	7,51619	44,08762	1500	éboulis de gros blocks siliceux	31/7/2010
14	Vallée de Valmasque, en amont de Castérino	France	7,48883	44,11642	1750	gneiss riches en bases en ubac	31/7/2010
15	Vallée de Valmasque, en amont de Castérino	France	7,49506	44,11460	1700	rochers siliceux secs exposés	31/7/2010
16	Vallée de Valmasque, en amont de Castérino	France	7,49059	44,11712	1676	entrée de gorge et rochers siliceux aux abords de torrent	31/7/2010
17	Vallauria entre barrage et Refuge, en ubac	France	7,52235	44,06854	1480	forêt de <i>Larix decidua</i> et de <i>Pinus uncinata</i> , gros blocs siliceux	1/8/2010
18	Col de Tende	France	7,57785	44,15240	1920	rochers calcaires et sources	1/8/2010
19	Haute vallée de Tende	France	7,59228	44,15340	1950	falaise calcaire exposée nord	1/8/2010
20	Bec Roux, Col de Tende	Italie	7,59651	44,15555	2000	source calcaire	1/8/2010
21	Grotte à Limone	Italie	7,57583	44,15987	1500	Entrée de tunnel en ubac	1/8/2010
22	Vallauria autour du Refuge	France	7,52235	44,06854	1480	forêt de <i>Larix decidua</i> et <i>Pinus uncinata</i> , source calcaires	1/8/2010
23	Alpi maritimi, au nord est de Valdieri	Italie	7,27528	44,17500	1063		2/8/2010
24	Alpi maritimi, Santa Anna di Valdieri	Italie	7,32000	44,24389	-		2/8/2010

Résultats

a. Rajout en nombre d'espèces aux inventaires existants

Nous avons trouvé en 2010, 233 espèces (tab. 2) sur les sites parcourus, parmi celles-ci 37 espèces sont nouvelles par rapport aux inventaires ATBI précédents et aux travaux antérieurs de bryologie cités dans l'introduction (tab. 1). Grâce aux données historiques et aux campagnes ATBI précédentes, ont pu être identifiées 544 espèces de bryophytes sur les domaines des deux parcs réunis. Le seul inventaire de quatre jours sur le domaine du PNM a permis de porter ce chiffre à 565 espèces, soit de rajouter 4% d'espèces nouvelles.

Tableau 2 : taxons répertoriés en 2010, localités (selons numéros du tableau 1) dans lesquelles chaque taxon a été trouvé. Mention des espèces nouvelles pour le Parc national du Mercantour et le Parco naturale delle Alpi Marittime observées pendant les quatre jours d'inventaire en juillet et août 2010.

* espèce déterminée sur matériel peu abondant, à confirmer.

Taxons	Localités	Espèces nouvelles pour la zone étudiée
<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M.Fleisch.	3, 13	
<i>Amblyodon dealbatus</i> (Sw. ex Hedw.) Bruch & Schimp.	20	
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	1	
<i>Amphidium mougeotii</i> (Bruch & Schimp.) Schimp.	14, 24	
<i>Andreaea rupestris</i> Hedw.	16	
<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.	10	
<i>Anoetangium aestivum</i> (Hedw.) Mitt.	6	
<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	1, 2	
<i>Anomodon rostratus</i> (Hedw.) Schimp.	4	x
<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	1	
<i>Anthelia juratzkana</i> (Limpr.) Trevis.	10	
<i>Apometzgeria pubescens</i> (Schrank) Kuwah.	1, 14, 22	
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	1, 24	
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr.	6	
<i>Barbilophozia barbata</i> (Schreb.) Loeske	17	
<i>Barbilophozia hatcheri</i> (A.Evans) Loeske	13, 14	
<i>Barbula crocea</i> (Brid.) F.Weber & D.Mohr	10, 22	
<i>Bartramia halleriana</i> Hedw.	14	
<i>Bartramia ithyphylla</i> Brid.	6, 13, 14	
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> (L.) Dumort.	6	
<i>Blindia acuta</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	6, 14	

