

Nowellia bryologica



Halle au charbon au Dorlon
Photo : C. Cassimans



Pont métallique reliant la maison du maître
de forges au complexe usinier du Buré et
surplombant les eaux du déversoir
Photo : C. Cassimans



L'intérieur du haut-fourneau de Cons-la-Grandville
Photo : C. Cassimans



Ce qui reste du haut-fourneau du Dorlon.
Photo : C. Cassimans

Revue spécialisée de bryologie
Numéro 49 — Juin 2015
Vierves-sur-Viroin (Belgique)

NOWELLIA BRYOLOGICA

Revue spécialisée de bryologie

Numéro 49 — juin 2015

ISSN : (1377 - 8412)

Sommaire :

De Zuttere, Ph. : Trois anciens sites sidérurgiques du nord du département français de Meurthe et Moselle et leur flore bryologique (deuxième partie).	p. 2
Jaffrézic, M. : Découverte de <i>Sematophyllum demissum</i> (Wilson) Mitt. en Finistère dans le massif armoricain (France) - rectificatif de l'article publié dans la revue n° 40 de décembre 2010	p. 6
De Zuttere, Ph. : In memoriam, Herman Stieperaere	p. 7
Hutsemékers, V., Dopagne, C. & Vanderpoorten, A. : Mesure indirecte de l'aptitude à la dispersion chez les bryophytes	p. 8
Roberfroid, O. : <i>Encalypta vulgaris</i> , la mousse à grande coiffe.	p. 13
De Zuttere, Ph : Nous avons lu pour vous	p. 14
Adresses de contact des auteurs :	p. 14

Nowellia bryologica est une revue de bryologie adressée aux bryologues amateurs et professionnels .

Elle est ouverte à tout bryologue belge ou étranger qui souhaite y publier un article. Les langues acceptées sont le français, le néerlandais, l'allemand et l'anglais. Nous souhaitons que les auteurs envoient un tirage de leur article sur papier blanc normal (format A4) et, dans la mesure du possible, le texte sur support informatique (rédigé avec Word pour PC) tel qu'une disquette 3,5 pouces, zip 100 MB., Cdrom, ... Les articles publiés dans *Nowellia bryologica* n'engagent que la responsabilité de leur(s) auteur(s) .

Éditeur responsable : Ph. De Zuttere

Dactylographie, mise en page & illustrations : C. Cassimans (SOFAM 57/27)

Informations pratiques : cotisations

Abonnement à la revue pour la Belgique :

15 € par année ; à verser sur le compte IBAN : BE16.6528.1246.1574 Code BIC : HBKABE22 de Ph. De Zuttere, avec la mention « *revue Nowellia* ».

Abonnement à la revue pour l'étranger : 20 € par année ;

à payer de la manière suivante:

- envoi de billets pour un montant de 40 € à l'adresse ci-dessous (*ce qui vous donne un abonnement de 2 ans*)

ou bien : virement interbancaire de 20 € ou 40 €, sur le compte avec le

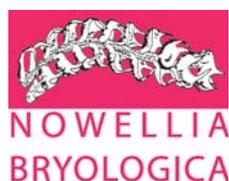
code IBAN: BE16.6528.1246.1574 Record Bank et le code BIC : HBKABE22

CONTACT : Philippe De Zuttere, Fontaine Saint-Joseph, 26

BE - 5670 Vierves-sur-Viroin - Belgique

Télécopieur : 00 32 (0) 60 391970 Courriel : nowellia@skynet.be

voir aussi : www.nowellia.be



Résumé : Une brève description de trois anciens sites sidérurgiques du nord du département français de Meurthe et Moselle est effectuée. Leur flore bryologique est esquissée.

Samenvatting : Een korte beschrijving van drie voormalige locaties van ijzer- en staalfabrieken in het Noorden van het Franse departement Meurthe et Moselle wordt weergegeven. Hun bryologische flora wordt geschetst.

Summary : A brief description of three former locations of steel sites in the North of the French department of Meurthe et Moselle is displayed. Their bryologische flora is sketched.

Dans notre numéro précédent, nous signalions que nous n'avions pas pu avoir connaissance du mémoire de A. Van Damme, afin d'ajouter quelques renseignements sur les forges du Buré d'Orval et du Dorlon. Nos recherches nous ont permis de pouvoir enfin en prendre connaissance et de livrer à nos lecteurs un complément d'information sur deux des trois anciens sites sidérurgiques.

Buré d'Orval (ou Buré-la-Forge)

Nous avons vu que c'est au début du 13^e siècle que les cisterciens reçoivent, par donation, les forges du Buré et les confient aux frères convers. Vers 1500, le haut fourneau étant trop éloigné de l'abbaye d'Orval, les moines le confient à un facteur, qui est en fait un régisseur chargé de l'approvisionnement en matières premières, des engagements des ouvriers, de la bonne marche de la fabrication (facère signifie qui agit pour un autre, faire). Un facteur des forges est donc un facteur ou maître des forges.



Buré, l'étang de retenue, avec, à droite, un petit cron. Photo : C. Cassimans

À l'époque qui nous occupe, le facteur s'occupe aussi des écritures, comptabilité de l'usine, contrats d'achat et de vente, contentieux, etc.

Un des premiers facteur fut Jean Jacob, qui prend la direction du fourneau en 1531. Il appartient à la célèbre famille de Sivry (commune d'Etalle en Belgique) au sein de laquelle figurent de nombreux facteurs de forges. En plus, vers 1500, l'intervention des cours de justice sont fréquentes dans les problèmes de gestion de ces forges. Problèmes de comptabilité, de surveillance des lois mal exercées incitent l'abbé Bernard de Montgaillard, élu en 1605, à céder la direction de la forge, à un religieux qui s'occupait alors d'un autre site.

À peine installé, ce religieux tombe dans le haut fourneau qu'il visitait à la suite de circonstances qui demeurent inconnues. L'abbé de Montgaillard, soupçonné d'avoir trempé dans cette histoire, cède les forges à Jean Hache, célèbre facteur du bassin de la Rulles, toujours en Belgique.

Mais ce facteur abuse de ses droits et privilèges réservés à l'abbaye d'Orval et la direction des forges est confiée à un cellerier, dont le rôle est le même que celui de facteur, mais dispose d'un moins grand pouvoir de décision que les régisseurs des usines.

La fonte est toujours travaillée dans le site et réexpédiée à la manufacture d'armes de Charleville.

