

**9^e colloque annuel du GRET / 9th PERG's Annual Workshop
(GRET / PERG – industries)
Université Laval**

Organisateur / Organizer : Claude Lavoie

Programme / Program

Vendredi 15 mars 2002 / Friday, March 15th, 2002
Salle/Room 1240, Envirotron

8h55 Ouverture / Opening :
CLAUDE LAVOIE

Bois-des-Bel :

9h00 **DANIEL LACHANCE &
CLAUDE LAVOIE
(Université Laval)**
Biodiversité de la tourbière de Bois-des-Bel : secteur non exploité / Biodiversity of the Bois-des-Bel peatland: unmined sector

9h30 **JONATHAN S. PRICE
(University of Waterloo)**
Are we measuring up? Pore processes - or poor processing ? /
Bilan hydrologique de la zone restaurée de la tourbière de Bois-des-Bel

10h00 **JAMES MICHAEL WADDINGTON,
RICHARD PETRONE, KAROLA TOTH,
RICK BOURBONNIERE,
JONATHAN S. PRICE &
MELISSA GREENWOOD
(McMaster University, Environment
Canada & University of Waterloo)**
Bois-des-Bel carbon cycling /
Le cycle du carbone dans la tourbière de Bois-des-Bel

10h30 Pause café / Coffee break

11h00 **SUZANNE CAMPEAU &
LINE ROCHEFORT
(Université Laval)**
Évolution de la végétation au site de Bois-des-Bel / Vegetation establishment at the Bois-des-Bel site

11h30 **BRUNO DROLET &
ANDRÉ DESROCHERS
(Université Laval)**

À travers l'oeil d'une aieschne : suivi faunique à Bois-des-Bel / Wildlife monitoring at Bois-des-Bel through the eye of a damner

12h00 Dîner / Lunch

Autres projets / Other projects :

13h30 **IAN ROUL, LINE ROCHEFORT &
JONATHAN S. PRICE
(Université Laval & University of
Waterloo)**
Restoration strategies for block cut peatlands / Des stratégies pour restaurer les tourbières exploitées par la coupe par blocs

14h05 **TIM MOORE, MICHELE MARINIER,
NATE BASILIKO, JULIAN CLEARY,
MIKE DALVA, STEPHAN GLATZEL,
MAGGIE LANGINS & NIGEL ROULET
(McGill University)**
Fluxes of carbon dioxide and methane at natural, harvested and restored sites, Shippagan, New Brunswick / Les flux de dioxyde de carbone et de méthane dans les tourbières naturelles, exploitées et restaurées de Shippagan, au Nouveau-Brunswick

14h30 Pause café / Coffee break

- 15h00 **EEVA-STIINA TUUTTILA,
JAMES MICHAEL WADDINGTON,
JONATHAN S. PRICE,
LINE ROCHEFORT &
RICK BOURBONNIERE
(University of Helsinki et/and
Université Laval, McMaster
University, University of Waterloo &
Environment Canada)**
Peatlands in a changing climate: an
overview of the PERG CFCAS project /
Les tourbières dans un climat
changeant : un aperçu du projet
FCSCA mené par le GRET
- 15h30 **MONIQUE POULIN, LINE ROCHEFORT
& ANDRÉ DESROCHERS
(Université Laval).**
Les tourbières du sud du Québec : quoi
conserver et comment / Peatlands of
southern Québec: conservation
problematic
- 16h00 Clôture du colloque / Concluding
remarks

Biodiversité de la tourbière de Bois-des-Bel : secteur non exploité / Biodiversity of the Bois-des-Bel peatland: unmined sector

