

23rd PERG's Symposium / 23^e Symposium du GRET



Photo : S. Verret

Tuesday, February 21st, 2017 / Mardi 21 février 2017

Université Laval, Québec

Room 1334 (Jean-Paul-Tardif), La Laurentienne building / Salle 1334 (Jean-Paul Tardif), pavillon La Laurentienne

Schedule and abstracts / Programmes et résumés



Layout / Mise en page : Laurence Turmel-Courchesne, Ariane Blier-Langdeau, Claire Boismenu

Note : The content of the abstracts has not been reviewed by the organizing committee. / *Le contenu des résumés n'a pas été révisé par le comité organisateur.*

23rd Symposium of the Peatland Ecology Research Group

23^e symposium du Groupe de recherche en écologie des tourbières

Program and Index / Programme et index

February 21st, 2017 / 21 février 2016

Université Laval, Québec City, Canada
 Room 1334 (Jean-Paul Tardif), [La Laurentienne building](#) / *Salle 1334, pavillon La Laurentienne*
 (1030, av. du Séminaire, Québec, QC, G1V 0A6)

Symposium language: English / *Langue du symposium : Anglais*

* Indicates a student presentation (for the vote!) / * *Indique les présentations étudiantes (à considérer pour le vote!)*

Time / Période		Page
8:00	Registration / Inscription	
8:30	Line Rochefort (Université Laval, Québec) Opening of the PERG symposium / <i>Ouverture du Symposium du GRET</i>	n/a
8:35	KEYNOTE SPEAKERS: Chris Freeman and Christian Dunn (Bangor University, United Kingdom) Applying the Enzymic Latch in the restoration of peatlands in Wales and Canada	1
9:25	Marie-Claire LeBlanc (Université Laval, Québec) Restoration trials at Evansburg north: Reprofilling, fertilizing, material introduction	2
9:40	Poster flash presentations / Présentations éclair des affiches	iii
10:10	Poster session and coffee break / Séance des affiches et pause-café	iii
10:55	Kelly Nugent* (McGill University, Québec) Multi-year net ecosystem carbon balance at the restored Bois-des-Bel peatland	2
11:10	Nigel Roulet (McGill University, Québec) Modelling carbon balance for a restored peatland: Bois-des-Bel's case <i>Modélisation du bilan de carbone d'une tourbière restaurée : le cas de Bois-des-Bel</i>	3
11:25	Catherine Brown* (University of Waterloo, Ontario) Impacts of irrigation on the hydrology of an experimental <i>Sphagnum</i> farming site	4
11:40	Jianghua Wu (Memorial University of Newfoundland, Newfoundland and Labrador) Agricultural management increases the carbon dioxide uptake from a boreal bog	4
12:00	Lunch break / Repas du midi	
13:20	Sabrina Touchette* (University of Waterloo, Ontario) Carbon and methane exchange in a restored peatland: Evaluating the role of graminoid species as a plant functional type <i>Échanges de dioxyde de carbone et de méthane dans une tourbière restaurée : évaluation du rôle des espèces de graminées en tant que groupe fonctionnel</i>	5
13:35	Sandrine Hugron (Université Laval, Québec) Phosphorous fertilization as a corrective measure after restoration <i>La fertilisation phosphatée comme mesure correctrice post-restauration</i>	6

13:55	Alexandra Engering* (University of Waterloo, Ontario) Dynamics of carbon dioxide and environmental factors at oil well-pad reclamation sites	7
14:10	Vicky Bérubé* (Université Laval, Québec) The impact of diversity when establishing plant assemblages in a fen <i>L'impact de la diversité lors de l'établissement d'assemblages végétaux dans un fen</i>	8
14:35	Tasha-Leigh Gauthier* (University of Waterloo, Ontario) Impacts of mechanical compression on restoration hydrology at the Bois-des-Bel peatland	9
14:50	Ariane Blier-Langdeau* (Université Laval, Québec) Response of plant communities to fire in a restored cutover bog <i>Réponse au feu des communautés végétales d'un bog restauré</i>	10
15:05	Sonja Behmel (WaterShed Monitoring, Québec) Water quality data management, exploitation and storage: Key elements of integrated watershed management <i>Gestion, exploitation et pérennisation des données sur la qualité de l'eau : éléments essentiels de la gestion intégrée par bassin versant</i>	11
15:25	Coffee break and vote for student presentations (orals + posters) (students are identified by a * in this program) / Pause-café et vote pour les prix étudiants (présentations orales + par affiche) (les étudiants sont identifiés par un * dans ce programme)	
15:40	Monique Poulin (Université Laval, Québec) Creation of ponds and depressions to optimize plant diversity of restored fens: Impact of the transfer of mosses, <i>Carex</i> , and <i>Scirpus</i> <i>Créer des mares et des dépressions pour optimiser la diversité végétale des fens restaurés : impact du transfert de mousses, de carex et de scirpes</i>	12
15:55	Sylvain Jutras (Université Laval, Québec) Restoration of eco-hydrological gradients in artificial ecotones on the periphery of post-extraction peatlands <i>Restauration des gradients écohydrologiques dans les écotones artificiels en périphérie des tourbières post-extraction</i>	13
16:10	Pete Whittington (Brandon University, Manitoba) Using drones to assess soil moisture patterns following peatland restoration	14
16:25	Maria Strack (University of Waterloo, Ontario) Evaluating the use of the “tea bag index” for monitoring peatland restoration outcome <i>Évaluation de l'utilisation de la « méthode des sachets de thé » pour le suivi des performances de la restauration de tourbières</i>	15
16:40	Line Rochefort (Université Laval, Québec) Introduction to peatland management in Asia: PERG in mission	16
16:55	Student awards (oral + poster presentations) / Remise des prix aux étudiants (présentations orales + par affiche)	
17:30	Dinner at Café au Temps Perdu (for those interested!) / Souper au Café au Temps Perdu (pour ceux que cela intéresse!)	

Poster presentations: see next page / Présentations par affiche : voir page suivante

* Indicates a student presentation (for the vote!) / * *Indique les présentations étudiantes (à considérer pour le vote!)*

Poster no.	Poster presentations / Présentations par affiche	Page
1	Zuhair Alqulaiti* (Bangor University, United Kingdom) “Enzymic Latch” for peatland restoration through exogenous phenolic compound addition: Evidence from a field trial	17
2	Aneta Bieniada* (University of Waterloo, Ontario) Methane fluxes from a chronosequence of restored horticultural peatland sites at Seba Beach, AB	17
3	Martin Brummell (University of Waterloo, Ontario) Cottongrass reduces N ₂ O emissions at a restored horticultural peatland in Alberta	18
4	James Elliot* (University of Waterloo, Ontario) Anisotropy of hydraulic conductivity in an aging <i>Sphagnum</i> moss profile	18
5	Mélina Guêné-Nanchen* (Université Laval, Québec) Bryophytes regeneration in burned rich fens in northern boreal forest (Alberta and Northwest Territories) <i>Régénération des bryophytes dans des fens riches brûlés de la forêt boréale (Alberta et Territoires du Nord-Ouest)</i>	19
6	Scott MacDonald* (McGill University, Québec) Spatial heterogeneity in carbon exchange at the Seba Beach restored peatland	20
7	Belén Merelas Meijide* (Université Laval, Québec) Effects of mineral fertilization on cloudberry <i>Effets de la fertilisation minérale chez la chicouté</i>	21
8	Laurence Turmel-Courchesne* (Université Laval, Québec) Rewetting of a fen after peat extraction: Impact on carbon dioxide exchange <i>Remouillage d'un fen après extraction de tourbe : impact sur les flux de dioxyde de carbone</i>	22
9a	Jianghua Wu (Memorial University of Newfoundland, Newfoundland) Diurnal and seasonal variation in methane fluxes from an abandoned boreal peatland pasture based on eddy covariance measurements	23
9b	Jianghua Wu (Memorial University of Newfoundland, Newfoundland) The effects of agricultural drainage on dissolved organic carbon in boreal peatlands	23
10	Sébastien Meilleur* (Université Laval, Québec) Factors influencing the regeneration of 4 species of fen true mosses in a fen restoration context <i>Facteurs influençant la régénération de 4 espèces de mousses de fen dans un contexte de restauration de fen</i>	24
11	Fabie Forest* (Université de Sherbrooke & Université Laval, Québec) <i>Sphagnum</i> farming: Update of the results for New Brunswick	25
12	Benoit St-Hilaire (Coastal Zones Research Institute, New Brunswick) <i>Sphagnum</i> biomass production in Shippagan (NB): improved cropping harvesting and development of value-added products <i>Production de biomasse de sphaigne à Shippagan (NB) : amélioration de la récolte et développement de produits à valeur ajoutée</i>	25

Applying the Enzymic Latch in the restoration of peatlands in Wales and Canada

Chris Freeman & Christian Dunn

(Keynote speakers)

Bangor Wetlands Group, School of Biological Sciences, Bangor University, Bangor, United Kingdom;
email: c.freeman@bangor.ac.uk & c.dunn@bangor.ac.uk

Abstract: Past studies demonstrate that peatlands are particularly efficient at sequestering carbon due to the inhibitory effects of phenolic compounds which create an ‘enzymic latch’ on decomposition under anaerobic conditions (Freeman et al. 2001, Fenner & Freeman 2011). However, that “latch” can fail due, for example, to climate-induced drying or human interventions such as artificial drainage. The cause is an introduction of oxygen which allows oxygen to activate phenol oxidase which depletes the phenolic inhibitors. Here we show that potential approaches to harnessing that mechanism (Freeman et al. 2012) can facilitate peatland restoration and long-term sequestration in peat-forming wetland systems. Our studies consider the significance of the sequestration-enhancement approach in both natural and restored ecosystems, and in the prevention of destabilisation of ancient carbon stores (e.g. Moore et al. 2013) following human impacts. Many peatlands previously damaged by drainage are now being restored in the UK. The scientific rationale for much of this restoration work has been based on the potential value of re-closing the enzymic latch. This has provided an opportunity to study how restoration affects the global warming potential (GWP) of peatlands and how GWP changes with time since restoration. In this presentation we describe the enzymic latch, and the way it has benefited restoration practices in Wales. We then describe a radically new approach that has been tested in Canada through our collaboration with PERG, combining their successful peatland restoration techniques with a strengthening of the enzymic latch with phenolic supplements. Laboratory, greenhouse and field experiments suggest that such treatments have the potential to suppress enzymic decomposition of organic matter during sphagnum revegetation, thereby increasing carbon sequestration. This offers a novel bio-geoengineering methodology which could be incorporated into future established restoration techniques and used in carbon markets and greenhouse gas (GHG) accounting systems.

