

## 17<sup>e</sup> colloque du GRET / 17<sup>th</sup> PERG's Workshop

**Jeudi 24 février 2011**  
**Tuesday, February 24<sup>th</sup>, 2011**

**Université Laval, Québec, Québec**  
**Pavillon de l'Environnement, Salle / Room 1240**

**Programme et résumés**

***Schedule and abstracts***



Photo : M. Létourneau-Baril

## 17<sup>e</sup> colloque du GRET / 17<sup>th</sup> PERG's Workshop

Groupe de recherche en écologie des tourbières / *Peatland Ecology Research Group*

### Programme / Program

**Jeudi 24 février 2011 / Thursday, February 24<sup>th</sup>, 2011**

Université Laval

Salle 1240 du pavillon de l'Environnement

---

<b>8h00</b>	<b>Inscription / Registration</b>	<b>Langue</b>
8h50	<b>LINE ROCHEFORT</b> (GRET, Université Laval) Mot de bienvenue et principaux projets du GRET / <i>Introduction and PERG's projects</i> (15 min.)	<b>F/E</b>
9h05	<b>STEVEN W. HENSTRA</b> (GRET, University of British Columbia), <b>LINE ROCHEFORT</b> (GRET, UNIVERSITE LAVAL) & <b>GARY BRADFIELD</b> (University of British Columbia) <i>Rewetting in historically harvested peatlands: Assessing change in community-scale vegetation structure and organic matter accumulation rates / Le remouillage des tourbières anciennement récoltées : évaluation des changements dans la structure de la végétation à l'échelle de la communauté et des taux d'accumulation de matière organique</i> (15 min.)	<b>E</b>
9h20	<b>SCOTT KETCHESON &amp; JONATHAN S. PRICE</b> (GRET, University of Waterloo) <i>Peatland restoration and hydrology: Linking large-scale rewetting to small-scale flow processes in the Cacouna bog / La restauration des tourbières et de l'hydrologie : lier le remouillage à grande échelle aux processus d'écoulement à petite échelle à la tourbière de Cacouna</i> (15 min.)	<b>E</b>
9h35	<b>MONIQUE POULIN, ROXANE ANDERSEN &amp; LINE ROCHEFORT</b> (GRET, Université Laval) Évaluer le succès de restauration de Bois-des-Bel en disséquant la diversité végétale / <i>Evaluating restoration success at Bois-des-Bel by dissecting plant diversity</i> (15 min.).	<b>F</b>
9h50	<b>FLOR SALVADOR PÉREZ &amp; LINE ROCHEFORT</b> (GRET, Université Laval) <i>Does the peat accumulation capacity of vegetation return after 10 years of peatland post-restoration? The case of Bois-des-Bel peatland, Québec / La capacité d'accumulation de la tourbe est-elle de retour 10 ans après la restauration? Le cas de la tourbière de Bois-des-Bel au Québec</i> (15 min.)	<b>E</b>
<b>10h05</b>	<b>Pause café / Coffee break (30 min.)</b>	
10h35	<b>AMÉLIE D'ASTOUS, MONIQUE POULIN, LINE ROCHEFORT</b> (GRET, Université Laval) &	<b>F</b>

ISABELLE AUBIN (SCF, Ressources naturelles Canada)

Dynamique des herbacées dans une tourbière restaurée depuis 10 ans expliquée par les traits fonctionnels / *Functional traits shed new light over herbaceous dynamics in a bog restored 10 years ago* (15 min.)

- 10h50 **MARIA STRACK** (GRET, University of Calgary) **E**  
*Methane flux from undisturbed, cutover and restored peatlands* / Flux de méthane dans les tourbières non perturbées, exploitées et restaurées (15 min.)
- 11h05 **YOSEPH ZUBACK & MARIA STRACK** (GRET, University of Calgary) **E**  
*Carbon dioxide and dissolved organic carbon dynamics of Bois-des-Bel 10 years post-restoration* / Dynamique du dioxyde de carbone et du carbone organique dissous à la tourbière de Bois-des-Bel, 10 ans après la restauration (20 min.)
- 11h25 **COLIN MCCARTER & JONATHAN S. PRICE** (GRET, University of Waterloo) **E**  
*Hydrological assessment of restoration of the Bois-des-Bel Peatland, Quebec: A decade later* / Évaluation hydrologique de la restauration de la tourbière de Bois-des-Bel, Québec: 10 ans plus tard (15 min.)
- 11h40 **COREY WELLS & JONATHAN S. PRICE** (GRET, University of Waterloo) **E**  
*Nitrogen mineralization in a natural, abandoned, and restored temperate bog in Quebec, Canada* / La minéralisation de l'azote dans une tourbière ombrotrophe naturelle, abandonnée et restaurée au Québec (Canada) (15 min.)
- 11h55 Dîner (buffet froid) / Lunch (cold buffet) (1h30)**
- 13h25 **RÉMY POULIOT** (GRET, Université Laval) **F**  
 Comment peut s'initier la microtopographie dans les tourbières ombrotrophes boréales? Les conclusions du projet de recherche / *How can microtopography be initiated in boreal bogs? The research findings* (20 min.)
- 13h45 **JOSÉE LANDRY** (GRET, Université Laval), **CAROLE MARTINEZ** (Université Laval) & **LINE ROCHEFORT** (GRET, Université Laval) **F**  
 Un outil pour empêcher la croissance des champignons s'attaquant aux sphaignes en serre / *A tool to heal the not so fragile Sphagnum when infected by fungi in the greenhouse* (15 min.)
- 14h00 **EVIE L. SARARAS & JONATHAN S. PRICE** (GRET, University of Waterloo) **E**  
*Quantifying the hydrological inputs to the Bic – Saint-Fabien peatland from the surrounding uplands* / Quantification des apports hydrologiques en provenance des hautes-terres environnantes à la tourbière de Bic – Saint-Fabien (15 min.)
- 14h15 **MD. SHARIF MAHMOOD & MARIA STRACK** (GRET, University of Calgary) **E**  
*Methane flux and pore water concentrations in a disturbed fen: Results from Bic – Saint-Fabien peatland* / Les flux et les concentrations de méthane dans l'eau interstitielle dans un fen perturbé : les résultats de la tourbière de Bic – Saint-Fabien (20 min.)
- 14h35 **MARIANNE WHITE & SERGE PAYETTE** (CEN, Université Laval) **F**

Processus écohydrologiques ayant cours dans les tourbières minérotrophes aqualysées (Nord du Québec) / *Ecohydrological processes in aqualysed fens (Northern Québec)* (15 min.)

**14h50 Pause café / Coffee break (30 min.)**

15h20 **VIRGINIE LABERGE, MONIQUE POULIN & LINE ROCHEFORT** (GRET, Université Laval) **F**  
Techniques de restauration de mares artificielles en tourbière récoltée / *Artificial pool restoration techniques in a cut-over peatland* (15 min.)

15h35 **ÉTIENNE PARADIS & LINE ROCHEFORT** (GRET, Université Laval) **F**  
Les marécages de bordure de tourbière : caractérisation environnementale et description des communautés végétales / *The mire-margin swamps: characterization of environmental factors and plant communities* (15 min.)

15h50 **CÉLINE MACABIAU** (GRET, UNIVERSITÉ LAVAL), **PIERRE BLANCHETTE** (MNRF), **ELIOT MCINTIRE** (UNIVERSITE LAVAL) & **ANDRÉ DESROCHERS** (GRET, Université Laval) **F**  
Habitat du Tétrás du Canada dans le sud du Québec : les tourbières sont-elles importantes? / *Spruce Grouse habitat in southern Quebec: are peatlands important?* (20 min.)

16h10 **MÉLANIE JEAN & SERGE PAYETTE** (CEN, Université Laval) **F**  
Des tourbières à la dynamique particulière : impact du couvert forestier sur le pergélisol des palses boisées / *A particular case of peatlands: Impact of forest cover on the thermal regime of wooded palsa mires* (15 min.)

16h25 Vote et remise du prix étudiant / *Vote and student award* (10 min.)

**16h35 Clôture du colloque / End**

---

**Mot de bienvenue et principaux projets du GRET /  
*Introduction and PERG's projects***

**Line Rochefort**

Département de phytologie, pavillon Paul-Comtois, Université Laval, 2425, rue de l'Agriculture, Québec, Québec,  
G1V 0A6, Canada;  
tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 2583; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : Line.Rochefort@fsaa.ulaval.ca

Pas de résumé disponible.

No abstract available.

## **Rewetting in historically harvested peatlands: Assessing change in community-scale vegetation structure and organic matter accumulation rates /**

### **Le remouillage des tourbières anciennement récoltées : évaluation des changements dans la structure de la végétation à l'échelle de la communauté et des taux d'accumulation de matière organique**

**Steven W. Henstra<sup>1</sup>, Line Rochefort<sup>2</sup> & Gary Bradfield<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup> Department of Botany, University of British Columbia, 6270 University Boulevard, Vancouver, British Columbia, V6T 1Z4, Canada;

<sup>1,3</sup> courriels / emails : steve.henstra@gmail.com, garyb@mail.ubc.ca

<sup>2</sup> Département de phytologie, pavillon Paul-Comtois, Université Laval, 2425, rue de l'Agriculture, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada;

tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 2583; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : Line.Rochefort@fsaa.ulaval.ca

**Abstract:** A comparative study was conducted in rewetted and non-rewetted areas of three historically block-cut exploited peatlands in the Rivière-du-Loup region of Québec, Canada. Specific research questions of the study were as follows:

1. To what extent does rewetting facilitate a community-scale shift in vegetation assemblages of historically harvested peatlands towards that of a natural peat-forming bog?
2. A) What are the relative ratios of vegetation strata comprising above-ground biomass?  
B) What is the rate and amount of organic matter accumulation in rewetted areas, and how does this compare to non-rewetted areas?

