



SAISON DE TERRAIN 2021 (3^E PARTIE) / 2020 FIELD SEASON (3RD PART)

Restauration des chemins (zones minérales compactées) dans les tourbières après l'extraction de la tourbe / Restoration of roads (compacted mineral zones) in peatlands after peat extraction

Les tourbières, milieux humides emblématiques des régions boréales canadiennes, constituent un patrimoine unique pour plusieurs régions, dont la Péninsule acadienne, au Nouveau-Brunswick. Aussi, la production de tourbe est considérée comme un pilier économique pour plusieurs provinces et particulièrement les régions du nord-est et du centre-est du Nouveau-Brunswick. Les nombreuses études réalisées sur les tourbières post-extraction ont su démontrer l'importance de la restauration et de la réhabilitation de ces milieux. Toutefois, un retour des fonctions écologiques de ces tourbières suppose une prise en compte de tout l'espace opéré lors de l'extraction de tourbe horticole. Les études sur la restauration des tourbières commerciales se sont principalement concentrées sur la restauration des dépôts résiduels de tourbe. La restauration des routes minérales de tourbière a, pour l'instant, été peu étudiée.

Laurent Daou, stagiaire postdoctoral à l'institut de recherche Valorès affilié à l'Université de Moncton, sous la supervision de **Marion Tétégan Simon**, poursuit les études initiées en 2018 sur la restauration des chemins, zones minérales compactées, dans des tourbières post-extraction. Ces études visent à évaluer différentes méthodes de restauration de ces zones minérales rocheuses par la plantation d'espèces d'arbres endémiques aux tourbières produites en serre (Fig. A) : l'épinette noire (*Picea mariana*), le mélèze laricin (*Larix laricina*) et le pin gris (*Pinus banksiana*).

Réalisées sur trois sites expérimentaux au Nouveau-Brunswick (Lamèque, Sainte-Marie – Saint-Raphaël, Rogersville), les études portent sur les effets de la décompaction des chemins, de la fermeture des drains, de l'apport de fertilisant aux jeunes arbres, et

de l'ajout d'amendement organique sur le taux de survie des trois espèces d'arbres testées.



Fig. A. Suivi des jeunes arbres dans la serre de Valorès par Eve Kelly, étudiante au baccalauréat en développement durable de l'Université de Moncton – Campus de Shippagan. / *Shrub monitoring in the Valorès greenhouse by Eve Kelly, undergraduate student in sustainable development at the University of Moncton - Shippagan Campus.* Photo : Valorès

Cette année, Laurent fait le suivi des sites expérimentaux implantés en 2019 (taux de survie des jeunes arbres à Lamèque et à Sainte-Marie – Saint-Raphaël; Fig. B) et il met en place le site expérimental localisé à Rogersville (Fig. C). Il commencera l'évaluation des coûts et des avantages reliés aux différentes méthodes de restauration testées. L'implantation du site de Rogersville est réalisée avec l'aide technique de l'équipe locale de **Premier Tech Horticulture**.

Les résultats attendus de ce projet revêtent une grande importance, car ils permettront d'établir une méthode optimale de restauration complète de tourbière post-extraction.

*

Peatlands, these wetlands that are emblematic of Canada's boreal regions, constitute a unique heritage for several regions, including the Acadian Peninsula in New Brunswick. Also, peat production is considered an economic pillar for several provinces and particularly the northeastern and central-eastern regions of New Brunswick. The many studies carried out on post-extracted peatlands have demonstrated the importance of restoring and rehabilitating these environments. However, a return to the ecological functions of these peatlands supposes considering all the space operated during the extraction of horticultural peat. Studies on the restoration of commercial peatlands have mainly focused on the restoration of residual peat deposits. The restoration of peatland's mineral roads has so far received little attention.

Laurent Daou, postdoctoral fellow at the Valorès research institute affiliated with the Université de Moncton, under the supervision of **Marion Tétégan Simon**, continues the studies initiated in 2018 on the restoration of roads, these compacted mineral zones, in post-extraction peatlands. The studies aim to evaluate different methods of restoring these rocky mineral zones by planting tree species endemic to peatlands produced in greenhouses (Fig. A): black spruce (*Picea mariana*), tamarack (*Larix laricina*) and jack pine (*Pinus banksiana*).

Carried out on three experimental sites in New Brunswick (Lamèque, Sainte-Marie – Saint-Raphaël, Rogersville), the studies focus on the effects of road decompaction, closure of drains, fertilization of the young trees, and addition of organic amendment on the survival rate of the three tree species tested.