<i>Brachythecium glareosum</i> (Bruch ex Spruce) Schimp.	6, 17	
<i>Brachythecium populeum</i> (Hedw.) Schimp.	2	
<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	1	
<i>Brachythecium trachypodium</i> (Funck ex Brid.) Schimp.	6	
<i>Brachythecium velutinum</i> (Hedw.) Schimp.	13	
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i> (Hedw.) P.C.Chen	4, 14, 17, 19, 24	
<i>Bryum caespiticium</i> Hedw.	17	
<i>Bryum kunzei</i> Hornsch.	10	
<i>Bryum moravicum</i> Podp.	3	
<i>Bryum muehlenbeckii</i> Bruch & Schimp.	6	
<i>Bryum pallens</i> Sw. ex anon.	17	
<i>Bryum pallescens</i> Schleich. ex Schwägr.	6	
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P.Gaertn. B.Meyer & Scherb.	6, 11, 12	
<i>Bryum schleicheri</i> Schwägr.	10, 20	
<i>Buxbaumia viridis</i> (DC.) Moug. & Nestl.	2	
<i>Calypogeia azurea</i> Stotler & Crotz	6	
<i>Campylium halleri</i> (Sw. ex Hedw.) Lindb.	19	
<i>Campylium protensum</i> (Brid.) Kindb.	6, 14	
<i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) C.E.O.Jensen	6	
<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort.	6	
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	23	
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> (L.) Corda	6	
<i>Cirriphyllum cirrosum</i> (Schwägr.) Grout	1, 6	
<i>Cirriphyllum crassinervium</i> (Taylor) Loeske & M.Fleisch.	1	
<i>Cololejeunea rossettiana</i> (C.Massal.) Schiffn.	4	
<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Underw.	1	
<i>Conocephalum salebrosum</i> Szweykowski, Buczkowska & Odrzykoski	13	
<i>Cratoneuron decipiens</i> (De Not.) Loeske	11, 22	x
<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	12, 20	
<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.	2, 19	
<i>Cynodontium fallax</i> Limpr.	22	x
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	2	
<i>Dicranoweisia crispula</i> (Hedw.) Milde	13	
<i>Dicranum muehlenbeckii</i> Bruch & Schimp.	13, 17	
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	6, 13	
<i>Dicranum tauricum</i> Sapjehin	14, 17, 22	
<i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	6	

<i>Ditrichum crispatisimum</i> (Müll.Hal.) Paris	14	
<i>Ditrichum flexicaule</i> (Schwägr.) Hampe	18	
<i>Ditrichum gracile</i> (Mitt.) Kuntze	6	
<i>Encalypta alpina</i> Sm.	14, 18	
<i>Encalypta streptocarpa</i> Hedw.	4, 14, 17	
<i>Eucladium verticillatum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	4	
<i>Eurhynchium hians</i> (Hedw.) Sande Lac.	1	
<i>Fabronia pusilla</i> Raddi	5	
<i>Fissidens dubius</i> P.Beauv.	2, 4	
<i>Fissidens osmundoides</i> Hedw.	6	
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	2	
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	1, 2	
<i>Frullania fragilifolia</i> (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees	17	x
<i>Frullania tamarisci</i> (L.) Dumort.	17	
<i>Grimmia alpestris</i> (F.Weber & D.Mohr) Schleich.	18, 22, 23	
<i>Grimmia decipiens</i> (F.Schultz) Lindb.	13, 22	
<i>Grimmia elatior</i> Bruch ex Bals.-Criv. & De Not.	13, 16	
<i>Grimmia funalis</i> (Schwägr.) Bruch & Schimp.	6, 13	
<i>Grimmia hartmanii</i> Schimp.	2, 22	
<i>Grimmia ovalis</i> auct. non (Hedw.) Lindb.	13	
<i>Grimmia ramondii</i> (Lam. & DC.) Margad.	10	
<i>Grimmia sessitana</i> De Not.	10	x
<i>Grimmia torquata</i> Drumm.	11, 13, 14	x
<i>Grimmia trichophylla</i> Grev.	13	
<i>Grimmia unicolor</i> Hook.	15	
<i>Gymnostomum aeruginosum</i> Sm.	6, 21	
<i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch.	14	
<i>Haplomitrium hookeri</i> (Sm.) Nees	6	x
<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P.Beauv.	3, 13	
<i>Hedwigia stellata</i> Hedenäs	3	x
<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z.Iwats.	2	
<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	1, 13, 24	
<i>Hygrohypnum duriusculum</i> (De Not.) D.W.Jamieson	11	
<i>Hylocomium splendens</i> Hedw.	13	
<i>Hymenostylium recurvirostre</i> (Hedw.) Dixon	14, 15	
<i>Hypnum bambergeri</i> Schimp.	16	x
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	6, 13, 17	