Vegetation was characterized in rewetted (N=22) and non-rewetted (N=32) trenches of three historically block-cut peatlands and was compared to historical survey data. Above-ground biomass and organic matter accumulation since time of abandonment was quantified in rewetted and non-rewetted areas. Collected samples were sorted into their respective vegetation strata, dried to a constant mass, and weighed.

Community-scale vegetation composition was found to differ significantly in rewetted areas, in comparison to non-rewetted areas as well as historical survey data collected in areas prior to rewetting. Relative ratios of above-ground biomass and densities of accumulated organic matter differed significantly between rewetted and non-rewetted areas, due to tree/shrub mortality and subsequent proliferation of heliophilous, hydrophytic species. Cores from rewetted areas display a distinct stratified shift from ericaceous litter to newly formed fibric peat.

Results suggest that while rewetting is effective at shifting peatland vegetation back to a peat forming, *Sphagnum* dominated community, the “zone of influence” of ditch-blocking activities is heavily dependent on pre-existing topographical variation.

\*\*\*

**Résumé :** Une étude comparative a été réalisée dans les secteurs remouillés et non remouillés de trois tourbières anciennement récoltées par blocs dans la région de Rivière-du-Loup, Québec, Canada. Les questions spécifiques auxquelles tente de répondre cette étude sont :

1. À quel point le remouillage facilite-t-il la transition, à l'échelle des communautés végétales, des assemblages de végétation d'une tourbière anciennement récoltée vers ceux d'une tourbière ombrotrophe naturelle?
2. A) Quelles sont les proportions respectives des strates de végétation formant la biomasse aérienne?  
B) Quels sont les taux et la quantité d'accumulation de matière organique dans les secteurs remouillés, et se comparent-ils à ceux des secteurs non remouillés?

La végétation a été caractérisée dans les tranchées remouillées (N=22) et non remouillées (N=32) de trois tourbières anciennement récoltées par blocs. Les résultats ont été comparés aux données d'inventaires historiques. La biomasse aérienne et l'accumulation de matière organique depuis l'abandon ont été quantifiées dans les deux types de secteurs. Les échantillons récoltés ont été triés par strate de végétation, séchés puis pesés.

La composition végétale à l'échelle de la communauté différait de façon significative dans les secteurs remouillés en comparaison aux secteurs non remouillés et aux données d'inventaires historiques récoltées avant le remouillage. Les ratios relatifs de biomasse aérienne et de densité de matière organique différaient de façon significative entre les secteurs remouillés et non remouillés, en raison de la mortalité des arbres et arbustes et de la prolifération subséquente d'espèces hydrophytes héliophiles. Les résultats des carottages dans les secteurs remouillés montrent une transition claire, au point de vue stratigraphique, de la litière de plantes éricacées vers une tourbe fibrique nouvellement formée.

Les résultats suggèrent qu'alors que le remouillage est efficace pour transformer la végétation de tourbière en communauté dominée par les sphaignes et productrice de tourbe, la « zone d'influence » des travaux de blocage des canaux est fortement dépendante des variations topographiques préexistantes.

## **Peatland restoration and hydrology: Linking large-scale rewetting to small-scale flow processes in the Cacouna bog /**

### **La restauration des tourbières et de l'hydrologie : lier le remouillage à grande échelle aux processus d'écoulement à petite échelle à la tourbière de Cacouna**

**Scott Ketcheson<sup>1</sup> & Jonathan S. Price<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, N2L 3G1, Canada;

<sup>1</sup> courriel/email : sjketch@uwaterloo.ca

<sup>2</sup> tél./phone : 519-888-4567 poste/ext. 5711; téléc./fax : 519-746-0658; courriel/email : jsprice@fes.uwaterloo.ca

**Abstract:** Initially, restoration efforts aim to create hydrological conditions more favourable for the recolonization of non-vascular *Sphagnum* mosses, ultimately facilitating the reestablishment of an upper acrotelm layer and a self-sustaining (peat accumulating) ecosystem. The spontaneous revegetation of an abandoned block-cut bog in Quebec (the Cacouna bog) favoured vascular vegetation over *Sphagnum* moss recolonization due to deep water tables and low soil-water pressures in the unsaturated zone caused by remnant drainage networks established during the peat extraction process.

In an assessment of the site hydrology prior to (2006) and following (2007) the blockage of site drainage networks (site rewetting), the extent of the summer water deficit was reduced in 2007, caused predominantly by a reduced runoff efficiency following ditch blocking. The large-scale effect included higher water table levels and flooding of many trenches and low-lying areas.

At a smaller scale, the connectivity between spontaneously regenerated *Sphagnum* moss cushions and the moisture regime of the remnant cutover peat substrate was strong when conditions were wet. This relationship weakened as conditions within the substrate became drier, indicating that the *Sphagnum* cushions may not be reliant upon the substrate as a source of water for physiological functions, though only require that the substrate remain sufficiently wet so that water is not drawn from the mosses. Rewetting created conditions more favourable for *Sphagnum* survival; although it appears that the moss cushions are likely dependent upon atmospheric water inputs (e.g. rain, dew) rather than fluctuations in the position of the water table within the remnant peat deposit.

The purpose of this presentation is to assess the impact of rewetting on the site hydrology within the Cacouna bog and discuss water exchanges

between the cutover peat substrate and *Sphagnum* moss cushions.

\*\*\*

**Résumé :** Dans un premier temps, les efforts de restauration des tourbières ombrotrophes visent à créer des conditions hydrologiques favorables à la recolonisation des sphaignes, en vue de faciliter le rétablissement d'une couche supérieure d'acrotelme et le retour d'un écosystème accumulateur de tourbe. Lors de la recolonisation végétale spontanée de la tourbière ombrotrophe de Cacouna (Québec), où la tourbe était anciennement récoltée par blocs, l'établissement des plantes vasculaires a été favorisé par rapport aux sphaignes. Ceci s'explique par des niveaux de nappe phréatique bas et des pressions d'eau dans le sol faibles dans la zone non saturée, causés par la présence des anciens canaux de drainage, vestiges de l'ancien processus de récolte de la tourbe.

En évaluant l'hydrologie du site avant (2006) et après (2007) le remouillage par le blocage des canaux de drainage, il a été établi que la durée de la période de déficit en eau estival avait diminué en 2007, dû principalement à la diminution de l'écoulement à la suite du blocage des canaux de drainage. Les conséquences à grande échelle de ces modifications incluent des niveaux de nappe phréatique plus élevés de même que l'inondation de plusieurs tranchées et des secteurs moins élevés de la tourbière.

À plus petite échelle, il existe une relation étroite entre les îlots de sphaigne qui se sont établis spontanément et les conditions d'humidité des surfaces anciennement récoltées par coupe par blocs lorsque les conditions sont humides. Cette relation tend toutefois à s'affaiblir lorsque les conditions du substrat s'assèchent. Les tapis de sphaignes ne dépendraient donc peut-être pas du substrat en tant que source d'eau assurant leurs



fonctions physiologiques et nécessiteraient simplement que le substrat demeure suffisamment humide pour que l'eau ne soit pas absorbée par les sphaignes. Le remouillage créerait donc des conditions plus favorables à la survie des sphaignes, quoiqu'il semble que les tapis de mousses soient plutôt dépendants des apports d'eau atmosphériques (ex. : pluie, rosée) que des

fluctuations du niveau de la nappe phréatique au sein du dépôt de tourbe résiduel.

Le but de cet exposé sera donc d'évaluer l'impact du remouillage sur l'hydrologie de la tourbière ombrotrophe de Cacouna et d'aborder les échanges entre le substrat de la tourbière récoltée et les îlots de sphaignes.

## Évaluer le succès de restauration de Bois-des-Bel en disséquant la diversité végétale /

### *Evaluating restoration success at Bois-des-Bel by dissecting plant diversity*

Monique Poulin<sup>1</sup>, Roxane Andersen<sup>2</sup> & Line Rochefort<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Département de phytologie, pavillon Paul-Comtois, Université Laval, 2425, rue de l'Agriculture, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada; courriels /emails : monique.poulin@fsaa.ulaval.ca, line.rochefort@fsaa.ulaval.ca

<sup>1</sup>tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 13035; téléc./fax : 418-656-7856,

<sup>3</sup>tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 2583; téléc./fax : 418-656-7856;

<sup>2</sup>The Mackaulay Land Use Research Institute, Craigiebuckler, Aberdeen, Scotland, AB158QH, United Kingdom; courriel/email : r.andersen@macaulay.ac.uk

**Résumé :** Après la restauration de la tourbière de Bois-des-Bel en 1999, la végétation a été inventoriée bi-annuellement pendant huit ans. Un des critères de succès de restauration est le retour d'une communauté végétale semblable à celle des tourbières naturelles de la région. La plupart des études présentent seulement des indices généraux de diversité pour illustrer les changements de végétation. Nous pensons que les composantes de la biodiversité doivent être disséquées en groupes fonctionnels pour mieux représenter le succès d'établissement des plantes et leur trajectoire dans le temps. Dans cette étude, nous évaluons le succès de restauration avec des courbes de réponses principales (*Principal Response Curves*; PRC) appliquées sur des groupes de plantes particuliers (strates et habitat préférentiel), comparant les sites restaurés et non restaurés, ainsi que les sites de référence naturels. Nous montrons que la diversité totale et la richesse sont similaires entre les trois types de sites, mais que les groupes fonctionnels varient entre les sites : les espèces forestières et rudérales sont plus abondantes dans les sites non restaurés alors que les espèces de milieux humides dominent les sites restaurés. Les PRC ont révélé que les techniques de restauration actuelles sont particulièrement efficaces pour implanter le tapis de bryophytes typique, particulièrement les sphaignes, mais que des différences persistent entre les sites restaurés et naturels, les premiers ayant plus d'espèces herbacées associées aux milieux humides.

