



SAISON DE TERRAIN 2016 (3^E PARTIE) / 2016 FIELD SEASON (3RD PART)

Voici le troisième volet décrivant les activités de terrain des membres du Groupe de recherche en écologie des tourbières en 2016.

Here is the third part describing the 2016 field activities of members of the Peatland Ecology Research Group.

L'étude de la régénération des mousses brunes pour la restauration des tourbières minérotrophes / *The study of brown mosses regeneration for the restoration of fens*

Le projet de maîtrise de **Sébastien Meilleur** porte sur les facteurs influençant la régénération des mousses brunes dans un contexte de restauration de fen. Durant l'été, il a récolté deux communautés différentes de mousses à la tourbière de Bic – Saint-Fabien (QC). La communauté de platière est composée en majorité de *Campylium stellatum* et *Scorpidium cossonii*, et celle de bute est composée surtout de *Tomentypnum nitens* et d'*Aulacomnium palustre*. Dans le volet terrain de son projet, Sébastien vérifie l'effet de la fragmentation des mousses ainsi que celui de la fertilisation. Chaque communauté a subi une première fragmentation dans un épandeur à fumier avant d'être passée à la débroussailleuse. En juin dernier, Sébastien et deux étudiantes en bioécologie du Cégep de Sainte-Foy, **Majorie Arsenault** et **Maude Gendron**, ont désherbé et nivelé des parcelles aux tourbières de Saint-Henri (Premier Tech Horticulture; Fig. A), Saint-Modeste (Berger) et Bic – Saint-Fabien (Fig. B). Une fois prêtes, les parcelles (2 m x 2 m) ont été recouvertes de fragments de mousses, puis de paille afin de mieux conserver l'humidité (Fig. A) et, enfin, de filets photodégradables. Certaines parcelles ont également été fertilisées (15 g/m²). Une mesure de la nappe phréatique de chaque installation est prise tous les 10 jours. La régénération des mousses sera évaluée après une saison de croissance. Ce projet est mené sous la direction de **Line Rochefort** (U. Laval) et de **Nicole Fenton** (UQAT), avec l'aide de **Sandrine Hugron** et **Marie-Claire LeBlanc** (professionnelles de recherche, U. Laval).



Fig. A. Mise en place de parcelles de régénération de mousses brunes à la tourbière de Saint-Henri (Premier Tech Horticulture) en juin 2016. / *Establishment of the regeneration plots of brown mosses at the Saint-Henri peatland (Premier Tech Horticulture) in June 2016.* Photo: S. Meilleur

*

Sébastien Meilleur master's project focuses on the factors influencing the regeneration of brown mosses in a fen restoration context. During the summer, he collected two different communities of mosses at the Bic – Saint-Fabien peatland (QC). The lawn community is composed mainly of *Campylium stellatum* and *Scorpidium cossonii* and the hummock one is composed mainly of *Tomentypnum nitens* and *Aulacomnium palustre*. In the field component of the project, Sébastien verifies the effect of moss fragmentation and that of fertilization. Each community has undergone initial fragmentation into a manure spreader before being passed to weed eater. In June, Sébastien and two

students in bio-ecology of the Cégep de Sainte-Foy, **Majorie Arsenault** and **Maude Gendron**, weeded and leveled plots at the peatlands of Saint-Henri (Premier Tech Horticulture; Fig. A.), Saint-Modeste (Berger) and Bic – Saint-Fabien (Fig. B). Once ready, the plots (2 m x 2 m) were coated with brown moss fragments, with straw mulch to better retain moisture (Fig. A), and finally with photodegradable nets. Some plots have also been fertilized (15 g/m²). A measure of the water table of each installation is taken every 10 days. The regeneration of the mosses will be evaluated after one growing season. This project is conducted under the direction of **Line Rochefort** (U. Laval) and **Nicole Fenton** (UQAT), with assistance from **Sandrine Hugron** and **Marie-Claire LeBlanc** (research professionals, U. Laval).