Acknowledgements: Chris Freeman gratefully acknowledges funding from the Royal Society and EU ESF.

References:

- Freeman C, Ostle J, Kang H (2001) An enzymic latch on a global carbon store. *Nature*. 409: 149.
- Fenner N, Freeman C (2011) Drought-induced carbon loss in peatlands. *Nature Geoscience* 4: 895-900.
- Freeman C, Fenner N, Shirsat AH (2012) Peatland geoengineering: an alternative approach to terrestrial carbon sequestration. *Philosophical Transactions of the Royal Society (A)* 370: 4404-4421.
- Moore S, Evans CD, Page SE, Garnett MH, Jones TG, Freeman C, Hooijer A, Wiltshire AJ, Limin SH, Gauci, V (2013) Deep instability of deforested tropical peatlands revealed by fluvial organic carbon fluxes. *Nature* 493: 660–663

Restoration trials at Evansburg north: Reprofilng, fertilizing, material introduction

Marie-Claire LeBlanc & Line Rochefort

Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada; email: marie-claire.leblanc@fsaa.ulaval.ca

(Abstract not available)

Multi-year net ecosystem carbon balance at the restored Bois-des-Bel peatland

Kelly A. Nugent¹, Ian B. Strachan¹, Maria Strack² & Nigel Roulet³

¹Department of Natural Resource Sciences, McGill University, Ste-Anne-de-Bellevue, QC, Canada; email: kelly.nugent@mail.mcgill.ca;

²Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, Waterloo, ON, Canada;

³Department of Geography, McGill University, Montreal, QC, Canada

Abstract: Restoration of previously extracted peatlands is essential to minimize the impact of drainage and peat removal. Best practices restoration methods have been developed with the long-term goal of returning to a peat accumulating ecosystem. Bois-des-Bel is a temperate bog, located in eastern Quebec, Canada, that was vacuum extracted in the 1970's and restored in 1999. An eddy covariance flux tower equipped with a sonic anemometer and open-path CO₂/H₂O and CH₄ analyzers was operated continuously over three years to produce a robust estimate of net carbon sequestration. Our initial results indicate that this restored peatland was a consistent moderate annual net sink for CO₂, a moderate source of CH₄ and had low losses of dissolved organic carbon compared to undisturbed northern latitude peatlands. Closed chambers combined with a fast response CO₂/H₂O/CH₄ analyzer were used to investigate ecohydrological controls on net ecosystem exchange of CO₂ (NEE-CO₂) and CH₄ flux from the restored fields and remnant ditches at the site. CH₄ release was found to be significantly higher in the ditches compared to the fields, with non-vegetated ditch showing a greater range in flux compared to ditch invaded by *Typha latifolia*. While the non-vegetated ditch areas were a steady small source of CO₂, the *Typha* plots showed significantly greater CO₂ uptake capacity relative to any other restored plant community. High productivity combined with a more constrained CH₄ flux suggests that *Typha* may be playing a key role in reducing the overall impact of the remnant ditches on the net ecosystem carbon balance. A preliminary footprint analysis suggests that ecosystem-level CH₄ flux is being primarily driven by release from hotspots while the majority of the tower source area is a very small source of methane.

Modelling carbon balance for a restored peatland: Bois-des-Bel's case

Modélisation du bilan de carbone d'une tourbière restaurée : le cas de Bois-des-Bel

Anne Quillet¹, Nigel T. Roulet² & Jianghua Wu³

¹ Department of Geography, University of Exeter, United Kingdom, email: A.Quillet@exeter.ac.uk;

² Department of Geography, McGill University, Montréal, QC, Canada, email: nigel.roulet@mcgill.ca;

³ Sustainable Resources Management, Memorial University of Newfoundland, NL, Canada

Abstract: Peatlands have been and remain exploited either for agricultural purposes, forestry, peat extraction or infrastructure development in the northern latitudes as well as in the tropics. Modelling current and future carbon exchanges in peatlands thus requires further understanding of carbon dynamics in drained, exploited and restored peatlands. This study aimed at quantifying the centennial to millennial carbon balance in extracted and restored peatlands. The chosen approach was based on modelling. We modified the Holocene Peat Model (Frolking et al. 2010) to simulate peat extraction and restoration and calculate the carbon balance at different stages of exploitation and restoration. Simulation results offered an estimate of the amount of carbon accumulated in the peatland prior to exploitation as well as the carbon loss during exploitation. Estimates of current and future net carbon accumulation/loss, associated with different management scenarios, such as state-of-the-art restoration, drainage blocking or abandonment, gave an insight into the benefits of restoration and, moreover, into the millennial scale impact of peat extraction.

Résumé : Les tourbières ont été et demeurent exploitées pour des usages agricoles, de foresterie, d'extraction de la tourbe ou encore pour le développement d'infrastructures dans les latitudes nordiques autant qu'aux tropiques. Afin de modéliser les émissions de carbone actuelles et futures des tourbières, il est donc nécessaire d'en apprendre plus sur la dynamique du carbone dans les tourbières drainées, en exploitation ou restaurées. Cette étude vise à quantifier le bilan de carbone centenaire à millénaire dans des tourbières dont la tourbe est extraite puis restaurées. L'approche choisie est celle de la modélisation. Nous avons modifié le *Holocene Peat Model* (Frolking et al. 2010) pour simuler l'extraction et la restauration de tourbe et calculer le bilan de carbone à différentes étapes d'exploitation et de restauration. Les résultats des simulations donnent une estimation de la quantité de carbone accumulée dans la tourbière avant l'extraction de la tourbe, mais également de la quantité de carbone perdue lors de l'exploitation. Les estimations des gains ou pertes de carbone actuels et futurs, associés à différents scénarios de gestion tels que les techniques de pointe de restauration, le blocage des drains ou l'abandon du site, permettent d'apprécier les bénéfices de la restauration et donnent un aperçu de l'impact d'échelle millénaire de l'extraction de la tourbe.

Reference:

Frolking S, Roulet NT, Tuittila E, Bubier JL, Quillet A, Talbot J, Richard PJH (2010) A new model of Holocene peatland net primary production, decomposition, water balance, and peat accumulation. *Earth System Dynamics* 1: 1-21; doi:10.5194/esd-1-1-2010.

Impacts of irrigation on the hydrology of an experimental *Sphagnum* farming site

Catherine Brown & J. Price

Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, Waterloo, ON, Canada;
email: c5brown@uwaterloo.ca

Abstract: *Sphagnum* farming is a recent land management strategy in reclaimed peatlands. However, specific hydrological requirements are uncertain, and there is interest in evaluating water management designs that are most effective for water distribution. On this basis, six 20 x 50 m *Sphagnum* cultivation basins were established within the lowered trenches of a block-cut peatland. Unsaturated hydraulic conductivity (K_{sat}) was highest near the surface, and decreased with depth to a fine-grained sediment layer (9×10^{-9} m/s). Basin K_{sat} ranged from 1×10^{-5} to 3×10^{-5} m/s, and the baulks had a geometric mean K_{sat} of 3×10^{-6} m/s. Local water flows were strongly affected by the block-cut topography and position of drainage canals. The general direction of water flow was towards the south, where there were sharp gradients towards the drainage canals. A water table mound in the central baulks minimized ground water transfer by interrupting flow in a southerly direction, except during dry periods when the mound subsided. The mean WT of the basins ranged from -13.8 to -22.4 cm, and pumping inputs were the greatest during a two-week dry period, inputting 45 mm (LA20) to 75 mm (CE10) of water, and accounting for over half of the total seasonal irrigation inputs. Irrigation inputs were necessary to maintain a high WT. Future sites should level basins to a common datum and build canals upslope and perpendicular to existing canals to reduce impacts on ground water flow and increase the effectiveness of active water management.

Agricultural management increases the carbon dioxide uptake from a boreal bog

Jianghua Wu^{1,2}, Mei Wang^{1,2} & Peter Lafleur³

¹ Memorial University of Newfoundland, NL, Canada, email: jwu@grenfell.mun.ca;

² Memorial University of Newfoundland, St. John's, NL, Canada;

³ Department of Geography, Trent University, Peterborough, ON, Canada

Abstract: Net ecosystem exchange of carbon dioxide (NEE) and its components gross primary productivity (GPP) and ecosystem respiration (ER) were determined at a natural bog and a peatland pasture within the same peatland complex in western Newfoundland, Canada based on the eddy covariance technique to examine the influence of agricultural management on peatland carbon exchange. NEE, GPP and ER showed pronounced seasonal variation in both sites, with the CO₂ uptake and emission rates increasing from the non-growing season to the growing season and peaking at the middle growing season. The CO₂ uptake capacity of the pasture site was significantly larger than that of the natural bog. The GPP and ER in the pasture site were about 2.5 times the values in the natural site in 2014 and 2015. The difference in GPP between the natural and pasture site was mainly due to different vegetation conditions, with the Δ EVI explained 65% of the variation in the Δ GPP; the high ER in the pasture site was closely related to its low water table depth, high substrate availability and high autotrophic respiration for the growth and maintenance of plants. This study indicated that this abandoned agriculturally managed peatlands can function like natural grasslands to sequester CO₂ from the atmosphere, providing significant insight for restoring drained peatlands.