**Abstract:** Following large-scale restoration of a cut-over peatland in Eastern Canada, vegetation was monitored biannually over eight years. One of the criteria for successful restoration is the recovery of biodiversity, for instance, of a plant community which falls within the range of natural variation expected under a similar climate and in the same geographical region. So far, most of the studies looking at vegetation change following restoration in various ecosystems have been using general indices of diversity. We advocate that biodiversity components need to be dissected into functional groups to provide a more complete picture of success of establishment and trajectory of various components of the ecosystem. In this study, we evaluated restoration success using principal response curves (PRC) applied on plant species grouped by life forms or preferred habitat, comparing restored sites and non-restored sites to a natural reference. We show that whereas total diversity and richness do not differ between any of the sites after 8 years when all species are considered equally, there are clear distinctions between the sites in terms of functional groups of species, with forest and ruderal species more prominent in non-restored areas, and peatland and wetland species dominant in restored areas. The PRC revealed that the restoration method is particularly successful at re-implanting a typical ground layer (mosses, particularly *Sphagna*, and hepatica) but that some differences remained between the restored and the natural species pool, the former having more herbaceous species associated with wetlands, the latter having a more diverse Ericaceous shrub cover.

## **Does the peat accumulation capacity of vegetation return after 10 years of post-restoration? The case of the Bois-des-Bel peatland, Québec /**

## **La capacité d'accumulation de la tourbe est-elle de retour 10 ans après la restauration? Le cas de la tourbière de Bois-des-Bel au Québec**

**Flor Salvador Pérez<sup>1</sup> & Line Rochefort<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Département de phytologie, pavillon Paul-Comtois, Université Laval, 2425, rue de l'Agriculture, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada;

<sup>1</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 7058; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : flor.salvador-perez.1@ulaval.ca

<sup>2</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 2583; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : line.rochefort@fsaa.ulaval.ca

**Abstract:** We present the preliminary results of the evaluation of the peat-accumulating potential of the vegetation in the restored Bois-des-Bel peatland (Québec). The decomposition rate of dominant species as well as the annual primary production were assessed in the restored, non-restored (control) and natural sections of the peatland. *Sphagnum* and vascular plants (woody plants) decomposition rate were determined over one growing season (2009-2010) using litter bags containing six types of litter: *S. rubellum*, *S. fuscum*, three mixes containing, respectively, roots, stems and leaves of the main dominant ericaceous plants (*Chamaedaphne calyculata*, *Ledum groenlandicum* and *Kalmia angustifolia*) and leaves of *Picea mariana*. The annual primary production for *Sphagnum* and the aboveground biomass of vascular plants were measured over one growing season in 2010. The annual *Sphagnum* growth was measured in May 2010 using the crankwire method. The crankwires were inserted in mid-May 2010 and the length of the visible portion was measured to the nearest millimeter in October 2010 in the restored and natural sections of the site. The annual aboveground biomass production of vascular plants was measured in late August 2010 using the destructive sampling method. The annual belowground production was measured over one growing season (2009-2010) using the ingrowth bag method. Our preliminary results indicate that after ten years of post-restoration neither the decomposition rate nor aboveground and belowground annual primary production show significant differences between the natural and the restored site in Bois-des-Bel.

**Résumé :** Nous présentons les résultats préliminaires de l'évaluation du potentiel d'accumulation de tourbe de la végétation de la tourbière restaurée de Bois-des-Bel (Québec). Le taux de décomposition des espèces dominantes, ainsi que la production primaire annuelle ont été évalués dans les sections restaurée, non restaurée (témoin) et naturelle du site. Le taux de décomposition des sphaignes et des plantes vasculaires (ligneuses) a été déterminé sur une saison de croissance (2009-2010) à l'aide de sacs de décomposition contenant six types de litière : *Sphagnum rubellum*, *S. fuscum*, trois mélanges contenant, respectivement, les racines, les tiges et les feuilles des plantes éricacées dominantes (*Chamaedaphne calyculata*, *Ledum groenlandicum* et *Kalmia angustifolia*) et enfin, des feuilles de *Picea mariana*. La production annuelle primaire des sphaignes et la biomasse aérienne des plantes vasculaires ont été évaluées pour une saison de croissance en 2010. L'élongation annuelle des sphaignes a été mesurée en mai 2010 en utilisant la méthode des tiges coudées. Les tiges coudées ont été insérées à la mi-mai 2010 et la longueur de la partie visible a été mesurée au millimètre près en octobre 2010 dans les sections restaurée et naturelle. La production de biomasse aérienne annuelle des plantes vasculaires a été mesurée à la fin d'août 2010 en utilisant la méthode d'échantillonnage destructif. La production annuelle souterraine a été évaluée pour une saison de croissance (2009-2010) en utilisant la méthode des sacs de croissance interne. Nos résultats préliminaires indiquent que dix ans après la restauration, ni le taux de décomposition ni la production annuelle primaire aérienne et souterraine ne présentent des différences significatives entre les sections naturelle et restaurée de Bois-des-Bel.

## Dynamique des herbacées dans une tourbière restaurée depuis 10 ans expliquée par les traits fonctionnels /

### *Functional traits shed new light over herbaceous dynamics in a bog restored 10 years ago*

Amélie D'Astous<sup>1</sup>, Monique Poulin<sup>2</sup>, Line Rochefort<sup>3</sup> & Isabelle Aubin<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Département de phytologie, pavillon Paul-Comtois, Université Laval, 2425, rue de l'Agriculture, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada;

<sup>1</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 6340; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : amelie.dastous.1@ulaval.ca

<sup>2</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 13035; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : monique.poulin@fsaa.ulaval.ca;

<sup>3</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 2583; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : line.rochefort@fsaa.ulaval.ca

<sup>4</sup> Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada, Sault-Ste-Marie, Ontario, Canada, P6A 2E5, Canada.

**Résumé :** Dix ans après sa restauration, la tourbière ombrotrophe de Bois-des-Bel (BDB) montre une abondance de bryophytes similaire à celle trouvée dans les tourbières naturelles servant d'écosystèmes de référence. Par contre, sa strate herbacée est beaucoup plus abondante et diversifiée que prévue. Dans ce projet, l'approche par traits fonctionnels basée sur les caractéristiques écologiques des herbacées est utilisée afin d'expliquer leur potentiel à s'établir et/ou persister à BDB. Un inventaire de présence/absence d'espèces sur une grille systématique de ~5675 points a été effectué avant la restauration de BDB ainsi qu'à un, trois, cinq, sept et dix ans après sa restauration. De plus, des abondances ont été mesurées dans sept tourbières naturelles afin d'évaluer si BDB tend vers les tourbières naturelles avec le temps. Les herbacées ont été caractérisées pour leur statut indigène au Québec, leur adaptation nutritionnelle, la grosseur et le mode de dispersion des leurs graines, leur tolérance à l'acidité, leur type de reproduction et leurs préférences en eau et en habitat. Les traits fonctionnels significatifs ont été identifiés par la méthode de 4e coin. Les espèces exotiques, rudérales ou qui sont associées à un pH plus grand que 5,7 se sont établies plus facilement les premières années suivant la restauration de BDB mais n'ont pas persisté. L'évaluation de sites restaurés à long terme est primordiale pour assurer l'efficacité écologique des méthodes employées. L'utilisation d'une approche par traits fonctionnels pour BDB s'inscrit dans cet objectif.

**Abstract:** Ten years after its restoration, the Bois-des-Bel (BDB) bog shows a bryophyte cover similar to the one found in the natural bogs used as a reference ecosystem. However, its herbaceous layer remains more abundant and diversified than expected. The functional traits approach used the ecological characteristics of herbaceous species to explain their potential to establish and/or to persist in BDB. A systematic inventory of species occurrences over a grid of about 5675 points was conducted before restoration as well as 1, 3, 5, 7 and 10 years after restoration. Also, abundances were measured in 7 natural bogs in order to evaluate if the restored site tends toward natural bogs through time. All herbaceous species were characterized for their tolerance to acidity, nutritional adaptation, means of reproduction, seed dispersal vector, seed size, water and habitat preferences as well as their indigenous status in Quebec. Identification of significant functional traits was done using the 4th corner analysis. Exotic, ruderal or species associated with a pH higher than 5.7 can easily establish after restoration but they do not persist. The evaluation of restored sites on a long term scale is primordial to ensure ecological efficiency of the methods used. In this respect, the integration of a functional trait approach into peatland restoration monitoring can help understanding the mechanisms driving the response of the ecosystem.

## ***Methane flux from undisturbed, cutover and restored peatlands /*** **Flux de méthane dans les tourbières non perturbées, récoltées et restaurées**

**Maria Strack**

Department of Geography, University of Calgary, 2500 University Dr. NW., Calgary, Alberta, T2N 1N4, Canada  
Tél./phone : 403-220-5596; téléc./fax : 403-282-6561; courriel /email : mstrack@ucalgary.ca

**Abstract:** Methane (CH<sub>4</sub>) in a potent greenhouse gas and wetlands are the largest natural source, with northern peatlands acting as important contributors to the total wetland flux. Since CH<sub>4</sub> is produced under highly reduced conditions in the soil, its production is favored by high water table. Moreover, shallow water table position results in high CH<sub>4</sub> flux as this limits the size of the unsaturated layer in which CH<sub>4</sub> could be oxidized. Therefore, undisturbed peatlands often have high rates of CH<sub>4</sub> efflux, particularly from wet areas such as hollows or pools. Drainage for peat extraction results in deep water table position and the flux of CH<sub>4</sub> from cutover peat fields is very low, although release from ditches can remain important. Restoration of cutover peatlands leads to a return to shallower water table and vegetated surface, both of which should enhance CH<sub>4</sub> efflux. While an increase in CH<sub>4</sub> emissions following restoration has been observed, the rate often remains lower than undisturbed systems possibly due to the poor quality of the residual peat. Results from several undisturbed, cutover and restored peatlands in Quebec and Alberta will be presented to illustrate the pattern of CH<sub>4</sub> flux across this gradient.