En 1691, les moines créent un second fourneau au Dorlon, mais cela suscite chez les maîtres de forges laïques une vive hostilité.

Le haut-fourneau au Buré. Photo : C. Cassimans



Au début du 17^e siècle, l'abbaye d'Orval décide de fermer l'usine du Buré. À partir de cette date, le site devient une simple ferme.

L'étang est le seul vestige de l'industrie d'antan.

Confisquée par les révolutionnaires (révolution française), la grange et les terres y attenantes sont vendues comme biens nationaux en 1795 au sieur Tergeseur.

En 1824, la nouvelle propriétaire, la veuve Trotyanne, demande l'autorisation de rétablir la forge, moyennant la remise en état de l'étang fortement envasé.



La halle au Buré. Photo : C. Cassimans

En 1852, suite à l'appauvrissement des minières de Saint-Pancré, Buré-la-Forge fait partie d'une association d'industries, avec celle d'Aumetz et s'y approvisionne en minerai.

Une vingtaine d'ouvriers travaillent à ce moment au Buré et il est fréquent de loger sur place à cet instant.

En 1861, suite à l'apparition du chemin de fer, le Buré ralentit sa production et comme nous l'avons vu dans le numéro précédent, la dernière coulée eut lieu en 1888.



La maison des ouvriers au Buré. Photo : C. Cassimans

Comme la plupart des forges de l'époque, Buré-la-Forge était constituée des constructions suivantes :

Un système hydraulique servait, avant la diffusion de la machine à vapeur, à actionner les soufflets du haut fourneau, des feux d'affinerie, le marteau ainsi que le bocard. À ce moment, l'avis de spécialistes était important. Ceux-ci étaient les ingénieurs des mines, qui contrôlaient le respect des normes qu'ils imposaient lors de la construction. C'était la retenue des eaux, en amont des forges de Buré, qui fut adoptée pour ce site, et non la simple dérivation des eaux qui convenait surtout pour de petites usines, surtout que le Dorlon avait un faible débit. Une digue barrait le cours du ruisseau, formant ainsi un réservoir en amont de l'établissement, d'une capacité de 3.000 m³. L'eau accumulée emprunte ensuite trois canaux ou coursiers, qui la distribuent au sein de l'usine. Il existe aussi, outre les trois coursiers, un déversoir comprenant 4 vannes. Il est établi dans l'étang au profit des établissements situés en aval du Buré. L'eau rejoint ainsi le cours du ruisseau en contrebas.

La maison du maître de forge au Buré.
Photo : C. Cassimans

Le complexe usinier consacré à la production de fonte, donc consommateur d'énergie hydraulique, est massé au bord de la digue : la halle, réserve de combustible, le haut fourneau, au centre du bâtiment, avec son gueulard (ouverture supérieure du haut fourneau par où se fait le chargement des matières à traiter), les forges, etc.

La maison des ouvriers est rudimentaire et de dimension modeste. En effet, le maître de forge considère, à cette époque, les ouvriers comme un élément du cycle productif de l'usine et donc se préoccupe peu des conditions de vie de son personnel.

La maison du maître est indépendante et en retrait des autres bâtiments dans une situation dominante. Elle est ainsi suffisamment éloignée pour marquer la coupure sociale. Elle est cependant assez proche de celle des ouvriers pour concrétiser la domination et la surveillance du patron sur ses ouvriers. Un pont métallique jeté sur les eaux du déversoir la relie au complexe usinier.



Des installations de complément : le bocard, souvent ce bâtiment a disparu. Il s'agit d'une bâtisse avec une machine pour briser et pulvériser les minerais et les scories.

Bryophytes récoltées : (I.F.B.L. M7.53, 14; U.T.M. FQ.88). Les récoltes de cette journée (16 mai 2015) ont été effectuées par C. Cassimans et M. Yans. Les identifications l'ont été par Ph. De Zuttere.

Hépatiques : *Conocephalum salebrosum*.

Mousses : *Brachythecium rivulare*, *Brachythecium rutabulum*, *Bryum capillare*, *Ceratodon purpureus*, *Cirriophyllum crassinervium*, *Didymodon vinealis*, *Homalothecium sericeum*, *Hypnum cupressiforme* (+ var. *filiforme*), *Isothecium myosuroides*, *Kindbergia praelonga*, *Mnium hornum*, *Neckera complanata*, *Orthotrichum affine*, *Oxyrrhynchium hians*, *Palustricola commutata*, *Plagiomnium undulatum* et *Thamnobryum alopecurum*.

Le Dorlon

Nous rappelons que ce haut fourneau fut créé en 1691 par les moines d'Orval sous l'ordre de Louis XIV pour renforcer celui du Buré, momentanément supprimé à cette époque et remplacé par une ferme. Il est établi en amont du Buré, toujours sur le Dorlon. Ici, la vallée est très étroite et s'élargit à hauteur de la route d'Allondrelle et de Villancy. Situé à 2 kilomètres du Buré, au cœur de la forêt et encore plus proche des minières de Saint-Pancré, le haut fourneau trouve dans un périmètre très restreint toutes les matières premières indispensables à son activité. Il est placé sous la direction d'un régisseur pour lequel on construit une maison, entourée de prés. Plus en aval se trouve un bocard. La proximité du village de Villancy, où l'abbaye possède une exploitation agricole, lui permet de suffire au voiturage des matières premières destinées à l'usine et à l'enlèvement des produits de celle-ci.



Le complexe usinier au Dorlon avec la forge. Photo : C. Cassimans

Le débit du Dorlon étant très faible, près de sa source, le haut fourneau ne fonctionne que sept mois sur l'année. L'usine occupe à ce moment six ouvriers et un frère directeur qui s'occupe en même temps de la ferme de Villancy. Elle continue à fonctionner pendant la révolution lorsque les Trotyanne en deviennent les propriétaires vers 1800.

En fait, quand la veuve Trotyanne demande le transfert du fourneau du Dorlon au Buré, cela semble impliquer la fermeture du Dorlon. Une partie des équipements doit être transférée de l'ancienne à la nouvelle forge. Mais le haut fourneau continue malgré tout à fonctionner quelques décennies.

En 1843, le Dorlon fut définitivement transféré au Buré (voir numéro précédent).

