

# 10<sup>e</sup> colloque annuel du GRET / 10<sup>th</sup> PERG's Annual Workshop Université Laval

Organisatrice / Organizer : Line Rochefort

## Programme / Program

**Lundi 17 février 2003 / Monday, February 17<sup>th</sup>, 2003**  
Auditorium Jean-Paul Tardif, pavillon La Laurentienne

---

8h30	Ouverture / Opening	12h00	<u>Dîner / Lunch</u> (1h30)
8h45	<b>LINE ROCHEFORT</b> (Université Laval) <i>Sphagnum</i> at work: their functioning as peatland engineers under scrutiny / Les sphaignes au travail : étude de leur comportement comme bâtisseurs de tourbières (45 min.)	13h30	<b>CLAUDE LAVOIE</b> (Université Laval) Nature vs PERG: who is doing the best job in peatland restoration? / La nature vs le GRET : qui restaure le mieux les tourbières? (45 min.)
9h30	<b>JONATHAN S. PRICE</b> (University of Waterloo) Peatland Restoration Hydrology 101: Who will sign up for more? / La restauration hydrologique des tourbières 101 : qui s'inscrira au cours suivant? (45 min.)	14h15	<b>HARRI VASANDER</b> (University of Helsinki) Approaches to peatland restoration / Les diverses approches de la restauration des tourbières (30 min.)
10h15	<u>Pause café / Coffee break</u> (30 min.)	14h45	<u>Pause café / Coffee break</u> (30 min.)
10h45	<b>JAMES MICHAEL WADDINGTON</b> (McMaster University) Peatland restoration: Carbon source, sink or swim? / La restauration des tourbières : puits ou source de carbone? (35 min.)	15h00	<b>JACQUES J. THIBAUT</b> (Ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick) Peatland resources management in New Brunswick - an update / Gestion des tourbières au Nouveau-Brunswick : nouvelles initiatives (30 min.)
11h20	<b>ANDRÉ DESROCHERS</b> (Université Laval) Peatlands and wildlife - ten years later / Les tourbières et la faune - dix ans plus tard (35 min.)		

15h30 **PIERRE DULUDE**  
**(Canards Illimités, Ministère de l'Environnement du Québec, FAPAQ)**  
Plans régionaux de conservation des milieux humides et des terres-hautes adjacentes /  
Conservation of wetlands and surrounding uplands: regional management plans (30 min.)

16h00 **GERRY HOOD**  
**(Canadian Sphagnum Peat Moss Association)**  
Wise use of peatlands /  
Utilisation rationnelle des tourbières (30 min.)

16h30 Fin de la première journée du colloque /  
End of the first workshop day

**Mardi 18 février 2003 / Tuesday, February 18<sup>th</sup>, 2003**  
Salle/Room 1240, pavillon de l'Environnement

---

- |      |  |       |  |
|------|--|-------|--|
| 8h30 | <b>DANIEL LACHANCE &amp; CLAUDE LAVOIE</b><br>(Université Laval)<br>Factors controlling the biodiversity of wetlands in an agricultural landscape: peatlands of southeastern Québec /<br>Facteurs contrôlant la biodiversité des écosystèmes en paysage agricole : le cas des tourbières du Bas-Saint-Laurent (20 min.)  | 10h00 | <u>Pause café / Coffee break</u> (20 min.)   |
| 8h50 | <b>MICHAEL SHANTZ &amp; JONATHAN S. PRICE</b><br>(University of Waterloo)<br>Changes in Bois-des-Bel hydrology since restoration /<br>L'hydrologie de Bois-des-Bel depuis la restauration (20 min.)  | 10h20 | <b>DANIELLE COBBAERT &amp; LINE ROCHEFORT</b><br>(Université Laval)<br>Experimental fen restoration on minerotrophic sedge peat exposed by peat extraction /<br>Restauration de fen sur tourbe minérotrophe (20 min.)  |
| 9h10 | <b>SARAH DAY &amp; JAMES MICHAEL WADDINGTON</b><br>(McMaster University)<br>Restoration and its impacts on CH <sub>4</sub> dynamics in a cutover peatland /<br>Impact de la restauration sur la dynamique du méthane (20 min.)   | 10h40 | <b>CLAUDIA C. CHIRINO &amp; LINE ROCHEFORT</b><br>(Université Laval)<br>Restauration des tourbières : toutes les sphaignes ont-elles la même importance? /<br>Peatland restoration: are all <i>Sphagnum</i> species equal? (20 min.)   |
| 9h30 | <b>MARC MAZEROLLE &amp; ANDRÉ DESROCHERS</b><br>(Université Laval)<br>A hop, a skip, and a jump in the peat: the influence of peat mining on amphibians occurring in bogs /<br>Un saut dans le monde des tourbières : l'influence de l'exploitation de la tourbe sur les amphibiens retrouvés dans ces milieux (30 min.) | 11h00 | <b>FRANÇOIS QUINTY</b><br>(Planirest environnement inc.)<br>Peatland Restoration Guide: the new version /<br>Nouvelle version du Guide de restauration des tourbières (30 min.)  |
|      |  | 11h30 | <b>LINE ROCHEFORT, FRANÇOIS QUINTY, STÉPHANIE BOUDREAU &amp; MONIQUE POULIN</b><br>(Université Laval & Planirest environnement inc.)<br>10 years of research, 10 years of fieldwork: the hidden face of our summers /<br>Dix ans de recherche, dix ans de terrain : la face cachée de nos étés (30 min.) |

12h00 Dîner et clôture du colloque /  
Lunch and concluding remarks

***Sphagnum* at work: their functioning as peatland engineers  
under scrutiny /  
Les sphaignes au travail : étude de leur comportement comme  
bâisseurs de tourbières**

**Line Rochefort**

Département de phytologie, pavillon Paul-Comtois, Université Laval, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4, Canada  
Tél./phone : (418) 656-2131 poste/ext. 2583; téléc./fax : (418) 656-7856;  
courriel /e-mail : line.rochefort@plg.ulaval.ca

**Abstract:** Recently, there has been a growing interest in research on *Sphagnum* regeneration. Research in this field covers a diverse array of topics, ranging from studies on the dynamics of characteristic peatland surface patterns (e.g., the disappearance or formation of mud-bottom), through studies on the spread of *Sphagnum* on newly formed islands in areas of high isostatic rebound, to work on restoring peatland ecosystems. A review of the factors that can influence the regeneration of individual stem fragments of *Sphagnum* during the first years of establishment will be presented. Our results show that apical dominance does not appear to slow regeneration in the field and this might be linked to an initial degenerative phase. Although for several *Sphagnum* species it is usually the top 6 cm section of the stem that exhibits the best regeneration capacity, good re-growth has been observed up to 22 cm from the apex in certain species. Physiologically, individual stems of *Sphagnum* are more prone to desiccation than those growing in colonies. In general, *Sphagnum* species are able to tolerate levels of shading of up to 80% for up to at least three months during the growing season, while periods of flooding can advantage some *Sphagnum* species more than others. Furthermore, on bare peat where the water table remains below the surface, *Sphagnum* regeneration only occurs in areas where the pore-water pressure is consistently above -100 mb and the volumetric water content exceeds 50%. A general overview of the establishment of a *Sphagnum* carpet, from small-scale spore germination studies in Petri dishes up to large-scale field studies (> one hectare), will be presented.