Daniel Lachance & Claude Lavoie

Département d'aménagement, 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

Résumé : Un secteur de la tourbière de Bois-des-Bel, dans le Bas-Saint-Laurent (Québec), fait l'objet de travaux de restauration depuis 1999. Ces travaux seront couronnés de succès dans la mesure où l'hydrologie, les échanges gazeux, la flore et la faune de la zone restaurée seront similaires à ce que l'on trouve dans une tourbière non perturbée par des activités humaines. Pour évaluer le succès de restauration, il importe donc d'avoir des données solides sur des tourbières non perturbées. À cet égard, la meilleure référence possible pour le secteur en restauration de la tourbière de Bois-des-Bel est la tourbière elle-même, puisqu'on y trouve une grande étendue de près de 190 hectares qui n'a pas été exploitée pour y extraire de la tourbe. Au cours des étés 1999, 2000 et 2001, un total de 755 points d'échantillonnage pour les plantes et de 57 points d'écoute pour les oiseaux nicheurs a été utilisé pour décrire la biodiversité du site. Tous les points d'échantillonnage sont spatialisés et incorporés dans un système d'information géographique. On possède aussi des données sur l'épaisseur du dépôt de tourbe, la surface terrière occupée par les arbres et sur l'étendue des variations de la nappe phréatique (été 2001). À ce jour, on dénombre dans la tourbière 69 espèces de plantes vasculaires, 32 mousses et sphagnes, 12 lichens, 9 hépatiques et 19 passereaux nicheurs. Les cartes de répartition spatiale de toutes ces espèces sont accessibles dans le site web du Laboratoire d'écologie historique de l'Université Laval (www.crad.ulaval.ca/leh).

Abstract: A sector of the Bois-des-Bel peatland, Bas-Saint-Laurent, Québec, has been the object of restoration activities since 1999. These activities would be considered as successful only if hydrological and biogeochemical characteristics, and the flora and fauna of the restored sector, are similar to those observed in undisturbed bogs. To evaluate the restoration success, extensive database on undisturbed peatlands are thus required. The best reference database for the Bois-des-Bel peatland is the peatland itself, since there is huge sector (190 ha) that has not been disturbed by peat extraction activities. During summer 1999, 2000 and 2001, a total of 755 sampling points for plants and 57 fixed-radius point counts for birds has been used to describe the biodiversity of the Bois-des-Bel peatland. All these sampling points were registered in space and incorporated in a geographical information system. We also registered data on the thickness of the peat deposit, on the tree basal area, and on the water table level (summer 2001). To date, we have found 69 vascular plant species, 32 moss or *Sphagnum* species, 12 lichens, 9 liverworts and 19 nesting passerine birds. Distribution maps for all these species are available through the web site of the Historical Ecology Laboratory of Université Laval (www.crad.ulaval.ca/leh).

Are we measuring up? Pore processes - or poor processing ? / Bilan hydrologique de la zone restaurée de la tourbière de Bois-des-Bel

Jonathan S. Price

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

Abstract : In our evaluation of cutover peatlands and restoration, we have identified some processes that require us to rethink our approach to hydrological studies on both undisturbed and harvested peatland systems. Peat has typically been treated as a groundwater system that is subject to the same processes and assumptions that govern flow in a rigid geological porous matrix. In addition to long term oxidative processes, seasonal (in fact daily) changes in peat volume occur because of its extreme compressibility. These significantly alter the hydraulic gradients, and the hydraulic parameters that govern rates of flow and water storage. These have implications for plant-water relations that may be crucial to restoration. In addition, our concept of plant-water relations may have to be revised, especially regarding the water balance of *Sphagnum* hummocks, that in some cases are capable of being self-sustaining, without need of water from the old cutover peat.

Bois-des-Bel carbon cycling / Le cycle du carbone dans la tourbière de Bois-des-Bel

**James Michael Waddington¹, Richard Petrone¹, Karola Tóth¹, Rick Bourbonniere²,
Jonathan S. Price³ & Melissa Greenwood¹**

¹ School of Geography and Geology, McMaster University, Hamilton, Ontario, L8S 3W4
Tél./ phone : (905) 525-9104 poste/ext. 23217; téléc./fax : (905) 5546-0463;
courriel/e-mail : peatland@mcmaster.ca, wadding@mcmaster.ca

² Environment Canada, National Water Res. Inst., Aquatic Ecosystem Impacts Res. Br., 867 Lakeshore Rd., P.O. Box
5050, Burlington, Ontario, L7R 4A6

Tél./ phone : (905) 336-4547; téléc./fax : (905) 336-4699; courriel/e-mail : Rick.Bourbon@EC.GC.CA

³ Wetland Research Centre & Department of Geography, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, N2L 3G1
Tél./phone : 519 888-4567 poste/ext. 5711; téléc./fax : 519 746-0658;
courriel/e-mail : jsprice@watserv1.uwaterloo.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 the carbon cycling research currently being investigated at the Bois-des-Bel restored post-vacuum harvested peatland. We draw special consideration to the increase in carbon loss to the atmosphere post restoration.