This year, Laurent is monitoring the experimental sites established in 2019 (survival rate of young trees in Lamèque and Sainte-Marie – Saint-Raphaël; Fig. B) and he is setting up the experimental site located in Rogersville (Fig. C). He will begin to assess the costs and benefits associated with the different

restoration methods tested. The establishment of the Rogersville site is being carried out with the technical assistance of the local **Premier Tech Horticulture** team.



Fig. B. Laurent Daou sur le site Sun Gro Horticulture à Sainte-Marie – Saint-Raphaël, au printemps 2021. / Laurent Daou on the Sun Gro Horticulture site in Sainte-Marie – Saint-Raphaël, in spring 2021. Photo : L. Pelletier

The expected results of this project are of great importance, as they will identify an optimal method for the complete restoration of post-mining peatlands.



Fig. C. Jeunes pins gris (premier plan), épinettes noires (second plan) et mélèzes (dernier plan) en attente d'être transplantés sur le site de Premier Tech Horticulture à Rogersville. / Young jack pine (foreground), black spruce (background) and tamarack (last plan) waiting to be transplanted to the Premier Tech Horticulture site in Rogersville. Photo : L. Daou

LD, CB

Retour des propriétés hydrologiques dans les tourbières restaurées / Return of hydrological properties in restored peatlands

Le projet de doctorat de **Tasha-Leigh Gauthier**, sous la supervision de **Jonathan Price** et **Maria Strack** de l'Université de Waterloo, vise à évaluer si la « Méthode de transfert de la couche muscinale » permet le retour des propriétés hydrologiques clés dans les tourbières restaurées. La mesure de l'hydrologie sur le terrain prend du temps et nécessite un équipement spécialisé. Par conséquent, l'équipe vise plutôt à utiliser des traits des mousses

liés à la fonction hydrologique (par exemple, la densité apparente, la densité des fascicules, la taille des capitules, etc.). Tasha-Leigh travaille également avec **Nicole Fenton** (Université du Québec à Trois-Rivières) et **Julie Messier** (U. de Waterloo) pour développer une compréhension des traits fonctionnels des sphaignes et des méthodologies appropriées pour répondre aux questions de recherche.

La collecte d'échantillons visant à évaluer l'échelle à laquelle la variabilité des traits des sphaignes se produit est maintenant terminée, et Tasha-Leigh a presque fini de traiter les 1450 individus! Elle a déjà en sa possession et traité la moitié des échantillons qui serviront pour son prochain chapitre de thèse, qui reliera les traits des sphaignes aux fonctions hydrologiques. Pour ce chapitre, Tasha-Leigh réutilisera également des échantillons qui ont été récoltés pour son projet de maîtrise sur la compression des mousses.

Depuis 2020, Tasha-Leigh travaille à domicile où elle s'est installé un petit laboratoire (Fig. D). Elle a reçu des échantillons de sphaignes de divers collaborateurs (Fig. E). Elle tente toujours d'obtenir l'approbation de l'Université de Waterloo pour aller prélever d'autres échantillons sur le terrain avant la fin de l'été. Ceux-ci proviendront principalement de sites restaurés afin de déterminer leurs fonctions hydrologiques par rapport à ceux des sites naturels.



Fig. D. Petit laboratoire « maison » de Tasha-Leigh Gauthier. / Small "home" laboratory of Tasha-Leigh Gauthier. Photo : T.-L. Gauthier

*

The PhD project of **Tasha-Leigh Gauthier**, under the supervision of **Jonathan Price** and **Maria Strack** at **University of Waterloo**, is aiming to assess whether the Moss Layer Transfer Technique has led to a successful return of key hydrological properties in restored peatlands. Measuring in-field hydrology is

time consuming and requires specialized equipment and so instead, the team is aiming to use moss traits that are related to hydrologic function (e.g. bulk density, fascicle density, capitula size, etc.). Tasha-Leigh is also working with **Nicole Fenton** (Université du Québec à Trois-Rivières) and **Julie Messier** (U. of Waterloo) to develop an understanding of Sphagnum functional traits and appropriate methodologies to answer the research questions.

Sample collection to assess the scale at which variability in Sphagnum traits occurs has been completed, and Tasha-Leigh is nearly done processing the 1450 individuals! She has collected half of the samples for her next thesis chapter which links Sphagnum traits to hydrological function and all have been processed. This chapter also reuses samples that were collected for the moss compression MSc project of Tasha-Leigh.