<i>Hypnum recurvatum</i> (Lindb. & Arnell) Kindb.	17	
<i>Isopterygium elegans</i> (Brid.) Lindb.	15	
<i>Isopterygium pulchellum</i> (Hedw.) Z.Iwats.	14	
<i>Isothecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.	1, 16, 22	
<i>Jungermannia exsertifolia</i> Steph.	6	x
<i>Kiaeria blyttii</i> (Bruch & Schimp.) Broth.	10	
<i>Kiaeria starkei</i> (F.Weber & D.Mohr) I.Hagen	10	
<i>Leiocolea turbinata</i> (Raddi) H.Buch	4	
<i>Lejeunea cavifolia</i> (Ehrh.) Lindb.	1, 2, 14	
<i>Leptodon smithii</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	1	
<i>Lescuraea incurvata</i> (Hedw.) E.Lawton	15, 20	
<i>Lescuraea radicata</i> (Mitt.) Mönk.	13	
<i>Leskea incurvata</i> Hedw.	6	
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	1, 4	
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	2	
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	2	
<i>Lophocolea minor</i> Nees	2	
<i>Lophozia sudetica</i> (Nees ex Huebener) Grolle	10	
<i>Meesia uliginosa</i> Hedw.	6, 11, 12	
<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	2	
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Corda	13	
<i>Mnium marginatum</i> (Dicks. ex With.) P.Beauv.	1, 21	
<i>Mnium spinosum</i> (Voit) Schwägr.	14	
<i>Mnium stellare</i> Reichard ex Hedw.	6, 13	
<i>Myurella julacea</i> (Schwägr.) Schimp.	6	
<i>Nardia geoscyphus</i> (De Not.) Lindb.	6	
<i>Nardia insecta</i> Lindb.	6	x
<i>Nardia scalaris</i> Gray	10	x
<i>Neckera besserii</i> (Lobarz.) Jur.	1, 4, 13	
<i>Neckera crispa</i> Hedw.	2, 4, 13	
<i>Neckera pumila</i> Hedw.	4	
<i>Oligotrichum hercynicum</i> (Hedw.) Lam. & DC.	10	
<i>Oncophorus virens</i> (Hedw.) Brid.	6	
<i>Orthothecium intricatum</i> (Hartm.) Schimp.	14, 19	
<i>Orthothecium rufescens</i> (Dicks. ex Brid.) Schimp.	19, 21	
<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid.	1, 2, 3	
<i>Orthotrichum alpestre</i> Hornsch. ex B.S.G.	13	