Au Dorlon on pouvait voir les constructions suivantes :

- Le système hydraulique était constitué par une dérivation des eaux. Le Dorlon ayant un faible débit, celui-ci ne suffisait pas à actionner une roue sept mois par an. L'eau était canalisée dans un coursier à l'entrée du haut fourneau et passe sous la roue. Elle regagne le lit du ruisseau en aval de l'usine.
- Ce qui subsiste du haut fourneau reste à l'état critique. En effet, les claveaux des voûtes d'accès au creuset se sont affaissés. Mais ce qui en reste n'en est pas moins parlant.
- La halle à charbon ne compte plus que quelques murs.
- La maison des ouvriers semble avoir complètement disparu, alors que la maison du facteur, placée légèrement à l'écart, fut détruite il y a environ 35 ans.

Bryophytes récoltées : (I.F.B.L. M7.53.24; U.T.M. FQ.88).

Hépatiques : *Lophocolea bidentata*, *Pedinophyllum interruptum*.

Mousses : *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Bryum capillare*, *Ctenidium molluscum*, *Didymodon rigidulus*, *Homalia trichomanoides*, *Oxyrrhynchium (Eurhynchium) pumilum*, *Thamnobryum alopecurum*, *Tortula muralis*.

Actuellement, le site de Buré-la-Forge est totalement accessible, alors que celui du Dorlon est complètement clôturé. Les deux sites sont cependant abondamment nettoyés.

Bryophytes récoltées à Cons-la-Grandville : (I.F.B.L. M7.56.31; U.T.M. FQ.98).



Le haut-fourneau de Cons-la-Grandville. Photo : C. Cassimans

Hépatiques : *Marchantia polymorpha*.

Mousses : *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Calliergonella cuspidata*, *Ceratodon purpureus*, *Didymodon fallax*, *Schistidium cfr. crassipilum* et *Syntrichia (Tortula) montana*.

Les sites de Buré-la-Forge et du Dorlon mériteraient une étude approfondie.

Bibliographie :

Feltz, C. & Incourt, A.F., 1995. - Itinéraire de la sidérurgie du 16^e siècle au 20^e siècle, en sud Ardenne et en Gaume. 128 km d'archéologie industrielle de Habay à Longwy, Hommes et paysages. Soc. r. belge de géographie. Co. éd. Fond. Univ. luxembourgeoise, 26 : 57 pp.

Van Damme, A., 1982-83. - Deux siècles de métallurgie traditionnelle du Dorlon au Buré. Mémoire de Licence UCL 163 pp. + planches h.t..

Remerciements :

L'auteur remercie très vivement M^{me}. Denoncin, du Musée Gaumais, à Virton pour les photocopies fournies, ainsi que M^{rs}. Cassimans et Yans. L'un lui a servi de conducteur et de photographe et l'autre de guide. Que les personnes citées reçoivent toute sa gratitude.



Mur d'enceinte du domaine du Buré. Photo : C. Cassimans

**Découverte de *Sematophyllum demissum* (Wilson) Mitt.
en Finistère dans le massif armoricain (France) - rectificatif de l'article
publié dans la revue n° 40 de décembre 2010**

M. Jaffrézic

Résumé : Il apparait en effet qu'il y a eu erreur dans la détermination lors de cette découverte, erreur qui s'explique par le fait que la flore de J.E. SMITH utilisée (édition 1996) ne mentionnait pas *Sematophyllum substrumulosum*. De ce fait la détermination aboutissait à *S. demissum*.

Samenvatting : Het blijkt inderdaad dat een fout bij de determinatie gebeurde, fout die kan worden verklaard door het feit dat de gebruikte flora van J.E. SMITH (1996 Editie) *Sematophyllum substrumulosum* niet vermeldde. Dus leidde de determinatie tot *S. demissum*.

Summary : It appears, indeed, that an error occurred in the determination, error which can be explained by the fact that the used flora of J.E. SMITH (Edition 1996) did not mention *Sematophyllum substrumulosum*. Thus the determination resulted in *S. demissum*.

J'ai publié, en décembre 2010, dans le numéro 40 de la revue *Nowellia bryologica* un article intitulé: « Découverte de *Sematophyllum demissum* (Wilson) Mitt., en Finistère dans le massif armoricain (France). »

L'identification avait été faite en utilisant la flore de J.E. SMITH : « The Moss Flora of Britain & Ireland », édition de 1996. *Sematophyllum substrumulosum* n'apparaît pas dans cette flore où seuls sont décrits *S. demissum* et *S. micans*. L'étude de l'échantillon récolté à Cast m'a alors amené à *Sematophyllum demissum*. La même flore ayant été utilisée par J. DURFORT à qui fut soumis l'échantillon, ce dernier est arrivé à la même conclusion.

Cette découverte a été validée par Pierre Boudier à qui fut envoyé l'échantillon pour confirmation.

La seconde édition de 2008 de l'ouvrage de J.E. SMITH permet enfin de distinguer 3 taxons : *Sematophyllum substrumulosum*, *S. demissum* et *S. micans*.

L'examen de l'échantillon finistérien montre qu'il correspond à *Sematophyllum substrumulosum*.

Le tableau suivant compare les feuilles des 2 espèces.

Celles de *S. demissum* proviennent d'un échantillon récolté dans les Pyrénées atlantiques et gracieusement fourni par monsieur Pierre Boudier, celles de *S. substrumulosum* ont été prélevées sur l'échantillon finistérien, récolté à Cast et indiqué comme étant *S. demissum* dans l'article précité.

<i>Sematophyllum demissum</i> (Wilson) Mitt	<i>Sematophyllum substrumulosum</i> (Hampe) E.Britton
	
<p>Les feuilles ont un apex non effilé. Elles mesurent entre 750 et 1000 µm Leurs cellules font 75 à 100 µm / environ 7 µm</p>	<p>Les feuilles présentent un acumen long et effilé. Elles mesurent entre 1125 et 1375 µm Leurs cellules font 62.5 à 80 µm / environ 5 µm</p>

La mousse récoltée à Cast poussait sur un rocher de quartzite, ce qui correspondait aussi à un support privilégié de *S. demissum*, cette observation a renforcé notre conviction qu'il s'agissait bien de cette espèce. Mais la flore britannique de 2008 indique que *S. substrumulosum* peut aussi se trouver sur des roches, ce qui ne semblait pas alors connu en France. Dans le site de Cast, elle a été trouvée ultérieurement discrètement présente sur les arbres qui avoisinent le rocher de quartzite sur lequel fut récolté le premier échantillon.

Plusieurs bryologues ont depuis récolté cette bryophyte dans d'assez nombreuses localités de Bretagne, où elle semble en extension, et elle a été à nouveau revue sur du bois vivant et d'autres supports solides (béton) et non seulement sur le bois mort.