Carbon dioxide and methane exchange from a restored peatland: Evaluating the role of graminoid species as a plant functional type

*Échanges de dioxyde de carbone et de méthane dans une tourbière restaurée :
évaluation du rôle des espèces de graminées en tant que groupe fonctionnel*

Sabrina Touchette¹, Maria Strack¹ & Ian Strachan²

¹ Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, ON, Canada;
email: stouchette@uwaterloo.ca

² Department of Geography, McGill University, QC, Canada

Abstract: Peatland restoration aims to re-establish ecosystem services such as acting as a carbon sink. Conditions post-restoration may promote the establishment of vascular plants such as graminoids. Although graminoid species are often grouped as one plant functional type, the greenhouse gas exchange of individual species in restored ecosystems is not well quantified. Therefore, a restored peatland in central Alberta was studied from May to September 2016. Quadruplet collars were installed targeting *Beckmannia syzigachne* (*B.syz*), *Calamagrostis canadensis* (*C.can*), *Carex canescens* (*Cx.can*), *Eriophorum vaginatum* (*E.vag*) and *Scirpus cyperinus* (*S.cyp*). The carbon dioxide flux of each species was measured with a clear chamber and an infrared gas analyzer. Methane fluxes were measured with the closed opaque chamber technique; samples were later measured with a gas chromatograph in lab. Results show the net ecosystem exchange of CO₂ (NEE), gross ecosystem photosynthesis and ecosystem respiration had significant difference according to the species, with *S.cyp* and *Cx.can* significantly different from other species. Difference in NEE between perennial stages varied according to plant species. Each species had a significant difference in flux between the stages, except for *C.can*. When considering the CH₄ flux, there was a significant difference with the dormant stage and other stages, and between the vegetative and reproductive stages. During the dormant stage, significant differences were observed between *E.vag* and every other species except *S.cyp*, and *S.cyp* and *Cx.can*. Therefore, graminoid species should not be considered as a group in a peatland model, as *S.cyp* and *Cx.can* have significant differences when considering CO₂ and CH₄ exchange.

Résumé : La restauration de tourbière vise à rétablir les services écosystémiques tels que sa fonction comme puits de carbone. Cependant, les conditions post-restoration peuvent favoriser l'établissement de plante vasculaire telles que les espèces graminées. Bien que les espèces graminées soient souvent considérées comme un groupe fonctionnel de plantes, leur implication individuelle est mal quantifiée quant aux gaz à effet de serre. Par conséquent, une tourbière restaurée dans le centre de l'Alberta a été étudiée de mai à septembre 2016. Un quadruplet de collets a été installé sur chaque espèce graminée, plus exactement pour *Beckmannia syzigachne* (*B.syz*), *Calamagrostis canadensis* (*C.can*), *Carex canescens* (*Cx.can*), *Eriophorum vaginatum* (*E.vag*) et *Scirpus cyperinus* (*S.cyp*). Les échanges de dioxyde de carbone ont été définis avec une chambre transparente et un analyseur de gaz à l'infrarouge. Les émissions de méthane ont été échantillonnées à l'aide d'une chambre opaque sur le site et estimée en laboratoire à l'aide d'un chromatographe à gaz. Les résultats indiquent que la productivité primaire nette du CO₂ (PPN), la productivité primaire brute (PPB) et respiration écosystémique (RE) ont une différence significative selon les espèces, avec *S.cyp* et *Cx.can* significativement différentes comparativement aux autres espèces. Les différences observées entre les étapes pérennes pour PPN varient selon les espèces. Chaque espèce individuellement présente une différence significative entre chaque phase pérenne, à l'exception de *C.can*. Les émissions de méthane présentent une différence significative entre l'étape de dormance et les autres étapes, et entre l'étape végétative et reproductrice. Pendant la phase de dormance, des différences significatives ont été observées entre *E.vag* et les autres espèces, à l'exception de *S.cyp*, et *S.cyp* et *Cx.can*. Par conséquent, les espèces graminées ne devraient pas être considérées comme un groupe fonctionnel dans un modèle de tourbière, car *S.cyp* et *Cx.can* présentent des différences significatives quant aux échanges CO₂ et CH₄.

Phosphorous fertilization as a corrective measure after restoration

La fertilisation phosphatée comme mesure correctrice post-restauration

Sandrine Hugron & Line Rochefort

Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada; email: sandrine.hogue-hugron.1@fsaa.ulaval.ca

Abstract: Phosphorous fertilization is one of the steps of the Moss Layer Transfer Technique that favor the establishment of *Polytrichum strictum*, a moss species with rhizoids that stabilize the peat surface. The presence of *P. strictum* in restored sites reduces frost heaving and the species is thus considered as a nurse species that fosters the establishment of *Sphagnum*. After restoration and rewetting, some unfertilized restored sites are particularly affected by frost heaving and the establishment of vegetation is impeded. In this study, fertilization two years after restoration operations were implemented to determine if phosphorous addition can represent an effective corrective measure after restoration. More specifically, we wanted to determine if: 1) adding *P. strictum* fragments along with fertilization was necessary to favor the establishment of this species; 2) phosphorous fertilization reduces frost heaving; 3) fertilization favors the establishment of peatland plant species. The results for the two field experiments showed that: 1) adding *P. strictum* fragments was not necessary if the donor site contained the species; 2) incidence of frost heaving is reduced with fertilization; 3) fertilization favored the establishment of peatland plant species. These results suggest that phosphorous fertilization should ideally be applied to all sites being restored and could be used as a corrective measure for restored sites exhibiting a slow recovery.

Résumé : L'ajout d'un fertilisant phosphaté est une étape de la méthode de restauration des tourbières par transfert de la couche muscinale qui favorise l'établissement du *Polytrichum strictum*, une espèce de mousse qui possède des rhizoïdes capables de stabiliser la tourbe. Le *P. strictum* est considéré comme une espèce compagne pour la sphaigne puisque sa présence a pour effet de réduire le soulèvement gélival, ce qui favorise en retour l'établissement de la sphaigne dans les sites restaurés. À la suite des opérations de restauration et de remouillage, certains sites qui n'ont pas été fertilisés s'avèrent particulièrement affectés par le soulèvement gélival et l'établissement de la végétation s'en trouve grandement défavorisé. Dans cette étude, l'ajout de fertilisant a été effectué 2 ans après les opérations de restauration afin de déterminer si l'ajout de phosphore peut s'avérer une mesure correctrice post-restauration efficace. Plus particulièrement, nous avons cherché à déterminer si : 1) l'ajout de fragments de *P. strictum* en plus de la fertilisation était nécessaire pour favoriser l'établissement de cette espèce de mousse; 2) la fertilisation phosphatée permettait de réduire le soulèvement gélival; 3) la fertilisation phosphatée (avec ou sans ajout de fragment) pouvait favoriser l'établissement des plantes de tourbières. Les résultats de deux expériences de terrain démontrent que : 1) l'ajout de fragments de *P. strictum* n'est pas nécessaire si l'espèce était présente dans le site d'emprunt; 2) l'incidence du soulèvement gélival est moindre dans les parcelles fertilisées; 3) la fertilisation favorise l'établissement des plantes de tourbières. Ces résultats suggèrent que la fertilisation devrait idéalement être appliquée dans tous les sites lors des opérations de restauration et pourrait être appliquée comme méthode correctrice pour les sites où l'établissement de la végétation est lent.

Dynamics of carbon dioxide and environmental factors at oil well-pad reclamation sites

Alexandra Engering¹, Maria Strack¹, Bin Xu² & Melanie Bird²

¹Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, ON, Canada;
email: aengering@uwaterloo.ca;

²Northern Alberta Institute of Technology, Boreal Research Institute, Peace River, AB, Canada

Abstract: In-situ oil sands production industry has impacted over 140,000 km² of land in Alberta. Roughly 16% of Alberta is covered in peatlands that have the potential to sequester, as well as emit, globally significant amounts of carbon, yet little research has been done on the reclamation of peatlands previously used as oil well-pads. In this reclamation experiment, five different civil earthwork treatments (CET) were evaluated across two abandoned well-pads, one near Peace River and one in Cold Lake, Alberta. At Peace River the CETs were based on the inversion of clay (used in well-pad construction), peat and a mixture of clay and peat, and each had a 40 cm peat layer placed on top. The Peace River CETs were also revegetated with nearby donor material. The CETs at Cold Lake involved partial and complete removal of the clay pad. The CETs at both sites were compared to respective reference sites. Carbon dioxide (CO₂) emissions were measured in each CET treatment using the closed chamber technique. The Net Ecosystem Exchange (NEE) of CO₂ on the complete removal CET had significantly lower uptake than other treatments. Across all sites, when comparing effects of soil temperature and water table across treatments, it was found that there was a stronger correlation of water table with NEE on CETs than on reference sites. This suggests that the clay pad strongly influences CO₂ emissions and sequestration in reclaimed peatlands. Further research on carbon emissions is needed to understand the restoration potential of these different CETs.

The impact of diversity when establishing plant assemblages in a fen

L'impact de la diversité lors de l'établissement d'assemblages végétaux dans un fen

Vicky Bérubé¹ & Line Rochefort¹

Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada; email: vicky.berube.1@ulaval.ca

Abstract: The hypothesis of a positive relationship between the increase in plant richness and the functions of an ecosystem was confirmed in many studies. Based on this hypothesis, we tried to target assemblages of species inspired by natural fens that can potentially accelerate the return of the peat accumulation function. We did two experiments, field and greenhouses, to determine: (1) the impact of increase in species richness (2) if the presence of at least one species representative of each structural group (shrub, graminoid and bryophyte) is preferential, and (3) if the identity of one or more species has an impact on the production and decomposition functions as well as on the interactions with other species of the assemblage. We were not able to confirm that increasing the species richness, or in diversifying the structural groups had a positive impact on tested functions. However, species identity composing the assemblage was important. The presence of *Myrica gale*, *Carex aquatilis* or *Sphagnum warnstorffii*, had a positive impact by increasing aerial biomass production, reaching transgressive overyielding when put in assemblage. *Sphagnum warnstorffii* obtained the biggest peat accumulation potential, but, because of synergistic effect, this potential decreased when there was a vascular species included in the assemblage along a bryophyte. The recruitment of new species was increased by the presence of a bryophyte, but was decreased if *M. gale* or *C. aquatilis* was in the assemblage. In summary, the return of plant diversity is possible along the introduction of bryophytes, but it is not advantageous to put additional efforts to increase the species richness from the beginning in order to increase peatland functions.