<i>Orthotrichum lyellii</i> Hook. & Taylor	1	
<i>Orthotrichum pumilum</i> Sw.	2, 23	
<i>Orthotrichum rogeri</i> Brid.	2, 22	x
<i>Orthotrichum rupestre</i> Schleich. ex Schwägr.	13, 24	
<i>Orthotrichum scanicum</i> Gronvall	2	
<i>Orthotrichum speciosum</i> Nees	24	
<i>Orthotrichum stramineum</i> Hornsch.	2	
<i>Orthotrichum striatum</i> Hedw.	2	
<i>Orthotrichum tenellum</i> Bruch ex Brid.	2	
<i>Palustriella commutata</i> (Hedw.) Ochyra	1, 20	
<i>Palustriella falcata</i> (Brid.) Hedenäs	6	
<i>Paraleucobryum longifolium</i> (Ehrh. ex Hedw.) Loeske	11, 17, 23	
<i>Pedinophyllum interruptum</i> (Nees) Kaal.	4, 6	
<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.) Dumort.	1	
<i>Philonotis calcarea</i> (Bruch & Schimp.) Schimp.	20	
<i>Philonotis seriata</i> Mitt.	11	
<i>Philonotis tomentella</i> Molendo	1, 18	
<i>Plagiochila asplenoides</i> (L. emend Taylor) Dumort.	1	
<i>Plagiochila porelloides</i> (Torr. ex Nees) Lindenb.	1, 6	
<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T.J.Kop.	17, 21	
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J.Kop	1, 13, 23	
<i>Plagiomnium elatum</i> (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.	1	
<i>Plagiomnium medium</i> (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.	14, 15, 17	
<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T.J.Kop.	1	
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	1, 4	
<i>Plagiopus oederianus</i> (Sw.) H.A.Crum & L.E.Anderson	4, 14	
<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) Schimp.	18	
<i>Plasteurhynchium striatulum</i> (Spruce) M.Fleisch.	1	
<i>Platyhypnidium riparioides</i> (Hedw.) Dixon	1	
<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt.	13	
<i>Pohlia annotina</i> (Hedw.) Lindb.	10	
<i>Pohlia cruda</i> (Hedw.) Lindb.	11, 13, 14, 23	
<i>Pohlia drummondii</i> (Müll.Hal.) A.L.Andrews	10	
<i>Pohlia longicollis</i> (Hedw.) Lindb.	13	
<i>Pohlia obtusifolia</i> (Vill. ex Brid.) L.F.Koch	10	
<i>Pohlia wahlenbergii</i> (F.Weber & D.Mohr) A.L.Andrews	2, 14	
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	13	

<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	14, 23	
<i>Polytrichum piliferum</i> Hedw.	10, 11	
<i>Polytrichum sexangulare</i> Flörke ex Brid.	10	
<i>Porella arboris-vitae</i> (Dicks.) Grolle	2	
<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	13	
<i>Preissia quadrata</i> (Scop.) Nees	6	
<i>Pseudoleskea incurvata</i> (Hedw.) Loeske	19	
<i>Pseudoleskeella catenulata</i> (Brid. ex Schrad.) Kindb.	1, 4, 13	
<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyholm	13, 20	
<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M.Fleisch.	2	
<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.	2, 13, 22	
<i>Ptychodium plicatum</i> (Schleich. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.	19, 24	
<i>Racomitrium ericoides</i> (Hedw.) Brid.	6	
<i>Racomitrium macounii</i> Kindb.	10	
<i>Racomitrium sudeticum</i> (Funck) Bruch & Schimp.	6, 16, 23	
<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	13	
<i>Rhizomnium magnifolium</i> (Horik.) T.J.Kop.	12	
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	2, 6, 23	
<i>Rhynchostegiella tenella</i> (Dicks.) Limpr.	1	
<i>Rhynchostegium murale</i> (Hedw.) Schimp.	19, 21	
<i>Rhynchostegium riparioides</i> (Hedw.) Cardot	16	
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	13, 22	
<i>Rhytidium rugosum</i> (Ehrh. ex Hedw.) Kindb.	13	
<i>Riccardia palmata</i> (Hedw.) Carruth.	2	x
<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske	6, 13	
<i>Scapania aspera</i> M.Bernet & Bernet	4	
<i>Scapania irrigua</i> (Nees) Nees	6	
<i>Scapania mucronata</i> H.Buch	10	x
<i>Scapania paludicola</i> Loeske & Müll.Frib.*	6	x
<i>Schistidium confertum</i> (Funck) Bruch & Schimp	13, 15, 18	
<i>Schistidium crassipilum</i> H.H.Blom	13	x
<i>Schistidium elegantulum</i> H.H.Blom	22	x
<i>Schistidium papillosum</i> Culm.	16	
<i>Schistidium pruinosum</i> (Wilson) G.Roth	15	x
<i>Schistidium rivulare</i> (Brid.) Podp.	11	
<i>Schistidium robustum</i> (Nees & Hornsch.) H.H.Blom	1, 22	x
<i>Schistidium singarense</i> (Schiffn.) Laz.	13	x