Évolution de la végétation au site de Bois-des-Bel / Vegetation establishment at the Bois-des-Bel site

Suzanne Campeau & Line Rochefort

Département de phytologie, Université Laval, Pavillon Paul-Comtois, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4
Tél./phone : 656-2131 poste/ext. 2583 ou/or 5052; courriel/e-mail : suzanne.campeau@plg.ulaval.ca

Résumé : La restauration du site de Bois-des-Bel a été entreprise à l'automne 1999. À ce moment, le site a été nettoyé des résidus de bois, de la tourbe oxydée et du peu de végétation présents en surface. Une série d'andains ont ensuite été mis en place pour retenir l'eau, divisant le site à restaurer en quatre zones distinctes. Les anciens canaux de drainage ont été bloqués et partiellement comblés. Des diaspores de plantes de tourbières ont été épanchées sur trois des zones du site à restaurer à l'automne 1999. Un paillis de paille a été appliqué immédiatement après la réintroduction des plantes. Les opérations de restauration ont été complétées à l'été 2000 par l'application de roche phosphatée. La quatrième zone du site de Bois-des-Bel a été restaurée à l'automne 2000 (introduction de diaspores et application de paillis) et fertilisée avec de la roche phosphatée à l'été 2001. Une section située à l'est du site de Bois-des-Bel a été laissée dans son état original (aucun travail des surfaces ou modification du drainage, aucune réintroduction végétale et aucune fertilisation) afin de servir de zone de comparaison.

Alors que la végétation de la zone de comparaison a peu évolué depuis 1999, celle des zones restaurées montre une progression impressionnante. Les relevés par points et par quadrats permanents faits en 1999 et 2001 montrent que la mousse *Polytrichum strictum* est maintenant bien établie sur l'ensemble du site restauré. Les sphaignes, qui étaient pratiquement absentes du site avant les opérations de restauration, sont maintenant enregistrées sur 24 % des 3950 points mesurés en 2001 dans les secteurs qui avaient été restaurés en 1999, et sur 16 % des 1070 points mesurés du secteur restauré en 2000. De nombreuses autres plantes typiques des tourbières (éricacées, sarracénies, droséras, etc.) sont aussi en nette progression dans la zone restaurée. Un certain nombre de plantes non typiques des milieux tourbeux sont également présentes sur le site (quenouilles, mauvaises herbes agricoles). Les futurs relevés de végétation permettront de voir si ces espèces vont perdurer ou disparaître au cours des prochaines années.

Des mesures annuelles de l'accumulation de la biomasse végétale ont été débutées sur le site dès 2000, ainsi qu'un suivi de l'état nutritionnel de quelques espèces clefs. Ces dernières mesures montrent que les plantes de la zone restaurée sont non seulement plus abondantes, mais aussi plus riches en azote, en phosphore et en certains autres microéléments que celles de la zone de comparaison.

Abstract: Restoration of the Bois-des-Bel peatland site was undertaken in fall 1999. The surface of the site was first scraped clean of dead wood, oxydised surface peat and of the little surface vegetation present. Former drainage ditches were blocked and partly filled, and a series of low bunds were built to retain water on the site. These bunds divide the restored site into four distinct zones. Peatland plants diaspores collected from a nearby donor area were spread onto three of these four zones in fall 1999. Diaspores were covered with a straw mulch that was applied immediately after plant reintroduction. Phosphorous fertilizer was applied in summer 2000. Plant diaspores were reintroduced onto the fourth Bois-des-Bel restoration zone in fall 2000. Again, diaspores were immediately covered with straw mulch and the zone fertilised with phosphorus the subsequent summer (2001). A portion of the Bois-des-Bel site located east of the restored area was left untouched (no modification of surface or drainage and no plant introduction) and is used as a comparison site.

While vegetation at the comparison site changed little over the 1999-2001 period, the restored site plant community shows striking progression. Points relevés and permanent quadrat data recorded in 1999 and 2001 show that *Polytrichum strictum* mosses are now well established throughout the restored area. In 2001, *Sphagnum* mosses, which were basically absent from the Bois-des-Bel site prior to restoration activities, were recorded on 24% of the 3950 points measured in the year-1999 restored sectors

and on 16% of the 1070 points measured in the year-2000 restored sector. Many other typical peatland plant species (ericaceous shrubs, sundews, pitcher plants) were also recorded. Several non-peatland plant species are also present in the restored site (Typha, agricultural weeds). Future relevés will tell us if those plants are there to stay or, as we expect, will recede with time.