Résumé : L'hypothèse établissant une relation positive entre l'augmentation de la richesse et les fonctions d'un écosystème a été vérifiée et confirmée à maintes reprises. Nous nous sommes inspirés de cette hypothèse afin de cibler des assemblages d'espèces inspirés des fens naturels qui pourront potentiellement accélérer le retour de la fonction d'accumulation de tourbe lors d'une restauration écologique. En mettant en place des expériences sur le terrain et en serre, nous voulions déterminer : (1) l'impact de l'accroissement de la richesse spécifique; (2) si la présence d'au minimum une espèce représentative de chaque groupe structurel (graminoïde, bryophyte et arbuste) est préférentiel et (3) si l'identité d'une ou plusieurs espèces a un impact sur les fonctions de production et de décomposition ainsi que sur les interactions avec les autres espèces de l'assemblage. En somme, il n'y a eu aucun avantage à augmenter la richesse spécifique ou à diversifier les groupes structuraux sur les variables réponses. L'identité des espèces composant les assemblages est toutefois importante. La présence du *Myrica gale*, du *Carex aquatilis* ou du *Sphagnum warnstorffii* augmente la production de biomasse sur le terrain, allant jusqu'au surrendement transgressif pour la production de biomasse aérienne lorsqu'ils sont mis en combinaison. Le *S. warnstorffii* a le potentiel d'accumulation le plus élevé, mais sa présence en association avec une plante vasculaire a plutôt l'effet synergique d'augmenter la décomposition et donc de diminuer ce potentiel. La présence de bryophytes augmente le recrutement de nouvelles espèces, tandis que le *M. gale* ou le *C. aquatilis* le diminue. Ces expériences ont montré que le retour de la diversité est possible avec l'introduction de bryophytes, mais que pour encourager le retour de la fonction d'accumulation de tourbe dans les tourbières restaurées, il n'est pas avantageux de mettre des efforts supplémentaires pour augmenter la richesse en espèces dès le début.

Impacts of mechanical compression on restoration hydrology at the Bois-des-Bel peatland

Tasha-Leigh J. Gauthier & Jonathan S. Price

Wetlands Hydrology Research Lab, University of Waterloo, Waterloo, ON, Canada; email: tjgauthier@uwaterloo.ca

Abstract: Ten years after restoration was implemented at the Bois-des-Bel peatland (BdB) in Quebec, there was limited hydrological connectivity between the regenerated *Sphagnum* moss and the remnant cutover peat due to the formation of a capillary barrier. This resulted in lower soil water content and decreased productivity of the regenerated *Sphagnum* moss compared to a natural analogue. Based on the success of a laboratory based mechanical compression study, two fields at BdB were compressed using a John Deere 6430 series tractor to apply the necessary force. Water table, soil moisture content, and meteorological conditions were logged for the 2016 growing season (May-August) in the compressed fields and an adjacent uncompressed field. Moss height was determined using a destructive, equal interval sampling method at the end of the growing season. Compression resulted in a moss height reduction of 8.5 cm (38%) which was 3.0 cm (13%) more effective than observed in laboratory studies. Average soil moisture content in the compressed fields was consistently higher 2.5 cm below the cut-over peat (0.75), 2.5 cm above the cut-over peat (0.67) and 2.5 cm below the surface (0.25) than in the uncompressed field (0.32, 0.14, 0.15 respectively). The water table gradient between soil moisture pits was relatively flat (< 0.1 m asl) indicating that the increase in volumetric moisture content in the compressed profiles is likely due to a structural change in the moss, rather than water table gradient. Future work will determine how this increase in soil moisture content impacted *Sphagnum* productivity.

Response of plant communities to fire in a restored cutover bog

Réponse au feu des communautés végétales d'un bog restauré

Ariane Blier-Langdeau & Line Rochefort

Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada; email: ariane.blier-langeau.1@ulaval.ca

Abstract: Ombrotrophic peatlands provide many ecological services such as carbon sequestration. Fire is one of the contributing factors of the carbon dynamics in natural boreal bogs and natural bogs are considered resilient to fire. Bog restoration aims for the return of a functioning carbon accumulating ecosystem resilient to fire. Studies on resilience to fire of restored bogs are inexistent. In fall 2014, an accidental fire occurred in a bog in eastern Canada and partially burned a restored area providing the first opportunity to evaluate the response to fire of a restored peatland. The main objective of this project is to compare the phyto-biomass production and the plant cover between the burned and un-burned parts of a restored bog after one growing season. A plant community approach was used. A vegetation survey and an above-ground biomass sampling were done at the beginning and the end of the first growing season following the fire. The biomass production rate was similar between the burned and un-burned parts and the same plant species were found. Also, plant communities dominated by *Sphagnum* mosses in the sub-genus *Acutifolia* (occupying the majority of the area of the restored site), lost proportionally less biomass following the fire than plant communities dominated by *Sphagnum* mosses in the sub-genus *Cuspidata*. These results seem to show a trend toward fire resilience of this restored site, but longer-term studies will be required in reaching at such a conclusion.

Résumé : Les tourbières ombrotrophes fournissent plusieurs services écologiques, dont la séquestration de carbone. Le passage de feux dans les tourbières est l'un des facteurs régulant la dynamique du carbone des bogs naturels en boréale et ces derniers sont considérés comme étant résilients aux feux. La restauration écologique des tourbières ombrotrophes vise le retour d'un écosystème fonctionnel accumulateur de carbone et donc possédant une résilience au feu similaire à celle des bogs naturels. Cependant cette résilience n'a jamais été évaluée pour les tourbières restaurées. Un feu survenu à l'automne 2014 a partiellement brûlé un bog restauré, fournissant une rare opportunité d'évaluer la réponse au feu d'une tourbière ombrotrophe restaurée. Ce projet cherche à vérifier si, après une saison de croissance, la production de biomasse aérienne et le recouvrement végétal sont similaires entre les zones brûlées et non brûlées d'un bog restauré. Une approche par communautés végétales a été utilisée. La biomasse et la diversité végétale ont été échantillonnées au début et à la fin de la première saison de croissance après feu. Le taux de production de biomasse aérienne était semblable entre les zones brûlées et non brûlées et les mêmes espèces végétales ont été retrouvées dans les deux zones. Les communautés végétales dominées par les espèces de sphaignes du sous-genre *Acutifolia* (occupant la majorité de la superficie de la tourbière restaurée) ont proportionnellement perdu moins de biomasse que les communautés végétales dominées par les espèces de sphaignes du sous-genre *Cuspidata*. Ces résultats semblent indiquer une tendance vers une résilience au feu de ce site restauré, mais des études à long terme sont nécessaires pour s'en assurer.

Water quality data management, exploitation and storage: Key elements of integrated watershed management

*Gestion, exploitation et pérennisation des données sur la qualité de l'eau :
éléments essentiels de la gestion intégrée par bassin versant*

Sonja Behmel

Watershed Monitoring, Québec, 686 Grande-Allée Est, Québec, QC, Canada; email: sbehmel@watershedmonitoring.com

Abstract: Water quality is a growing concern throughout the world due to increased human pressures on the resource. While the implementation of integrated watershed management requires an appropriate knowledge base for sound decision-making, water quality monitoring processes often face several obstacles. These include the collection of reliable, comparable and verifiable data on water quality and, above all, the exploitation, dissemination and storage of this data. Since conventional methods for the exploitation, dissemination and storage of water quality data are not able to adequately meet the needs of water management, we have developed a database that allows for the bridging of the existing technology gap. Marketed under the name Enki[®], this database provides advanced storage, structuring, contextualization, analysis, publication and sharing capabilities for all types of water quality data: sampling stations (geographic location, description, sketches, photos, videos, etc.), monitoring objectives, experimental conditions, field observations, methodologies, in situ measurements using multiparameter probes, laboratory test results, properties of water bodies, etc. This presentation aims to address the strategic, methodological and technological challenges of data management.

Résumé : La qualité de l'eau est une préoccupation grandissante partout dans le monde en raison de l'intensification des pressions humaines exercées sur la ressource. Alors que la mise en œuvre de la gestion intégrée par bassin versant implique d'acquérir des connaissances indispensables à une prise de décision éclairée, les démarches de suivi de la qualité de l'eau sont souvent confrontées à plusieurs obstacles. Parmi ces obstacles figurent la collecte de données fiables, comparables et vérifiables sur la qualité de l'eau et, surtout, l'exploitation, la diffusion et la pérennisation de ces données. Puisque les méthodes traditionnelles d'exploitation, de diffusion et de pérennisation des données sur la qualité de l'eau ne sont pas en mesure de répondre adéquatement aux besoins de la gestion de l'eau, nous avons développé une base de données qui permet de combler le fossé technologique actuel. Commercialisée sous le nom d'Enki^{MD}, cette base de données offre des fonctions avancées de stockage, de structuration, de contextualisation, d'analyse, de publication et de partage pour tous les types de données relatives à la qualité de l'eau : caractéristiques des stations d'échantillonnage (position géographique, description, croquis, photos, vidéos, etc.), objectifs de suivi, conditions expérimentales, observations de terrain, méthodologies, mesures in situ prises à l'aide de sondes multiparamètres, résultats d'analyses de laboratoire, attributs des plans d'eau, etc. Cette présentation propose donc de traiter des défis stratégiques, méthodologiques et technologiques de la gestion des données.

Creating hollows in restored fens to increase plant diversity: Impact of moss, *Carex* and *Scirpus* transfer

*Créer des mares et dépressions pour optimiser la diversité végétale des fens restaurés :
impact du transfert de mousses, de carex et de scirpes*

Bérenger Bourgeois^{1,2}, Line Rochefort¹, Vicky Bérubé¹ & Monique Poulin¹

¹ Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada; email: Monique.Poulin@fsaa.ulaval.ca;

² Agroécologie, AgroSup Dijon, INRA, Univ. Bourgogne Franche-Comté, France; email: berengerbourgeois@yahoo.fr

Abstract: Plant assemblages of pools and hollows considerably contribute to peatland biodiversity, but generally fail to spontaneously recover after restoration due to the invasion of undesirable species. In order to identify efficient pool restoration methods, this study investigates the effect of four revegetation treatments on plant communities. During spring 2010, 48 hollows were dug in the Bic–St-Fabien peatland (48.322°N, 68.833°W), and revegetated with mosses (*Campyllum stellatum* and *Scorpidium scorpioides*), sedges (*Carex aquatilis*, *Carex utriculata*, *Carex lasiocarpa* and *Carex lacustris*), bulrush (*Scirpus validus*), or through spontaneous colonization (control without introduced species). In 2013, plant composition was inventoried in ten quadrats, four placed within and six around each hollow. Species richness within hollows was strongly influenced by revegetation treatments with more diverse vascular ($F = 19.44$; $p < 0.0001$) and moss species ($F = 9.34$; $p < 0.0001$) in hollows where the moss transfer treatment was applied. Moss-revegetated hollows furthermore sheltered distinct plant communities characterized by higher cover of *Rynchospora alba*, *Carex livida*, *Vaccinium oxycoccos*, *Sarracenia purpurea* and *Andromeda polifolia*. On the other hand, undesirable species (*Scirpus cyperinus* and *Typha latifolia*) had lower cover within hollows revegetated with sedges or bulrush ($F = 3.15$; $p = 0.034$). Plant composition and undesirable species cover around hollows were similar between treatments. Depending on peatland restoration objectives, different hollow and pool revegetation techniques can be considered. While moss transfer is preferable when high plant diversity is targeted, sedges or bulrush transplantation appeared more adapted to tackle undesirable species issues.