<i>Scorpidium cossonii</i> (Schimp.) Hedenäs	6
<i>Scorpidium revolvens</i> (Sw.) Rubers	6
<i>Seligeria acutifolia</i> Lindb.	21
<i>Seligeria trifaria</i> (Brid.) Lindb.	4
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	6
<i>Sphagnum platyphyllum</i> (Lindb.) Warnst.	6
<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees	6
<i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Angstr.	6
<i>Stegonia latifolia</i> (Schwägr.) Venturi ex Broth.	18
<i>Straminergon stramineum</i> (Dicks. ex Brid.) Hedenäs	6
<i>Syntrichia calcicola</i> J.J.Amann	13
<i>Syntrichia subulata</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	2
<i>Taxiphyllum wissgrillii</i> (Garov.) Wijk & Margad.	13
<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Nieuwl. ex Gangulee	2, 4
<i>Thuidium philibertii</i> Limpr.	1, 15
<i>Timmia austriaca</i> Hedw.	17
<i>Timmia bavarica</i> Hessel.	4, 11, 17, 18, 21
<i>Timmia norvegica</i> J.E.Zetterst.	18
<i>Tortella bambergeri</i> (Schimp.) Broth.	10
<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	6, 13, 18
<i>Tortula hoppeana</i> (Schultz) Ochrya	10
<i>Tortula norvegica</i> (F.Weber) Lindb.	14
<i>Tortula papillosa</i> Wilson	5
<i>Tortula ruralis</i> (Hedw.) P.Gaertn., B.Meyer & Scherb	13, 18
<i>Tortula subulata</i> Hedw.	2, 15, 18
<i>Trichostomum crispulum</i> Bruch	14
<i>Tritomaria quinquedentata</i> (Huds.) H.Buch	13

b. Espèces nouvelles pour le Parc

Les espèces nouvelles pour le Parc concernent des espèces remarquables en partie inscrites sur les listes de protection européennes qui résultent de recherches ciblées dans les habitats favorables, jusqu'alors non explorés. Ceci concerne notamment *Cynodontium fallax*, *Grimmia sessitana*, *Haplomitrium hookeri* et *Orthotrichum rogeri*.

Un lot d'espèces résulte de la meilleure résolution taxonomique et d'une prospection plus ciblée qui ont pu être apportées dans les genres *Hypnum*, *Schistidium* et *Grimmia* par les participants des inventaires ATBI en 2010. Pour

certaines espèces, comme *Scapania paludicola*, le matériel recolté en 2010 est peu abondant, ce qui rend une détermination difficile.

c. Espèces remarquables

Parmi les espèces remarquables trouvées nouvellement en 2010 figure *Orthotrichum rogeri*, une espèce inscrite sur les annexes de la directive Habitat de l'Union Européenne. Les autres espèces remarquables concernent des espèces alpines liées à des habitats particulièrement élevés, à température réduite ou autrement peu répandues comme *Cynodontium fallax* et *Haplomitrium hookeri*. Une des espèces, *Grimmia sessitana* n'est probablement pas très rare mais souvent confondue avec *Grimmia alpestris*.

Haplomitrium hookeri a été trouvé dans un bas marais de haute altitude dans la vallée supérieure de la Valmasque. Sur ce site, *H. hookeri* pousse sur les berges tourbeuses dénudées de toute végétation qui ont été creusées par de petits cours d'eau qui traversent la partie inférieure du complexe marécageux. *H. hookeri* n'a pas été signalé auparavant dans les Alpes-Maritimes.

Orthotrichum rogeri a été trouvé sur deux sites dans la forêt de Caïros et aux alentours de la minière de Vallauria. Il s'agit d'une espèce qui apparaît sur des arbres isolés ou alors dans la partie élevée des cimes d'arbres en forêt plus fermée. En raison de sa petite taille, et du fait qu'il croît souvent en mélange avec d'autres espèces du genre *Orthotrichum* et compte tenu de la relative difficulté de reconnaître cette espèce sur le terrain elle a pu passer inaperçue lors des inventaires précédents. Ce taxon est inscrit sur l'annexe II de la directive Habitats et en France les deux stations connues actuellement sont proches du territoire du PNM dans les Alpes sud-occidentales (PIERROT 1978, HEBRARD 1984b).

