

Restauration des tourbières au Québec et au Canada : État des connaissances

La recherche scientifique : la clé de la gestion intégrée des tourbières

La recherche sur la restauration des tourbières a débuté en 1992 grâce à un partenariat entre le milieu scientifique (Groupe de recherche en écologie des tourbières : www.gret-perg.ulaval.ca), l'industrie de la tourbe horticole et quelques agences gouvernementales (dont le CRSNG, organisme subventionnaire principal). L'objectif commun de ces partenaires réside dans la gestion responsable et intégrée des tourbières.

Au cours des 20 dernières années, l'équipe de chercheurs dirigée par la Dre Line Rochefort, du Département de phytologie de l'Université Laval (Québec, Canada), a réalisé plusieurs études portant sur :

- Le développement de techniques de restauration;
- La biodiversité, l'hydrologie et les flux de carbone des tourbières naturelles, post-production et restaurées;
- L'écologie et la productivité des sphaignes.

Depuis 2003, ces projets ont été menés sous l'égide de la Chaire de recherche industrielle du CRSNG en aménagement des tourbières. D'ici 2018, l'industrie aura investi près de 7 000 000 \$ dans ce programme de recherche.

L'industrie de la tourbe améliore continuellement ses performances environnementales. En plus du programme mentionné ci-dessus, l'industrie a participé à de nombreux projets de recherche avec différents partenaires (INRS, UQAM, CIRAIG...) sur des sujets tels que la gestion de la qualité de l'eau, l'analyse de cycle de vie de la tourbe, etc.

But et objectifs de la restauration des tourbières

La restauration écologique est le processus d'aide au rétablissement d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit. Dans le cas des tourbières après récolte de la tourbe, le but général de la restauration est de rétablir les fonctions d'un écosystème naturel et en particulier la capacité d'accumuler de la tourbe [7, 16, 18].

Plus spécifiquement, les objectifs visés par la restauration sont :

- d'aider au rétablissement de la biodiversité typique des tourbières, en particulier la sphaigne pour les tourbières ombrotrophes¹ et les carex et les mousses brunes dans le cas des tourbières minérotrophes²;

¹ Tourbière ombrotrophe (ou bog) : tourbière alimentée seulement par les eaux de pluie, pauvre en nutriments, pH acide; caractérisée par la présence de sphaignes et autres plantes typiques de ces milieux.

² Tourbière minérotrophe (ou fen) : tourbière alimentée par les eaux de ruissellement et les eaux souterraines, plus riche en nutriment, pH moins acide.

- de rétablir l'hydrologie (remouillage);
- de rétablir le cycle du carbone des tourbières naturelles (sur un horizon à moyen long terme).

Approche de restauration

L'approche de restauration développée au Canada pour les tourbières ombrotrophes — la « technique de transfert du tapis muscinal » — est basée sur la réintroduction active des espèces végétales de tourbières et la gestion hydrologique afin d'élever et de stabiliser le niveau de l'eau [7, 15, 18]. Elle inclut les opérations suivantes :

- Préparation de la surface;
- Récolte de la végétation de surface à un site donneur;
- Réintroduction des plantes;
- Épandage d'un paillis de paille;
- Fertilisation (optionnel);
- Blocage des canaux de drainage.

D'autres approches sont en cours de développement par l'équipe du GRET pour les tourbières présentant des conditions plus minérotrophes [7, 10]. Par contre, les interventions s'orientent toujours autour du rehaussement de la nappe phréatique et de la réintroduction d'espèces végétales.

Programme de suivi

Le suivi est une étape essentielle de tout projet de restauration, car cela permet d'évaluer le succès ou l'échec de la restauration et d'envisager des mesures correctives au besoin. Les principales caractéristiques qui sont évaluées sont en lien avec la végétation, l'hydrologie et les flux de carbone. Par contre, quand un programme de suivi complet n'est pas possible, les chercheurs s'entendent pour dire que la végétation, en particulier le couvert de sphaigne, est un bon indicateur du succès de la restauration. D'ailleurs, des outils ont été développés dernièrement pour prédire le succès de la restauration assez tôt après les travaux [5, 6]. Ces outils utilisent des espèces indicatrices et divers facteurs environnementaux qui permettent de prédire la trajectoire de la succession végétale.