**Résumé :** Depuis quelques années, de plus en plus de recherches se penchent sur la régénération des sphaignes. Cet intérêt provient d'études portant sur la dynamique des patrons de surface caractéristiques aux tourbières (par ex. la formation ou la disparition des mares à fond tourbeux), d'études sur la dispersion des sphaignes sur des îles nouvellement formées à la suite du relèvement isostatique ainsi que de la recherche qui se fait en restauration des écosystèmes de tourbière. Au cours de cette présentation, les facteurs pouvant influencer la régénération des fragments de sphaignes (tiges individuelles) lors des premières années d'établissement seront passés en revue. Ainsi, la dominance du bourgeon apical ne semble pas retarder la régénération sur le terrain, ce qui serait d'abord lié à une phase dégénérative. Pour plusieurs espèces de sphaignes, le meilleur potentiel de régénération des fragments se situe dans les six premiers centimètres à partir du haut de la tige. Pour certaines espèces, un bon potentiel de régénération peut être retrouvé jusqu'à 22 cm de profondeur à partir du sommet de la tige. D'un point de vue physiologique, les tiges isolées de sphaignes sont plus sujettes à la dessiccation que celles qui se trouvent en colonies. Un taux d'ombrage pouvant aller jusqu'à 80 % n'empêche aucunement la croissance des sphaignes pendant au moins trois mois. Des périodes d'inondation peuvent avantager certaines espèces de sphaignes. Par ailleurs, sur les surfaces de tourbe dénudées, lorsque la nappe phréatique se maintient sous la surface, la régénération des sphaignes serait possible uniquement dans les zones où la tension de l'eau dans le sol est au-dessus de -100 mb et la teneur en eau volumétrique du sol supérieure à 50 %. Enfin, nous discuterons des possibilités d'établissement d'un tapis de sphaignes, que ce soit à partir de spores pour former un tapis muscinal dans un plat de Petri ou à l'échelle de l'hectare au champ à partir de fragments de plantes.

## Peatland Restoration Hydrology 101: Who will sign up for more? / La restauration hydrologique des tourbières 101 : qui s'inscrira au cours suivant?

**Jonathan S. Price**

Wetland Research Centre & Department of Geography, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, N2L 3G1, Canada  
Tél./phone : 519 888-4567 poste/ext. 5711; téléc./fax : 519 746-0658;  
courriel/e-mail : jsprice@watserv1.uwaterloo.ca

**Abstract:** After a decade of research into the restoration of eastern Canadian bogs that have been used for peat extraction, many questions have been answered but many remain. Early study at in the Lac St. Jean peatlands showed that the summer water balance could be re-established by blocking ditches, but that the manner of water storage is not easily recovered. Recognizing the implausibility of instant natural recovery of water storage functions, alternative measures have been tested, including reducing evaporative water losses (mulch), increasing open water storage (ponds, ditch-reservoirs), and surface reconfiguration (micro-topography, deeper basins). Using mulch and blocking ditches are essential. Studies at Ferry (New Brunswick) and Bois des Bel (Québec) have shown that on sloping peatlands, and on very dry but relatively flat ones, respectively, bunds offer the most practical method of retaining sufficient water. Retaining part of the large snowmelt flux is important to ensure adequate water for the summer period when water deficits occur, especially in more continental peatlands. Old manually cutover peatlands (e.g. Cacouna) offer perhaps the greatest hope for rapid restoration, if so desired, because of water retention functions resulting from their cutover morphology (trenches), as well as the presence of many indigenous peatland plant species including *Sphagnum* mosses. Importantly, the sporadic presence of *Sphagnum* in these systems has facilitated definition of hydrological thresholds for pore-water pressure and soil moisture that are considered essential for restoration to occur (>-100 mb and 50%, respectively). In cutover peatlands peat volume change has been identified as an important peculiarity of peat hydrology that needs to be considered in storage change calculations, and in its effect on hydraulic parameters controlling water retention and flow. Progress is being made and hydrological modelling of various aspects of these systems is now possible. These models have demonstrated the importance of

minimizing peat compression by vehicular traffic or prolonged oxidation (i.e. time to restoration); of leaving a suitable thickness of residual peat; and of maximizing storage of snowmelt water (i.e. bunds). Questions remain, however, on the role of methane on hydrology. The presence of bubbles complicates the assessment of peat volume change, and significantly affects the rate and perhaps direction of water flow.

**Résumé :** Après dix années de recherches dans le domaine de la restauration des tourbières exploitées pour la tourbe dans l'Est du Canada, plusieurs questions ont été résolues, mais plusieurs demeurent sans réponse. Les premières études qui se sont déroulées au Lac-Saint-Jean ont montré que le bilan hydrique estival peut être rétabli par le blocage des canaux de drainage, mais de cette façon, la rétention de l'eau n'est pas facile. Comme il est fort peu plausible que les fonctions d'accumulation d'eau reviennent de façon naturelle et instantanée, des méthodes alternatives ont été testées, notamment la réduction des pertes d'eau par évaporation par l'utilisation d'un paillis, l'augmentation des réserves d'eau sous forme de mares et de plans d'eau créés par les canaux ainsi que la modification de la surface de la tourbière (microtopographie, bassins plus profonds). L'utilisation de paillis et le blocage des canaux s'avèrent essentiels en restauration. Les études menées au site de Ferry (Nouveau-Brunswick) et à la tourbière de Bois-des-Bel (Québec) ont montré que sur les secteurs de tourbières en pente et sur les surfaces relativement planes mais très sèches, l'utilisation d'andains devient la meilleure méthode pour retenir l'eau en quantité suffisante. Il est important de retenir une partie des eaux de la fonte des neiges pour affronter les périodes estivales de déficit en eau, particulièrement dans les tourbières continentales. Les tourbières dont la tourbe a été récoltée manuellement (par ex. la tourbière de Cacouna) possèdent probablement les meilleures capacités de

restauration à court terme, en raison de la possibilité de rétention d'eau dans les tranchées ainsi que de la présence de plusieurs espèces végétales indigènes des tourbières, incluant les sphaignes. D'ailleurs, il est important de souligner que la présence en certains endroits de sphaignes dans ces systèmes a aidé à définir les seuils hydrologiques critiques pour la restauration en ce qui a trait à la tension de l'eau dans le sol et à l'humidité du substrat (respectivement  $>-100$  mb et 50 %). Dans les tourbières où la tourbe a été récoltée par des aspirateurs, les modifications de volume de la tourbe imposent des particularités à l'hydrologie de la tourbe qui doivent être prises en considération dans les calculs des changements d'accumulation d'eau et dans les effets qu'elles ont sur les paramètres contrôlant la rétention et

l'écoulement de l'eau. De nombreux progrès ont été réalisés et la modélisation de plusieurs aspects de ces systèmes est maintenant possible en hydrologie. Ces modèles permettent de démontrer l'importance de i) minimiser la compression de la tourbe par les déplacements des véhicules et l'oxydation prolongée de la tourbe (i.e. diminuer le temps de restauration au minimum), ii) de laisser une certaine épaisseur de tourbe résiduelle et iii) de maximiser l'accumulation de l'eau de fonte de la neige (i.e. utiliser des andains). Certaines questions demeurent néanmoins sans réponse, notamment au sujet du rôle du méthane sur l'hydrologie. La présence de bulles complique les évaluations des changements de volume de la tourbe et affecte de façon significative le taux et peut-être aussi la direction de l'écoulement de l'eau.