**Résumé :** Le méthane (CH<sub>4</sub>) est un gaz à effet de serre puissant et les milieux humides en sont la principale source naturelle, avec les tourbières nordiques agissant en tant qu'importants contributeurs des flux totaux des milieux humides. Puisque le CH<sub>4</sub> est produit sous des conditions très réduites dans le sol, sa production est favorisée par des niveaux d'eau élevés. De plus, la position peu profonde de la nappe phréatique entraîne des flux de CH<sub>4</sub> élevés puisqu'elle limite la taille de la couche non saturée dans laquelle le CH<sub>4</sub> peut être oxydé. Ainsi, les tourbières non perturbées présentent souvent des taux élevés d'émissions de CH<sub>4</sub>, particulièrement dans les sites humides tels que les dépressions ou les mares. Le drainage nécessaire à l'extraction de la tourbe crée des conditions de nappes phréatiques profondes et le flux de CH<sub>4</sub> dans les tourbières dont la tourbe est extraite est très faible, même si les émissions des canaux de drainage peuvent demeurer importantes. La restauration des tourbières anciennement récoltées entraîne un retour à des niveaux de nappe phréatique moins profonds et à des surfaces revégétalisées, qui peuvent tous deux augmenter les émissions de CH<sub>4</sub>. Alors qu'une augmentation des émissions de CH<sub>4</sub> a été observée après la restauration, le taux demeure souvent plus faible que dans les systèmes non perturbés, possiblement en raison de la piètre qualité de la tourbe résiduelle. Les résultats obtenus dans plusieurs tourbières non perturbées, anciennement récoltées et restaurées au Québec et en Alberta seront présentés afin d'illustrer les modèles de flux de CH<sub>4</sub> à travers ce gradient.

## **Carbon dioxide and dissolved organic carbon dynamics of Bois-des-Bel 10 years post-restoration /**

### **Dynamique du dioxyde de carbone et du carbone organique dissous à la tourbière de Bois-des-Bel, 10 ans après la restauration**

**Yoseph Zuback<sup>1</sup> & Maria Strack<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Department of Geography, University of Calgary, 2500 University Dr. NW., Calgary, Alberta, T2N 1N4, Canada

<sup>1</sup> courriel /email : yca.zuback@gmail.com

<sup>2</sup> tél./phone : 403-220-5596; téléc./fax : 403-282-6561; courriel /email : mstrack@ucalgary.ca

**Abstract:** In Bois-de-Bel, Quebec (N 47.9671°, W 69.4285°) 11.5 ha of peatbog was harvested from 1972 to 1980. After twenty years of abandonment 7.5 ha of the 11.5 ha site was restored according to North American guidelines. In 2010, ten years post restoration, thirty years post-abandonment, dissolved organic carbon (DOC) samples were taken from the restored, abandoned and nearby natural control sites from May to October to coincide with CO<sub>2</sub> fixation and respiration chamber measurements over the same period. With net ecosystem exchanges calculated for: the restored, abandoned and nearby natural control sites; and plant communities, we can now see linkages between DOC concentration and CO<sub>2</sub> fixation.

Carbon dioxide fixation by plants and respiration from both soil and from plants in the restored section are approaching values similar to the natural site. Respiration at the abandoned section remains a significant source of carbon dioxide, and a steady source of DOC to water leaving the site.

Dissolved organic carbon is an important component of water; DOC acts as an energy source, a pH buffer and a source of nutrients, contributes to the transport of metals and organic micropollutants, and it affects the penetration of water by light. In each of the abandoned, restored, and cutover sites measurements of DOC concentrations and the chemical properties of the DOC in peat pore water give new insight into the development of the restored site. Despite the fact in soil water DOC concentration at the restored site remains high that the natural bog, chemical composition indicates that an important source of this DOC is productivity of the restored vegetation layer. (Despite the fact that in soil water, DOC concentration at the restored site remains higher than the natural bog, chemical composition indicates that an important source of this DOC is due to productivity of the restored vegetation layer.).

**Résumé :** De 1972 à 1980, la tourbe de la tourbière ombrotrophe de Bois-des-Bel (Québec; N 47.9671°, W 69.4285°) a été extraite sur 11,5 ha. Après 20 ans d'abandon, 7,5 ha du site ont été restaurés selon les recommandations nord-américaines. En 2010, 10 ans après la restauration et 30 ans après l'abandon de la tourbière, des échantillons de carbone organique dissous (COD) ont été récoltés dans les sections restaurée et abandonnée du site, ainsi que dans la tourbière naturelle située à proximité. L'échantillonnage a été réalisé de mai à octobre. Cette période coïncidait d'ailleurs avec celle des mesures des chambres de respiration et de fixation du CO<sub>2</sub>. Grâce aux données d'échanges nets de l'écosystème calculés pour les sections restaurée, abandonnée et naturelle du site ainsi que pour les communautés végétales, il est dorénavant possible de lier les concentrations de COD à la fixation de CO<sub>2</sub>.

La fixation du CO<sub>2</sub> par les plantes ainsi que la respiration du sol et des plantes dans la section restaurée présentent des valeurs pratiquement similaires à celles de la section naturelle. La respiration dans la section abandonnée demeure une source significative de CO<sub>2</sub>, et une source continue de COD pour l'eau s'écoulant du site.

Le carbone organique dissous est une composante importante de l'eau. Il agit en tant que source d'énergie, de tampon pour le pH, ainsi que comme source d'éléments nutritifs. Il contribue de plus au transport des métaux et des micropolluants organiques et il influence la pénétration de la lumière dans l'eau. Dans chacune des sections de la tourbière, les mesures de concentrations de COD et des propriétés chimiques du COD dans l'eau interstitielle de la tourbe apportent de nouveaux indices sur le développement de la section restaurée. Malgré que les concentrations de COD dans l'eau contenue dans le sol de la section restaurée demeurent plus élevées que celles de la section naturelle, la composition chimique indique qu'une source importante de ce COD provient de la productivité de la couche de végétation restaurée.

## **Hydrological assessment of restoration of the Bois-des-Bel Peatland, Quebec: A decade later /**

### **Évaluation hydrologique de la restauration de la tourbière de Bois-des-Bel, Québec: 10 ans plus tard**

**Colin McCarter<sup>1</sup> & Jonathan S. Price<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Department of Geography, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, N2L 3G1, Canada;  
courriel/email : cmccarte@uwaterloo.ca

<sup>2</sup> tél./phone : 519-888-4567 poste/ext. 5711; téléc./fax : 519-746-0658; courriel/email : jsprice@fes.uwaterloo.ca

**Abstract:** Understanding ecohydrological processes in restored and undisturbed peatlands is important to determining the success of restoration and its trajectory. However, it is unknown if restored peatlands will eventually function like undisturbed peatlands. The Bois-des-Bel peatland was restored a decade ago (2000) and the ecohydrological functions were assessed at the restored site, unrestored (abandoned 30 years) and undisturbed sections of the peatland. Since restoration, a complete cover of *Sphagnum* moss (primarily *S. rubellum*) has developed at the restored site, while no *Sphagnum* regeneration has occurred at the control site. The control and restored sites had similar average water tables (-0.48 m), while the undisturbed site had an average water table of -0.36 m. In addition to higher water tables, the average volumetric water contents within the upper 10 cm of the *Sphagnum* was 0.20 - 0.25 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup> at the undisturbed site compared to 0.10 - 0.15 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup> at the restored site. Although Bois-des-Bel has complete *Sphagnum* cover, the water table does not yet fluctuate within the new moss layer. This sets limitations to the accessibility of water to the uppermost portion of the moss layer where the plants have physiological water supply requirements. The presence of a complete moss layer is one measure of success, but the divergent hydrological conditions indicate that the ecohydrological function has not yet fully returned.

**Résumé :** La compréhension des processus écohydrologiques qui ont lieu dans les tourbières restaurées et non perturbées est importante afin de déterminer le succès de la restauration et de son avenir. Cependant, il est toujours impossible de dire si les tourbières restaurées fonctionneront éventuellement comme les tourbières non perturbées. La tourbière de Bois-des-Bel a été restaurée il y a 10 ans (en 2000). Les fonctions écohydrologiques de la tourbière ont été évaluées dans les sections restaurées, non restaurées (abandonnées depuis 30 ans) et non perturbées de la tourbière. Depuis la restauration, un couvert de sphaignes (principalement *S. rubellum*) s'est développé sur la section restaurée du site, alors que les sphaignes n'ont toujours pas recolonisé la section non restaurée. Les sections restaurées et non restaurées de la tourbière de Bois-des-Bel ont montré des niveaux d'eau similaires (-0,48 m) tandis que la moyenne dans la section non perturbée était de -0,36 m. De plus, le contenu volumétrique en eau des 10 cm supérieurs de la sphaigne était de 0,20 à 0,25 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup> dans la section non perturbée, comparativement à 0,10 – 1,15 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup> dans la section restaurée. Bien que la section restaurée de Bois-des-Bel possède un couvert de sphaignes assez complet, le niveau d'eau ne fluctue pas encore dans la nouvelle couche de sphaignes. L'accessibilité à l'eau est donc limitée dans la partie supérieure de la couche muscinale, où les plantes ont besoin de réserves d'eau. La présence d'un couvert muscinal complet est une mesure du succès de la restauration, mais les conditions hydrologiques divergentes indiquent toutefois que les fonctions écohydrologiques de la tourbière ne sont pas encore de retour.