Résultats de la restauration

Végétation

- Un couvert végétal composé d'espèces typiques de tourbières et dominé par les sphaignes s'établit rapidement (3-5 ans) [2, 4, 6, 13, 17].
- La diversité floristique est légèrement plus élevée dans les tourbières restaurées que dans les tourbières naturelles en raison de la présence d'espèce de milieux humides (par exemple la quenouille) dans les anciens canaux de drainage [13]. La structure de végétation est aussi différente des écosystèmes de référence qui ont en général une strate arbustive et arborescente plus importante [2].
- Huit ans après les travaux de restauration, les taux de productivité et d'accumulation de matières organiques sont comparables à ceux mesurés dans les écosystèmes naturels [1, 9].

Biodiversité faunique

- Quelques espèces d'oiseaux et d'insectes typiques des tourbières ont la capacité de recoloniser les secteurs restaurés, mais pour l'instant leur abondance demeure moins élevée

- que dans les tourbières naturelles. La superficie du secteur restauré, la distance par rapport à une tourbière naturelle et la structure de végétation influencent probablement la recolonisation à court terme des tourbières restaurées par la faune [3].
- Pour les amphibiens, les têtards, les juvéniles et les adultes sont observés plus fréquemment dans les mares creusées dans les sites restaurés que dans les mares naturelles des tourbières, en raison du pH plus élevé mesuré dans le secteur restauré [11].
 - D'autre part, on retrouve des arthropodes dans les mares créées dans les sites restaurés, dont certains inféodés aux tourbières, mais en moins grande abondance que dans les mares naturelles [11].

Hydrologie

- Le niveau de la nappe phréatique monte rapidement après le blocage des canaux de drainage et les conditions hydrologiques (par exemple, contenu volumique en eau, tension de l'eau du sol) sont nettement améliorées, favorisant ainsi le rétablissement d'un couvert végétal [8, 14, 19].
- La nappe phréatique fluctue cependant plus qu'en tourbière naturelle [12]. Les modèles suggèrent que l'autorégulation des conditions hydrologiques dans les sites restaurés ne pourra être atteinte qu'après la mise en place d'un acrotelme fonctionnel (couche de surface où se situent les fluctuations de la nappe phréatique en tourbière naturelle), ce qui devrait être possible 17 ans après les travaux de restauration [9].

Flux de carbone

- Les données sur les cycles biogéochimiques montrent un retour vers des valeurs comparables à celles trouvées en tourbières naturelles. Certaines études montrent que les tourbières restaurées redeviennent des puits de carbone de 2 à 5 ans après la restauration, du moins durant la saison de croissance [20, 22].
- Les émissions de méthane (CH₄) en tourbières restaurées sont généralement équivalentes ou inférieures aux valeurs observées en tourbières naturelles [21, 23].
- La restauration ramène les valeurs d'exportation de carbone organique dissout (COD) dans l'eau à des valeurs comparables aux tourbières naturelles [21].
- Globalement les derniers résultats de recherche montrent que le bilan annuel de carbone revient à des valeurs comparables aux milieux naturels entre 10 et 15 ans suivant la restauration [20, 21, 22, 23].

Références

1. Andersen, R., Pouliot, R., and Rochefort, L. 2013. Above-ground net primary production from vascular plants shifts the balance towards organic matter accumulation in restored Sphagnum bogs. *Wetlands*, 33: 811-821.
2. D'Astous, A., Poulin, M., Aubin, I., and Rochefort, L. 2013. Using functional diversity as an indicator of restoration success of a cut-over bog. *Ecological Engineering*, 61P: 519-526.
3. Desrochers, A. and Duinen, G.J.v. 2006. Peatland fauna, in *Boreal peatland ecosystems*, R.K. Wieder and D.H. Vitt, Editors, Springer-Verlag: Berlin. p. 67-100.
4. González, E. and Rochefort, L. 2014. Drivers of success in 53 cutover bogs restored by a moss layer transfer technique. *Ecological Engineering*, 68: 279-290.
5. González, E., Rochefort, L., Boudreau, S., and Poulin, M. 2014. Combining indicator species and key environmental and management factors to predict restoration success of degraded ecosystems. *Ecological Indicators*, 46: 156-166.