Cette mousse est connue en Bretagne depuis des années ainsi que l'atteste l'article : « La présence méconnue de *Sematophyllum substrumulosum* (Hampe) E. Britton dans la région carnacquoise (Département du Morbihan ; Bretagne méridionale ; France) sa répartition actuelle en Europe » De Zuttere, Ph. & Watzek, J.R. (*Nowellia bryologica*, 35 : 2-13; 2008).

Conclusion :

Compte tenu de ces nouvelles informations, il convenait d'apporter un rectificatif : la mousse récoltée dans le Finistère, à Cast est *Sematophyllum substrumulosum* et non *Sematophyllum demissum*.

In memoriam

Herman Stieperaere

Nous avons appris, ce 11 juin 2015, le décès de notre collègue bryologue et ami flamand Herman.

Très attaché à ses origines néerlandophones, ce naturaliste, d'abord phanérogamiste et phytosociologue, s'est attaché aux bryophytes assez tard dans sa carrière. Surtout lorsqu'il fut nommé au poste de bryologue au Jardin botanique national de Meise.

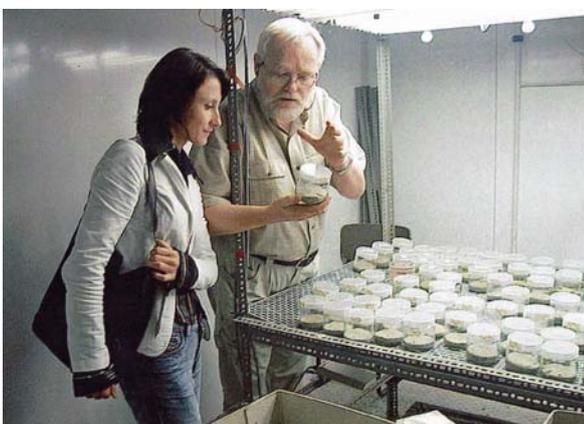
La fonction lui permit d'être ouvert à tout qui lui demandait conseil, de même que des échantillons d'herbier du Jardin à consulter.

Herman n'a pas profité longtemps de sa pension.

⊞teint d'un cancer des glandes surrénales, il s'est éteint dans sa septantième année.

Nous regrettons cet homme particulièrement attachant, fortement ancré à son territoire.

Ph. De Zuttere



Herman en pleine explication avec ⊞. Radzioch, stagiaire bryologue polonaise en 2005.



Erica cinerea, une plante caractéristique de la Réserve naturelle de Wingene.

sur base de l'article de V. Hutsemékers, C. Dopagne et F. Vanderpoorten (2008)

Résumé : V. Hutsemékers, lauréate du concours de la Fondation Bryologique Ph. De Zuttere présente ici un condensé de son travail qui fut soumis au jury. Le travail complet est téléchargeable sur le site www.nowellia.be.

Samenvatting : V. Hutsemékers, bekroond in 2014 met de prijs van de Bryologische Stichting Ph. De Zuttere, stelt een samenvatting van haar werk voor, dat aan de jury onderworpen werd. Het volledige werk is op de site www.Nowellia.be te downloaden.

Summary : V. Hutsemékers, awarded in 2014 with the price of the Bryological Foundation Ph. De Zuttere, presents a summary of her work, that was subjected to the jury. The complete work is downloadable on the site www.Nowellia.be.

1. Introduction

Les mécanismes de dispersion jouent un rôle clé dans les dynamiques de distributions d'espèces. Ils influencent en effet de nombreux aspects de la végétation, sur la dynamique des populations, l'expansion d'espèces invasives, la diversité des communautés biologiques ou encore la répartition disjointe de certaines espèces (Cain et al. 2000). Les phénomènes de dispersion sont cependant, et surtout chez les plantes, très difficiles à mesurer directement.

Chez les bryophytes, les aptitudes dispersives ont souvent été considérées comme quasi nulles (Kimmerer 1991 ; Miles et Longton 1992 ; Laaka-Lindberg et al. 2003). Il n'existe à l'heure actuelle que très peu de données expérimentales sur les facultés de dispersion des bryophytes. Les seules données expérimentales documentées sont basées sur des observations directes de pièges à diaspores à petite échelle (Kimmerer 1991, Miles et Longton 1992) et sur la viabilité des propagules dispersées (Miller et Ambrose, 1976), mais aucune expérience n'a été faite à l'échelle du paysage et prenant en compte le facteur temporel.

Les terrils offrent à ce sujet un excellent modèle expérimental naturel d'étude de la dispersion. Les terrils sont des remblais artificiels constitués principalement de schistes et de grès résultant de l'extraction du charbon lors du siècle dernier. Ces milieux peuvent être assimilés à des îles continentales, nouvellement colonisables, au même titre que des habitats fragmentés et des massifs montagneux isolés sur un continent (Blondel, 1995). De ce fait, les terrils sont particulièrement intéressants car leur flore est le résultat de la dispersion et non d'un relictualisme d'une distribution passée plus étendue. Ces terrils offrent le second avantage de parcourir une gamme d'âges contrastés et que ces âges peuvent être estimés relativement aisément. Enfin, l'existence d'une base de données sur la cartographie des espèces de bryophytes à l'échelle du paysage wallon permet d'obtenir des informations sur les zones sources potentielles des espèces rencontrées sur les terrils.

À partir de cet ensemble de données, le présent article a pour but de déterminer des valeurs de distances et de vitesses minimales de dispersion chez les bryophytes. Ces données serviront également à étudier la dynamique de colonisation d'un habitat nouvellement disponible et les facteurs qui influencent cette dynamique.

2. Matériel et méthodes

L'étude a été réalisée dans la région de Liège, Charleroi, La Louvière et Mons. Au total, cinquante-deux terrils d'âges différents ont été inventoriés, dont la position est documentée sur la carte de répartition en figure 1.