Biomass accumulation and nutritional status of several key species were also monitored in the restored and comparison sites starting in year 2000. These measurements show that plants of the restored sectors are not only more abundant but also nutrient-richer in N, P and some microelements than plants of the comparison site.

À travers l'oeil d'une aeschne : suivi faunique à Bois-des-Bel / Wildlife monitoring at Bois-des-Bel through the eye of a damselfly

Bruno Drolet & André Desrochers

Centre de recherche en biologie forestière, Pavillon Abitibi-Price, Université Laval, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4
Tél./phone : (418) 656-2131 poste/ext. 2908 ou/or 8362; téléc./fax : (418) 656-3551;
courriel/e-mail : Bruno.Drolet@sbf.ulaval.ca

Résumé : Lorsque l'on parle de restauration des tourbières, on pense surtout au rétablissement d'un couvert végétal, des caractéristiques hydrologiques et de la capacité du site d'accumuler à nouveau de la tourbe. Dans les faits, on vise à recréer un habitat fonctionnel qui sera propice au rétablissement des espèces typiques des milieux *humides* tourbeux. Pourtant, pour bon nombre d'espèces de tourbières, dont les libellules, ces efforts ne procurent pas les conditions nécessaires à leur réimplantation. Dans la plupart des cas, on se préoccupe peu du rétablissement des espèces typiques des milieux *aquatiques* tourbeux. Pour y arriver, il faut non seulement prévoir la restauration des planches abandonnées mais également planifier la présence permanente d'eau libre. En 1999, le projet de Bois-des-Bel fut l'occasion d'expérimenter la reconstruction de mares dans une tourbière. Après seulement deux ans, les huit mares de Bois-des-Bel ont permis d'accroître significativement le nombre d'espèces associées aux tourbières dans la zone restaurée. Parmi celles-ci, 23 espèces de libellules associées aux tourbières furent dénombrées en 2001. Le suivi des mares de Bois-des-Bel révèle des pistes précieuses quant aux façons d'inclure, dans le processus de restauration, le rétablissement d'habitats aquatiques tourbeux. Des données sur l'évolution des bassins creusés et la contribution des canaux de drainage seront présentées.

Abstract: Normally, when we consider peatland restoration, we think about the re-establishment of plant cover, hydrological characteristics and the capacity of the site to form and accumulate peat again. As a result, most restoration projects aim to recreate an environment suitable for the re-establishment of those species adapted to terrestrial peatland conditions. However, restoration work does not provide suitable habitat for recolonization by a large number of typical peatland species: notably those species which are truly aquatic, a good example being the dragonfly group. To overcome this, it is necessary to consider developing areas of permanently open water when planning the restoration of some abandoned exploited peatlands. In 1999, the Bois-des-Bel project provided an excellent opportunity to investigate the effect of including reconstructed pools at a peatland restoration site. Only two years after their excavation, the eight experimental pools have significantly increased the number of typical peatland species recorded at the restored site. Included among these are 23 species of peatland associated dragonflies and damselflies. Monitoring of the excavated pools is starting to indicate ways of incorporating truly aquatic peatland habitat into restoration work. Information concerning the evolution of artificially excavated pools and the contribution of drainage canals will be discussed.

Restoration strategies for block cut peatlands / Des stratégies pour restaurer les tourbières exploitées par la coupe par blocs

Ian Rouli¹, Line Rochefort¹ & Jonathan S. Price²

¹ Département de phytologie, Université Laval, Pavillon Paul-Comtois, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4
Tél./phone : 656-2131 poste/ext. 3595; courriel/e-mail : rouli2@yahoo.com

² Wetland Research Centre & Department of Geography, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, N2L 3G1
Tél./phone : 519 888-4567 poste/ext. 5711; téléc./fax : 519 746-0658;
courriel/e-mail : jsprice@watserv1.uwaterloo.ca

Abstract: Because of the methods employed in block cutting peatlands regeneration is high but *Sphagnum* is conspicuously absent. The major limiting factor in block cut peatlands to *Sphagnum* establishment and dominance is the lack of high and stable water tables. Ditch blocking has been effective in raising the water table in and around the installation of the blockage, but these effects seem to have a rather narrow range of positive effects.