## Peatland restoration: Carbon source, sink or swim? / La restauration des tourbières : puits ou source de carbone?

**James Michael Waddington**

School of Geography and Geology, McMaster University, Hamilton, Ontario, L8S 3W4, Canada  
Tél./phone : (905) 525-9104 poste/ext. 23217; téléc./fax : (905) 5546-0463;  
courriel/e-mail : wadding@mcmaster.ca

**Abstract :** There is a limited understanding of the hydrological and microclimatic processes from drained, harvested or restored peatlands, and by extension the nature of the carbon balance is uncertain. However, understanding the symbiotic processes governing water and gas exchange is essential to the development of appropriate management plans for peatland restoration. In this presentation we highlight five years of carbon cycling research currently being investigated at Lac-St-Jean, Cacouna Bog, and Bois-des-Bel restored post-vacuum harvested peatland. We draw special consideration to the increase in carbon loss to the atmosphere post restoration.

**Résumé :** On comprend encore peu de choses au sujet des processus hydrologiques et microclimatiques des tourbières drainées, exploitées ou restaurées; par conséquent, nos connaissances concernant le bilan du carbone sont également limitées. Toutefois, la compréhension des processus qui gouvernent de façon conjointe l'eau et les échanges de gaz est essentielle pour le développement de plans d'aménagement appropriés pour la restauration des tourbières. Au cours de cette présentation, nous soulignons cinq années de recherches sur le cycle du carbone qui se sont déroulées aux tourbières en restauration du Lac-Saint-Jean, de Cacouna et de Bois-des-Bel. Nous nous intéressons plus particulièrement à l'augmentation des pertes de carbone vers l'atmosphère suite à la restauration.

## Peatlands and wildlife - ten years later / Les tourbières et la faune - dix ans plus tard

**André Desrochers**

Centre de recherche en biologie forestière, pavillon Abitibi-Price, Université Laval, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4,  
Canada

Tél./phone : (418) 656-2131 poste/ext. 2908; téléc./fax : (418) 656-3551;  
courriel/e-mail : Andre.Desrochers@sbf.ulaval.ca

**Abstract:** In the early 1990s, very little was known about the wildlife associated with North American peatlands. Although there is still much to be learned, substantial advances have been made concerning this topic by the PERG. Although the PERG's wildlife studies have been mainly bird orientated, research projects have also been done on insects, small mammals and amphibians. Our findings show that the peatlands of southern Québec are the last stronghold of several boreal bird species, notably the palm warbler. This species has been shown to be highly sensitive to size and isolation of peatlands. With regards to mined peatlands, our long-term permanent plots in southern Québec will allow us to follow the return of typical peatlands bird species to old abandoned mined sites. This recolonization will probably be facilitated by the presence of natural remnant zones bordering the mined sites, but may be slowed by nest predation, which is relatively high in mined peatlands. Small mammal studies have shown that drainage in the proximity of the harvest areas favours colonization by generalist species, which alters the community composition. Amphibians, for their part, use pools in non-harvested areas for feeding and breeding, but are sensitive to the encroachment of harvested areas. Forthcoming animal studies will concentrate on the recolonization of the Bois-des-Bel site, with particular emphasis being placed on bog pool dependent insect species.

**Résumé :** Au début des années 1990, pratiquement rien n'était connu sur la faune des tourbières de l'Amérique du Nord. Même s'il reste encore fort à faire, des progrès substantiels ont été réalisés sur cette question depuis la formation du GRET. Les projets fauniques ont porté principalement sur les oiseaux, mais aussi sur les insectes, les petits mammifères et les amphibiens par le biais de quatre projets d'étudiants gradués. Nous savons maintenant que les tourbières du Sud du Québec sont les derniers bastions de plusieurs espèces boréales d'oiseaux, notamment la Paruline à couronne rousse. Cette dernière est l'espèce la plus sensible à la taille ainsi qu'à l'isolement des tourbières. Du côté des tourbières exploitées, notre suivi à long terme d'un réseau de parcelles couvrant le Québec méridional permettra d'observer en détail le retour de la faune aviaire typique des tourbières dans les sites abandonnés. Ce retour sera probablement facilité par la présence de superficies « naturelles » en lisière des tourbières exploitées, mais pourrait être ralenti par la prédation des nids, plutôt élevée dans les tourbières exploitées. Du côté des petits mammifères, l'assèchement résultant de la proximité de surfaces de récolte favorise l'implantation d'espèces généralistes, modifiant ainsi la communauté. Les amphibiens utilisent les mares des zones non récoltées pour s'y alimenter et s'y reproduire, mais sont sensibles à la proximité des surfaces exploitées. Les recherches à venir se concentreront sur la colonisation du site de Bois-des-Bel, en mettant l'accent sur les insectes dépendant des mares.

## Nature vs PERG: who is doing the best job in peatland restoration? / La nature vs le GRET : qui restaure le mieux les tourbières?

**Claude Lavoie**

Département d'aménagement, pavillon Félix-Antoine Savard, Université Laval, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4, Canada  
Tél./phone : (418) 656-2131 poste/ext. 5375; téléc./fax : (418) 656-2018;  
courriel /e-mail : claude.lavoie@crad.ulaval.ca

**Abstract:** Since 1994, the Peatland Ecology Research Group (PERG) has been studying vegetation re-colonization processes on peatlands that were previously mined for horticultural purposes. To date, one BSc (M.-È. Bérubé), ten MScs (S. Boudreau, M. Girard, E. Groeneveld, L. Landriault, K. Marcoux, P. McNeil, É Robert, I. Roul, T. Van Seters, G. Whitehead), one PhD (D. Campbell) and several other research projects have resulted in the publication of over 20 scientific papers related to this subject.

What conclusions can be drawn from this intensive work? The most obvious finding has been that the peat extraction method has a marked influence on the degree of regeneration and on the species involved. Peatlands harvested by cutting (prior to 1970), are rapidly re-colonized by typical peatland species, particularly woody members of the Ericaceae. Although *Sphagnum* spp. tend to be rare on these sites, good regeneration can occur in cutting trenches. This general lack of *Sphagnum* may be explained by unfavourable hydrological conditions. By contrast, plant regeneration on vacuum-mined peatlands (after 1970) is very poor and these sites are often completely free of vegetation, even several years after abandon. Furthermore, recent analyses have shown that the few plants that have been able to establish on these sites are in poor condition. Studies done by the PERG suggest that this is due to a combination of factors including peat desiccation and oxidation, erosion, frost heaving, and problems associated with diaspore dispersal.

There is also a problem of invasion by undesirable species on vacuum-mined sites. Invasion by birch scrub appears to be a temporary phenomenon for the reasons outlined above. However, some sites are successfully colonized by dense cotton-grass (*Eriophorum vaginatum*). From an ecological perspective, invasion by this plant could be perceived as beneficial as it stabilizes the peat surface and

creates a more humid environment which should, in theory, help the establishment of other peatland plants such as *Sphagnum*. This last hypothesis, however, remains to be proven. Viewed from another angle, cotton-grass intercepts a large amount of precipitation and sites colonized by these plants emit important quantities of greenhouse gases. The large number of seeds produced by this species (63 million seeds per hectare for the peatland at Saint-Henri-de-Levis) is of concern as this can lead to the contamination of nearby exploited sites.

So to recapitulate, who is the best at restoring mined peatlands, the PERG or Mother Nature? While Mother Nature has a certain degree of success on cut sites, the PERG is without doubt the champion when it comes to restoring vacuum-harvested sites. However, all said and done, a solid approach favouring site restoration using both natural and artificial processes is probably the one that will have most success in the medium- and long-term.