Fig. B. Mise en place de l'expérience à Bic – Saint-Fabien, avec Maude Gendron au fond à gauche et Majorie Arsenault à droite. / Implementation of the experiment at Bic – Saint-Fabien, with Maude Gendron (far left) and Majorie Arsenault (right). Photo: S. Meilleur

SM, CB

Les inventaires annuels des tourbières restaurées à grande échelle au Canada / Annual monitoring of large-scale restored peatlands in Canada

Le programme du GRET de suivi à grande échelle et à long terme des tourbières restaurées implique des inventaires annuels de parcelles permanentes partout au Canada depuis la fin des années 1990. Le GRET recueille des données sur les couverts de la végétation et sur les communautés végétales, de même que sur les caractéristiques du sol, l'accumulation de la biomasse et l'hydrologie

En 2016, plus de 150 parcelles permanentes seront visitées. Les inventaires ont commencé en Alberta à la fin de juillet avec l'équipe de l'U. Laval composée de **Mélina Guêné-Nanchen** (étudiante au doctorat), **Audrey Sigouin** (étudiante de premier cycle) et **Frances Amyot** (géographe), aux tourbières de Seba Beach et de Wandering River (Sun Gro Horticulture). L'équipe a également fait l'inventaire de la végétation d'une expérience menée à Evansburg (Sun Gro Horticulture) qui compare différentes techniques de restauration (avec et sans introduction de matériel végétal, fertilisation, etc.). **Marie-Claire LeBlanc** (Fig. C) a commencé les inventaires du Manitoba au début d'août à la tourbière de Caribou (Premier Tech Horticulture) et de South Julius (Sun Gro Horticulture). **Laurence Turmel-Courchene** (candidate à la maîtrise, U. Laval; Fig. D) et **Michelle Mico** (consultante en environnement) termineront le suivi de ces tourbières au cours du mois. Quant aux sites du Nouveau-Brunswick et du Québec, ils seront inventoriés en septembre par l'équipe de **Kathy Pouliot** (étudiante à la maîtrise, U. Laval) et de **Sarah Verret** (étudiante de premier cycle, stagiaire de l'U. de Sherbrooke).



Fig. C. Marie-Claire LeBlanc à la tourbière de Caribou (Premier Tech Horticulture) au Manitoba, août 2016. / Marie-Claire LeBlanc at the Caribou peatland (Premier Tech Horticulture), MB, in August 2016. Photo: GRET/PERG

*

The PERG's large-scale and long-term monitoring program of the restored peatlands involves annual surveys of permanent plots across Canada since the end of the 1990s. Among the data collected are plant covers and communities, soil characteristics, biomass accumulation and indices of water regime.

In 2016, more than 150 permanent plots will be visited. The surveys began in Alberta in late July with the team from U. Laval composed of **Mélina Guêné-Nanchen** (PhD student), **Audrey Sigouin** (undergraduate student) and **Frances Amyot**

(geographer), at the Seba Beach and Wandering River peatlands (Sun Gro Horticulture). They also made a plant survey for an experiment conducted at Evansburg (Sun Gro Horticulture) which compares different techniques of restoration (with and without introduction of plant material, fertilization, etc.). **Marie-Claire LeBlanc** (Fig. C) started the Manitoba surveys at the beginning of August at Caribou (Premier Tech Horticulture) and South Julius (Sun Gro Horticulture; **Laurence Turmel-Courchesne** (MSc student, U. Laval; Fig. D) and **Michelle Mico** (environmental consultant) will continue the monitoring during the month. The New Brunswick and Quebec peatlands will be monitored in September by the team of **Kathy Pouliot** (MSc student, U. Laval) and **Sarah Verret** (undergraduate student, trainee from U. of Sherbrooke).



Fig. D. Laurence Turmel-Courchesne à la tourbière de South Julius (Sun Gro Horticulture) au Manitoba, été 2016. / Laurence Turmel-Courchesne at the South Julius peatland (Premier Tech Horticulture), MB, summer 2016. Photo: GRET/PERG

CB, MCL

PUBLICATIONS RÉCENTES / RECENT PUBLICATIONS

→ **Emond, C., L. Lapointe, S. Hugron & L. Rochefort. 2016.** Reintroduction of salt marsh vegetation and phosphorus fertilisation improve plant colonisation on seawater-contaminated cutover bogs. [Mires and Peat 18, Article 17, 1-17.](#)