Quantification of the distance that a main ditch blockage has effect must be examined in the context of two axes. Within a particular trench (parallel) and the distance across trenches (perpendicular) that water tables are positively altered. Data from an experiment conducted during the summer 2001 suggest that within the trench system main ditch blocking creates an effective zone of influence 30m (parallel) x 150m (perpendicular) outside of which there is no correlation between the distance from the blockage and the depths of the water table.

On a second nearby site that has been effectively blocked for 7 years we examined if there was evidence of the zone of influence (30 x 150m). Within the zone, *Sphagnum* percent cover averaged 54%, while it ranged between 5 and 12% outside the zone of influence. Tree cover was 3% in the zone of influence and ranged from 8-15% outside, while ericaceous cover was 69% inside the zone of influence while ranging from 88-93% in the other three areas.

Résumé : À cause des méthodes employées pour l'extraction de la tourbe coupée par blocs, le taux de régénération végétale est élevé, mais les sphaignes sont généralement absentes. Le principal facteur limitatif dans les sites coupés par blocs pour l'établissement et la dominance des sphaignes est l'absence d'une nappe phréatique haute et stable. Le blocage des canaux de drainage a été efficace pour augmenter la nappe phréatique à proximité du blocage.

Pour mesurer la distance jusqu'à laquelle un blocage est efficace, il est nécessaire d'analyser le site sur deux axes : dans une tranchée (parallèle) et en travers des tranchées (perpendiculaire). Les données d'une expérience réalisée lors de l'été 2001 à un site de la tourbière Petit Parc suggèrent qu'un blocage majeur des canaux crée une région d'influence de 30 m (parallèle) par 150 m (perpendiculaire) à l'extérieur de laquelle il n'y a pas de corrélation entre la distance du blocage et la profondeur de la nappe phréatique.

À un autre site situé tout près du premier et bloqué efficacement depuis 7 ans, nous avons fait l'inventaire de la végétation pour trouver la zone d'influence. Dans cette dernière, le pourcentage de recouvrement des sphaignes était de 54 %, tandis que dans les autres régions du site le couvert variait de 5 à 12 %. Le couvert des arbres dans la zone d'influence était de 3 %, alors qu'il était de 8 à 15 % dans les zones non affectées. Le couvert des éricacées atteignait 69 % dans la zone d'influence et 88 à 93 % dans les zones non affectées.

Fluxes of carbon dioxide and methane at natural, harvested and restored sites, Shippagan, New Brunswick / Les flux de dioxyde de carbone et de méthane dans les tourbières naturelles, exploitées et restaurées de Shippagan, au Nouveau-Brunswick

Tim Moore, Michele Marinier, Nate Basiliko, Julian Cleary, Mike Dalva, Stephan Glatzel, Maggie Langins & Nigel Roulet

Department of Geography and Centre for Climate & Global Change Research, McGill University
805 rue Sherbrooke Ouest, Montréal, Québec, H3A 2K6
Tél./phone : (514) 398-4112, (514) 398-4961; téléc./fax : 514-398-7437;
courriel/e-mail : tim.moore@mcgill.ca

Abstract : In 2001, we measured the exchange of carbon dioxide (CO₂) and methane (CH₄) between the atmosphere and the surface at the following peatland sites: undisturbed bog (B), drained and vacuum-harvested (H), restored in 2000, 1998 and 1997 (R00, R98 and R97), abandoned 30 years previously (A) and a block cut site abandoned about 30 years previously. These complement similar sites in Rivière du Loup, studied in 1999 and 2000.

CO₂ flux was segregated into respiration and photosynthesis and comparisons made within and between sites and ecological groups. We are estimating the seasonal exchange of CO₂ from NEE:PAR relationships, respiration and PAR measurements.

CH₄ flux from individual collars ranged from consumption to >10 g CH₄ m⁻² d⁻¹. The seasonal mean CH₄ flux ranged from 0 to over 2 g CH₄ m⁻² d⁻¹ and was related to the position of the water table and the coverage of *Eriophorum vaginatum* in each collar ($r^2 = 0.34^{***}$, $n = 81$). Using vegetation cover at the sites, we estimated site seasonal emission rates of < 2 g m⁻² (R00, R98, R97 and A) to 8.2 (BC) g m⁻². In general, CH₄ emission rates are larger at Shippagan than at Rivière du Loup (for the same water table depth) and the influence of *Eriophorum vaginatum* is not as pronounced.