---

**Résumé :** Depuis 1994, le *Groupe de recherche en écologie des tourbières* (GRET) fait des recherches sur la recolonisation végétale des tourbières qui ont été exploitées à des fins horticoles. À ce jour, un mémoire de baccalauréat (M.-È. Bérubé), dix mémoires de maîtrise (S. Boudreau, M. Girard, E. Groeneveld, L. Landriault, K. Marcoux, P. McNeil, É. Robert, I. Roul, T. Van Seters, G. Whitehead), une thèse de doctorat (D. Campbell) et plusieurs autres projets de recherche ont été effectués sur le sujet. Ces travaux ont mené à la publication d'une vingtaine d'articles scientifiques.

Quel est le bilan de cet effort intensif en recherche? On constate en premier lieu que la méthode d'extraction de la tourbe a une influence certaine sur l'envergure de la régénération des sites. Les tourbières exploitées par la coupe par blocs (avant les années 1970)

ont été rapidement colonisées après abandon par des espèces typiques des tourbières, surtout par des éricacées arbustives. Les sphaignes sont néanmoins rares dans de tels sites, bien qu'il existe quelques endroits où la régénération en sphaignes dans les tranchées de minage est importante. Des caractéristiques hydrologiques peu propices à la croissance des sphaignes expliquent cet insuccès.

Dans les tourbières exploitées à l'aspirateur (depuis les années 1970), la régénération est très difficile. Contrairement aux tourbières coupées par blocs, les sites sont souvent dénudés de toute végétation, même plusieurs années après abandon. Qui plus est, des analyses récentes montrent que les rares végétaux qui se sont établis sont en voie de dépérissement. Les travaux du GRET suggèrent qu'une combinaison de facteurs (sécheresse de la tourbe en surface, érosion et oxydation du sol, soulèvement gélival, dissémination déficiente des diaspores des plantes) soient à l'origine de cette situation.

D'autres sites sont envahis par des espèces indésirables (bouleau), mais il semble que ce phénomène soit temporaire car les arbres montrent quelques années après leur établissement des signes évidents de dépérissement.

Enfin, quelques sites sont envahis par la linaigrette (*Eriophorum vaginatum*). D'un point de vue écologique, un tel envahissement peut être perçu comme bénéfique : les plantes stabilisent la surface tourbeuse, génèrent des conditions plus humides près de la surface du sol et facilitent, en théorie, l'établissement d'autres plantes de tourbières comme les sphaignes. Cette dernière hypothèse reste toutefois à démontrer. D'autre part, les linaigrettes interceptent de grandes quantités de précipitations et les sites couverts par cette plante émettent des quantités importantes de gaz à effet de serre. Les graines produites en abondance par cette espèce (jusqu'à 63 millions de graines à l'hectare au site de la tourbière de Saint-Henri-de-Levis) ne sont pas sans causer des inquiétudes au niveau de la contamination des sites exploités voisins.

En bref, qui restaure le mieux les tourbières ? Le GRET ou la nature ? Si Dame Nature a un succès plus que respectable dans les tourbières coupées par blocs, le GRET est sans conteste le champion de la restauration des sites aspirés. Ceci dit, une approche concertée favorisant une restauration des sites à la fois par des processus naturels et artificiels est probablement celle qui aura le plus de succès à moyen et long terme.

## Approaches to peatland restoration / Les diverses approches de la restauration des tourbières

Harri Vasander

Department of Forest Ecology, P.O. Box 27, FIN-00014 University of Helsinki, Finland  
Tél./phone : +358-9-191 58140; téléc./fax : +358-9-19158100; courriel/e-mail : harri.vasander@helsinki.fi

**Abstract:** Environmental management of peatlands, landscape ecology and protection of key biotopes have created needs and pressure to restore drained peatlands to mire ecosystems. Without rewetting, plant colonisation on abandoned cut-away areas is slow due to harsh hydrological and microclimatic conditions. After successful restoration, cut-away peatlands may return to a functional state close to pristine mires, and restore a net sink function of atmospheric carbon within a few years. Buffer zones, for reducing the nutrient loading imposed by forestry operations on watercourses between terrestrial and limnic ecosystems, can be created by restoration. Within present and planned nature conservation areas there are drained peatlands which are potential areas for restoration.

Restoration by inundation may have negative environmental effects. For instance, the increased phosphorus leaching is a major hydrochemical adverse impact in restoration of drained peatland forests.

As the aims and sites of restoration are diverse, environmental monitoring, research on proper restoration measures and their environmental effects as well as public relation activities on restoration are needed. Incorporation of research into management generates synergy benefits, as for example enabling to set up experiments at scales that are relevant both ecologically and for management. The research and management of peatland restoration in Canada can be considered to be successful on a world-wide perspective; the critical mass of researchers, resources and international cooperation is at such a level that most researchers can only dream about.

---

**Résumé :** L'aménagement durable des tourbières, l'écologie du paysage et la protection des biotopes clés ont entraîné une plus grande

pression pour que les tourbières drainées soient restaurées en écosystèmes de tourbières. En l'absence de remouillage, la colonisation des plantes sur les surfaces de tourbe abandonnées après coupe est lente en raison de conditions hydrologiques et microclimatiques difficiles. Lorsque la restauration est réussie, les tourbières anciennement exploitées peuvent retourner à un état fonctionnel semblable à celui des tourbières naturelles et la fonction de puits de carbone atmosphérique associée aux tourbières peut être rétablie en quelques années. Des zones tampons peuvent être créées lors de la restauration afin de réduire l'apport de nutriments dans les cours d'eau situés entre les écosystèmes terrestres et marécageux à la suite des opérations forestières. Dans les aires de conservation actuelles et celles que l'on propose de délimiter se trouvent des tourbières drainées qui pourraient être restaurées.

La restauration par inondation peut avoir des effets négatifs au point de vue environnemental. L'accroissement du taux de phosphore par lessivage constitue un exemple d'impact environnemental majeur de la restauration des tourbières forestières drainées.

Devant la diversité des objectifs de restauration et des sites à restaurer, il importe d'effectuer un suivi environnemental, de rechercher des techniques de restauration appropriées et de connaître leurs effets sur l'environnement en plus d'informer le public. L'introduction de la recherche dans les projets d'aménagement engendre des bénéfices synergiques, comme par exemple, de rendre possible la mise en place d'expériences à des échelles utiles à la fois en écologie et en aménagement. Au niveau mondial, le Canada connaît beaucoup de succès dans les domaines liés à la recherche et à l'aménagement en restauration des tourbières; les effectifs des chercheurs, les ressources et la coopération internationale y sont à un niveau rêvé par la plupart des chercheurs.

## Peatland resources management in New Brunswick - an update / Gestion des tourbières au Nouveau-Brunswick : nouvelles initiatives

### Jacques J. Thibault

Géologue (secteur des ressources en tourbe)

Ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick, Direction des mines,  
C.P. 50, Bathurst, Nouveau-Brunswick, E2A 3Z1, Canada

Tél./phone : (506) 547-2070; téléc./fax : (506) 547-7694; courriel/e-mail : Jacques.Thibault@gnb.ca

**Abstract:** New Brunswick is the most important peat producing region in Canada, with over 4 000 ha exploited by the peatmoss industry. In union with this industry, university research teams and environmental groups, the New Brunswick government has developed a balanced approach for the management of these wetlands, which takes into consideration both the utilization of the resource and the need for conservation. During the last two years three major policies have been adopted:

(1) The strategy for the management of protected zones:

Ten natural areas have been selected for protection. Resource extraction is forbidden on these sites, which includes two regions dominated by peatlands: the Black River (4 000 ha) and Canaan peat bog (21 000 ha).