Cynodontium fallax est un taxon rare que nous avons pu trouver sur des rochers avoisinant le torrent de Valmasque en amont de Castérino. Cette espèce est très rare en France (*in litt.* V. Hugonnot).

Grimmia sessitana est une espèce rupicole alpine, qui a été rencontrée autour des combes à neige dans la partie supérieure de la vallée de Valmasque. Il s'agit d'une espèce arctico-alpine à plus large répartition que les taxons précédents, mais qui reste tout de même peu observée et nécessite plus d'attention.

d. Habitats remarquables pour la bryoflore du Mercantour

Les marais de haute altitude, que nous avons pu parcourir pendant nos inventaires, présentent le plus fort intérêt patrimonial quant à leur cortège bryophytique. Ici le très rare *Haplomitrium hookeri* a pu être observé. Ces marais abondent aussi en Amblystegiaceae, et en espèces du genre *Sphagnum* et en Jungermanniaceae.

Les combes à neige, quoique n'ayant pas révélé d'espèces nouvelles lors des inventaires ATBI en 2010, sont particulièrement riches en espèces arctico-

alpines rares pour la région. Ici en 2010 nous avons pu retrouver *Polytrichum sexangulare* Flörke ex Brid., *Anthelia juratzkana* (Limpr.) Trevis., *Kiaeria blyttii* (Bruch & Schimp.) Broth., *Kiaeria starkei* (F.Weber & D.Mohr) I.Hagen et *Pohlia drummondii* (Müll.Hal.) A.L.Andrews, tous très rares dans cette partie des Alpes à proximité de la Méditerranée.

Les éboulis de gros blocs présentent en plusieurs points une importante diversité de conditions microclimatiques. Dans cet habitat, *Frullania fragilifolia* (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees, espèce nouvelle pour le Mercantour, a été trouvée en 2010. Cet habitat nécessite des recherches ciblées en plusieurs points du Parc et peut encore révéler des espèces étonnantes.

Discussion

La liste des espèces remarquables montre que les espèces trouvées – même après un effort de prospection précédent considérable – sortent du commun des espèces trouvées auparavant : une espèce de la directive Habitats et de nombreux autres taxons très rares à l'échelle Européenne. Ceci montre l'intérêt éminent, en termes de conservation de la biodiversité, des sites visités et l'utilité des campagnes ATBI+M.

Une partie des données anciennes n'étaient pas encore très détaillée au niveau de la détermination de groupes « difficiles » comme *Grimmia* et *Schistidium*, la parution de nouvelles monographies de ces genres (MAIER & GEISSLER 1995, BLOM 1996) a facilité la découverte de nouveaux taxons. Pour ces deux groupes ces travaux ont largement amélioré nos connaissances sur leur taxonomie. Ces connaissances, maintenant de mieux en mieux acquises par la communauté des bryologues, ont permis de dresser une liste complémentaire importante en 2010 par rapport aux inventaires précédents pour ces deux genres.

Les observations de terrain ont aussi confirmé l'importance de certains habitats pour la protection de la bryoflore, les combes à neige, les marécages de haute altitude et les éboulis de gros blocs. Ce ne sont que trois habitats parmi une liste des habitats particulièrement importants pour la protection de la diversité bryophytique. Comme il est impossible pour la majorité des gestionnaires de se spécialiser eux-mêmes dans ce groupe d'organismes, il est important d'identifier des sites et des habitats à fort potentiel par un groupe de bryologues, ce qui par la suite permet de mieux prendre en compte la diversité bryophytique d'un site dans les efforts de conservation.

Il est clair qu'une exhaustivité des inventaires pour des organismes si petits, et des fois si éphémères que les bryophytes ne pourra jamais être atteinte pour un territoire aussi vaste qu'est le Parc national du Mercantour. Le nombre de taxons nouvellement observés en 2010 est de 4% pour un effort d'observation de 28 personnes x jours. Le nombre d'espèces rajoutées par rapport aux inventaires bryologiques précédents incluant un siècle et demi d'observations est à présent modéré. Cependant, comme ces inventaires sont basés sur des observations

ponctuelles relativement limitées dans l'espace, et peu dispersées sur le territoire du Parc national du Mercantour ils sont encore loin d'être exhaustifs. De plus, la plupart des inventaires précédents ont été réalisés en été et à haute altitude, le groupe des bryophytes annuelles d'affinité méditerranéenne, qui est habituellement développé au printemps reste à être exploré. De nouveaux inventaires devraient donc couvrir des territoires et des habitats peu ou pas explorés et en partie s'intéresser aux mois de mars à mai et aux étages mésoméditerranéen à submontagnard.