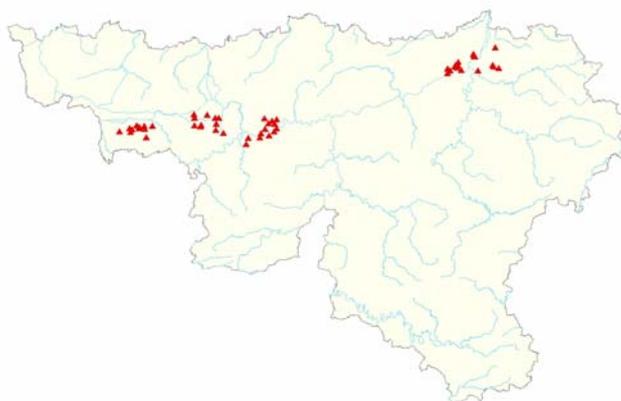


Figure 1. Carte de répartition des 52 terrils visités en Wallonie

2.1 Récolte des données

2.1.1 Inventaire des espèces

Un inventaire complet des bryophytes présentes sur chaque terril a été réalisé. 168 espèces de bryophytes ont été identifiées au total, dont 14 hépatiques et 154 mousses. Pour chaque terril, un tableau de présence-absence des espèces a été dressé. Le nombre d'espèces par terril varie entre 15 et 79.

Toutes ces espèces sont également répertoriées dans la base de données de distribution des espèces de bryophytes en Wallonie. Cette base de données a été réalisée par A. et O. Sotiaux et A. Vanderpoorten et reprend 190 000 données de répartition d'espèces sur une grille de 4*4 km² défini par l'Institut Belgo Luxembourgeois (IFBL).

Ces données permettront de déterminer la distance minimale entre les espèces présentes sur les terrils et la population source la plus proche.

2.1.2 Datation et surfaces des terrils

Les terrils ont souvent été remaniés. L'âge de colonisation a donc été estimé à partir des arbres les plus âgés présents sur le terril. Cet âge de colonisation a été déterminé par dendrochronologie grâce à la tarière de Pressler (Figure 2). Elle permet de prélever une carotte de l'arbre et d'en déduire l'âge à partir des cernes. Plusieurs espèces ont ainsi été carottées : *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Robinia pseudoacacia* L., *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Quercus rubra*, *Betula pubescens*, *Betula pendula*.

La détermination de l'âge de colonisation des terrils permet de dériver une vitesse minimale de dispersion des espèces. Les aires des terrils ont été déterminées grâce au logiciel *ArcView* qui permet de visualiser des photos aériennes, des cartes diverses, des informations géographiques de tout types et gérer l'ensemble afin d'en extraire des données précises.

2.1.3 Analyses des données

Les calculs de distance ont été réalisés grâce au logiciel *ArcView*. Les analyses statistiques (analyse des correspondances, tests de corrélations, analyses canonique) grâce au logiciel *Statistica* qui est spécifiquement dédié aux calculs statistiques de tous types.

3. Résultats et discussion

3.1 Distances de recrutement : dispersion sur de longues distances mais aléatoires

L'histogramme suivant (Figure 2) présente les distances minimales de recrutement des espèces présentes sur les terrils.

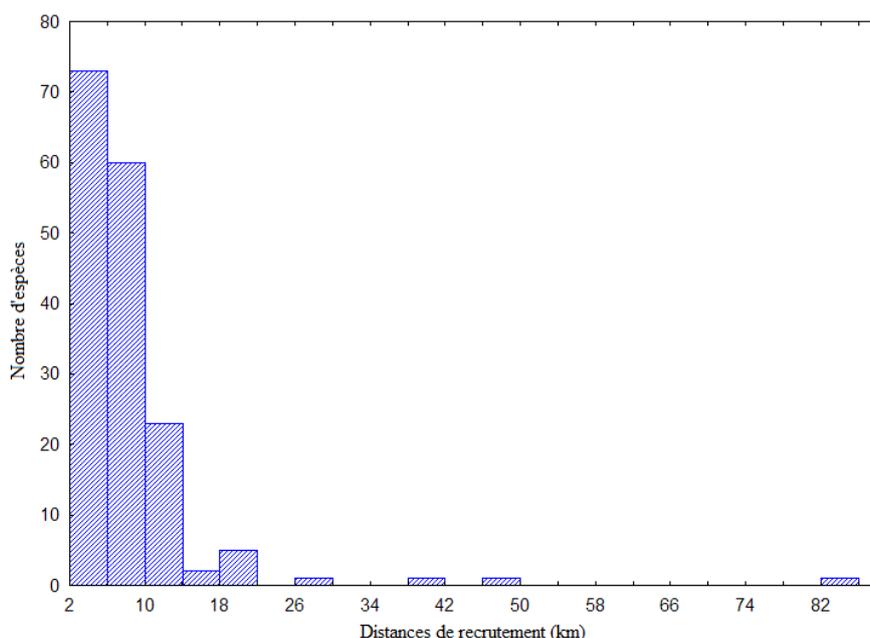


Figure 2. Nombre d'espèces en fonction de leurs distances de recrutement minimum.

44 % des espèces sont recrutées dans l'environnement direct - c'est-à-dire dans le carré IFBL adjacent à celui du terril, et 79 % dans les 10 premiers kilomètres.

Cependant, 21% des espèces sont recrutées à plus de 10 km, dont certaines sont recrutées à plus de 40 km (*S. capillifolium*, *E. angustirete*, *A. palustre*). Cette dispersion sur de longues distances -à l'échelle de plusieurs dizaines de kilomètres - est cependant rare et aléatoire, vu le fait que les espèces les moins fréquentes sur les terrils sont aussi celles qui sont recrutées le plus loin.

3.2 Vitesses de colonisation

Les vitesses de colonisation ont été calculées pour les espèces dont le recrutement se fait à plus de 10 km. Les distances parcourues par ces espèces pour atteindre le terril le plus proche ainsi que l'âge du terril correspondant sont indiquées dans le tableau 1 ci-dessous. Ces valeurs correspondent donc à une limite inférieure de la vitesse réelle de colonisation des espèces à la fois de par le fait que la colonisation a pu avoir lieu bien avant l'année de l'étude et à la fois de par l'assomption selon laquelle les espèces sont recrutées dans les populations les plus proches.

Les vitesses de colonisation les plus importantes ont été observées pour l'espèce *Eurhynchium angustirete*, qui a parcouru 85 km en maximum 50 ans, et l'espèce *Sphagnum capillifolium*, observé sur le terril du Cerisier (42 ans) dont la population la plus proche se trouve à 46 km. Le fait que les mêmes conditions écologiques existent sur d'autres terrils mais que ces espèces n'y sont pas présentes souligne l'aspect aléatoire de la dispersion sur de longues distances.