(2) The provincial policy on peat extraction:

All future increases in peat production capacity must be based on product development. The policy aims to encourage and stimulate the exploitation of the primary resource by increasing the level of transformation of the peat. Furthermore, the abandoned mined sites must be restored to their natural function as wetlands or put to another economic use.

(3) The provincial policy on wetland conservation:

This policy aims to control human activity in or near wetlands, in order to ensure that no loss of wetland habitat of provincial importance occurs, and to make sure that there is no alteration in the function of any other wetland.

**Résumé :** Avec plus de 4 000 ha de superficie tourbeuse exploitée par l'industrie de la tourbe, la province du Nouveau-Brunswick est la première région productrice de tourbe au Canada. De concert avec l'industrie, le milieu universitaire et les groupes environnementaux, le gouvernement du Nouveau-Brunswick a élaboré une approche équilibrée de gestion de ces milieux humides qui tient compte de l'utilisation et de la conservation. Au cours des deux dernières années, trois politiques majeures ont été adoptées :

(1) La stratégie de gestion des zones protégées :

Dix aires naturelles sont établies où l'extraction de la ressource est interdite. Cela comprend deux régions où les tourbières dominent le paysage : le site de Black River (4 000 ha) et le site de la Tourbière de Canaan (21 000 ha).

(2) La politique provinciale sur l'extraction de la tourbe :

Toute augmentation future de la capacité de production de tourbe passe par des activités de valeur ajoutée. La politique vise à encourager et à stimuler la mise en valeur de la ressource primaire par l'augmentation du niveau de transformation de la tourbe. Les terrains miniers abandonnés doivent être restaurés à leur fonction naturelle de terre humide ou utilisés pour une autre vocation économique.

(3) La politique provinciale de conservation des terres humides

Cette politique vise à gérer les activités humaines à l'intérieur ou à proximité des terres humides d'une manière qui n'occasionne aucune perte d'habitat de terres humides d'importance provinciale ni aucune altération des fonctions de toutes les autres terres humides.

## Wise use of peatlands / Utilisation rationnelle des tourbières

Gerry Hood

Canadian Sphagnum Peat Moss Association, 7 Oasis Court, St. Albert, Alberta, T8N 6X2, Canada  
Tél./phone : (780) 460-8280; téléc./fax : (780) 459-0939; courriel/e-mail : ghood@peatmoss.com;  
site internet/webpage : www.peatmoss.com

**Abstract:** The Wise Use of mires and peatlands is defined as those uses for which reasonable people now and in the future will not attribute blame.

But it can mean different things to different people.

To many people it means conservation: conservation of a bog as a wildlife sanctuary; conservation of a peatland for its ability to filter and store water and reduce the risk of rapid runoff; conservation of a vast vault of historical information that must be preserved.

To horticulturalists, the wise use of peatlands includes the use of the peat for their growing media – as a natural resource. In many countries, the use of peat for producing heat and electricity is and has been an economic windfall as it has provided a secure and reasonably priced source of energy. To restoration scientists, wise use means returning a bog to a functioning ecosystem.

Determining what is “Wise Use” can be a frustrating exercise. The International Peat Society (IPS) and International Mire Conservation Group (IMCG) spent more than four years gathering information, then discussing, debating and negotiating before publishing a new book entitled *Wise Use of Mires and Peatlands (WUMP)*. The book has been adopted as a part of the Ramsar Conventions Guidelines for Global Action on Peatlands (GGAP). According to a recent review by the Ramsar Organization, the reviewer declared that “the book is essential reading for all those who influence mire and peatland management, public sector officials, land-use planning officers, licensing bodies, heritage agencies, grant authorities, environmental protection groups, commercial companies, and other”.

The WUMP outlines in detail why peatlands are important, the values that different groups place

on them, and conflicts that arise when one group wants to develop a peatland and another group opposes development.

The book provides a framework for decision-making that includes some decision trees and a clever flow chart that will help land-use planners.

Peat producers and conservationists alike are pleased with the book. Its proper use should reduce the number of conflicts that arise between people and groups interested in peatlands.

---

**Résumé :** L'utilisation rationnelle des tourbières se définirait par les utilisations qu'on en fait, utilisations qui ne pourraient être critiquées, ni maintenant ni dans le futur.

Toutefois, ce terme peut avoir différentes significations selon les personnes.

Pour plusieurs, il signifie la conservation : conservation d'une tourbière en tant que refuge pour la faune; conservation d'une tourbière pour sa capacité à filtrer et emmagasiner l'eau et réduire les risques de crues rapides; conservation « d'archives » historiques qui se doivent d'être préservées.

En horticulture, l'utilisation rationnelle des tourbières comprend l'utilisation de la tourbe en tant que substrat de croissance et ressource naturelle. Dans plusieurs pays, l'utilisation de la tourbe pour produire de la chaleur et de l'électricité était et constitue encore une ressource économique et une source d'énergie sûre aux coûts relativement peu élevés. Pour les scientifiques de la restauration, l'utilisation rationnelle des tourbières signifie le retour à un écosystème fonctionnel après l'exploitation.

Définir l'utilisation rationnelle des tourbières peut donc s'avérer assez difficile. L'*International Peat Society* (IPS) et l'*International Mire Conservation Group* (IMCG) ont passé plus de quatre ans à

recueillir des informations, à discuter, négocier et débattre de ce sujet avant de publier un nouveau livre intitulé « *Wise Use of Mires and Peatlands (WUMP)* ». Ce livre a été adopté en tant qu'élément des lignes directrices de la convention de Ramsar pour le plan d'action mondial sur les tourbières (Ramsar Conventions Guidelines for Global Action on Peatlands – GGAP). Selon un évaluateur du livre, la lecture de celui-ci « devient essentielle pour tous ceux qui peuvent influencer l'aménagement des tourbières, les dirigeants des services publics, les gestionnaires de territoire, les autorités qui accordent les permis, les agences patrimoniales, les organismes subventionnaires, les groupes de protection de l'environnement, les compagnies, etc. »

Le livre expose avec force les détails pour lesquels les tourbières sont importantes, les valeurs associées aux tourbières selon différents groupes et les conflits opposant les utilisateurs et les conservationnistes.

Le livre présente également un plan aidant à la prise de décision qui inclut des arbres décisionnels et un organigramme pour faciliter la gestion des territoires.

Ce livre peut donc plaire autant aux producteurs de tourbe qu'aux conservationnistes. Son emploi devrait réduire le nombre de conflits qui surviennent entre les gens et les groupes qui s'intéressent aux tourbières.