Remerciements — Nous remercions Emmanuel Icardo et Elise Minssieux pour leur aide à organiser ces inventaires sur le terrain ; de même nos remerciements vont à Sébastien Leblond (MNHN, Paris) pour le matériel de traitement d'échantillons herbier.

Références bibliographiques

AUGIER J., 1966 – *Flore des Bryophytes*. Lechevalier, Paris. 702 pp.

BLOM H.H., 1996 – A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. *Bryophytorum Bibliotheca*, 49: 1-333.

CAMUS M.F., 1910 – Documents pour la flore bryologique des Alpes-Maritimes. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 57: 115-147.

FRAHM J.-P., 2008 – New record of bryophytes from Baltic and Bitterfeld amber. *Acta Palaeobotanica*, 48: 183-190.

FRAHM J.P., 2009 – Diversity, dispersal and biogeography of bryophytes (mosses). *Protist Diversity and Geographical Distribution* 43-50.

GAUTHIER R. & POLIDORI J.L., 1988 – Les sphaignes du versant Français du Massif de l'Argentera-Mercantour, Alpes-Maritimes. *Cryptogamie Bryologie Lichénologie*, 9: 1-36.

HEBRARD J.P., 1967 – Premier aperçu sur la végétation bryologique des Alpes ligures. *Annales de la Faculté des Sciences Marseille*, 34: 19-127.

HEBRARD J.P., 1970 – Contribution à l'étude de la végétation muscinale des Hautes Montagnes des Alpes Maritimes. *Riviera Scientifique*, 1: 2-12.

HEBRARD J.P., 1971 – Contribution à l'étude des bryoassociations rupicoles de l'étage alpin dans le sud-est de la France. *Annales de l'Université de Provence, Sciences*, 46: 117-149.

HEBRARD J.P., 1973a – Contribution à l'étude de la strate muscinale des bois subalpins dans le sud-est de la France. *Naturalia Monspeliensia, série botanique*, 23-24: 173-196.

HEBRARD J.P., 1973b – Contribution à l'étude de quelques bryoassociations de l'étage subalpin dans le sud-est de la France. *Vegetatio*, 27: 347-381.

HEBRARD J.P., 1973c – Étude de la bryoflore des principales formations phanérogamiques de l'étage alpin et des rhoderaies asylvatiques dans le sud-est de la France. *Revue Bryologique et Lichénologique*, 34: 1-41.

HEBRARD J.P., 1983 – Contribution à l'étude des Muscinées du Parc National du Mercantour - Observations floristiques et écologiques dans le bassin supérieur de la Tinée. I - Étude bibliographique et inventaire bryoécologique des affleurements sédimentaires de la rive droite du cours supérieur de la Tinée. *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence*, 34: 23-89.

HEBRARD J.P., 1984a – Contribution à l'étude des Muscinées du Parc National du Mercantour - Observations floristiques et écologiques dans le bassin supérieur de la Tinée. II - Inventaire bryoécologique des affleurements sédimentaires, de part et d'autre de la ligne de crête limitant au nord le bassin supérieur de la Tinée. *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence*, 35: 29-51.

HEBRARD J.P., 1984b – Note de bryologie alpine. Découverte d'*Orthotrichum rogeri* Brid. et de *Rhodobryum ontariense* (Kindb.) Kindb. dans l'Embrunais. *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence*, 36: 123-130.

HEBRARD J.P., 1985 – Contribution à l'étude des Muscinées du Parc National du Mercantour - Observations floristiques et écologiques dans le bassin supérieur de la Tinée. III - Inventaire bryoécologique des terrains cristallins du secteur de Vens et remarques sur le statut nomenclatural de *Brachythecium tauriscorum*. Mol. *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence*, 36: 99-122.