Résumé : Les mares et dépressions contribuent fortement à la diversité végétale des tourbières, mais le rétablissement de leurs communautés végétales après restauration est limité par l’envahissement d’espèces indésirables. Cette étude explore l’effet de quatre traitements de revégétalisation sur les communautés de mares de tourbières. En 2010, 48 dépressions ont été creusées dans la tourbière de Bic–St-Fabien (48.322°N, 68.833°W) et revégétalisées avec des mousses (*Campyllum stellatum* - *Scorpidium scorpioides*), des laïches (*Carex aquatilis* - *Carex utriculata* - *Carex lasiocarpa* - *Carex lacustris*), des scirpes (*Scirpus validus*), ou soumis à la recolonisation spontanée. En 2013, leur composition végétale a été inventoriée dans dix quadrats, quatre à l’intérieur et six autour de chaque dépression. La diversité végétale des dépressions dépendait fortement du traitement de revégétalisation avec plus de plantes vasculaires ($F = 19,44$; $p < 0,0001$) et de mousses ($F = 9,34$; $p < 0,0001$) dans les parcelles revégétalisées avec des mousses. Ces dépressions abritaient également des communautés végétales distinctes au couvert plus élevé de *Rynchospora alba*, *Carex livida*, *Vaccinium oxycoccos*, *Sarracenia purpurea* et *Andromeda polifolia*. Le couvert d’espèces indésirables (*Scirpus cyperinus* et *Typha latifolia*) était moindre dans les dépressions revégétalisées de laïches ou de scirpes ($F = 3,15$; $p = 0,034$). Autour des dépressions, les communautés végétales étaient similaires entre traitements. Différentes techniques de revégétalisation des dépressions et des mares de tourbières semblent envisageables selon les objectifs de restauration. Alors que le transfert de mousses est préférable pour viser une diversité végétale élevée, la transplantation de laïches ou de scirpes semble à privilégier pour contrer les espèces indésirables.

Restoration of eco-hydrological gradients in artificial ecotones on the periphery of post-extraction peatlands

Restauration des gradients écohydrologiques dans les écotones artificiels en périphérie des tourbières post-extraction

Stéphanie Lefebvre-Ruel & Sylvain Jutras

Département des sciences du bois et de la forêt, Université Laval, Québec, QC, Canada; email: sylvain.jutras@sbf.ulaval.ca

Abstract: Now that optimal restoration methods of cutover peatlands are known and applied, it becomes relevant to study the sharp ecotones left at the edge of these sites. This project aimed to characterize the eco-hydrological gradients of these artificial ecotones and to test restoration actions to reduce the eco-hydrological differences between these and reference ecotones. The topography, the hydrology and the vegetation have been characterized along transects extending into these ecotones in one cutover fen and two cutover bogs (Quebec and Alberta). Our results show that the impacts of horticultural peat extraction activities are important at one meter next to the contour ditch into the adjacent peatland, still present at 8 m and absent at 25 m. To reduce those eco-hydrological disturbances, restoration actions consisting in tree cutting, complete ditch filling and gradual leveling of the soil surface have been tested along the edge of the artificial ecotones. The topography and groundwater table in the managed ecotones showed more progressive gradients, which suggests the return of eco-hydrological conditions that will favor a transition similar to the reference ecotones. On the basis of those results, we suggest integrating these steps to restore artificial ecotones as a regular action of restoration processes intended for post-extraction peatlands.

Résumé : Maintenant que les méthodes optimales permettant la restauration des tourbières post-extraction du Québec sont connues et appliquées, il devient pertinent de s'intéresser aux écotones artificiels laissés en périphérie des sites restaurés. Ce projet visait à caractériser les écarts entre les gradients écohydrologiques d'écotones artificiels périphériques aux tourbières post-extraction et ceux d'écotones de référence dans des tourbières non perturbées et à tester des aménagements visant à amenuiser ces écarts. Des relevés hydrologiques, topographiques et de végétation effectués le long de transects traversant ces écotones ont été réalisés dans un fen et deux bogs post-extraction (Québec et Alberta). Nos résultats démontrent que la présence de perturbations écohydrologiques causées par l'extraction de la tourbe sur la tourbière adjacente sont importantes à 1 m du canal, toujours présentes à 8 m et nulles à 25 m. Des travaux d'aménagement ont été testés dans des écotones artificiels afin de réduire leurs écarts écohydrologiques avec les gradients des écotones de référence. Le canal de drainage périphérique a été complètement remblayé, la pente du sol aplanie et la végétation arborescente éliminée dans les premiers mètres adjacents à la tourbière post-extraction. Ces aménagements ont mené à une remontée de la nappe phréatique grâce à la diminution des écarts écohydrologiques entre les écotones artificiels en périphérie des tourbières post-extraction et les écotones de référence. Ces résultats permettent de suggérer l'intégration de ces étapes dans la restauration des tourbières post-extraction.

Using drones to assess soil moisture patterns following peatland restoration

Pete Whittington, Dion Wiseman & Christine McGorman

Department of Geography, Brandon University, Brandon, MB, Canada; email: whittington.pete@gmail.com

Abstract: Understanding the spatial distribution of soil moisture, and maintaining sufficiently high soil moisture, is critical to the re-establishment of peatland vegetation on a post peat-harvested field. Unfortunately, the *in situ* measurement of soil moisture can be expensive, temporally/spatially limited, and laborious. Recent advances in UAV (unmanned aerial vehicles) technology have provided a cost-effective alternative for the acquisition of high resolution aerial images. Imagery obtained of the Elma North (SunGro Horticulture, south east Manitoba) restoration project shows distinct variations in spectral reflectance believed to be indicative of soil moisture differences. Our objective was to determine if these images could be used to quantify spatial variations in soil moisture. Restoration began on the ~7.5 ha harvested (260 m x 260 m) Elma North site in fall 2015. The site was subdivided into 418 cells (~12 m x 12 m) separated by small peat berms making a waffle-like pattern. Soil moisture was assessed by manually inserting a CS615 moisture content probe into the centre of the cell in every other row, and every other column (n = 114 locations). The images (from a Phantom Vision 2+) were processed using Agisoft Photoscan and ArcGIS. A mask was created to eliminate non-peat materials (e.g., woody debris). A 1 m diameter buffer was applied to each soil moisture sampling location and the average spectral reflectance in the visible portion of the spectrum was obtained. These reflectance values were plotted against the actual soil moisture data (R^2 of 0.3) suggesting that even standard colour UAV imagery may be useful for identifying moisture content. The objective of future research is to evaluate the use of multispectral cameras capable of detecting reflectance in the visible and near infrared spectrum.

Evaluating the use of the “tea bag index” for monitoring peatland restoration outcome

Évaluation de l'utilisation de la « méthode des sachets de thé » pour le suivi des performances de la restauration de tourbières

Maria Strack¹, Erin MacDonald¹, Martin Brummell¹, Tasha-Leigh Gauthier¹, James Elliot¹, Laurence Turmel-Courchesne², Sabrina Touchette¹, Alexandra Engering¹ & Saraswati Saraswati¹

¹Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, Waterloo, ON, Canada; email: mstrack@uwaterloo.ca

²Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada

Abstract: Rewetting and restoration of peatland can reduce atmospheric carbon emissions by creating saturated soils that result in anoxic conditions, thereby reducing organic matter decomposition rate. Therefore, monitoring decomposition rate may be a suitable way to evaluate restoration outcome and the potential for sites to return to net peat accumulating systems. Since traditional litterbag methods for measuring decomposition are time-consuming, a quicker method would be desirable for restoration monitoring. The tea bag index (TBI) was developed as a simple, standardized method to collect decomposition data across ecosystems. Here, we test the TBI for evaluating restoration outcome by utilizing it in a series of natural, restored and unrestored peatlands across Canada. There was no significant difference in TBI measured decomposition rate between natural, restored and unrestored peatland when the entire data set was considered. Decomposition rates were different between study sites and significantly higher at fens than bogs. However, within a given study site there were also no significant differences between natural, restored and unrestored sites. At Seba Beach (AB), tea bags were buried alongside traditional litterbags containing a variety of graminoid litter types; TBI and litterbag decomposition rates were significantly correlated, suggesting that TBI does represent spatial variability in decomposition rates. As we did not find significant restoration effects on decomposition rate using TBI, it may be that despite rewetting other chemical and ecology changes associated with restoration do not significantly change decomposition rates. While the TBI is easy to use, we suggest that further testing of the TBI with modification to depth and length of burial are required before it can be used in restoration monitoring.