## **Factors controlling the biodiversity of wetlands in an agricultural landscape: peatlands of southeastern Québec / Facteurs contrôlant la biodiversité des écosystèmes en paysage agricole : le cas des tourbières du Bas-Saint-Laurent**

**Daniel Lachance & Claude Lavoie**

Département d'aménagement, pavillon Félix-Antoine Savard, Université Laval, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4, Canada  
Tél./phone : (418) 656-2131 poste/ext. 6924; téléc./fax : (418) 656-2018;  
courriel /e-mail : daniel.lachance@crad.ulaval.ca

**Abstract:** The impact of isolation and anthropogenic disturbances on the biodiversity and ecological functions of terrestrial ecosystems have been intensively studied over the last decades. However, such studies on wetlands are rare. The main objective of the present work was to determine whether plant biodiversity of ombrotrophic peatlands of the Bas-Saint-Laurent region, southeastern Quebec, has been affected by more than 200 years of peat mining, ecosystem fragmentation and agricultural activities. More specifically, we evaluated the relative importance of environmental and spatio-historical factors controlling the spatial distribution of plant species. Historical data were obtained using aerial photographs and paleoecological techniques. Environmental and plant data were obtained during field surveys. These data were incorporated in a geographical information system, which was also used for determining spatial data. Canonical correspondence analysis shows that, among environmental factors, water table, tree basal area and peat thickness have a significant influence on plant species composition. Among spatio-historical factors, disturbance level, habitat losses and fires ignited by humans are the most influential factors. Variance partitioning between these two groups of factors (environmental and spatio-historical) suggests that spatio-historical factors have a major influence on peatlands, and represent 32% of the variation observed in the plant species distribution. Environmental factors represent only 18% of the variation. These results suggest that even wetlands apparently resilient to disturbances such as peatlands can be severely affected by anthropogenic factors.

**Résumé :** Les impacts de l'isolation et des perturbations anthropiques sur la biodiversité des écosystèmes terrestres ont fait l'objet d'un grand nombre de travaux. Par contre, de telles études sur les milieux humides sont peu communes. L'objectif de la présente étude est de comprendre dans quelle mesure la biodiversité des tourbières ombrotrophes de la région du Bas-Saint-Laurent a été affectée par plus de 200 ans d'activités agricoles et industrielles. Plus spécifiquement, nous nous sommes intéressés à l'importance relative des facteurs abiotiques et spatio-temporels agissant sur la distribution spatiale des espèces végétales. Les variables historiques furent obtenues par l'analyse des photographies aériennes et par une combinaison de techniques paléoécologiques. Les variables abiotiques proviennent de deux saisons d'échantillonnage *in situ*. Ces données furent ensuite intégrées dans un système d'information géographique d'où furent également tirées les variables spatiales. L'analyse canonique des correspondances montre que, parmi les facteurs abiotiques, la profondeur de la nappe phréatique, l'ouverture du milieu et l'épaisseur du dépôt tourbeux sont les variables influençant significativement la composition végétale. Parmi les variables spatio-temporelles, l'intensité des perturbations, les pertes de superficie encourues par le passé et la date du dernier feu sont les variables les plus influentes. La partition de la variance entre ces deux groupes de facteurs (abiotiques et spatio-temporels) montre que les variables spatio-historiques expliquent à elles seules 32 % de la variation observée dans les patrons végétaux, contre 18 % pour les variables abiotiques. En termes d'aménagement, ces résultats montrent l'importance de considérer l'influence présente et passée de l'homme sur le paysage englobant les milieux humides avant toute décision concernant leur conservation ou leur gestion sur la base de leur biodiversité.

## Changes in Bois-des-Bel hydrology since restoration / L'hydrologie de Bois-des-Bel depuis la restauration

Michael Shantz & Jonathan S. Price

Wetland Research Centre & Department of Geography, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, N2L 3G1  
Courriel/e-mail : mashantz@fes.uwaterloo.ca

**Abstract:** Characterizing hydrologic changes at the Bois-des-Bel peatland is required to evaluate and further understand restoration strategies. Changes in water table, soil moisture, and soil-water pressure are considered because there are established thresholds for *Sphagnum* moss regeneration (>-40 cm, >50%, and >-100 mb, respectively). These characteristics are evaluated for both the comparison and restored sites during a pre-restoration year (1999) and for the three years following. Prior to restoration, mean water table and soil moisture at the restored and comparison site towers did not differ significantly ( $p=0.05$ ) while restored soil-water pressure was significantly more negative, probably a function of the large spatial variability of the latter variable. Following restoration, mean restored site water table and soil moisture were significantly higher ( $p=0.05$ ) than the comparison site with an increased difference in mean values over time. However, the higher mean water table and soil moisture conditions were associated with increased variability throughout the field season and water table values fell below -40 cm for periods during all post restoration summers. In contrast, mean restored site soil-water pressure showed less variability than the comparison site, both seasonally and diurnally, with post restoration values consistently maintained above -100 mb. While restoration efforts have resulted in positive hydrologic changes, the system remains in transition as indicated by the variable water table and soil moisture conditions at the restored site. Future monitoring is required to understand long-term changes in the system.

---

**Résumé :** Une caractérisation des changements hydrologiques survenus à la tourbière de Bois-des-Bel depuis les débuts de sa restauration s'avère nécessaire si l'on veut évaluer et comprendre les stratégies de restauration. Dans l'étude que nous avons menée, nous sommes intéressés aux changements du niveau

de la nappe phréatique, de l'humidité du sol et de la tension de l'eau dans le sol, des paramètres pour lesquels des seuils critiques sont connus (les valeurs de ces paramètres doivent être respectivement supérieures à -40 cm, >50 % et >-100 mb pour favoriser la régénération des sphaignes). Ces paramètres ont été évalués à la fois dans le secteur de comparaison et dans le secteur restauré pendant l'année précédant la restauration (1999) et pendant les trois années suivantes. Avant la restauration, il n'y avait aucune différence significative ( $p=0,05$ ) entre les secteurs témoin et restauré en ce qui concerne le niveau moyen de la nappe phréatique et l'humidité du sol. Par contre, la tension de l'eau dans le sol du secteur devant être restauré était significativement plus basse que dans le secteur témoin, probablement en raison de la très grande variabilité spatiale de ce paramètre. À la suite de la restauration, le niveau moyen de la nappe phréatique et l'humidité du sol étaient significativement plus élevés ( $p=0,05$ ) dans le secteur restauré que dans le secteur de comparaison, et la différence entre les valeurs moyennes s'est accentuée avec le temps. Toutefois, les valeurs moyennes les plus élevées de nappe phréatique et d'humidité du sol étaient associées à une plus grande variabilité pendant la durée de la saison de terrain et le niveau de la nappe phréatique s'est abaissé sous -40 cm à quelques occasions pendant tous les étés qui ont suivi les travaux de restauration. En contrepartie, la tension moyenne de l'eau dans le sol du secteur restauré s'est montrée moins variable que dans le secteur témoin, autant sur une base saisonnière que journalière, les valeurs observées après la restauration se maintenant au-dessus de -100 mb. Bien que les efforts de restauration aient apportés des changements hydrologiques positifs, il semble que le système soit toujours en transition, tel qu'indiqué par le niveau variable de la nappe phréatique et les conditions d'humidité du sol dans le secteur restauré. Un suivi sera nécessaire afin de comprendre les changements du système à long terme.

## Restoration and its impact on CH<sub>4</sub> dynamics in a cutover peatland / Impact de la restauration sur la dynamique du méthane

**Sarah Day & James Michael Waddindton**

School of Geography and Geology, McMaster University, Hamilton, Ontario, L8S 3W4, Canada  
Courriel/e-mail : sarah\_m\_day@hotmail.com

**Abstract:** In southern Quebec and Ontario, 20 – 50% of the wetlands have been drained for agricultural and horticultural purposes, generally reducing the emissions of CH<sub>4</sub> to the atmosphere and increasing CO<sub>2</sub> emissions 100 to 400%.