## ***Nitrogen mineralization in a natural, abandoned, and restored temperate bog in Quebec, Canada /***

### **La minéralisation de l'azote dans une tourbière ombrotrophe naturelle, abandonnée et restaurée au Québec (Canada)**

**Corey Wells<sup>1</sup> & Jonathan S. Price<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Department of Geography, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, N2L 3G1, Canada;

<sup>1</sup> courriel/email : corey.m.wells@gmail.com

<sup>2</sup> tél./phone : 519-888-4567 poste/ext. 5711; téléc./fax : 519-746-0658; courriel/email : jsprice@fes.uwaterloo.ca

**Abstract:** Nutrient availability in wetlands is governed by a balance between external inputs and internal nutrient dynamics. Bogs are inherently nutrient poor; therefore the supply of N and P for vegetative assimilation depends largely on internal nutrient cycling, namely, the mineralization of organic matter by microbes. Drainage and harvesting has been seen to affect internal nutrient dynamics by altering the natural ecohydrological regime of peatlands, which may lead to aggressive mineralization of nutrient pools and increased nutrient loading in runoff.

The goal of this research is aimed at characterizing the cycling of mineral N and P in a restored (RES) bog peatland. Measurements were obtained during the summer of 2010 using the in-situ buried bag approach and analyzed for net mineralization and immobilization rates. Comparisons of nutrient cycling patterns are made against abandoned (ABAN) and natural (NAT) reference bogs to establish nutrient pool relationships and restorative success of nutrient dynamics. Based on the results, the process of mineralization may be linked in some way to peat moisture and water table position. Microbial activity, and therefore mineralization, is most active in aerobic layers which tend to be larger in restored bogs compared to undisturbed settings. However, these linkages are not always present nor predictable. Mineralization rates and ambient nutrient pools are lower in the RES compared to the NAT and more closely mimic those of the CUT but it is yet unclear as to whether these relationships are significant and whether it can be said the nutrient dynamics have been restored to pre-disturbance conditions. Long-term studies will need to be conducted in order to truly assess the nutrient retention capacity and cycling of the system.

**Résumé :** La disponibilité des éléments nutritifs dans les milieux humides est régie par un équilibre entre les apports externes et la dynamique interne des éléments nutritifs. Les bogs sont par définition pauvres en nutriments; les apports d'azote et de phosphore assimilables par la végétation dépendent donc largement des cycles nutritifs internes, c'est-à-dire de la minéralisation de la matière organique par les microbes. Il est connu que le drainage et la récolte de la tourbe affectent la dynamique interne des éléments nutritifs en altérant le régime écohydrologique naturel des tourbières, ce qui pourrait mener à la minéralisation agressive des réservoirs d'éléments nutritifs et l'augmentation de la charge en nutriments des eaux de ruissellement.

Le but de cette recherche est de caractériser le cycle de l'azote et du phosphore dans une tourbière minérotrophe restaurée. Les mesures ont été recueillies pendant l'été 2010 en utilisant l'approche de sacs enfouis *in situ*, puis analysées afin d'obtenir les taux de minéralisation et d'immobilisation nets. Les patrons de cycles des nutriments observés ont été comparés aux sections abandonnée et naturelle afin de mettre en évidence les relations entre les réserves de nutriments et le succès de restauration de la dynamique des éléments nutritifs. Selon les résultats obtenus, les processus de minéralisation peuvent être liés à l'humidité de la tourbe et à la position du niveau d'eau. L'activité microbienne et donc la minéralisation sont plus actives dans les couches aérobies, qui tendent à être plus importantes dans les bogs restaurés que dans les environnements non perturbés. Toutefois, ces liens ne sont pas toujours présents ni prévisibles. Les taux de minéralisation et les réserves d'éléments nutritifs sont plus faibles dans les sections restaurées comparativement aux sections naturelles, et se rapprochent plus de ceux des sections abandonnées. Il est toutefois encore incertain si ces relations sont significatives et si l'on peut affirmer que la dynamique des éléments nutritifs est redevenue similaire aux conditions qui existaient avant les perturbations. Des recherches à long terme seront nécessaires afin d'évaluer avec précision les cycles et la capacité de rétention des nutriments du système.



## Comment peut s'initier la microtopographie dans les tourbières ombrotrophes boréales? Les conclusions du projet de recherche /

### *How can microtopography be initiated in boreal bogs? The research findings*

Rémy Pouliot

Département de phytologie, pavillon Paul-Comtois, Université Laval, 2425, rue de l'Agriculture, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada;

tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 7058; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : remy.pouliot.1@ulaval.ca

**Résumé :** L'alternance de buttes et de dépressions représente l'hétérogénéité, au niveau de la microtopographie, de la plupart des tourbières ombrotrophes boréales. Le but du projet de recherche était de déterminer si l'initiation des microstructures dans ces tourbières est possible dans un court laps de temps (moins de 20 ans) grâce aux propriétés intrinsèques des espèces végétales présentes et aux interactions interspécifiques. Les tourbières restaurées ou abandonnées avec un retour spontané de la végétation ont été utilisées comme modèles. Quatre aspects ont été étudiés : 1) le temps nécessaire à l'initiation, 2) les associations végétales, 3) l'effet des plantes vasculaires et 4) les niches écologiques. Dans les tourbières restaurées, 10-30 ans seraient nécessaires pour le développement de microstructures comparables à celles des tourbières naturelles. Cependant, 70 ans après l'abandon, les microstructures dans les tourbières abandonnées différaient encore de celles des tourbières naturelles. Le retour d'une végétation typique dans le gradient de buttes et de dépressions était également moins rapide que l'apparition des structures elles-mêmes. La croissance verticale des sphaignes était favorisée par la structure d'un faible couvert d'éricacées ou de cypéracées et par des conditions de croissance non optimales. Les niches écologiques les plus larges et avec des chevauchements interspécifiques les plus grands ont été observés dans les tourbières naturelles. Les niches variaient davantage entre les tourbières abandonnées et naturelles et une situation intermédiaire est présente dans les tourbières restaurées. Certaines hypothèses associées au concept de niches écologiques (comme l'hypothèse du gradient de stress ou de chevauchement de niches) ont été utilisées pour illustrer ces différences, mais aucune n'a permis d'expliquer parfaitement le développement des niches, peu importe le niveau de perturbations.

**Abstract:** Hummocks and hollows represent the microtopographical heterogeneity of almost all boreal bogs. Research goal was to determine if microstructures in boreal peatlands can be initiated in the short-term (less than 20 years) because of intrinsic properties of plant species and interspecific interactions. Cutover peatlands (restored or abandoned with spontaneous re-vegetation) were used as models. Four aspects have been studied: 1) time needed for initiation, 2) plant associations, 3) vascular plant effects and 4) ecological niches. We demonstrated that only 10 to 30 years would be needed for the development of microstructures comparable to those in natural bogs on restored peatland where Sphagnum diaspores have been re-introduced. However, microstructures in abandoned peatlands were still dissimilar to those in natural bogs 70 years post-abandonment. Return of typical vegetation of the hummock-hollow gradient in cutover peatlands was also generally less rapid than the apparition of structures themselves. The growth in length of Sphagnum mosses was promoted by the structures of ericaceous shrubs or cotton-grasses when their cover was low and climatic conditions were sub-optimal. Niche breadth and overlap between species were larger in natural peatlands. The biggest differences were found between natural and abandoned peatland. An intermediate situation was observed in restored peatlands. No hypothesis associated to ecological niches (for example: stress-gradient or niche overlap hypotheses) seems to perfectly explain the realised niches of species in re-vegetated or natural peatlands, regardless of perturbation level.

## Un outil pour empêcher la croissance des champignons s'attaquant aux sphaignes en serre /

### *A tool to heal the not so fragile Sphagnum when infected by fungi in the greenhouse*

Josée Landry<sup>1</sup>, Carole Martinez<sup>2</sup> & Line Rochefort<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Département de phytologie, pavillon Paul-Comtois, Université Laval, 2425, rue de l'Agriculture, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada

<sup>2</sup> Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation – Direction, Pavillon de l'Environnement, local 1116, Université Laval, 2480, boul. Hochelaga, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada;

<sup>1</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 5052; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : Josee.Landry@fsaa.ulaval.ca

<sup>2</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 2935; courriel /email : carole.martinez@fsaa.ulaval.ca

<sup>3</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 2583; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : Line.Rochefort@fsaa.ulaval.ca

**Résumé :** Lors de la culture de sphaignes en serres, un des problèmes fréquemment rencontrés est le développement de champignons. Aucune procédure n'est disponible pour corriger cette situation. Le but de cette expérience est de donner aux scientifiques et aux producteurs un outil pour empêcher la croissance des champignons en serre. Premièrement, l'effet de huit fongicides et de la température a été testé en boîte de Pétri contre deux champignons, soient : *Lyophyllum palustre* (Peck) Singer et *Chaetomium* sp. Par la suite, afin de vérifier la tolérance des sphaignes, les quatre fongicides les plus efficaces ont été testés sur des sphaignes saines aux doses maximales et minimales recommandées par les manufacturiers. Enfin le fongicide le plus prometteur, le Nova, a été expérimenté sur des tapis de sphaignes inoculés avec *L. palustre* et *Chaetomium* sp. Comme la concentration de ce fongicide n'a pas d'effet sur la biomasse des sphaignes, la concentration maximale (0,54 g/L) a été appliquée. De plus, en raison du fort potentiel d'absorption des sphaignes, le Nova a été administré à la dose recommandée (1L/10m<sup>2</sup>) et à trois fois cette dose. Le niveau d'infection des sphaignes a été évalué après deux et trois applications de ces doses de fongicides. Ainsi la recommandation pour contrôler le développement de *L. palustre* et de *Chaetomium* sp. dans les sphaignes en serre, est l'utilisation de Nova à une dose de 3L/10m<sup>2</sup>. La fréquence des applications n'a pas d'effet.