Eurhynchium angustirete photo : M. Luëth

Tableau 1. Espèces, distances minimales, et âge de colonisation du terril

Espèce	Distance (km)	Age de colonisation du terril (années)
<i>Aulacomium palustre</i>	42	45
<i>Brachythecium glareosum</i>	11	52
<i>Bryum pallens</i>	20	47
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	12	27
<i>Campylopus pyriformis</i>	12	39
<i>Ctenidium molluscum</i>	11	45
<i>Dicranella cerviculata</i>	21	46
<i>Eurhynchium angustirete</i>	85	50
<i>Hylocomium brevirostre</i>	28	47
<i>Lophocolea semiteres</i>	14	28
<i>Orthotrichum obtusifolium</i>	11	50
<i>Orthotrichum speciosum</i>	10	42
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	16	21
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	10	50
<i>Pogonatum aloides</i>	13	30
<i>Pogonatum urnigerum</i>	10	40
<i>Polytrichum commune</i>	13	42
<i>Polytrichum piliferum</i>	12	45
<i>Rhynchostegium megapolitanum</i>	21	41
<i>Sphagnum capillifolium</i>	47	42
<i>Sphagnum fallax (= S. apiculatum)</i>	13	42
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	11	42
<i>Tortella tortuosa</i>	13	42
<i>Tortula modica</i>	12	16
<i>Zygodon conoideus</i>	22	39
<i>Zygodon rupestris</i>	18	50
<i>Zygodon stirtonii</i>	12	52

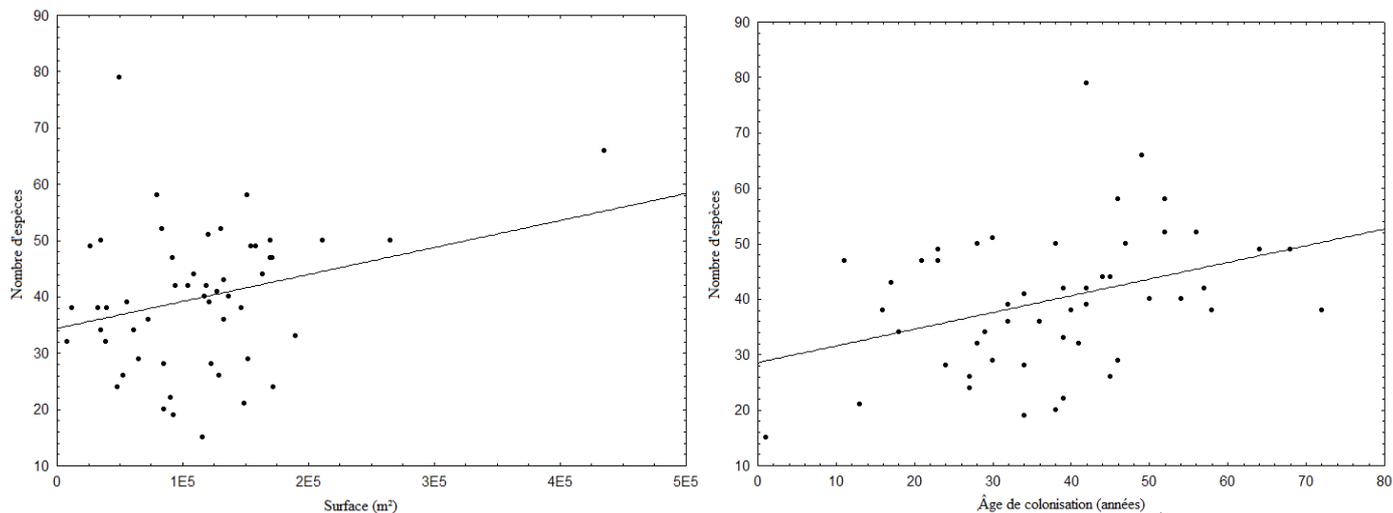
Parmi ces espèces dispersives, environ 35 % voyagent à une vitesse supérieure à 25 km par 50 ans.

3.3 Richesse spécifique et surface du terril

Le nombre d'espèces présentes sur les terrils a été mis en relation avec diverses caractéristiques des terrils, dont l'âge de colonisation et la surface de ceux-ci.

La richesse spécifique d'un terril augmente significativement avec la surface de celui-ci ($r=0.29$, $p<0.05$) (voir figure 3A). La probabilité de déposition d'une spore est d'autant plus grande que la surface est importante. De plus, des surfaces plus larges abritent potentiellement plus d'habitats que des surfaces plus réduites (Tangney et al 1990).

Figure 3A. Nombre d'espèces sur les terrils en fonction de la surface de ceux-ci. 3B. Nombre d'espèces sur les terrils en fonction de leur âge de colonisation.



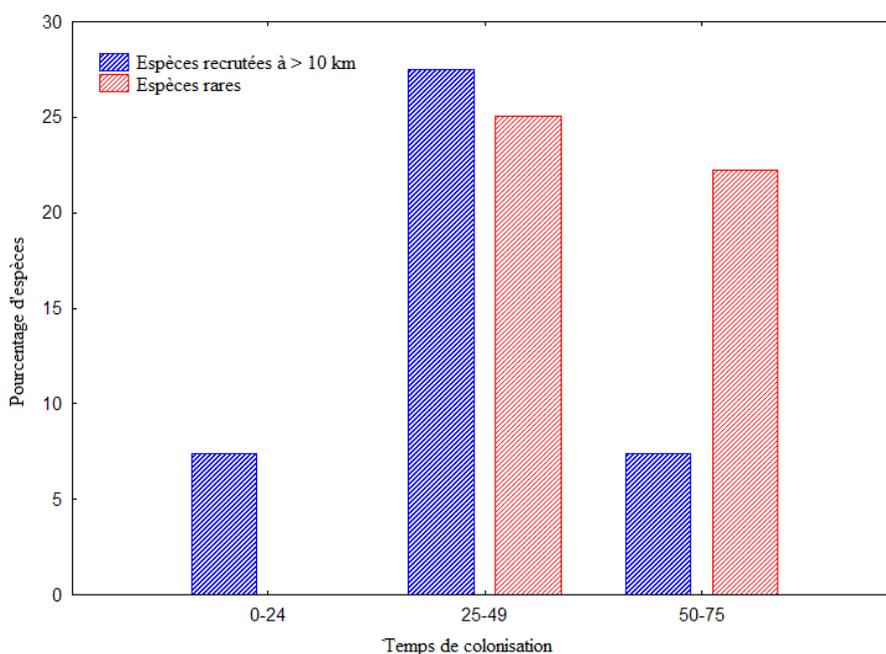
3.4. Richesse spécifique, âge et dynamique de colonisation

La corrélation significative entre le nombre d'espèces et l'âge indique que les terrils acquièrent un nombre croissant d'espèces avec le temps ($r=0.36$, $p<0.05$, figure 3B).