However, recent studies have found that drained peatlands may have the potential to significantly increase the total CH<sub>4</sub> flux. More specifically, it has been found that ditches have significantly higher CH<sub>4</sub> fluxes than adjacent peat strips due to the saturated conditions, warmer temperatures and supply of labile carbon (C). The blocking of drainage ditches during restoration may enhance this production of CH<sub>4</sub> by increasing stagnant, anaerobic conditions and allowing for increased vegetation growth. *In situ* measurements of CH<sub>4</sub> emissions were determined for the summers 1999 to 2002 at the Bois-des-Bel peatland near Rivière-du-Loup, Québec. Changes in mean CH<sub>4</sub> flux, impact of vegetation and ditches and estimates of total CH<sub>4</sub> lost from the site will be discussed.

**Résumé :** Dans le sud du Québec et de l'Ontario, 20 à 50 % des milieux humides ont été drainés à des fins agricoles ou pour l'horticulture, entraînant généralement une diminution des émissions de CH<sub>4</sub> vers l'atmosphère et une augmentation de celles du CO<sub>2</sub> de 100 à 400 %.

Toutefois, selon de récentes études, les tourbières drainées aurait le potentiel d'augmenter significativement le flux total de CH<sub>4</sub>. Plus précisément, il a été montré que les canaux de drainage présentent des flux de CH<sub>4</sub> significativement plus élevés que les bandes de tourbe adjacentes en raison de la saturation en eau, de températures plus élevées et d'un apport de carbone labile. Le blocage des canaux de drainage pendant la restauration des tourbières exploitées pourrait accroître cette production de CH<sub>4</sub> en augmentant les conditions de stagnation et d'anaérobiose et en permettant une plus grande croissance de la végétation. Des mesures *in situ* des émissions de CH<sub>4</sub> ont été effectuées à la tourbière de Bois-des-Bel, près de Rivière-du-Loup au Québec, pendant les étés de 1999 à 2002. Au cours de cette présentation, nous discutons des changements de flux moyens de CH<sub>4</sub>, de l'impact de la végétation et des canaux de drainage ainsi que des estimations de la perte totale de CH<sub>4</sub> du site.

## **A hop, a skip, and a jump in the peat: the influence of peat mining on amphibians occurring in bogs / Un saut dans le monde des tourbières : l'influence de l'exploitation de la tourbe sur les amphibiens retrouvés dans ces milieux**

**Marc Mazerolle & André Desrochers**

Centre de recherche en biologie forestière, pavillon Abitibi-Price, Université Laval, Québec, Québec, G1K 7P4, Canada  
Tél./phone : (418) 656-2131 poste/ext. 6110; téléc./fax : (418) 656-3551; courriel /e-mail : acd611@agora.ulaval.ca

**Abstract:** The effects of peat mining on amphibian communities occurring in bogs have been studied during the last 6 years. An initial study conducted in 1997-1998 showed that amphibian abundance and species richness in bogs are negatively influenced by adjacent peat mining. It also established that amphibian activity in bog remnants is confined to optimal meteorological conditions, more so than in natural bogs. Subsequent studies have attempted to determine the underlying mechanisms explaining these patterns, presumably associated with amphibian movement and the nature of mined peat environments. Studies were designed to address issues such as the costs associated of moving over peat (i.e., dehydration), amphibian movements over peat fields *per se*, and the function of ditches as breeding sites or movement corridors.

Results show that high dehydration rates of frogs on the peat fields devoid of cover jeopardize survival in these environments. Furthermore, frogs take longer to move across peat than in natural bog habitat. Amphibians do not breed in the active drainage ditches. Frogs move independently of current flow in these structures, and ditches may function as corridors linking different habitats. Indeed, bog ponds linked with ditches in otherwise undisturbed bog remnants harboured a greater number of frog adults and tadpoles than either ponds within peat fields or ponds in natural bog areas. Overall, studies indicate that peat mining generates conditions hindering amphibian movements over peat fields. Preserving a mosaic of wetland and upland habitats (i.e., which compose the amphibian summering, breeding, and hibernation habitats) next to peat mining operations will mitigate their effects on amphibians.

retrouvés dans les tourbières ont été étudiés depuis les six dernières années. Une première étude, réalisée en 1997 et 1998, a révélé que l'abondance et la richesse en espèces des amphibiens dans les tourbières sont négativement influencées par l'exploitation de la tourbe qui y est adjacente. Elle a aussi déterminé que l'activité des amphibiens dans les fragments résiduels de tourbières dépend davantage des conditions météorologiques optimales que celle des amphibiens dans les tourbières naturelles. Des études subséquentes ont tenté de déterminer les mécanismes expliquant ces patrons. Celles-ci avaient pour but d'évaluer les coûts liés aux déplacements sur les surfaces de tourbe (i.e. déshydratation), les capacités de déplacement sur les surfaces de tourbe ainsi que le rôle des canaux de drainage comme sites de reproduction ou corridors.

Les résultats montrent que les grenouilles subissent de hauts taux de déshydratation sur les surfaces de tourbe dépourvues de couvert, ce qui compromet leur survie dans ces environnements. D'ailleurs, les déplacements sur la tourbe sont plus lents que sur la tourbière naturelle. Bien que les amphibiens ne se reproduisent pas dans les canaux de drainage actifs, ces structures pourraient agir comme corridors entre différents habitats. En effet, les grenouilles se déplacent indépendamment du courant dans les canaux. De plus, les étangs reliés entre eux par des canaux de drainage abritent un plus grand nombre d'adultes et de têtards de grenouilles que les étangs sur les planches de tourbe ou que ceux de la tourbière naturelle. Globalement, les études indiquent que l'exploitation des tourbières génère des conditions qui peuvent entraver les mouvements des amphibiens sur les surfaces exploitées. Le maintien d'un ensemble de milieux humides et terrestres (i.e., constituant les habitats de reproduction, d'estivage et d'hibernation des amphibiens) à proximité des exploitations de tourbières réduira les effets de cette activité sur ce groupe d'animaux.

---

**Résumé :** Les effets de l'exploitation de la tourbe sur les communautés d'amphibiens

## Experimental fen restoration on minerotrophic sedge peat exposed by peat extraction / Restauration de fen sur tourbe minérotrophe

**Danielle Cobbaert & Line Rochefort**

Département de phytologie, Université Laval, pavillon Paul-Comtois, Québec, Québec, G1K 7P4, Canada  
Tél./phone : (418) 656-2131 poste/ext. 3595; courriel /e-mail : cobbaert@hotmail.com

**Abstract:** The aim of this project was to restore minerotrophic peat surface abandoned after peat mining with a natural fen plant community. A descriptive and experimental research approach was used to determine environmental and biotic factors favouring fen restoration. The effectiveness of introducing fen plants with the application of donor seedbank was tested. The donor seed bank, containing seeds, rhizomes, moss fragments, and other plant propagules, was collected from two different types of natural fens. A straw mulch treatment was applied to test its effects on fen plant establishment and richness. Terrace levels of different peat depths (15, 40, and 56 cm) were created to test the effects of different environmental site conditions on the success of revegetation. This full factorial experiment was analysed according to a split-plot design, where terraces were considered as main plot units and vegetation and mulch treatments as subplot units. Applying donor seedbank from natural fens was found to significantly increase fen plant cover and richness after the first and second growing season. After the second growing season straw mulch had significantly increased fen plant richness. The intermediate terrace level (40 cm) had the highest fen plant establishment after two years. The low terrace level (15 cm) was richer in base cations compared to the reference sites, while the high terrace level (56 cm) was too dry and nitrate rich, perhaps explaining the lower success of plant establishment.