Since 2020, Tasha-Leigh has been working from home where she has set up a small laboratory (Fig. D). She received samples of Sphagnum mosses from various collaborators (Fig. E). She is still working on getting approval for fieldwork from University of Waterloo to take more samples before the end of the summer. These will be primarily from restored sites to determine their hydrological function in comparison to natural sites.



Fig. E. Réception d'échantillons par Tasha-Leigh Gauthier. / Samples received by Tasha-Leigh Gauthier. Photo : T.-L. Gauthier

TLG, CB

PUBLICATIONS RÉCENTES / RECENT PUBLICATIONS

→ Pouliot, K., L. Rochefort, M.-C. LeBlanc, M. Guéné-Nanchen & A. Beauchemin. 2021. The Burial Under Peat Technique: an innovative method to restore *Sphagnum* peatlands impacted by mineral linear disturbances. *Frontiers in Earth Science (Biogeoscience)* 9: 658470; doi: 10.3389/feart.2021.658470. (Accès libre / Open access)

Résumé : Les routes minérales dans les tourbières modifient la nature du substrat, influencent le niveau de

la nappe phréatique de la tourbière de part et d'autre de la route de même que les caractéristiques

physicochimiques de l'eau et de la tourbe. Ces changements peuvent à leur tour affecter la composition de la communauté végétale. L'efficacité d'une méthode innovante et abordable de restauration des tourbières impactées par les routes a été évaluée : la « Méthode d'enfouissement sous déblais tourbeux ». Pour être considérée comme efficace d'un point de vue écologique, la méthode doit répondre aux objectifs de restauration en : 1) confinant les éléments et composés chimiques potentiellement lixiviables du matériau minéral; 2) créant et maintenant une élévation de surface restaurée similaire à celle de la tourbière adjacente pour un remouillage optimal; et 3) en rétablissant des communautés végétales typiques des tourbières. Trois ans après la restauration, l'eau échantillonnée à diverses profondeurs et distances jusqu'à la route enfouie présentait des concentrations d'éléments chimiques et de composés similaires aux moyennes mesurées dans la tourbière non perturbée environnante, pour la plupart des ions analysés. Les différentes étapes de la méthode (voir Fig. F, G et H) ont assuré le rétablissement d'une élévation similaire à celle de la tourbière environnante. Le retour des communautés végétales de tourbière a été lent, principalement en raison de facteurs locaux (p. ex. présence de fossés de drainage). La Méthode d'enfouissement sous déblais tourbeux a néanmoins atteint les objectifs de restauration en rétablissant un sol organique acide.



Fig. F. Fosse créée par l'excavation du minéral et de la tourbe. Automne 2012. / Pit created by the excavation of mineral and peat. Fall 2012. Photo : Hydro-Québec



Fig. G. Substrat nivelé et revégétalisé. / Leveled and revegetated substrate. Photo : Hydro-Québec



Fig. H. Technique de revégétalisation par épandage de matériel. / Revegetation technique by spreading material. Photo : L. Rochefort

En conclusion, il s'agit d'une méthode rentable par rapport à l'élimination complète du matériau minéral et au transport de nouveau matériel pour combler la dépression laissée par l'excavation de la route.

Site d'étude : tourbière de Sainte-Eulalie (site d'Hydro-Québec, QC)



Fig. I. Site expérimental de Sainte-Eulalie en 2018, montrant le succès de la restauration. / Sainte-Eulalie experimental site in 2018, showing the success of the restoration. Photo : K. Pouliot

*

Abstract: Mineral roads in peatlands change the nature of the substrate, influence the water table level of the peatland on either side of the road and the physicochemical characteristics of the water and peat. These changes can in turn affect plant community composition. The efficiency of an innovative and affordable method for the restoration of peatlands impacted by roads was evaluated: the Burial Under Peat Technique. To be considered effective from an ecological point of view, the technique should meet restoration goals by 1) confining the chemical elements and compounds potentially leaching from the mineral material; 2) creating and maintaining a restored surface elevation similar to the adjacent peatland for optimal rewetting; and 3) re-establishing typical peatland vegetation communities. Three years post-restoration, water sampled at various depths and distances to the buried road presented chemical elements and compounds concentrations similar to the means measured in the pristine surrounding peatland for most of the ions analyzed. The different steps

of the technique ensured the re-establishment of an elevation similar to the surrounding peatland. The return of peatland plant communities was slow, mainly due to local factors (e.g., presence of drainage ditches). Furthermore, the Burial Under Peat Technique fulfilled the restoration objectives in re-establishing an acid organic soil. Finally, it is cost-effective method in comparison to

completely removing the mineral material and transporting new material to fill the depression left by the excavation of the road.