Résumé : Au cours de sa maîtrise, **Catherine Emond** a étudié les tourbières côtières utilisées pour l'extraction de la tourbe, mais qui sont sujettes à une contamination par l'eau de mer lors des tempêtes. Une fois contaminées, celles-ci restent la plupart du temps dépourvues de végétation (voir Fig. E) en raison d'une forte salinité dans le sol, d'un pH bas, d'une nappe phréatique élevée et d'une faible disponibilité des éléments nutritifs. L'objectif de cette recherche était d'étudier comment la colonisation végétale de telles tourbières peut être accélérée, afin de prévenir l'érosion et l'exportation fluviale de la tourbe. Des expériences ont donc été menées dans deux tourbières affectées par la contamination à l'eau de mer, au Nouveau-Brunswick : une application de roche phosphatée et de chaux dolomitique en combinaison avec cinq types d'introduction de végétaux : transplantation de *Carex paleacea*, transplantation de *Spartina pectinata*, transfert de diaspores provenant d'un marais salé en juillet, transfert de diaspores provenant d'un marais salé en août et aucun traitement (témoin). Les effets de différentes doses de chaux sur la croissance de *C. paleacea* et *S. pectinata* ont également été étudiés en serre. Sur le terrain, la fertilisation phosphatée a amélioré la croissance des plantes. La transplantation de *C. paleacea* a permis la recolonisation végétale la plus élevée, alors que le transfert de diaspores provenant d'un marais salé a mené à la plus grande diversité d'espèces. Les ajouts de chaux n'ont pas amélioré l'établissement des plantes, que ce soit dans les champs ou en serre. Afin de promouvoir la revégétalisation des tourbières dont la tourbe a été extraite et contaminées

par de l'eau de mer, les auteurs recommandent un ajout de phosphore, la transplantation de *Carex paleacea* et, pour améliorer la diversité végétale, le transfert de diaspores provenant d'un marais salé.

Sites d'étude : tourbières de Shippagan (no. 530) et de Pokesudie au Nouveau-Brunswick.



Fig. E. Tourbe nue (ou presque) à la tourbière de Pokesudie en juin 2011, soit 11 ans après la contamination par de l'eau de mer. / Bare peat in Pokesudie, a seawater-contaminated bog, 11 years after salt contamination (June 2011). Photo: C. Emond.

*

Original abstract: Coastal bogs that are used for peat extraction are prone to contamination by seawater during storm events. Once contaminated, they remain mostly bare (see Fig. E) because of the combination of high salinity, low pH, high water table and low nutrient availability. The goal of this research was to investigate

how plant colonisation at salt-contaminated bogs can be accelerated, in order to prevent erosion and fluvial export of the peat. At two seawater-contaminated bogs, we tested the application of rock phosphate and dolomitic lime in combination with five plant introduction treatments: transplantation of *Carex paleacea*; transplantation of *Spartina pectinata*; transfer of salt marsh diaspores in July; transfer of salt marsh diaspores in August; and no treatment (control). The effects of different doses of lime on the growth of *C. paleacea* and *S. pectinata* were also investigated in a greenhouse experiment. In the field, phosphorus fertilisation improved plant growth. Transplantation of *C. paleacea* resulted in the highest plant colonisation, whereas salt marsh diaspore transfer led to the highest species diversity. Lime applications did not improve plant establishment in either the field or the greenhouse. To promote revegetation of seawater-contaminated cutover bogs, adding P is an asset, *Carex paleacea* is a good species to transplant, and the transfer of salt marsh diaspores improves plant diversity.

Study sites: peatlands of Shippagan (no. 530) and Pokesudie in New Brunswick.



Fig. F. Transplantation de *Spartina pectinata* à la tourbière de Shippagan no. 530. / Transplantation of *Spartina pectinata* in plots of the Shippagan bog (no. 530). Photo: C. Emond.

→ Strack, M., J. Cagampan, G. Hassanpour Fard, A.M. Keith, K. Nugent, T. Rankin, C. Robinson, I.B. Strachan, J.M. Waddington & B. Xu. 2016. Controls on plot-scale growing season CO₂ and CH₄ fluxes in restored peatlands: Do they differ from unrestored and natural sites? [Mires and Peat, 17, Article 05, 1-18.](#)