---

**Résumé :** Ce projet avait pour but de restaurer une surface de tourbe minérotrophe abandonnée après exploitation à l'aide de plantes d'une communauté naturelle de fen. Nous avons utilisé une approche descriptive et expérimentale afin de déterminer les facteurs

environnementaux et biotiques qui favorisent la restauration d'un fen. Nous avons vérifié l'efficacité de l'introduction de plantes de fen à partir d'un réservoir de graines provenant de sites d'emprunt. Pour constituer le réservoir, nous avons récolté des graines, des rhizomes, des fragments de mousses et d'autres propagules de plantes dans deux différents types de fens naturels. Des terrasses de différentes épaisseurs de tourbe (15, 40 et 56 cm) ont été créées afin de vérifier les effets des conditions environnementales sur le succès de la recolonisation végétale. Nous avons également examiné l'effet de l'application d'un paillis de paille sur l'établissement et la richesse des plantes de fens sur le site restauré. Cette expérience factorielle a été analysée selon un dispositif en tiroirs, en considérant les terrasses comme facteur principal et les traitements « végétation » et « paillis » comme facteurs secondaires. Ainsi, l'utilisation d'un réservoir de graines et d'autres propagules provenant de sites d'emprunt pour la restauration d'une surface de tourbe minérotrophe abandonnée a permis d'accroître significativement le couvert et la richesse des plantes après seulement une et deux saisons de croissance. L'application d'un paillis de paille a aussi permis d'augmenter de façon significative la richesse végétale après la seconde saison de croissance. C'est au niveau de la terrasse intermédiaire (40 cm) que le meilleur établissement des plantes a été observé après deux ans. Le moins bon succès d'établissement des plantes sur les autres niveaux de terrasses pourrait s'expliquer par une plus grande concentration de cations basiques sur la terrasse la moins élevée (15 cm) par rapport aux sites de référence, alors que pour la plus haute terrasse (56 cm), il s'agirait d'un manque d'humidité et d'une teneur trop élevée en nitrate.

## **Restauration des tourbières : toutes les sphaignes ont-elles la même importance? / Peatland restoration: are all *Sphagnum* species equal?**

**Claudia C. Chirino & Line Rochefort**

Département de phytologie, Université Laval, pavillon Paul-Comtois, Québec, Québec, G1K 7P4, Canada  
Tél./phone : (418) 656-2131 poste/ext. 6340; courriel /e-mail : claudia.chirino@fsaa.ulaval.ca

**Résumé :** La majorité des études sur le comportement des sphaignes se concentrent sur la dynamique des plantes établies. Cependant, les premières étapes de l'établissement de ces bryophytes sont d'une extrême importance pour la structure subséquente de la communauté et la séparation de leurs niches dans l'espace. Quand les sphaignes sont réintroduites sur une tourbière exploitée et abandonnée, le comportement des diaspores végétatives d'une espèce peut varier pendant l'établissement selon qu'elles se trouvent seules ou en mélange avec d'autres espèces de sphaignes. L'objectif de cette étude a été d'évaluer si la capacité de régénération de trois espèces de sphaignes, caractéristiques de différents microhabitats dans les tourbières (*Sphagnum fuscum*, *Sphagnum rubellum* et *Sphagnum magellanicum*), change en fonction de la composition spécifique des mélanges réintroduits. Nos résultats prouvent que le comportement de *S. fuscum* et *S. rubellum* ne se voit pas modifié par une réintroduction pluri-spécifique. Le développement des espèces, seules ou mélangées, est similaire. Par contre, la capacité d'établissement de *S. magellanicum* augmente quand elle est réintroduite en mélange. Cette augmentation est liée à la présence d'espèces caractéristiques de buttes (donc capables de bien conserver l'eau dans la colonie) dans le mélange. Les résultats de cette étude permettent de mieux comprendre le comportement des espèces de sphaignes en phase de régénération et fournissent des informations indispensables pour l'amélioration des pratiques en matière de restauration de tourbières.

**Abstract:** The majority of physiological studies on *Sphagnum* spp. have focused on the growth dynamics of established plants. However, the initial stages of establishment of these bryophytes are highly important as they dictate subsequent community structure and the spatial separation of niches. When *Sphagnum* spp. are reintroduced onto abandoned mined sites, the physiologic growth response of vegetative diaspores may vary during the establishment period. This variation may be linked to whether the species were reintroduced as mono-specific or pluri-specific mixes. The aim of this study was to determine whether the regeneration capacity of three *Sphagnum* spp. (*Sphagnum fuscum*, *Sphagnum rubellum* and *Sphagnum magellanicum*), characteristic of different peatland microhabitats, is affected by the species composition of the mixes used. Our results show that the development of *S. fuscum* and *S. rubellum* is similar, whether reintroduced alone or mixed with the other two species. By contrast, the establishment success of *S. magellanicum* increases when it is reintroduced as part of a mix. This is linked to the presence of individuals in the mix that are characteristic of hummocks, which are capable of conserving a greater amount of water in the colony. The results of this study allow a clearer understanding of the physiological growth response of certain species of *Sphagnum* during the regeneration phase and provides us with valuable information for the amelioration of peatland restoration techniques.

## Peatland Restoration Guide: the new version / Nouvelle version du Guide de restauration des tourbières

**François Quinty**

Planirest environnement inc., 6409 Hêtrière Ouest, Saint-Charles-de-Bellechasse, Québec, G0R 2T0, Canada  
Tél./phone : (418) 887-5043; téléc./fax : (418) 887-5083; courriel/e-mail : fquinty@planirest.com

**Abstract:** A new peatland restoration guide is being prepared for the Canadian peat industry. This new guide outlines the progress made since the appearance of the first guide in 1996. The new guide is more comprehensive, giving in depth details of the restoration approach developed in Canada since 1992. The objective of this guide is to provide peat producers with a tool that will enable them to conduct their own restoration projects and to adapt the methods to suit site specific conditions.

The guide explains the principles and basic notions of restoration, and describes key elements of peatlands such as peat, vegetation and hydrology, that are essential for a good understanding of the objectives of peatland restoration. Particular attention is given to the planning of restoration projects and the procedures are explained from a practical point of view. Use of the new guide is facilitated by the inclusion of a number of graphs and photos. The guide includes sections on monitoring, reclamation, current large-scale restoration projects in Canada, identification of those peatland plant species important in restoration, references on peatland restoration and a summary of the technical aspects.

**Résumé :** Un nouveau guide de restauration des tourbières est en préparation. Le nouveau guide présente en détail les étapes de l'approche développée au Canada depuis 1992, en tenant compte des progrès accomplis depuis la parution d'un premier guide en 1996. Ce guide se veut un véritable outil pour les producteurs de tourbe qui veulent restaurer eux-mêmes les secteurs de leurs tourbières où l'extraction de tourbe a cessé. Il comporte les éléments nécessaires à l'adaptation de la méthode aux conditions propres à la plupart des sites.

Le guide expose des notions de base sur la tourbe, la végétation et l'hydrologie des tourbières, ainsi que les principes qui sous-tendent l'approche développée en restauration, afin que les utilisateurs puissent adapter les méthodes en ne perdant pas de vue les objectifs visés. Une attention particulière a aussi été accordée à la planification de la restauration. Toutes les étapes sont présentées de façon pratique. La mise en page agréable comprenant des illustrations et des photographies facilite l'utilisation et la compréhension du guide. Le guide est complété par des sections sur le suivi de la restauration, les options autres que la restauration, les projets de restauration à grande échelle en cours au Canada, un guide d'identification des principales espèces de tourbière utiles à la restauration, les références des principaux ouvrages en restauration des tourbières et un tableau qui résume les aspects techniques.