6. González Sargas, E., Rochefort, L., Boudreau, S., Hugron, S., and Poulin, M. 2013. Can indicator species predict restoration outcomes early in the monitoring process? A case study with peatlands. *Ecological Indicators*, 32: 232-238.
7. Graf, M.D., Bérubé, V., and Rochefort, L. 2012. Chapter 12: Restoration of peatlands after peat extraction: Impacts, restoration goals, and techniques, in *Restoration and Reclamation of Boreal Ecosystems*, D.H.J.S.B. Vitt, Editor Cambridge University Press: Cambridge, Royaume-Uni. p. 259-280.
8. Ketcheson, S. and Price, J. 2011. The Impact of Peatland Restoration on the Site Hydrology of an Abandoned Block-Cut Bog. *Wetlands*, 31(6): 1263-1274.
9. Lucchese, M., Waddington, J., Poulin, M., Pouliot, R., Rochefort, L., and Strack, M. 2010. Organic matter accumulation in a restored peatland: evaluating restoration success. *Ecological Engineering*, 36: 482-488.
10. Malloy, S. and Price, J.S. 2014. Fen restoration on a bog harvested down to sedge peat: A hydrological assessment. *Ecological Engineering*, 64: 151-160.
11. Mazerolle, M., Poulin, M., Lavoie, C., Rochefort, L., Desrochers, A., and Drolet, B. 2006. Animal and vegetation patterns in natural and man-made bog pools: implications for restoration. *Freshwater Biology*, 51: 333-350.
12. McCarter, C.P.R. and Price, J.S. 2013. The hydrology of the Bois-des-Bel bog peatland restoration: 10 years post-restoration. *Ecological Engineering*, 55: 73-81.
13. Poulin, M., Andersen, R., and Rochefort, L. 2012. A New Approach for Tracking Vegetation Change after Restoration: A Case Study with Peatlands. *Restoration Ecology*, 21: 363-371.
14. Price, J.S., Heathwaite, A.L., and Kettridge, N. 2003. Hydrological processes in abandoned and restored peatlands: An overview of management approaches. *Wetlands Ecology and Management*, 11: 65-83.
15. Quinty, F. and Rochefort, L. 2003. *Guide de restauration des tourbières*, ed. A.C.d.M.d. SphaignesQuébec.
16. Rochefort, L. 2000. *Sphagnum* - A keystone genus in habitat restoration. *The Bryologist*, 103(3): 503-508.
17. Rochefort, L., Isselin-Nondedeu, F., Boudreau, S., and Poulin, M. 2013. Comparing survey methods for monitoring vegetation change through time in a restored peatland. *Wetlands Ecology and Management*, 21: 71-85.
18. Rochefort, L., Quinty, F., Campeau, S., Johnson, K., and Malterer, T. 2003. North American approach to the restoration of Sphagnum dominated peatlands. *Wetland Ecology and Management*, 11: 3-20.
19. Shantz, M. and Price, J.S. 2006. Hydrological changes following restoration of the Bois-des-Bel Peatland, Quebec, 1999–2002. *Journal of Hydrology*, 331: 543-553.
20. Strack, M., Keith, A.M., and Xu, B. 2014. Growing season carbon dioxide and methane exchange at a restored peatland on the Western Boreal Plain. *Ecological Engineering*, 64: 231-239.
21. Strack, M. and Zuback, Y.C.A. 2013. Annual carbon balance of a peatland 10 yr following restoration. *Biogeosciences Discuss.*, 9: 17203–17233.
22. Waddington, J., Strack, M., and Greenwood, M. 2010. Towards restoring the net carbon sink function of degraded peatlands: short-term response in CO₂ exchange to ecosystem-scale restoration. *Journal of Geophysical Research - Biogeosciences*, 115: G01108.
23. Waddington, J.M. and Day, S.M. 2007. Methane emissions from a cutover peatland following restoration. *Journal of Geophysical Research - Biogeosciences*, 112 (G3): G03018.

Rédigé par Stéphanie Boudreau,
 Coordonnatrice scientifique, APTHQ et CSPMA
 Dernière mise à jour : 12 novembre 2014