**Abstract:** A common problem when growing *Sphagnum* mosses in the greenhouse is the propagation of fungi. Since no clear procedure is available to correct the situation, the aim of this experiment is to give scientists and growers a tool to control fungi invasions in the greenhouse. First, eight fungicides and the effect of temperature were tested on Petri dish inoculated with two fungi commonly found in *Sphagnum*: *Lyophyllum palustre* (Peck) Singer and *Chaetomium* sp. Then, to assess *Sphagnum* tolerance to fungicides, the four most efficient treatments were tested on healthy *Sphagnum* carpet, at maximum and minimum dose. Finally, the most promising fungicide, Nova, was tested on *Sphagnum* carpets infected by *L. palustre* and *Chaetomium* sp. Since the concentration of this fungicide had no effect on biomass accumulation, maximum concentration (0.54 g/L) was tested. Because of the high absorbency of *Sphagnum*, Nova was applied at recommended dose (1L/10m<sup>2</sup>) and three times the recommended dose. Evaluation of infected *Sphagnum* stem was carried out after a frequency of two and three applications. The recommendation for controlling the invasion of *Sphagnum* by *L. palustre* and *Chaetomium* sp. in the greenhouse is the application of Nova fungicide three times the recommended dose (3L/10 m<sup>2</sup>). The frequency of applications had no significant effect.

## **Quantifying the hydrological inputs to the Bic – Saint-Fabien peatland from the surrounding uplands /**

### **Quantification des apports hydrologiques en provenance des hautes-terres environnantes à la tourbière de Bic – Saint-Fabien**

**Evie L. Sararas<sup>1</sup> & Jonathan S. Price<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Department of Geography, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, N2L 3G1, Canada;

<sup>1</sup> courriel/email : esararas@uwaterloo.ca

<sup>2</sup> tél./phone : 519-888-4567 poste/ext. 5711; téléc./fax : 519-746-0658; courriel/email : jsprice@fes.uwaterloo.ca

**Abstract:** Fens rely on groundwater inputs in shaping their characteristics. This results in a peatland which is generally less acidic and minerally rich compared to its bog counterpart. Experience with restoration of harvested and disturbed bogs is abundant however limited research exists concerning fen restoration where these disturbances influence the important hillslope-fen connection. The creation of drainage ditches provide avenues for water from the hillslope to bypass the downslope fen and be quickly transported out of the system. In order to determine the influence of upland input on these disturbed systems a harvested fen site (Bic – Saint-Fabien) which was recently rewetted was instrumented to quantify each component of the water balance. An active drainage ditch is present around the perimeter of the cutover portion of the site, with a surrounding transitional zone adjacent to the hillslope. The volume and characteristics of water received from the upland will help determine its importance to the fen and disturbed cutover. Ensuring a connection is maintained between uplands and fens are essential to providing conditions characteristic of these ecosystems and accomplishing restoration.

A site water balance (May – August) indicates that 30 to 60 percent of the water inputs is from the uplands; however water samples imply a majority of the water quickly exits the site via the drainage ditch. Water samples from piezometers exhibit a decline in pH, DOC and EC away from the hillslope towards the ditch, providing further evidence of a disconnection between the uplands and cutover areas within the site. This trend does not continue within the cutover where consistently elevated values existed throughout the season for the three parameters. Separate water balances for each section of the site and analysis of water flow across the ditch will aid in determine the degree of disconnection in order to aid restoration practices for fen-hillslope systems.

**Résumé :** Les caractéristiques des fens sont largement reliées à leurs apports d'eau souterraine. En comparaison aux bogs, les fens sont donc généralement moins acides et plus riches en minéraux. Si les connaissances concernant la restauration des bogs anciennement récoltés sont abondantes, peu de recherches se penchent toutefois sur la restauration des fens où les perturbations influencent la connectivité entre les hautes-terres et le fen lui-même. Dans les fens anciennement récoltés, la présence de canaux de drainage permet à l'eau en provenance des hautes-terres de contourner le fen situé en contrebas et d'être rapidement transportée à l'extérieur du système. Afin de déterminer l'influence des apports d'eau en provenance des hautes-terres, des instruments de mesure ont été installés dans le fen anciennement récolté et récemment remouillé de Bic – Saint-Fabien (Québec). Chacune des composantes du bilan hydrique pourra ainsi être quantifiée. Un canal de drainage actif est présent sur le pourtour de la section anciennement récoltée du site, en plus d'une zone de transition adjacente aux hautes-terres situées près de la tourbière. Le volume et les caractéristiques de l'eau en provenance des hautes-terres permettra de déterminer son importance pour le fen et la section perturbée du site. Il est essentiel de s'assurer de maintenir la connectivité entre les hautes-terres et les fens afin de fournir des conditions caractéristiques de ces écosystèmes lors de la restauration.

Un bilan hydrique (réalisé de mai à août) indique que de 30 à 60 % des apports d'eau proviennent des hautes-terres. Toutefois, les échantillons d'eau montrent qu'une majorité de l'eau est rapidement évacuée du site par le canal de drainage. Les échantillons d'eau récoltés dans les piézomètres affichent, des hautes-terres vers le canal de drainage, une baisse des mesures de pH, de carbone organique et de conductivité électrique, ce qui met en lumière une mauvaise connectivité entre les hautes-terres et les secteurs anciennement

exploités de la tourbière. Cette tendance ne se prolonge toutefois pas à travers toute la section anciennement récoltée du site, où des valeurs élevées ont été notées pendant la saison pour les trois paramètres analysés. La réalisation de bilans hydriques pour chacune des sections du site et

l'analyse de l'écoulement dans le canal de drainage permettra de déterminer le degré de déconnexion, afin d'améliorer les pratiques de restauration dans les systèmes où les fens et les hautes-terres sont fortement liés.

## **Methane flux and pore water concentrations in a disturbed fen: Results from Bic – Saint-Fabien peatland I**

### **Les flux et les concentrations de méthane dans l'eau interstitielle dans un fen perturbé : les résultats de la tourbière de Bic – Saint-Fabien**

**Md. Sharif Mahmood<sup>1</sup> & Maria Strack<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Department of Geography, University of Calgary, 2500 University Dr. NW., Calgary, Alberta, T2N 1N4, Canada

<sup>1</sup> courriel /email : msmahmoo@ucalgary.ca

<sup>2</sup> tél./phone : 403-220-5596; téléc./fax : 403-282-6561; courriel /email : mstrack@ucalgary.ca

**Abstract:** Peatlands play an important role in the global carbon cycle storing ~ 30% of world soil carbon while emitting a significant amount of methane (CH<sub>4</sub>) to the atmosphere. Peat harvesting converts peatland into a net source of carbon as it completely removes living vegetation and alters hydrology. The objectives of our research were to compare CH<sub>4</sub> flux from recolonizing communities on a cutover fen with natural fen vegetation and bare peats and investigate which factors were controlling CH<sub>4</sub> flux and pore water CH<sub>4</sub> concentration for this disturbed fen. We studied CH<sub>4</sub> flux and pore water CH<sub>4</sub> concentration of six recolonizing communities, bare peat and three natural fen communities for two growing seasons (2008 and 2009) at the disturbed fen of Bic-St. Fabien, located in southeastern Quebec. We used static chamber methods to determine CH<sub>4</sub> flux rates. Our results showed that *E. vaginatum*, *C. aquatilis* and *Typha latifolia* have CH<sub>4</sub> flux an order of magnitude greater than other recolonizing vegetation and natural sites. However *S. atrocinctus* and *E. arvense* had CH<sub>4</sub> emission rates that are even lower than natural hollow vegetation. Vegetation biomass had a strong correlation with CH<sub>4</sub> flux across all sites. Water table has significant effect on CH<sub>4</sub> flux for those species where the water table is near or above the surface. We also found strong correlations between soil temperature and CH<sub>4</sub> flux with the strength of the correlation increasing with depth. No significant relationship was observed between air temperature and CH<sub>4</sub> flux. The pore water CH<sub>4</sub> concentration of recolonized vegetation plots at the disturbed site was much lower than natural vegetation. It increased with depth for species that have long root systems but decreased for those with shallow root systems. Finally, we suggest that based on CH<sub>4</sub> dynamics some recolonizing species (e.g. *S. atrocinctus*, *E. arvense*) can be kept during restoration although more research is needed into their other ecological functions.