En analysant les successions de la bryoflore plus en détail, les terrils les plus jeunes (<25 ans) sont caractérisés par des espèces banales, ubiquistes, dont la stratégie de vie dominante est fugace et colonisatrice, alors que les terrils dont la colonisation date de > 50 ans sont caractérisés par des espèces majoritairement forestières et stabilisatrices (typiquement *Mnium hornum* et plusieurs hépatiques). Ce sont les terrils d'âge intermédiaire (25-49 ans) qui sont les plus intéressants en termes de biodiversité, conformément à la théorie des perturbations intermédiaires (Sheil et Burslem 2003) : ce sont sur ces terrils d'âges moyens que sont observées la majorité des espèces rares et des espèces recrutées à plus de 10 km (voir figure 4).

Ils offrent à ce stade un compromis entre une probabilité de colonisation augmentant avec l'âge et une probabilité décroissante d'établissement due à la compétition.

Figure 4. Nombre d'espèces recrutées à > 10 km des terrils et nombre d'espèces rares (présentes dans < 5 % des carrés IFBL en Wallonie) en fonction de l'âge de colonisation des terrils (années).



4. Conclusion

Ce travail aura permis de documenter pour une première fois des **vitesse de colonisation** chez les bryophytes. Bien que la majorité des espèces soient recrutées dans l'environnement immédiat, une proportion non négligeable des espèces - plus rares - ont été capables de se disperser sur plusieurs dizaines de kilomètres en moins de 50 ans, démontrant les **capacités dispersives, mais aléatoires**, des bryophytes.

La majorité des espèces rares et recrutées à > 10 km sont présentes sur les terrils qui ont été colonisés depuis 25-50 ans. Les terrils colonisés plus récemment (<25 ans) sont caractérisés par des espèces fugitives et colonisatrices, tandis que les terrils colonisés depuis > 50 ans accumulent les espèces pérennes et forestières. Les espèces rares ont tendance à s'accumuler à des **stades de colonisations intermédiaires**, lorsque le temps a permis à des espèces plus rares de s'installer et que la compétition n'empêche pas encore l'établissement de ces espèces.

De plus amples renseignements sur cette étude sont disponibles dans l'article :

Hutsemekers V., Dopagne C., Vanderpoorten A., 2008. - How far and how fast do bryophytes travel at the landscape scale ? Diversity and distributions, 14, 483-492.

5. Remerciements

Ce travail a été réalisé sous la tutelle du Dr. Alain Vanderpoorten, chercheur qualifié à l'Université de Liège. Un grand merci également à Claude Dopagne, P. Hoffsummer, O. et A. Sotiaux, L. Sottiaux, et P. Degroot pour leur précieuse aide en statistiques, dendrochronologie et sur le terrain.

6. Bibliographie

Blondel J., 1995. Biogéographie: Approche écologique et évolutive, Chap 6: Biologie insulaire et le syndrome d'insularité, Collection écologie n°27, Ed. Masson, 297 p.

Cain, M.L., Brook, G.M. & Strand, A.E., 2000. Long-distance seed dispersal in plant populations. *American Journal of Botany* 87(9), 1217-1277.

Hutsemekers V., Dopagne C., Vanderpoorten A., 2008. How far and how fast do bryophytes travel at the landscape scale? Diversity and Distributions, 14, 483-492.

Kimmerer RW, 1991. Reproductive ecology of *Tetraphis-pelucida* II. Differential success of sexual and asexual propagules, *Bryologist* 94 (3):284-288.

Laaka-Lindberg S., Korpelainen H. & Pohjamo M., 2003. Dispersal of sexual propagules in bryophytes, *J. Hattori Bot. Lab.* 93: 319-330.

Miles C.J., Longton R.E., 1992. Deposition of moss spores in relation to distance from parent gametophytes, *Journal of bryology* 17: 355-368

Miller N. & Ambrose J., 1976. Growth in culture of wind-blown bryophyte gametophyte fragments from arctic Canada. *Bryologist* 79: 55-63

Sheil, D. & Burslem D., 2003. Disturbing hypotheses in tropical forests. *Trends in Ecology and Evolution*, 18, 18-26.

Tangney, R.S., Wilson, J.B. & Mark, A.F., 1990. Bryophyte island biogeography - A study in Lake Manapouri, New Zealand. *Oikos*, 59, 21-26.

Encalypta vulgaris, la mousse à grande coiffe.

Roberfroid, O.

Résumé : la mousse *Encalypta vulgaris* est décrite. Son écologie est précisée.

Samenvatting : het mosse *Encalypta vulgaris* is beschreven. Zijn ecologie is verder uitgewerkt.

Summary : the mosse *Encalypta vulgaris* is described. Its ecology is developed.

Encalypta vulgaris est une mousse acrocarpe formant des touffes lâches d'environ 1 cm de haut ressemblant à de petites laitues. Si le gamétophyte d'un *Encalypta* peut être facilement confondu avec celui d'autres petites acrocarpes, la présence du jeune sporophyte permet une identification aisée du genre, unique représentant dans nos régions, de l'ordre des *Encalyptales*. En effet, la coiffe semi-transparente, nettement acuminée au sommet, est allongée et recouvre entièrement la capsule. La soie ou pédicelle de couleur rouge démarre d'une rosette de feuilles oblongues, aux bords légèrement convexes et terminées en pointe. La nervure s'arrête juste avant le sommet ou est parfois excurrente.

Trois espèces d'*Encalypta* sont observées en Belgique.

Si *Encalypta ciliata* n'occupe que quelques rares stations, nos deux autres espèces sont plus répandues. *Encalypta streptocarpa* est la plus commune et la seule où la capsule est très rare. La plante feuillée se distingue de *Encalypta vulgaris* par la taille supérieure de sa tige et des feuilles, dentées-crênelées au sommet chez les deux espèces, qui peuvent dépasser 4 mm de long (contre 3-4 mm). Quand elle est présente, la capsule mature de *Encalypta streptocarpa* se tord sur elle-même.

Ces deux espèces calciphiles se rencontrent dans des milieux similaires comme les vieux murs, les rochers, les talus ensoleillés, les pelouses calcaires,...