Résumé : Voici un article impliquant plusieurs chercheurs qui travaillent sur les échanges de gaz à effet de serre dans les tourbières. Il présente l'analyse des flux de dioxyde de carbone (CO₂) et de méthane (CH₄) mesurés pendant la saison de croissance dans six tourbières canadiennes restaurées par la méthode de transfert de la couche muscinale (MTCM). Il fait aussi la comparaison avec les flux de tourbières non restaurées après l'extraction de la tourbe et avec ceux de tourbières naturelles adjacentes. Les différences des résultats entre l'Est (climat humide, maritime) et l'Ouest canadien (climat subhumide), et entre la restauration des anciens sites d'extraction de tourbe horticole et ceux de l'industrie du pétrole ont également été analysées. Les résultats indiquent que les flux de CO₂ et de CH₄ des sites restaurés ne sont pas significativement différents entre l'est et l'ouest du Canada ou entre les sites d'extraction de la tourbe horticole restaurés et ceux des plateformes de puits de pétrole restaurées. La restauration a donné lieu à des taux de production primaire de la végétation semblables à ceux des parcelles naturelles et significativement plus élevés que ceux des parcelles non restaurées. La respiration des écosystèmes n'était pas significativement différente entre les parcelles restaurées et non restaurées, mais elle était plus faible que dans les parcelles naturelles. Les émissions de méthane se sont montrées significativement plus élevées dans les parcelles restaurées que dans les parcelles non restaurées, mais elles sont restées significativement plus faibles en moyenne que dans les parcelles naturelles. Le niveau de la nappe phréatique a eu un effet de contrôle sur les émissions de CH₄ dans les parcelles restaurées et naturelles. Le couvert des plantes vasculaires a permis

d'expliquer, en grande partie, la variation des échanges de CO₂ dans les parcelles restaurées et non restaurées, tandis que celui des mousses était significativement corrélé à une plus grande absorption de CO₂ dans les parcelles naturelles. Dans l'ensemble, la restauration par la MTCM entraîne une réduction des émissions de CO₂, mais une augmentation de celles de CH₄ par rapport aux secteurs non restaurés. Toutefois, les flux restent, en moyenne, sensiblement différents de ceux des tourbières naturelles. Afin d'améliorer les estimations des émissions de gaz à effet de serre pour les tourbières canadiennes restaurées, les auteurs suggèrent d'effectuer des mesures pendant toute l'année, dans un plus grand nombre de tourbières restaurées et après de plus longues périodes suivant la restauration.

Sites d'étude : au Québec : tourbières de Bois-des-Bel, Bic – Saint-Fabien et Pointe-Lebel; en Alberta : tourbières de Seba Beach, Wandering River et Peace River.

*

Original abstract: This study brings together plot-scale growing season fluxes of carbon dioxide (CO₂) and methane (CH₄) from six Canadian peatlands restored by the moss layer transfer technique (MLTT) and compares them with fluxes from adjacent unrestored and natural peatlands to determine: 1) if CO₂ and CH₄ fluxes return to natural-site levels and 2) whether the ecohydrological controls (e.g. water table, plant cover) on these fluxes are similar between treatments. We also examine differences between eastern (humid/maritime climate) and western (sub-humid climate) Canadian plots, and between restoration of former horticultural peat extraction sites and oil industry well-pads. Our results indicate that

restored site fluxes of CO₂ and CH₄ are not significantly different between eastern and western Canada or between a restored well-pad and restored horticultural peat extraction sites. Restoration resulted in gross primary production rates similar to those at natural plots and significantly greater than those at unrestored plots. Ecosystem respiration was not significantly different at restored and unrestored plots, and was lower at both than at natural plots. Methane emission was significantly greater at restored plots than at unrestored plots, but remained significantly lower on average than at natural plots. Water table was a significant control on CH₄ flux across restored and natural plots. Vascular plant cover was significantly related to CO₂ uptake (gross photosynthesis) at restored and unrestored plots, but not at natural plots, while higher moss cover resulted in significantly greater net uptake of CO₂ at natural plots but not at restored and unrestored plots. Overall, MLTT restoration greatly alters CO₂ and CH₄ dynamics compared to unrestored areas but fluxes remain, on average, significantly different from those in natural peatlands, in both the magnitude of mean growing season fluxes and controls on variation in these fluxes among plots. Peatland restoration by MLTT results in reduced CO₂ emissions and higher CH₄ emissions; however, more year-round measurements in more restored peatlands over longer periods post-restoration are needed to improve greenhouse gas emission estimates for restored Canadian peatlands.

Study sites: in Québec Province: peatlands of Bois-des-Bel, Bic – Saint-Fabien and Pointe-Lebel; in Alberta:

peatlands of Seba Beach, Wandering River and Peace River.



Fig. G. Une chambre de mesure des gaz dans le secteur restauré de la tourbière de Seba Beach en 2013 / Seba Beach restored sector with a chamber for gas measurements in 2013. Photo: M. Strack.