**Résumé :** Les tourbières jouent un rôle important dans le cycle du carbone en captant environ 30 % du carbone mondial contenu dans le sol et en émettant une quantité significative de méthane (CH<sub>4</sub>) dans l'atmosphère. La récolte de la tourbe convertit les tourbières en une source nette de carbone puisqu'elle implique de retirer la végétation vivante de la surface d'altérer l'hydrologie des sites. Les objectifs de notre recherche sont de comparer les flux de CH<sub>4</sub> des communautés végétales recolonisant un fen anciennement récolté avec ceux d'un fen naturel, ainsi que la tourbe nue. Nous voulons aussi déterminer quels facteurs contrôlent les flux de CH<sub>4</sub> et les concentrations de CH<sub>4</sub> de l'eau interstitielle dans le fen perturbé. Nous avons étudié les flux de CH<sub>4</sub> et les concentrations de CH<sub>4</sub> de l'eau interstitielle de six communautés végétales recolonisant le fen, de la tourbe nue et de trois communautés végétales de fens naturels pendant deux saisons de croissance (2008 et 2009) dans la tourbière perturbée de Bic – Saint-Fabien, située dans le sud-est du Québec. Nous avons utilisé les méthodes de chambres statiques afin de déterminer les taux de flux de CH<sub>4</sub>. Nos résultats montrent que *Eriophorum vaginatum*, le *Carex aquatilis* et le *Typha latifolia* ont des flux de CH<sub>4</sub> d'un ordre grandeur supérieur aux autres espèces recolonisant le site par rapport aux sites naturels. Toutefois, le *Scirpus atrocinctus* et l'*Equisetum arvense* ont des taux d'émission de CH<sub>4</sub> encore plus faibles que ceux de la végétation naturelle des dépressions. La biomasse de la végétation est fortement corrélée aux flux de CH<sub>4</sub> dans tous les sites. Le niveau d'eau a un effet significatif sur les flux de CH<sub>4</sub> dans le cas des espèces où le niveau de l'eau est près ou au-dessus de la surface. Nous avons aussi trouvé une forte corrélation entre la température du sol et le flux de CH<sub>4</sub>, dont la force augmentait avec la profondeur. Aucune relation significative n'a été observée entre la température de l'air et les flux de CH<sub>4</sub>. La concentration de l'eau interstitielle en CH<sub>4</sub> dans les parcelles où la végétation recolonise la surface dans le site perturbé était beaucoup moins élevée que pour la végétation naturelle. La concentration augmentait

avec la profondeur dans le cas d'espèces pourvues d'un long système racinaire, mais diminuait pour celles ayant un système racinaire peu profond. Enfin, nous suggérons que, selon la dynamique du CH<sub>4</sub>, certaines des espèces colonisatrices (ex. : *S. atrocinctus*, *E. arvense*) pourraient être conservées sur le site pendant la restauration. D'autres recherches sont toutefois nécessaires à propos de leurs autres fonctions écologiques.

## Processus écohydrologiques ayant cours dans les tourbières minérotrophes aqualysées /

### *Ecohydrological processes in aqualysed fens*

Marianne White<sup>1</sup> & Serge Payette<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chaire de recherche nordique en écologie des perturbations, <sup>1,2</sup> Centre d'études nordiques, Département de biologie, pavillon Vachon, Université Laval, 1045, avenue de la Médecine, Québec, Canada, G1V 0A6

<sup>1</sup> courriel /email : marianne.white.2@ulaval.ca

<sup>2</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste 8573; courriel /email : serge.payette@bio.ulaval.ca

**Résumé :** On trouve dans le Haut-Boréal québécois, sur le plateau lacustre de la Baie de James, un grand nombre de tourbières minérotrophes structurées. Celles-ci sont constituées de deux éléments principaux, des lanières de végétation et des mares, qui alternent de manière plus ou moins ordonnée. La surface de ces milieux est dégradée par un phénomène récent nommé « aqualyse », qui consiste en la formation et l'agrandissement des mares. Dans les dépressions inondées, la végétation y meurt noyée. Quoique beaucoup de travaux aient été menés sur la formation des mares et le patron que celles-ci dessinent dans les tourbières structurées, l'évolution des tourbières aqualysées reste fort peu étudiée. Afin de mieux comprendre cet écosystème dans le Haut-Boréal québécois, une analyse morphométrique est menée à la Baie de James. L'analyse de la structure des mares dans des tourbières de différentes tailles et à différents degrés de dégradation est effectuée dans le but d'avoir une meilleure compréhension de l'évolution de l'aqualyse. Un modèle de développement des mares est conçu à l'aide des données quantitatives et spatiales de la répartition des mares. Le modèle est basé principalement sur la structure de taille des mares, c'est-à-dire le nombre de mares présentes selon leur taille, et l'agencement spatial de ces mares dans les tourbières selon leur taille et leur forme. Le modèle présenté permet d'élargir les connaissances sur les processus écohydrologiques ayant cours dans les tourbières minérotrophes.

**Abstract:** Patterned fens are widespread across northern Quebec, particularly in the James Bay lake plateau area. Fens are composed of two main elements, vegetation strings and pools, alternating in a more or less ordered fashion. The surface of most fens have been subjected to a recent deterioration by a phenomenon called "aqualysis", which consists in the formation and enlargement of pools, due to vegetation decline in flooded depressions. Although the formation of spatial pattern in fens has been addressed in several studies, the spatial development of aqualysed fens is little studied. We have analysed the morphology of pools and we developed an ecological model using quantitative and space data of pool distribution. The model is mainly based on the size structure of pools, i.e. the number of pools and their size and spatial arrangement. The model widens the knowledge on ecohydrological processes in fens.

## Techniques de restauration de mares artificielles en tourbière récoltée / *Artificial pool restoration techniques in a cut-over peatland*

Virginie Laberge<sup>1</sup>, Monique Poulin<sup>2</sup> & Line Rochefort<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Département de phytologie, pavillon Paul-Comtois, Université Laval, 2425, rue de l'Agriculture, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada;

<sup>1</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 6340; courriel /email : virginie.laberge.1@ulaval.ca

<sup>2</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 5052; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : Josee.Landry@fsaa.ulaval.ca

<sup>3</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 2583; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : Line.Rochefort@fsaa.ulaval.ca

**Résumé :** Après leur restauration, les tourbières récoltées conservent un relief uniforme dépourvu de mares, pourtant caractéristiques des bogs naturels. Même lorsque recrées artificiellement sur les sites restaurés, les mares ne contribuent pas à en accroître la diversité végétale. En effet, les espèces typiques des mares ne se réimplantent pas spontanément à leur pourtour, dû à une absence de graines ou de fragments dans le matériel végétal utilisé. Le transfert ciblé de la végétation de surface d'une marge de mare d'emprunt vers celle d'une mare artificielle ne permet pas non plus l'établissement des plantes vasculaires qui y étaient présentes. L'érosion de la tourbe et les conditions instables du substrat prévalant près des mares comptent parmi les facteurs limitant la survie des plantules.

L'un des objectifs poursuivis dans le cadre de ce projet de recherche consiste à faciliter la recolonisation de bords de mares de tourbière par des sphaignes et des espèces d'herbacées. La méthode employée vise à stabiliser le substrat près de mares artificiellement créées en utilisant des arbustes d'espèces pionnières (transplants de deux éricacées : *Andromeda glaucophylla* et *Vaccinium macrocarpon*). Les résultats indiquent que le couvert d'arbustes favorise la survie de sphaignes dans la zone d'étiage des mares (couvert de 18 % avec éricacées, 5 % sans). Les arbustes, combinés ou non à des sphaignes, limitent également le soulèvement gélival de la tourbe de surface (35 % moindre que le témoin sans couvert). Enfin, la présence d'un couvert d'éricacées peut influencer positivement la biomasse produite chez certaines espèces d'herbacées semées près de mares artificielles (*Carex magellanica*).

**Abstract:** Peatlands restored after harvest, show an even topography without open water bodies, despite their presence in natural bogs. Even when artificially created in restored peatlands, pools don't increase plant diversity. The fact that, typical pool margin vegetation don't establish spontaneously in those created pools, is related to the absence of seeds or vegetative fragments in the plant material transferred for restoration. Moreover, if plant material is transferred from natural pool margin to artificial one, there is no evidence of establishment for vascular plants. Peat erosion and substrate instability around pool margin are factors affecting survival of seedlings.

One objective of this research project was to facilitate *Sphagnum* and vascular plants establishment around pool margins created in peatlands. One way to achieve this was through substrate stabilization using two pioneer species of shrubs (transplants of *Andromeda glaucophylla* and *Vaccinium macrocarpon*). Results show that shrub cover increase survival of *Sphagnum* in the low water zone around pools (18% with cover, compared to 5% without). Shrubs (combined with *Sphagnum* or not) also reduce frost heaving (35% less than control). Finally, shrub cover positively influence biomass of certain herbaceous species sowed around pool margin (*Carex magellanica*).



**Les marécages de bordure de tourbière : caractérisation  
environnementale et description des communautés végétales /  
*The mire-margin swamps: characterization of environmental factors and  
plant communities***

**Étienne Paradis<sup>1</sup> & Line Rochefort<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Département de phytologie, pavillon Paul-Comtois, Université Laval, 2425, rue de l'Agriculture, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada;

<sup>1</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 6340; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : etienne.paradis.2@ulaval.ca

<sup>2</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 2583; téléc./fax : 418-656-7856; courriel /email : line.rochefort@fsaa.ulaval.ca

**Résumé :** Une étude précédente de la répartition des communautés dans les tourbières naturelles de l'est du Canada nous a indiqué qu'il existe des communautés végétales particulières entre la zone de tourbière ouverte et la forêt. Dans cette présentation, nous nous concentrerons sur les tendances générales qui ressortent d'un inventaire réalisé dans ces communautés de marécage au cours de l'été 2010. De façon générale, le relief (différence entre l'élévation maximale et l'élévation minimale) varie entre 0,10 m et 0,37 m selon les communautés; il est maximal dans les communautés avec un plus grand couvert arborescent, notamment dans celles où le thuya occidental est abondant. Le pH varie entre 3,3 et 6,7 (moyenne : 4,7); il est maximal dans les communautés dominées par le thuya. Les valeurs de conductivité varient entre 24 µS et 258 µS (moyenne : 89 µS). La profondeur de tourbe varie entre 0,2 m à plus de 1 m. Les espèces arborescentes les plus abondantes dans les sites visités sont l'épinette noire, le sapin baumier, l'érable rouge, le mélèze laricin et le thuya occidental. Au niveau de la strate arbustive, les espèces les plus abondantes sont l'aulne rugueux, le némopathe, la viorne cassinoïde, le rhododendron du Canada, le myrique baumier et le houx verticillé. Les sphaignes sont généralement abondantes, couvrant en moyenne 77 % de la surface au sol. Les espèces les plus fréquentes sont *Sphagnum fallax*, *S. girgensohnii*, *S. russowii*, et les sphaignes de la section *Centrale*.