We measured rates of CH₄ production from Shippagan and Rivière du Loup peat under anaerobic conditions in the laboratory, to determine maximum production potentials and the lag-times. Maximum potential rates were generally higher in the Shippagan sites than

Rivière du Loup. Rapid rates were not achieved in Rivière-du-loup bog peat, which may indicate that chemical and biological properties may limit CH₄ production at Rivière du Loup.

At the Shippagan R97 site (Inkerman Ferry), we assessed the effect of *Eriophorum vaginatum* on CO₂ and CH₄ exchange by employing three treatments: full vegetation, clipped (leaves removed every two weeks) and bare peat (no vegetation). We found that at both high light (PAR > 1000 μmol m⁻² s⁻¹) and low light (1000 > PAR > 100 μmol m⁻² s⁻¹), full vegetation collars were a net sink for CO₂. Respiration at the full vegetation collars was significantly greater than that at either the clipped or bare collars, suggesting that plant-derived carbon is an important substrate from microbes in the rhizosphere. Emissions of CH₄ were significantly greater from the full vegetation collars than for the other two treatments, suggesting that plant-derived carbon is an important substrate for methanogenesis, particularly where the peat methanogenic potential is weak.

A model has been designed to account for the net greenhouse gases produced from the activities of Canada's peat industry. It tracks, on an annual basis from 1990, the net emissions of GHGs from peat extraction sites, the combustion of fossil fuels used for peat harvesting, processing and transportation, and the long-term decomposition of the extracted peat. Inputs for the model have been derived from the literature, government and industry statistics, and information obtained from a questionnaire sent to all of Canada's peat producers.

**Peatlands in a changing climate: an overview of the PERG CFCAS project /
Les tourbières dans un climat changeant : un aperçu du projet FCSCA mené par le GRET**

**Eeva-Stiina Tuittila¹, James Michael Waddington², Jonathan S. Price³,
Line Rochefort¹ & Rick Bourbonniere⁴**

¹ Département de phytologie, Université Laval, Pavillon Paul-Comtois, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4
Tél./phone : 656-2131 poste/ext. 2583; courriel/e-mail : eeva-stiina.tuittila@plg.ulaval.ca

² School of Geography and Geology, McMaster University, Hamilton, Ontario, L8S 3W4
Tél./ phone : (905) 525-9104 poste/ext. 23217; téléc./fax : (905) 5546-0463;
courriel/e-mail : peatland@mcmaster.ca, wadding@mcmaster.ca

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

⁴ Environment Canada, National Water Res. Inst., Aquatic Ecosystem Impacts Res. Br., 867 Lakeshore Rd., P.O. Box 5050, Burlington, Ontario, L7R 4A6
Tél./ phone : (905) 336-4547; téléc./fax : (905) 336-4699; courriel/e-mail : Rick.Bourbon@EC.GC.CA

Abstract : Peatlands are connected to the atmosphere through their hydrology, such that their water levels and the plant communities reflect the prevailing climate. Predicted climate warming together with decreased precipitation during the growing season is expected to start a drying trend in temperate and boreal wetland ecosystems. Summer droughts have been shown to stop the photosynthesis of peatland mosses at least temporarily and cause significant carbon losses from ecosystem through increased soil respiration. However, there is no direct evidence on how water level draw-down in peatlands caused by climate warming would affect their vegetation structure and functioning.

In the field experiment established in summer 2001 we are studying the effect of climate change on the function of peatland ecosystem. We aim to quantify the change in vegetation and carbon dynamics in peatland ecosystem following water level draw-down that simulates what would be expected by climate change assuming a 2 x CO₂ scenario.

The field experiment is carried on at a oligotrophic fen in southern Quebec, located in St-Charles-de-Bellechasse. Three pools were selected for the study: two undrained pools and a pool drained eight years ago. One of the undrained pools will be drained in the spring 2002, the second will stay as a control. Moderate water level draw-down (10 to 20 cm) will be achieved by digging a narrow ditch to lead the water away from the area to the border ditch.

Boardwalks were built over the pools prior to the study in order to avoid disturbance during measurements.