→ **Strack, M., K. Mwakanyamale, G. Hassanpour Fard, M. Bird, V. Bérubé & L. Rochefort. 2016** ([prévisualisation avant publication / online first](#)). Effect of plant functional type on methane dynamics in a restored minerotrophic peatland. *Plant and Soil*, doi: 10.1007/s11104-016-2999-6. (Disponible sur demande à / Available upon request to: gret@fsaa.ulaval.ca)

Résumé : Les flux de méthane (CH₄) des tourbières peuvent varier entre les communautés de plantes, cependant, dans les communautés mixtes, le rôle spécifique de chaque espèce est difficile à distinguer. Le but de cette étude était de déterminer l'effet individuel et l'interaction de divers groupes fonctionnels de plantes (mousses, plantes graminoides et arbustives) sur la dynamique du CH₄ dans des parcelles expérimentales dans une tourbière minérotrophe remouillée où des plantations ont eu lieu (peuplements purs de *Tomenthyllum nitens*, de *Carex aquatilis* et de *Myrica gale*, ainsi que des mélanges de *T. nitens* + *C. aquatilis* et de *T. nitens* + *M. gale*). Les flux de méthane ont également été mesurés sur des parcelles de tourbe nue. La présence combinée de *C. aquatilis* graminoides et de l'arbuste *M. gale* a entraîné le plus fort potentiel de production de CH₄ dans la tourbe près de la surface (10 cm). La présence de la mousse *T. nitens* et de celle de *C. aquatilis* a considérablement augmenté le potentiel d'oxydation du CH₄. La position de la nappe phréatique a

eu un effet de contrôle significatif sur les flux de CH₄, mais la présence de *C. aquatilis* a maintenu les flux plus élevés, même dans les parcelles sèches.

Comme le méthane est un gaz à effet de serre, les projets de restauration des tourbières ayant pour objectif de créer des puits de gaz à effet de serre visent souvent à réduire au minimum les émissions de CH₄. Le niveau de la nappe phréatique ayant un effet important sur le contrôle des flux, les gestionnaires devraient s'intéresser principalement aux conditions hydrologiques locales pour réduire ces émissions. Les mousses peuvent aider à réduire les flux de CH₄ en améliorant l'oxydation, tandis que les plantes vasculaires graminoides fournissent un substrat qui entraîne une plus grande production de CH₄ dans la tourbe résiduelle.

Site d'étude : tourbière de Bic – Saint-Fabien (QC)

*

Original abstract: Peatland methane (CH_4) fluxes may vary between plant types; however, in mixed communities, the specific role of each species is difficult to distinguish. The goal of this study was to determine the individual and interacting effect of moss, graminoid and shrub plant functional types on CH_4 dynamics of experimentally planted plots in a rewetted minerotrophic peatland. We measured CH_4 flux, pore water CH_4 concentration and CH_4 production and oxidation potential in pure stands of reintroduced *Tomenthypnum nitens* (Hedw.) Loeske, *Carex aquatilis* Wahlenb, or *Myrica gale* L., as well as mixtures of *T. nitens* + *C. aquatilis* and *T. nitens* + *M. gale*. Methane flux was also measured on bare peat plots. The presence of both the graminoid *C. aquatilis* and the shrub *M. gale* resulted in

the highest CH_4 production potential in near surface peat (10 cm). The presence of moss (*T. nitens*) and *C. aquatilis* significantly increased CH_4 oxidation potential. Water table position was a significant control on CH_4 flux, but the presence of *C. aquatilis* maintained higher flux even at dry plots. Plots including *C. aquatilis* had significantly lower pore water CH_4 concentration at 30 cm depth, likely reflecting CH_4 oxidation and transport. In conclusion, management of restored sites aiming to reduce CH_4 flux should focus on hydrology, i.e. water table position. The presence of graminoids enhances CH_4 flux, while moss presence may result in lower CH_4 emission.

Study site: Bic – Saint-Fabien peatland (QC)

CB

Rédaction : Claire Boismenu, Marie-Claire LeBlanc, Sébastien Meilleur
Édition : Claire Boismenu

Site Internet du GRET / PERG website : <http://www.gret-perg.ulaval.ca>

Photo du bandeau de la première page : A.-P. Drapeau Picard
Conception du bandeau : Sandrine Hugron

Pour nous contacter / To contact us : gret@fsaa.ulaval.ca