Résumé : Le remouillage et la restauration de tourbières peuvent réduire les émissions de carbone atmosphérique en induisant la saturation des sols qui entraînent des conditions anoxiques, réduisant ainsi le taux de décomposition de la matière organique. Par conséquent, le suivi des taux de décomposition peut être un moyen approprié afin d'évaluer les performances de restauration des tourbières et la possibilité pour les sites restaurés de retrouver un système d'accumulation de tourbe. Étant donné que les méthodes traditionnelles pour mesurer le taux de décomposition demandent une longue période de temps, une méthode plus rapide serait souhaitable pour le suivi de la restauration. La méthode des sachets de thé (MST) a été développée en tant que technique simple standardisée afin de recueillir les taux de décomposition dans les écosystèmes. Nous avons testé la MST afin d'évaluer les performances de restauration en utilisant une série de tourbières naturelles, restaurées et non restaurées à travers le Canada. Considérant l'ensemble des données des tourbières naturelles, restaurées et non restaurées, aucune différence significative n'a été obtenue pour le taux de décomposition mesuré par la MST. De manière générale, les taux de décomposition sont différents entre les sites d'étude et significativement plus élevés dans les fens que les bogs. Cependant, pour un site d'étude donné, il n'y avait aucune différence significative entre les secteurs naturel, restauré et non restauré. À Seba Beach (AB), les sachets de thé étaient enterrés aux côtés de sachets de litière traditionnels contenant une variété de litière de plantes graminoides; les taux de décomposition des deux méthodes étaient significativement corrélés, ce qui suggère que la MST représente la variabilité spatiale des taux de

décomposition. Comme l'effet de restauration n'a pu être démontré à l'aide de la MST, il se peut que malgré le remouillage d'autres changements chimiques et écologiques associés à la restauration ne modifient pas de manière significative les taux de décomposition. Bien que la MST soit facile à utiliser, nous suggérons que des tests plus élaborés de la MST soient considérés, comme une modification de la profondeur et de la période d'enfouissement, avant qu'elle soit utilisée comme indicateur de performance dans les tourbières restaurées.

Introduction to peatland management in Asia: PERG in mission

Une introduction à la gestion des tourbières en Asie : le GRET en mission

Line Rochefort

Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada; email: line.rochefort@fsaa.ulaval.ca

Abstract: Lately China is giving more attention to the inventory and management of its peatland with the recognition of the mires as important carbon sequestration terrestrial ecosystems. In this line, PERG was invited by the Chinese IPS national committee and the Wetland Management and Development Center to visit the province of Jilin to explore the idea of joint research project in responsible peatland management. The latest inventory done has identified 873 mires with an area greater than 1 ha and with peat deeper than 30 cm. In total, there are 23,000 ha of peatlands which accounts for only 1.2% of the area of the province with an average depth of 1.3 m and maximum depth up to 6.3 m. In the province, 9,500 ha of peatlands are in different degree of degradation while 4,600 ha peatlands are protected in nature reserves. The goal of an international program is to develop best management practices adapted to the northeast of China. Some examples of the dominating fen type of peatlands will be described. Some information on carbon emissions from peatlands in Indonesia will also be presented.

Résumé : Depuis peu, la Chine porte un intérêt accru envers l'inventaire et la gestion de ses tourbières en regard de leur reconnaissance en tant qu'importants écosystèmes terrestres accumulateurs de carbone. C'est dans cet esprit que le GRET a été invité par le comité chinois de l'IPS (International Peat Society) et le *Wetland Management and Development Center* pour visiter la province chinoise du Jilin et explorer les possibilités d'un projet de recherche commun en gestion responsable des tourbières. Le plus récent inventaire effectué dans cette province a permis d'identifier 873 tourbières ayant une superficie de plus de 1 ha et une profondeur de tourbe de plus de 30 cm. Dans cette province, il y aurait un total 23 000 ha de tourbières avec une profondeur moyenne de tourbe de 1,3 m et allant par endroits jusqu'à 6,3 m. Ceci représenterait 1,2 % de la superficie totale de la province. Dans cette région, 9 500 ha de tourbières sont dégradés à divers degrés tandis que 4 600 ha sont protégés en tant que réserves naturelles. Le but du programme international est de développer les meilleures pratiques de gestion des tourbières adaptées au contexte du nord-est de la Chine. Certains exemples de tourbières minérotrophes, dominantes dans cette région, seront décrits dans la présentation. Certaines informations sur les émissions de carbone des tourbières de l'Indonésie seront également présentées.

Présentations par affiches / Poster presentations

“Enzymic Latch” for peatland restoration through exogenous phenolic compound addition: Evidence from a field trial

Zuhair Alqulaiti and the team of Chris Freeman

Bangor Wetlands Group, School of Biological Sciences, Bangor University, Bangor, United Kingdom;
email: c.freeman@bangor.ac.uk

(Abstract not available)

Methane fluxes from a chronosequence of restored horticultural peatland sites at Seba Beach, AB

Aneta Bieniada & Maria Strack

Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, Waterloo, ON, Canada;
email: abieniad@uwaterloo.ca

Abstract: Peat extraction disturbs less than 1% of Canadian peatlands, but constitutes strong impact on the local environment and on greenhouse gases and carbon balance on a regional scale. The horticultural complex of peatlands in Seba Beach, AB, is a unique study site, where peatlands of different age of restoration (including one of the oldest, restored in 1991) coexist with abandoned (unrestored), currently extracted, and natural sites. Presented methane (CH₄) fluxes are a part of a larger project focused on subsurface methane dynamics and the effect of peat restoration on methane pool recovery. Methane and CO₂ fluxes have been measured in summer 2016 with the chamber method and with a portable laser gas analyser (LGR) equipped with a cooling system. Both methods showed similar trends in CH₄ flux with the equipment resolution and time of sampling being the main sources of discrepancies. In this study, all results were analysed together to determine trends in CH₄ emission between sites and over the growing season. The natural and unrestored sites showed the lowest fluxes oscillating between methane source and sink. The site restored in 2009 and dryer parts of the site from 2012 are slightly stronger methane emitters, while wet and sedgy parts of the 2012 site were larger source of methane. The oldest restored site emitted up to over 400 mg CH₄ m⁻² d⁻¹. At most plots, increase or decrease in CH₄ emission over the season was not observed. The hydrology and plant productivity controls on CH₄ flux will be discussed.

Cottongrass reduces N₂O emissions at a restored horticultural peatland in Alberta

Martin E. Brummell¹, Cristina Lazcano² & Maria Strack¹

¹ Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, Waterloo, ON, Canada;
email: martinbrummell@gmail.com;

² Natural Resources Management and Environmental Sciences Department, California Polytechnic State University, San Luis Obispo, CA, USA

Abstract: Restoration of extracted horticultural peatlands commonly includes distribution of vegetation and propagules from nearby undisturbed sites over the recently-exposed surface. The resulting growth includes both mosses and vascular plants, which are important contributors to returning a peatland to a net carbon-storing ecosystem. Nitrous oxide (N₂O) flux has not been widely investigated in these restored ecosystems. We compared the N₂O flux from plots containing a vascular plant, *Eriophorum vaginatum*, to plots lacking vascular plant cover at a recently restored peatland. We hypothesized that *E. vaginatum* would result in decreased N₂O emissions compared to areas with only moss or bare peat due to rapid plant uptake of peat nitrogen. After an early-summer pulse of emitted N₂O, study plots containing *E. vaginatum* transitioned to net consumers of N₂O while bare plots remained sources as the summer progressed. Furthermore, *E. vaginatum* growing in the wettest parts of the study site also had significantly more extractable nitrogen in pore water collected from 75 cm below the surface. The priming effect driven by the roots of this vascular plant, combined with high water levels, frees some nitrogen from previously-inaccessible recalcitrant organic matter that then is taken up by plant roots and/or soil microorganisms, preventing its release as N₂O. Vascular plants may play important roles in both greenhouse gas processes and in the nutrient cycles of restored peatlands and these complex processes need further investigation to guide effective restoration efforts that aim to return these disturbed ecosystems to net GHG sinks.

Anisotropy of hydraulic conductivity in an aging *Sphagnum* moss profile

James Elliot & Jonathan Price

Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, Waterloo, ON, Canada;
email: jbelliot@uwaterloo.ca

Abstract: *Sphagnum* fibre farming is being considered as an alternative use for peatlands after they have been harvested. In order to maximize fibre yields adequate water needs to be provided to the capitula at the surface of the profile; as such a high water table is required. Recent experiments suggest that subsurface irrigation can be used to ensure that adequate amounts of water are available for growth and found that water table variability played a large role in moss growth. Hydrological modelling is a good tool to assess the ability to assess the long-term performance of an irrigated system as hydraulic parameters change with moss growth. The growth of the moss changes the pore structure of the profiles; as such the ratio of anisotropy needs to be measured for different aged moss. *Sphagnum* moss and peat samples were taken from the Experimental *Sphagnum* fibre farming Station in Shipping, New Brunswick. Samples were collected in 10 cm intervals from moss profiles 10, 12, and ~45 years old. The constant head method was used to measure hydraulic conductivity in the vertical and horizontal axis. The ratio of anisotropy will be used to create three dimensional models that will assess the effectiveness of subsurface irrigation for applications in *Sphagnum* farming.

Bryophytes regeneration in burned fens of the boreal forest (Alberta and Northwest Territories)

Régénération des bryophytes dans des fens riches brûlés de la forêt boréale (Alberta et Territoires du Nord-Ouest)

Mélina Guêné-Nanchen & Line Rochefort

Département de phytologie et Centre d'études nordiques, Université Laval, Québec, QC, Canada;
email: melina.guene-nanchen.1@ulaval.ca

Abstract: The study of plant regeneration mechanism after natural disturbances can often be interesting and necessary to develop restoration methods appropriated to disturbed ecosystems. For example, in burned ombrotrophic peatlands (bogs), a facilitation relation was highlighted between *Polytrichum strictum* and *Sphagnum* mosses. This study allowed us to improve restoration methods for bogs disturbed by peat extraction. However, it has been shown that this restoration method is not adapted to reintroduce a bryophyte cover in disturbed minerotrophic peatlands (fens). The investigation of natural bryophytes regeneration in disturbed fen could be an interesting way to improve fen restoration methods. The aim of this project is to evaluate fen mosses regeneration in burned fens and the impact of different factors on their establishment. Vegetation and environmental measurements were conducted in 27 burned fens during the last 5 years. A canonical analysis of redundancy (RDA) was done on bryophytes abundance data in order to explain the contribution of different environmental factors (hydrology, fire intensity, meteorology, peat physicochemistry) and biotic factors (pioneer mosses) on fen bryophytes regeneration. Each factor group influences significantly bryophytes regeneration, in order, pioneer mosses cover > meteorology > fire intensity > peat physicochemistry > hydrology. The strong influence of pioneer mosses confirms that the use of facilitation relations could be an interesting option to adapt the fen restoration method.