In order to relate the plant community structure to the hydrosere gradient and to study the change in vegetation, three transects were established over each pool. In each pool the projection cover (%) for each species was estimated separately for the four quarters of 42 circular quadrates with diameter of 20 cm. On one of the quarters the number of *Sphagnum* capitula was recorded. The quadrates are marked permanently and their vegetation will be described every summer during 2001-2004. In addition, the presence of plant species along the transects was recorded every twenty centimetres. This point transect mapping will be repeated during summer 2004.

In order to relate gaseous carbon exchange to the vegetation dynamics and abiotic factors, nine permanent gas exchange sample plots were established in each pool along the hydrosere gradient. During 2001 CO₂ exchange (total respiration and net exchange) was measured 13 times between July and November and CH₄ fluxes 11 times. During 2002 the gas sampling has been done twice. The vegetation of sample plots was described similarly to quadrates. In order to relate the seasonal variation of gas exchange to seasonal dynamics of vegetation, the number of leaves of different vascular plant species was recorded on sample plots monthly and the elongation and senescence of dominant

plant species was monitored biweekly. The gas exchange measurements will be carried until 2004.

In order to study the quality of dissolved organic carbon (age, resistance to decay) in the soil water profile a nest of piezometers located in different depths were established in the lawn level of the two undrained pools. The water samples were collected monthly and the quality of organic compounds were analysed in the laboratory.

At each pool water wells were located close to gas exchange sample plots and their water level was recorded in connection to gas exchange measurements. The relative elevation of wells and vegetation transects was measured using a surveying level. The relationship between the relative height and water level in water well data will be used for estimating the water level for each vegetation quadrates. A weather station was established to monitor the water table level, soil and air temperature and the photon flux density (PAR) over the growing seasons 2001-2004.

The preliminary results from the summer 2001 will be presented as well as the plans to enlarge the study to a bog site.

Résumé : Les tourbières interagissent avec l'atmosphère par leur hydrologie. Le niveau d'eau des tourbières et les communautés de plantes qu'on y trouve reflètent en effet le climat. On croit que le réchauffement climatique prévu ainsi que la diminution des précipitations qui se produirait pendant la saison de croissance entraîneraient des conditions plus sèches pour les écosystèmes tempérés et boréaux de milieux humides. Les sécheresses estivales arrêtent généralement la photosynthèse des mousses de tourbières, du moins temporairement, et causent des pertes de carbone en raison d'une respiration plus importante du sol. On ne sait toutefois pas comment une baisse du niveau d'eau des tourbières, causée par le réchauffement climatique, pourrait affecter la végétation.

Dans l'expérience débutée sur le terrain pendant l'été 2001, nous cherchons à vérifier l'effet d'un changement climatique sur les fonctions de l'écosystème de tourbière. Nous voulons quantifier les changements de végétation et la dynamique du carbone suite à une baisse du niveau d'eau simulant l'effet du scénario d'un doublement du CO₂.

L'expérience se déroule dans trois mares d'une tourbière minérotrophe pauvre en éléments nutritifs, à Saint-Charles-de-Bellechasse, dans le Sud du Québec. Une de ces mares a été drainée il y a huit ans. Les deux autres ne sont pas drainées; l'une d'elles le sera au printemps 2002 alors que l'autre servira de contrôle. Nous abaisserons le niveau d'eau de 10 à 20 cm en creusant un étroit canal. Des trottoirs ont été construits au-dessus des mares afin de ne pas perturber le milieu durant les mesures.

Pour chaque mare, les mesures ont été prises le long de trois transects, de façon à ce que l'on puisse relier la structure de la communauté végétale au gradient « hydroséral » (gradient lié à l'humidité et à la topographie) et et que l'on puisse étudier les changements de la végétation. Le pourcentage de recouvrement de chaque espèce végétale a été estimé dans des quadrats circulaires permanents placés dans chaque mare. L'échantillonnage de la végétation se poursuivra pendant les étés 2002, 2003 et 2004.

D'autre part, dans chaque mare, des mesures d'échanges gazeux ont été prises dans neuf parcelles le long du gradient hydroséral. Les informations recueillies permettront de relier les échanges de CO₂ à la dynamique de la végétation et aux facteurs abiotiques. En 2001, les échanges de CO₂ (respiration totale et échanges nets) ont été mesurés 13 fois entre juillet et novembre alors que les flux de CH₄ ont été mesurés 11 fois. Deux mesures ont déjà été faites en 2002. Elles se poursuivront jusqu'en 2004. La végétation des parcelles a également été décrite.