Encalypta vulgaris est une espèce plutôt planitiaire, héliophile et occupe les mêmes biotopes que d'autres « amis du calcaire » comme divers *Tortula* ou *Weissia*, *Ditrichum flexicaule*, *Bryum caespiticium*, etc...

Bibliographie :

- Atherton, I., Bosanquet, S & Lowley, M., 2010.— Mosses and Liverworts of Britain and Ireland. A field guide : 848 pp. Ed. British Bryological Society.
- De Zuttere, Ph., 1986.—Bryoflore. Parc nat. Viroin-Hermeton, monographie 9 : 59 pp.
- Frey, W., Frahm, J.P., Fischer, E. & Lobin, W. 1995. - The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe. Engl. Ed. revised and edited by T.L. Blockeel : 512 pp. Harley books.
- Landwehr, J., 1966. - Atlas van de Nederlandse bladmossen. 504 pp., 394 planches, 38 fig. Kon. Ned. Natuurhist. Veren.
- Smith, A.J.E., 2004 : The moss flora of Britain and Ireland. 2° éd.: 1012 pp. Cambridge University Press.



Photos : M. Luëth

Nous avons lu pour vous

Hugonnot, V., Celle, J. & Pépin, F., 2015 - **Mousses et hépatiques de France. Manuel d'identification des espèces communes.** Ed. Biotope, Mèze : 288 pp.

Voici un livre, en français s'il vous plaît, qui ravira tous les bryologues débutants. Nous avons, ces dernières années, l'excellent ouvrage d'Arthurton, I., Bosanquet, S. & Lawley, M. en anglais, qui est abondamment utilisé par les bryologues amateurs, mais pour lesquels la langue anglaise pourrait être un problème.

Si ce dernier ouvrage se veut un guide de terrain, le travail publié par nos amis français est essentiellement une approche des espèces les plus communes de France. Et il y a peu de différences entre les espèces banales françaises et belges.

Comme les auteurs se plaisent à le signaler dans leur introduction, les bryophytes présentées dans leur ouvrage sont identifiables sur le terrain à l'aide de critères observés à la loupe X10 à X20.

Ce sont des espèces fréquentes et relativement faciles à déterminer, étant donné qu'elles sont pour la plupart robustes, présentes dans les divers milieux écologiques, la montagne française y compris.

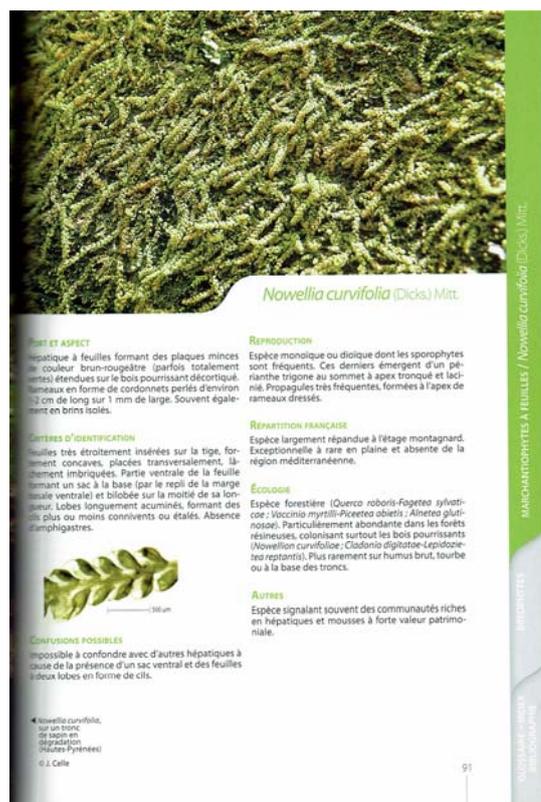
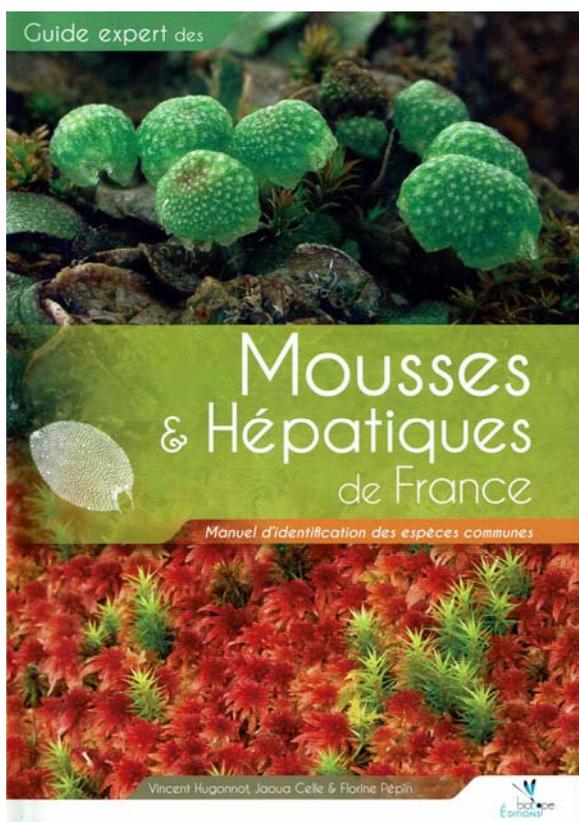
Les débutants parvenus à maîtriser les critères proposés pourront poursuivre leur apprentissage à l'aide de flores spécialisées et d'instruments appropriés (loupe binoculaire et microscope).

C'est un ouvrage absolument remarquable, que nous recommandons à toutes celles et tous ceux qui sont en apprentissage bryologique !

Pour le commander : Editions **BIOTOPE**, 22, Boulevard Maréchal Foch, B.P. 58, FR. 34140 MÈZE—France
Tél.: 0033 (0) 4 67186539 Fax.: 0033 (0) 4 67184629 <http://www.biotope.fr/>

De Zuttere, Ph.

Bonne lecture !



Adresses de contact des auteurs de ce numéro

- Cassimans, C., rue Cimetière d'Honneur, 37- BE - 5660 Mariembourg cassimans@skynet.be
- Jaffrézic, M., Le Stankou, FR. 29510 Landrevarezec FRANCE danielle.michel29@orange.fr
- De Zuttere, Ph., Fontaine Saint-Joseph, 26 - BE - 5670 Vierves-sur-Viroin tél. / fax. 060/391970 nowellia@skynet.be
- Roberfroid, O., rue de l'Adoption, 28 - BE - 5660 Mariembourg roberfroid@gmail.com