Résumé : L'étude des mécanismes de régénération végétale après perturbations naturelles est souvent révélatrice et primordiale pour développer des méthodes de restauration appropriées des milieux perturbés. Notamment, dans les tourbières ombrotrophes (bogs) perturbées naturellement par le feu, une relation de facilitation a été mise en évidence entre le *Polytrichum strictum* et les sphaignes. Cette étude a permis de peaufiner la méthode de restauration des bogs perturbés par l'extraction de tourbe. Toutefois, il a été démontré que cette méthode de restauration n'était pas adaptée pour rétablir un couvert de bryophytes dans les tourbières minérotrophes (fens) perturbées. L'étude des processus de régénération naturelle des bryophytes dans les fens perturbés pourrait être une avenue intéressante pour adapter la méthode pour la restauration de fen. Le but de ce projet est donc d'évaluer la régénération des bryophytes dans des fens perturbés par le feu et de déterminer quels facteurs influencent leur établissement. Des relevés de végétation et environnementaux ont été réalisés dans 27 fens ayant brûlé durant les 5 dernières années. Une analyse canonique de redondance (RDA) a été conduite sur les données d'abondance de bryophytes de fens afin d'expliquer la contribution de chacun des groupes de facteurs environnementaux (hydrologie, intensité du feu, météorologie, physicochimie de la tourbe) et des variables biotiques (mousses pionnières) sur la régénération des bryophytes. Chaque groupe influence de façon significative la régénération des bryophytes de fens, soit par ordre d'importance, le couvert des mousses pionnières > la météorologie > l'intensité du feu > la physicochimie de la tourbe > l'hydrologie. La forte influence des mousses pionnières sur la régénération des mousses de fen confirme que l'utilisation des relations de facilitation pourrait être une option intéressante pour adapter la méthode de restauration.

Spatial heterogeneity in carbon exchange at the Seba Beach restored peatland

Scott MacDonald¹, Ian Strachan^{1,2} & Maria Strack³

¹Department of Geography, McGill University, Montreal, QC, Canada; email: scott.macdonald@mail.mcgill.ca;

²Department of Natural Resource Sciences, McGill University;

³Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, Waterloo, ON, Canada

Abstract: The dynamics of carbon gas exchange in peatlands restored by the moss-layer transfer technique are not yet fully understood. We investigated ecosystem-scale and microscale carbon exchange in a recently restored, post-extraction peatland near Seba Beach, Alberta, during the 2016 growing season. Two eddy covariance (EC) towers continually measured net CO₂ and CH₄ fluxes in hydrologically distinct parts of the peatland site. Closed chamber measurements were also taken during June-August to study gas fluxes in a remnant drainage ditch on the site. As the Sphagnum moss layer transfer did not establish successfully across much of the site (typically in higher areas with lower water table position), our data found low CO₂ uptake rates persisted in these areas, though the dry conditions also inhibited higher CH₄ efflux. EC data revealed significantly different values in net ecosystem exchange of CO₂(NEE-CO₂) between the two towers. The natural slope of the Seba Beach site seems to have caused this gradient. More broadly, this contrast indicates caution should be taken when extrapolating carbon flux numbers from a single tower to an entire ecosystem. The chamber experiment showed that a remnant infilled ditch facilitated the moss-layer transfer more readily, resulting in lower NEE while enabling higher CH₄ efflux. Results suggest that if the peatland restoration process successfully returns higher water table position, strong carbon uptake may be attained within several years of restoration. However, differences in peatland topography produced a gradient of revegetation success, and thus spatial heterogeneity in CO₂ and CH₄ flux was observed at the site.

Effects of mineral fertilization on cloudberry

Effets de la fertilisation minérale chez la chicouté

Belén Merelas Meijide¹, Marie-Pier Denis¹, Kristine Naess², Léon-Étienne Parent³,
Line Rochefort⁴ & Line Lapointe¹

¹ Département de biologie, Université Laval, Québec, QC, Canada; email: belen.merelas-meijide.1@ulaval.ca

² Centre de recherche Les Buissons, Pointe-aux-Outardes, QC;

³ Département des sols et de génie agroalimentaire, Université Laval, Québec, QC, Canada;

⁴ Département de phytologie et Centre d'études nordiques, Université Laval, Québec, QC, Canada

Abstract: Cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.) is a circumboreal species that produces fruits highly valued on the market. Improvement of its growth rate and fruit yield in natural peatlands and its cultivation in residual bogs are of a great economic and ecological interest. However, low-nutrient availability and aluminum toxicity seem to affect cloudberry growth especially in residual peatlands. An experiment was carried out in natural and residual bog to test the impact of an addition of phosphorus on neutralization of aluminum. A fertilization experiment also took place in a natural peatland to test various doses of soil and foliar fertilizers to establish an appropriate biological fertilization regime for cloudberry. The addition of phosphorus did not neutralize the aluminum in the soil and its foliar concentration even increased. Therefore, no positive effects were observed on growth rates, despite the fact that foliar concentration of phosphorus has increased. Several nutritional balances were modified by phosphorus fertilization, especially those that included iron, aluminum and manganese. Besides, manganese seems to be an important element to monitor because its concentration increased at the most productive site. Regarding the fertilization tests, no positive effects were observed on the growth rate two years after its application. Longer-term follow-up will be required as cloudberry responds to fertilizers only after a few years. Soil fertilization is preferable because cloudberry seems unable to absorb the fertilizers when applied at the foliar level.

Résumé : La chicouté (*Rubus chamaemorus* L.) est une espèce à répartition circumboréale dont les fruits sont très appréciés sur le marché. L'amélioration de son taux de croissance et de ses rendements en fruits en tourbière naturelle et sa mise en culture en tourbière résiduelle sont de grand intérêt économique et écologique. Par contre, la faible disponibilité en nutriments et la toxicité de l'aluminium semblent affecter la croissance de la chicouté surtout en tourbière résiduelle. Une expérience a été mise en place en tourbière naturelle et résiduelle pour tester l'ajout de phosphore au sol dans le but de neutraliser l'aluminium. Une expérience de fertilisation s'est également déroulée en tourbière naturelle pour tester plusieurs doses de fertilisants au sol et foliaires et ainsi établir une régie de fertilisation biologique adéquate pour la chicouté. L'ajout de phosphore n'a pas neutralisé l'aluminium dans le sol et sa concentration foliaire a même augmenté, alors qu'aucun effet positif sur la croissance n'a été observé, et ce, malgré le fait que la concentration foliaire en phosphore ait augmenté. Certaines balances nutritionnelles ont été modifiées par l'ajout de phosphore, surtout celles comprenant le fer, l'aluminium et le manganèse. D'ailleurs, le manganèse semble un des éléments importants à surveiller, car sa concentration foliaire a augmenté au site le plus productif. Quant aux essais de fertilisation, aucun effet significatif n'est observable sur les variables de croissance, deux ans après son application. Des suivis à plus long terme seront nécessaires, la chicouté répondant aux fertilisants après quelques années seulement. La fertilisation au sol demeure la fertilisation à privilégier, car la chicouté semble incapable d'absorber les fertilisants lorsqu'appliqués au niveau foliaire.

Rewetting of a fen after peat extraction: Impact on carbon dioxide exchange

Remouillage d'un fen après extraction de tourbe : impact sur les flux de dioxyde de carbone

Laurence Turmel-Courchesne¹, Maria Strack² & Line Rochefort¹

¹Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada; email: laurence.turmel-courchesne.1@ulaval.ca

²Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, Waterloo, ON, Canada

Abstract: A peatland restoration method has been developed to restore the initial carbon sequestration function of extracted ombrotrophic peatlands (bogs). However, a specific method is still to be developed for the restoration in minerotrophic residual conditions (fen typical conditions). Rewetting sites have been suggested as a promising strategy to reestablish typical carbon dioxide (CO₂) fluxes in disturbed fens. During the 2016 growing season, CO₂ fluxes (net ecosystem exchange, ecosystem respiration and gross ecosystem photosynthesis) were determined using the closed chamber technique in a post-extraction residual fen. Fluxes were obtained from two rewetted areas (1 and 10 growing seasons after rewetting), a control area (not restored) and a reference ecosystem (natural fen). Mixed linear models and Tukey pairwise comparisons were used to assess the differences between the treatments. Respiration fluxes are similar between treatments. Gross ecosystem photosynthesis and net ecosystem exchange are similar between the rewetted areas and the reference ecosystem. The results are consistent with those observed in bogs restored with the Moss Layer Transfer Technique. The results suggest that the rewetting technique could be an effective way to restore typical carbon dioxide fluxes in post-extraction fens.

Résumé : Une méthode de restauration a été développée avec succès pour la restauration des tourbières en conditions résiduelles ombrotrophes (conditions typiques des bogs). Cependant, en Amérique du Nord, aucune méthode de restauration efficace adaptée aux conditions résiduelles minérotrophes (conditions typiques des fens) n'a encore été mise au point. La technique de remouillage utilisée seule présente un potentiel intéressant pour favoriser le retour des flux de dioxyde de carbone (CO₂) typiques des fens non perturbés et éventuellement le retour de la fonction de séquestration de carbone dans les fens post-extraction. Durant la saison de croissance 2016, dans un fen résiduel post-extraction, des flux de CO₂ ont été déterminés à l'aide de la technique des chambres statiques dans deux secteurs remouillés (remouillés depuis 1 et depuis 10 saisons de croissance), dans un secteur témoin (aucune action de restauration) et dans un écosystème de référence (fen naturel). Des modèles linéaires mixtes et des comparaisons de Tukey ont été utilisés afin de déterminer s'il existait des différences entre les secteurs sur le plan des flux d'échange écosystémique net, de respiration de l'écosystème et de photosynthèse brute. De manière générale, les flux de respiration sont semblables entre les secteurs. Les flux de photosynthèse brute et d'échange écosystémique net sont semblables entre les secteurs remouillés et le secteur de référence. Les résultats obtenus sont cohérents avec ceux observés dans les bogs restaurés avec la technique de transfert de la couche muscinale et suggèrent que la technique de remouillage pourrait être efficace pour rétablir des flux de CO₂ typiques en fen post-extraction.