Nous avons étudié la qualité du carbone organique dissous à l'aide de piézomètres recueillant de l'eau à différents niveaux. L'eau était prélevée à chaque mois pour des fins d'analyse des composés organiques en laboratoire.

À chaque mare, des puits ont été placés près des parcelles d'échantillonnage des échanges gazeux. Leur niveau d'eau a été mesuré en même temps que les échanges gazeux. Nous avons installé une station météo sur le site expérimental pour suivre les variations du niveau de la nappe phréatique, de la température du sol et de l'air ainsi que de la densité des flux de photons (PAR) au cours des saisons 2001 à 2004.

Nous présenterons les résultats préliminaires de l'été 2001. L'étude pourrait également s'étendre à une tourbière ombrotrophe.

Les tourbières du sud du Québec : quoi conserver et comment / Peatlands of southern Québec: conservation problematic

Monique Poulin¹, Line Rochefort¹ & André Desrochers²

¹ Département de phytologie, Université Laval, Pavillon Paul-Comtois, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4

Tél./phone : 656-2131 poste/ext. 6340 ou/or 3595; courriel/e-mail : monique.poulin@helsinki.fi

² Centre de recherche en biologie forestière, Pavillon Abitibi-Price, Université Laval, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4

Tél./phone : (418) 656-2131 poste/ext. 2908; téléc./fax : (418) 656-3551;

courriel/e-mail : Andre.Desrochers@sbf.ulaval.ca

Résumé : Dans une perspective de conservation, nous présentons un projet de classification de la végétation des tourbières à l'échelle régionale (> 1000 km²). Nous montrons d'abord que la télédétection par satellite peut servir à cartographier au moins 13 habitats de tourbières naturelles et que ces habitats reflètent mieux la variabilité associée à la répartition et à la structure de la végétation que 15 variables environnementales communément mesurées. Étant donné que les tourbières sont des milieux humides d'une grande importance économique, les cartes résultant de notre classification peuvent être directement disponibles au travail des aménagistes du territoire et des conservationnistes. Nous utilisons par la suite des algorithmes de sélection de réserves et nous montrons que favoriser des grandes parcelles d'habitat plutôt que de petites parcelles dispersées au sein d'une même tourbière mène à des réseaux de réserves plus importants, tant en termes de superficie totale que de nombre de sites, toute autre chose étant égale par ailleurs. En ce qui a trait à *Dendroica palmarum*, une espèce d'oiseau strictement associée aux tourbières dans le Sud du Québec, l'effet de la taille des parcelles d'habitats sur sa probabilité de présence n'est pas constant à travers les différents scénarios. L'importance de la configuration spatiale des habitats à l'intérieur des tourbières est ainsi directement liée aux caractéristiques intrinsèques du système de tourbières à l'étude. Par contre, l'abondance régionale des tourbières favorise clairement cet oiseau et le fait de contraindre les algorithmes à sélectionner des réseaux ayant peu de grandes tourbières constitue une meilleure approche pour cette espèce que la sélection de réseaux comprenant beaucoup de petites tourbières. Les résultats présentés ici procurent ainsi de nouveaux outils de sélection de tourbières à protéger.

Abstract: In a peatland conservation perspective, we first address the question of how to classify the vegetation of peatlands on a regional scale (> 1000 km²). We show that satellite imagery can be used to effectively map at least 13 habitats within natural peatlands, and that these habitats reflect the variability in species and vegetation structure distribution better than 15 commonly measured environmental variables. As peatlands are economically valuable wetlands, the maps resulting from the classification procedures presented here may be directly accessible for land managers and conservationists. We then use site-selection algorithms to explore the effect of different factors constraining the choice of a reserve network. We show that constraining the algorithms to select larger patches of habitat, all other things being equal, lead to larger networks, both in terms of the number of sites and total area. However, the effect of habitat patch size on the probability of occurrence of the Palm Warbler (*Dendroica palmarum*), a bird strictly associated to peatlands and sensitive to their area and isolation, is not constant among the different scenarios. The effect of habitat configuration within peatlands is thus likely to be directly linked to the intrinsic characteristics of the peatland system under study. Regional abundance of peatlands clearly favour the Palm Warbler and constraining the algorithms to select networks with few large peatlands consists in a better approach for this bird than selecting networks comprising many small sites. The results presented here constitute new insights for helping the selection of a peatland conservation network.