Study site: Sainte-Eulalie peatland (Hydro-Québec site, QC)

→ **Asif, T., I. Naeem, Z.-J. Bu, A. Mallik, J.-Z. Ma & L. Rochefort. 2021 (Early view).** Litter mixing effects on decomposition in a peatland partially drained 30 years ago. *Wetlands Ecology and Management*; DOI: 10.1007/s11273-021-09818-4. (Disponible sur demande à / Available upon request to: gret@fsaa.ulaval.ca)

Aperçu : Voici un article issu des travaux de maîtrise de l'étudiant **Talal Asif**, alors qu'il était en Chine avec le collaborateur du GRET **Zhao-Jun Bu**, de la Northeast Normal University (Chine). Cet article explore les effets du drainage des tourbières sur l'accélération de la décomposition de la litière.

Talal Asif est maintenant au doctorat à l'Université Laval, sous la supervision de **Line Rochefort** et la cosupervision de **Chris Freeman** (Bangor University, Pays de Galles, Royaume-Uni). Il s'intéresse toujours aux processus de décomposition dans les tourbières, mais sous un angle différent (son projet a été présenté dans le numéro de novembre 2020 de l'Écho tourbières ([vol. 24, no. 5](#))).

*

Overview: Here is an article from the master's work of student **Talal Asif**, while he was in China with PERG collaborator **Zhao-Jun Bu** from Northeast Normal University (China). This article explores the effects of peatland drainage on the acceleration of litter decomposition. Talal Asif is now a doctoral student at Université Laval, under the supervision of **Line Rochefort** and the co-supervision of **Chris Freeman** (Bangor University, Wales, UK). He is still interested in decomposition processes in peatlands, but from a different perspective (his project was featured in the November 2020 issue of *Écho tourbières* ([vol. 24, no. 5](#))).

Abstract: Litter decomposition is a key process controlling carbon (C) sequestration in Sphagnum dominated

peatlands. Peatland drainage lowers the water table, increases vascular plant richness, and alters species evenness. We hypothesized that abiotic and biotic changes following peatland drainage would greatly accelerate litter decomposition. This hypothesis was tested by a litter decomposition experiment in an undrained and a drained area of a peatland which was partially drained 30 years ago. Litter bags filled with shoots of the peat moss *Sphagnum magellanicum* and leaves of the dwarf shrub *Potentilla fruticosa* as single species and species mixtures with three evenness treatments were placed at the surface of the peatland. After 6 months (from August onwards) of decomposition, the single species litter of *Potentilla fruticosa*, with low initial C/N ratio, decomposed much faster than *S. magellanicum* litter, with high initial C/N ratio in both undrained and drained areas. Overall, mixed litter produced antagonistic effects (observed values less than expected) on decomposition and C/N ratio. Litter mixtures dominated by *S. magellanicum* showed lower mass loss than other mixtures. Contrary to our expectation, the undrained area showed higher decomposition than the drained area. Our study suggests that drainage-induced alteration in plant diversity slows down litter decomposition in a short term. However, in drained peatlands, lower C/N ratio of mixed litter may enhance decomposition and reduce C sequestration over time.

Study site: Baijianghe peatland in the Changbai Mountains (northeastern China)

À noter que la version finale de cet article présenté dans l'Écho tourbières de juin 2021 ([vol. 25, no. 2](#)) est maintenant publiée :

Note that the final version of this article presented in the June 2021 issue of *Écho tourbières* ([vol. 25, no. 2](#)) is now published:

→ **Drapeau Picard, A.-P., M. Larrivée, M.J. Mazerolle & L. Rochefort. 2021.** Impact of pool design on spider and dytiscid recolonization patterns in a restored fen. *Restoration Ecology* 29(5): e13384; DOI: 10.1111/rec.13384. (Disponible sur demande à / Available upon request to: gret@fsaa.ulaval.ca)

CB

Rédaction : Claire Boismenu, Laurent Daou, Tasha-Leigh Gauthier
Édition : Claire Boismenu

Photo du bandeau de la première page : GRET/PERG
Conception du bandeau : Sandrine Hugron, Claire Boismenu

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

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