Diurnal and seasonal variation in methane fluxes from an abandoned boreal peatland pasture based on eddy covariance measurements

Mei Wang^{1,2}, Jianghua Wu^{1,2}, Junwei Luan³, Peter Lafleur⁴, Huai Chen⁵ & Xinbiao Zhu⁶

¹ Sustainable Resource Management; Graduate Program in Environmental Science, Memorial University of Newfoundland, Corner Brook, NL, Canada, email: jwu@grenfell.mun.ca;

² Graduate Program in Environmental Science, Memorial University of Newfoundland, St. John's, NL, Canada; ³ International Center for Bamboo and Rattan, Beijing, China; ⁴ Department of Geography, Trent University, Peterborough, ON, Canada; ⁵ Key Laboratory of Mountain Ecological Restoration and Bio-resource Utilization & Ecological Restoration Biodiversity Conservation Key Laboratory of Sichuan Province, Chengdu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu, China; ⁶ Atlantic Forestry Centre, Canadian Forest Service, Natural Resources Canada, Corner Brook, NL, Canada

Abstract: Agriculture drainage is one of the most common management practices in northern peatlands. Agricultural drainage leads to significant changes of hydrology and vegetation of peatlands, which can potentially affect the carbon cycle and their corresponding impacts on climate. However, the function and magnitude of managed peatlands in climate regulation and global methane cycling remains unknown mainly due to limited reliable high-frequency methane flux data. Here we presented two years' high-frequency methane flux data based on eddy-covariance measurement at an abandoned peatland pasture. We observed marked diurnal pattern of CH₄ flux during the peak growing season of two years (2014 and 2015) for this abandoned peatland pasture. The controls over the daily average CH₄ variation during growing season are dependent on climate and hydrology, with water table the main control under dry conditions, but subsurface soil temperature the main control under wet condition, which confirmed that CH₄ flux was more sensitive to water level fluctuations under drier conditions, but to soil temperature change under wetter conditions. This study updates our knowledge of the short-time variation of CH₄ flux and its controls based on high temporal-resolution CH₄ flux data during growing season, confirming that agriculturally managed peatlands have very different diurnal and seasonal patterns of CH₄ flux than natural peatlands and so are the controlling factors, thus these managed peatlands should be treated separately in the assessment of CH₄ flux for regional or global CH₄ budget estimates.

The effects of agricultural drainage on dissolved organic carbon in boreal peatlands

Maryam Hajheidari^{1,2}, Jianghua Wu^{1,2,3}, Asare Gyimah^{1,3} & Tao Yuan²

¹ Sustainable Resource Management, Memorial University of Newfoundland, Corner Brook, NL, Canada; email: jwu@grenfell.mun.ca; ² Boreal Ecosystem and Agricultural Science, Memorial University of Newfoundland, Corner Brook, NL, Canada; ³ Graduate Program in Environmental Science, Memorial University, St. John's, NL, Canada

Abstract: Peatlands are an important terrestrial carbon store which are principal sources of dissolved organic carbon (DOC) to the fluvial environment. The artificial drainage of the peatlands can bring about several negative environmental impacts; a significant increase in the flux of fluvial DOC would mean the loss of a valuable terrestrial carbon store, as well as increasing levels of secondary environmental degradation. Here we presented our preliminary results on how agricultural drainage potentially alters DOC concentrations and compositions. By agricultural drainage, and lowering water table, more aerobic decomposition is occurred. In this oxidized condition, the concentration of DOC increased. The composition of DOC has also been changed by drainage. Our data indicated a smaller abundance of aromatic carbon (phenolic compounds) in the drained soil, so more available liable DOC undergoes abiotic degradation. Finally, increased peat decomposition as a result of drainage, as well as other factors related to hydrology, can elevate DOC export from peatlands. It would mean the loss of a valuable terrestrial carbon store along with increasing levels of secondary environmental degradation.

Factors influencing the regeneration of 4 species of fen true mosses in a fen restoration context

Facteurs influençant la régénération de 4 espèces de mousses de fen dans un contexte de restauration de fen

Sébastien Meilleur¹, Sandrine Hugron¹, Nicole Fenton² & Line Rochefort¹

¹Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada; email: sebastien.meilleur.1@ulaval.ca;

²Institut de recherche sur les forêts, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Rouyn-Noranda, QC, Canada

Abstract: The PERG has developed a restoration technique that was proved effective to restore bog moss layers, but this technique doesn't seem to be adapted to restore fen moss layers. The first try at mechanized restoration could not restore the moss layer contrary to experimental parcels. So, there is a need to acquire more knowledge on what factors can influence fen true moss regeneration.

This project will determine some factors influence the regeneration of 4 true fen mosses found in America : *Aulacomium palustre*, *Campylium stellatum*, *Scorpidium cossonii* and *Tomenthypnum nitens*. We tested the reaction to (1) fragmentation (fragment of 1-2 cm vs grinded) (2) their regeneration capacity with increasing distance from the apex (3) the effect of a phosphate fertilization (5, 10, 15, 20, 25, 40 g/m²) and (4) the effect of liming (pH 4,5 and 6,6). These experiments were made in Petri dishes and the performance evaluation were made after 8 to 10 weeks.

All mosses react similarly to all treatment (1) the grinding of mosses increase their regeneration compared to the other treatments (2) the first 3 centimeters regenerate the best (3) adding fertilizer increase regeneration, but different doses don't have any difference between them (4) liming doesn't have any effect except for *Campylium stellatum*. All treatment was applied in ideal conditions, but drought periods, often seen in the field, might change these results.

Résumé : Le GRET a développé une technique de restauration qui s'est avérée efficace pour restaurer la couche muscinale des bogs, mais cette technique ne semble pas être adaptée pour restaurer la couche muscinale des fens. Un premier essai de restauration mécanisé n'a pas réussi à restaurer la couche muscinale contrairement aux résultats obtenus en parcelles expérimentales. Il y a donc un besoin d'obtenir plus de connaissances sur les facteurs qui influencent la régénération des mousses de fen.

Ce projet déterminera certains facteurs influençant la régénération de 4 espèces de mousses de fen trouvées en Amérique : *Aulacomium palustre*, *Campylium stellatum*, *Scorpidium cossonii* et *Tomenthypnum nitens*. Nous avons testé les réactions à : (1) la fragmentation (fragments de 1-2 cm vs broyés); (2) leur capacité de régénération à distances grandissantes sous l'apex; (3) l'effet d'une fertilisation phosphatée (5, 10, 15, 20, 25, 40 g/m²) et (4) l'effet du chaulage (pH 4,5 et 6,6). Les expériences ont été effectuées en plats de Petri et les évaluations de performance faites après 8 ou 10 semaines.

Toutes les mousses réagissent de manière similaire à tous les traitements : (1) le broyage des mousses augmente leur régénération comparée aux autres traitements; (2) les 3 premiers centimètres se régénèrent mieux; (3) l'ajout de fertilisant augmente la régénération, mais les différentes doses n'ont pas de différence entre elles; (4) le chaulage n'a aucun effet excepté pour *Campylium stellatum*. À noter que les traitements étaient appliqués dans des conditions idéales d'humidité dans des plats de Petri scellés. Des épisodes de sécheresse tels qu'ils sont souvent rencontrés sur le terrain pourraient moduler ces réponses.

***Sphagnum* farming: Update of the results for New Brunswick**

Fabie Forest^{1,2}, Sandrine Hugron², Marion Tétégan Simon³, Benoit St-Hilaire³ & Line Rochefort²

¹ Université de Sherbrooke, Sherbrooke, QC, Canada; Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada; email: Fabie.Forest@USherbrooke.ca; ² Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada;

³ Coastal Zones Research Institute, NB, Canada

(Abstract not available)

***Sphagnum* biomass production in Shippagan (NB): Improved cropping harvesting and development of value-added products**

***Production de biomasse de sphaigne à Shippagan (NB) :
amélioration de la récolte et développement de produits à valeur ajoutée***

Benoit St-Hilaire¹, Christian Brideau², Rémi Naasz³ & Marion Tétégan Simon¹

¹ Coastal Zones Research Institute, NB, Canada, email: benoit.st-hilaire@umoncton.ca; ² Jiffy Products (NB) Ltée;

³ Premier Tech Horticulture, QC

Abstract: Although *Sphagnum* is well known for its ecological role in peatlands, much remains to be done concerning the possible use of its fiber in horticulture. The peat industry is increasingly interested in *Sphagnum* moss because of its high porosity and high capacity in water retention. Because of its properties, *Sphagnum* can replace perlite and vermiculite, non-renewable raw materials imported by Canada. When grown, *Sphagnum* moss is renewable and can be produced in peatlands at the end of exploitation. This makes it possible to restore these disturbed wetlands, give them a second economic life and create employment in the regions concerned. The Coastal Zone Research Institute (CZRI), in collaboration with the Peatland Ecology Research Group and the Institute for Research and Development in Agroenvironment, is working to develop techniques for growing *Sphagnum*. In the summer of 2014, an experimental *Sphagnum* moss site was established at bog # 530 in Shippagan (NB). In parallel to this project, the CZRI team is working on four different subjects: (1) surveillance and monitoring of the growing site; (2) development of *Sphagnum* harvesting techniques; (3) characterization of *Sphagnum* moss; (4) potential for *Sphagnum* moss in growing substrates.

Résumé : Bien que la sphaigne soit bien connue pour son rôle écologique dans les tourbières, beaucoup de travail reste à faire concernant l'utilisation possible de sa fibre en horticulture. L'industrie de la tourbe s'intéresse de plus en plus à la sphaigne pour sa haute porosité et pour sa grande capacité de rétention en eau. Grâce à ses propriétés, la sphaigne peut remplacer la perlite et la vermiculite, des matières premières non renouvelables et importées par le Canada. Lorsqu'elle est cultivée, la sphaigne est renouvelable et peut être produite dans les tourbières en fin d'exploitation. Ceci permet de restaurer ces milieux humides perturbés, de leur donner une deuxième vie économique et de créer de l'emploi dans les régions concernées. L'Institut de recherche sur les zones côtières (IRZC) en collaboration avec le Groupe de recherche en écologie des tourbières et l'Institut de recherche et développement en agroenvironnement travaille à développer les techniques de culture de la sphaigne. Pour se faire, un site de culture de sphaigne expérimental a été instauré à la tourbière numéro 530 à Shippagan (NB) à l'été 2014. Parallèlement à ce projet, l'équipe de l'IRZC travaille sur quatre sujets différents : (1) la surveillance et le suivi du site de culture; (2) le développement des techniques de récolte de la sphaigne; (3) la caractérisation de la fibre de sphaigne; (4) la potentialité de la sphaigne dans les substrats de croissance.