**Abstract:** In a previous study of the spatial pattern of peatland communities, we found that particular marginal communities exist between the open bog and the closed forest in bogs of eastern Canada. In this presentation, we will focus on these transitional swampy communities that we characterized during summer 2010. In general, relief (difference in elevation between hummocks and hollows) vary between 0.10 m and 0.37 m. Relief is maximal in communities with denser tree strata, in particular in communities dominated by *Thuja occidentalis*. pH values range between 3.3 and 6.7 (average of 4.7). Highest pH values are also found in communities dominated by *Thuja occidentalis*. Electrical conductivity ranges between 24 µS and 258 µS (average of 89 µS). Peat depth ranges between 0.2 m and 1.0 m. Most abundant tree species are *Picea mariana*, *Abies balsamea*, *Acer rubrum*, *Larix laricina*, and *Thuja occidentalis*. Most abundant shrubs are *Alnus rugosa*, *Nemopanthus mucronatus*, *Viburnum cassinoides*, *Rhododendron canadense*, *Myrica gale*, and *Ilex verticillata*. *Sphagnum* mosses generally occupy an important part of the ground layer, in average 77% of the soil surface. Most frequent *Sphagnum* species are *S. fallax*, *S. girgensohnii*, *S. russowii*, and species of the section *Centrale*.

## Habitat du Tétrás du Canada dans le sud du Québec : les tourbières sont-elles importantes? /

### *Spruce Grouse habitat in southern Quebec: are peatlands important?*

Céline Macabiau<sup>1</sup>, Pierre Blanchette<sup>2</sup>, Eliot McIntire<sup>3</sup> & André Desrochers<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup> Centre d'étude de la forêt et Département des sciences du bois et de la forêt, Pavillon Abitibi-Price, Pavillon Abitibi-Price, 2405, rue de la Terrasse, Université Laval, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada;

<sup>1</sup> courriel /email : celine.macabiau.1@ulaval.ca

<sup>2</sup> Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec, Service de la faune terrestre et de l'avifaune, 880, chemin Sainte-Foy, 2<sup>e</sup> étage, Québec, Québec, G1S 4X4, Canada;

tél./phone : 418-627-8694 poste/ext. 7485; téléc./fax : 418-646-6863;

courriel /email : pierre.blanchette@mrnf.gouv.qc.ca

<sup>3</sup> Département des sciences du bois et de la forêt, Pavillon Abitibi-Price, Université Laval, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada;

tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 7012; courriel /email : eliot.mcintire@sbf.ulaval.ca

<sup>4</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste/ext. 2908; téléc./fax : 418-656-3551; courriel /email : Andre.Desrochers@sbf.ulaval.ca

**Résumé :** Le Tétrás du Canada (*Falci pennis canadensis*) est commun à travers les forêts boréales canadiennes, mais rare à la limite méridionale de son aire de répartition. En Nouvelle-Angleterre, l'espèce est généralement confinée à des forêts résiduelles d'épinettes (*Picea* spp.) hautement fragmentées, associées à des tourbières en plaine. Cependant, il y a une mauvaise compréhension des processus qui déterminent les patrons de répartition spatiale de ces populations marginales. Pour répondre aux préoccupations sur la viabilité à long terme de l'espèce dans le sud du Québec, nous souhaitons : (i) comprendre les effets de la perte d'habitat sur la répartition spatiale d'une population génétiquement différenciée, en comparant les effets possibles de la détérioration et de l'isolement de l'habitat, et (ii) déterminer si les tourbières sont critiques à la nidification et à l'élevage des couvées. De 2008 à 2010, nous avons réalisé des recensements ainsi que de la radio-téléométrie. Outre le suivi de la nidification, des individus radio-marqués ont été déplacés de 20 km en moyenne et relâchés dans des parcelles de conifères inoccupées, continues et isolées, à l'automne 2009 et à l'hiver 2010. Les tétras se retrouvaient préférentiellement dans des forêts de conifères avoisinantes aux tourbières, et le succès de nidification était plus élevé dans les tourbières que dans les milieux forestiers. Les relocalisations suggèrent que les tétras sont plus mobiles dans l'habitat fragmenté que dans l'habitat continu. Donc, la répartition spatiale du Tétrás du Canada dans notre aire d'étude apparaît résulter de la détérioration de l'habitat et de la faible capacité de dispersion de l'espèce.

**Abstract:** Spruce Grouse (*Falci pennis canadensis*) is common throughout Canadian boreal forests, but scarce at the southern limit of its range. In New England, the species is usually confined to patchy residual spruce (*Picea* spp.) forests, associated with peatlands in lowland areas. However, we do not yet understand the processes that determine patterns of occupancy of these marginal populations. To answer concerns about the long term viability of the species in southern Quebec, we want to: (i) understand the effects of habitat loss on occupancy of a genetically differentiated population, by comparing possible effects of habitat deterioration and isolation, and (ii) determine if peatlands are critical for nesting and brood rearing. From 2008 to 2010, we conducted call-response surveys as well as radio-telemetry. In addition to nesting surveys, radio-tagged individuals have been translocated (mean distance 20 km) and released into unoccupied contiguous and isolated conifer patches in autumn 2009 and winter 2010. Occupancy by grouse was high in coniferous forests adjacent to bogs, and nesting success was higher in bogs than in forests. Translocations suggest that grouse are more mobile in fragmented habitat than in contiguous habitat. Thus, Spruce Grouse distribution in our study area appears to result from habitat deterioration and a low dispersal capacity of the species.

**Des tourbières à la dynamique particulière :  
impact du couvert forestier sur le pergélisol des palses boisées /  
A particular case of peatlands: Impact of forest cover on the thermal  
regime of wooded palsa mires**

**Mélanie Jean<sup>1</sup> & Serge Payette<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Chaire de recherche nordique en écologie des perturbations, <sup>1,2</sup> Centre d'études nordiques,  
Département de biologie, pavillon Vachon, Université Laval, 1045, avenue de la Médecine, Québec, Canada, G1V 0A6

<sup>1</sup> courriel /email : melanie.jean.7@ulaval.ca

<sup>2</sup> tél./phone : 418-656-2131 poste 8573; courriel /email : serge.payette@bio.ulaval.ca

**Résumé :** Les palses sont des buttes de tourbe ou de sol minéral possédant un noyau de pergélisol. Les palses sont répandues dans la zone circumpolaire de pergélisol discontinu. L'objectif de cette étude est de déterminer l'influence du couvert forestier sur le régime thermique des palses boisées dans la région de la rivière Boniface (57°45' N, 76°00' O), au Québec subarctique, où les palses sont colonisées par l'épinette noire (*Picea mariana* (Mill.) B.S.P.). Afin d'atteindre cet objectif, on a évalué l'épaisseur du mollisol selon différents types de sol et de végétation, ainsi que la contribution des variables environnementales aux différents régimes thermiques. Enfin, on vise le développement d'un modèle du régime thermique du sol des palses boisées basé sur les données empiriques. L'épaisseur du mollisol a été mesurée chez six palses boisées et cinq palses non boisées au cours des étés 2009 et 2010. L'épaisseur de neige, la hauteur des arbres, l'épaisseur de l'horizon organique, la densité du couvert arborescent et le couvert végétal ont été également mesurés. La température du sol à 50 et 100 cm de profondeur a été enregistrée du début octobre 2009 à la fin septembre 2010. Un suivi de l'épaisseur de neige sur une palse a été fait en utilisant un appareil photo alimenté par un panneau solaire, afin d'évaluer l'impact de la durée du couvert nival sur le pergélisol. Les palses boisées ont une température du sol plus basse en été et plus élevée en hiver que les palses non boisées, à cause de l'impact du couvert de conifères sur l'épaisseur de neige et la radiation solaire au sol. Ainsi, le régime thermique des palses boisées semble être significativement différent de celui des palses non boisées.

**Abstract:** Palsas are peat or mineral soil mounds having a permafrost core. Palsas are widespread in the circumpolar discontinuous permafrost zone. The aim of this study is to assess the impact of forest cover on the thermal regime of wooded palsas in Boniface River area, northern Quebec (57°45' N, 76°00' W), where palsas are colonized by black spruce (*Picea mariana* (Mill.) B.S.P.) trees. Thickness of active layer and soil temperature among palsas of different soil type and vegetation cover and the relative contribution of different environmental factors to the different ground thermal regimes were evaluated. Also, we are developing a ground thermal regime model of wooded palsas based on our empirical data. Thickness of active layer was measured among 6 wooded and 5 non-wooded palsas in summer 2009 and 2010. Also, inferred snow depth, tree height, thickness of organic layer, tree density, and vegetation cover were measured. Ten data loggers recorded soil temperature at 50 and 100 cm from early October 2009 to late September 2010. Snow cover monitoring on a mixed wooded/lichen palsa was assessed using a solar powered camera to evaluate the impact of snow cover duration on permafrost. Wooded palsas are cooler in summer and warmer in winter than non-wooded palsas, due to the effect of spruce canopy on snow cover and solar radiation. It is concluded that ground thermal regime of wooded palsas significantly differs from that of non-wooded palsas.