HEBRARD J.P., 1986 – Contribution à l'étude des Muscinées du Parc National du Mercantour - Observations floristiques et écologiques dans le bassin supérieur de la Tinée. IV Inventaire bryoécologique des terrains cristallins des secteurs de Tortisse et des lacs de Morgon. *Candollea*, 41: 151-161.

HEBRARD J.P., 1988 – Contribution à l'étude des bryophytes du bassin supérieur de la Tinée (parc national du Mercantour, Alpes-Maritimes). V - Les terrains cristallophylliens de Saint-Étienne-de-Tinée au Mont Ténibre, et à la Lausette près du col de la Lombarde. *Lejeunia, nouvelle série*, 128: 1-18.

HEBRARD J.P., 1998 – Données sur la chorologie et l'écologie des taxons de *Racomitrium* section *Laevifolia* (Kindb.) Nog. et du complexe d'*Hedwigia ciliata* dans le sud de la France et en Corse. *Cryptogamie Bryologie Lichénologie*, 19: 361-373.

HEBRARD J.P., 2000 – *Ptilium crista-castrensis* (Hypnaceae, Musci), nouveau pour la bryoflore du département des Alpes-Maritimes (France). *Nova Hedwigia*, 70: 485-490.

HEBRARD J.P., 2005a – Contribution à l'étude des bryophytes du bassin supérieur de la Tinée (parc national du Mercantour, Alpes-Maritimes). VI - Les terrains

christallophylliens des environs d'Isola, de la rive gauche du vallon de Chastillon et entre les Monts Saint-Sauveur et Malinvern. *Bulletin de la Société Botanique du centre-ouest, nouvelle série*, 36: 513-530.

HEBRARD J.P., 2005b – Contribution à l'étude des bryophytes du bassin supérieur de la Tinée (parc national du Mercantour, Alpes-Maritimes). VII – Les terrains cristallophylliens du vallon de Molières et des environs de Saint-Sauveur-sur-Tinée. *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence*, 56: 147-156.

MAIER E. & GEISSLER P., 1995 – *Grimmia* in Mitteleuropa: Ein Bestimmungsschlüssel. *Herzogia*, 11: 1-80.

MÉDAIL F. & DIADEMA K., 2009 – Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. *Journal of Biogeography*, 36: 1333-1345.

MÉDAIL F. & MYERS N., 2004 – *Mediterranean Basin*. In MITTERMEIER, R.A., ROBLES GIL, P., HOFFMAN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C.G., LAMOREAUX, J., AND DA FONSECA, G.A.B., eds. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX, Monterrey, pp 144-147.

MÉDAIL F. & QUÉZEL P., 1999 – Biodiversity hotspots in the Mediterranean basin: setting global conservation priorities. *Conservation Biology*, 13: 1510-1513.

OFFERHAUS B., 2000 – La répartition de quelques bryophytes rares, méconnues ou nouvelles dans les Alpes-Maritimes (France). *Biocosme Méditerranéen*, 16: 1-15.

OFFERHAUS B., 2009 – *Liste des bryophytes des Alpes-Maritimes (673 espèces, tableau non publié)*. In Lemonnier, S., ed. Chorologie des bryophytes par départements français (tableau non publié). Tela Botanica.

PARRIAT H., 1954 – Contribution à la flore muscinale du Massif de l'Argentera. *Revue Bryologique et Lichénologique*, 22: 172-180.

PATON J.A., 1999 – *The liverwort flora of the British Isles*. Harley Books, Colchester. 626 pp.

PIERROT R.B., 1978 – Contribution à l'étude des espèces françaises du genre *Orthotrichum* Hedw. *Bulletin de la Société Botanique du centre-ouest, nouvelle série*, 9: 167-183.

POIRION L., 1950 – Une sphaigne nouvelle pour le midi de la France *Sphagnum platyphyllum*. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 97: 52.

POIRION L., 1955 – La flore de la haute vallée et du bassin supérieur du Bordon. *Riviera scientifique* 1-6.

SMITH A.J.E. & SMITH R., 2004 – *The moss flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press, Cambridge. 1013 pp.