

## →→→ 3.9.2 – Enjeux de productivité – Éricacées et paludification



### Manuel de détermination des possibilités forestières

Le 13 mai 2024

Les deux principaux enjeux de productivité considérés dans le cadre du calcul des possibilités forestières pour la période 2023-2028 sont l'envahissement par les éricacées et la susceptibilité à la paludification.

#### Éricacées

En forêt boréale, une superficie importante de pessières noires pourrait être à risque d'échec de régénération ou de baisse de productivité dû à l'envahissement des parterres de coupe par les éricacées<sup>1</sup>. L'ouverture du couvert forestier par la coupe favorise la prolifération rapide des éricacées, présentes dans les peuplements avant coupe. Il s'agit principalement du *Rhododendron (Ledum) groenlandicum*, du *Kalmia angustifolia* et des *Vaccinium* spp. En raison de leur grande plasticité<sup>2</sup>, les éricacées s'accaparent plus rapidement des nutriments disponibles dans le sol que la régénération résineuse<sup>3</sup>. De plus, les toxines présentes dans leurs feuilles et leurs tiges contribuent à diminuer la fertilité de l'humus<sup>4</sup>. De ce fait, leur présence a un effet inhibiteur sur l'établissement et la croissance de la régénération de l'épinette noire et du pin gris.

La coupe avec protection de la régénération et des sols, le principal procédé de régénération réalisé en pessière noire, et les coupes partielles s'avèrent mal adaptées pour contrer l'envahissement par les éricacées<sup>5</sup>. Le maintien de la productivité résiderait plutôt dans une sévère perturbation du sol, à la manière d'un feu de forte intensité tel qu'un scarifiage, suivi d'une plantation uniforme<sup>6</sup>.

#### Paludification

La paludification peut entraîner une perte de productivité ligneuse importante dans certaines régions du Québec. La paludification (entourbement) consiste en une accumulation de la couche organique du sol qui mène graduellement à la formation d'une tourbière. Ce processus survient lorsque la production de litière est supérieure à sa décomposition. L'augmentation de l'épaisseur de la couche organique, qui constitue un mauvais substrat de croissance, se traduit par une perte de productivité ligneuse<sup>7</sup>. La paludification est très répandue dans la pessière à mousses de l'Ouest en raison du relief plat, du climat froid sans sécheresse et de la forte abondance de sols argileux résistants à l'infiltration de l'eau. Dans cette région, une grande proportion des peuplements forestiers est dans un état avancé de paludification ou en voie de le devenir.

Les pratiques sylvicoles actuelles ne permettent pas de contrer la paludification. La coupe avec protection de la régénération et des sols, le type de coupe le plus utilisé au Québec, protège la couche organique et le couvert de sphaignes<sup>8</sup>. Les coupes réalisées en hiver sont particulièrement problématiques, car le gel ne permet pas le brassage du sol<sup>9</sup>. De plus, les secteurs récoltés en hiver sont souvent inaccessibles à la remise en production par le reboisement en saison estivale.

<sup>1</sup> Thiffault et Grondin (2003).

<sup>2</sup> Hébert *et al.* (2011).

<sup>3</sup> Hébert *et al.* (2010b, 2011).

<sup>4</sup> Joannis *et al.* (2007), LeBel *et al.* (2008), Moroni *et al.* (2009).

<sup>5</sup> Fenton *et al.* (2008), Hébert *et al.* (2010a), Riopel *et al.* (2011).

<sup>6</sup> Prévost et Dumais (2003), Thiffault *et al.* (2005, 2010), Thiffault et Jobidon (2006).

<sup>7</sup> Lecomte *et al.* (2006), Simard *et al.* (2007, 2009).

<sup>8</sup> Bernier *et al.* (2008), Lafleur *et al.* (2010 a et b).

<sup>9</sup> Lafleur *et al.* (2010a).

## Intégration au calcul

Le calcul des possibilités forestières doit prendre en compte la baisse de productivité des sites susceptibles à ces enjeux après coupe et favoriser le maintien de la productivité des sites.

## Regroupement des polygones écoforestiers

Afin d'être pris en compte, il faut créer des strates d'aménagement distinctes où les sites avec ces enjeux sont isolés. Les critères du groupe de stations forestières et de l'enjeu d'aménagement forestier ont été utilisés pour créer cette distinction<sup>10</sup>.

### Strates susceptibles à l'envahissement par les éricacées

Pour créer des strates distinctes, un enjeu d'aménagement (fortement susceptible à l'envahissement par les Éricacées (FERI)) est créé à l'aide des types écologiques RE21 et RE22 (pessières noires mésiques) sur le groupe de stations RES\_R<sup>11</sup> pour les unités d'aménagement situées dans le domaine de la pessière à mousses et de la sapinière à bouleau blanc.

### Strates moyennement paludifiées

Pour créer des strates, un enjeu d'aménagement (moyennement paludifiées (MPAL)) est créé à l'aide des types écologiques RE26 sur le groupe de stations RES\_R pour les unités d'aménagement 085-51, 086-63, 086-64, 086-65 et 086-66.

### Strates fortement paludifiées

Pour créer des strates, un enjeu d'aménagement (fortement paludifiées (FPAL)) à l'aide du groupe de stations RES\_RH<sup>12</sup> pour les unités d'aménagement 085-51, 086-63, 086-64, 086-65 et 086-66.

## Stratégie sylvicole

Au niveau de la stratégie sylvicole, des scénarios extensifs et de base ont été créés afin de pouvoir modéliser une gamme complète de rendements sur ces sites. Les différents scénarios créés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Enjeux	Scénarios sylvicoles possibles	Intensité d'aménagement	Rendement après traitement
<b>Strates susceptibles à l'envahissement par les éricacées</b>	Coupe totale	Extensif	Perte de rendement
	Scarifiage et plantation	De base	Plantation
<b>Strates moyennement paludifiées</b>	Coupe totale	Extensif	Perte de rendement
	Scarifiage et plantation	De base	Plantation
<b>Strates fortement paludifiées</b>	Coupe totale	Extensif	Perte de rendement
	Scarifiage et plantation	De base	Équivalent à peuplement naturel

## Évolution des strates

Comme indiqué dans la section 2.2 sur l'évolution de la forêt<sup>13</sup>, les courbes actuelles sont utilisées pour créer des courbes d'effet de traitement pour les coupes totales. Afin de refléter les baisses de productivité, les classes de rendement utilisées pour créer les courbes d'évolution ont été utilisées. Les hypothèses suivantes sont retenues aux fins du calcul :

<sup>10</sup> Voir section [2.3 – Regroupement des polygones forestiers](#)

<sup>11</sup> Groupe des stations à résineux où la concurrence par les feuillus intolérants est faible

<sup>12</sup> Groupe des stations à résineux de drainage hydrique où la concurrence par les feuillus intolérants est faible

<sup>13</sup> Voir section [2.2 – Évolution de la forêt](#)

Groupes de stations forestières	Enjeux	Classes de rendement utilisées
RES_R (Groupe des stations à résineux où la concurrence par les feuillus intolérants est faible)	Strates susceptibles à l'invasion par les éricacées	V12
	Strates moyennement paludifiées	V12
	Strates sans enjeu de productivité	V3
RES_RH (Groupe des stations à résineux de drainage hydrique où la concurrence par les feuillus intolérants est faible)	Strates fortement paludifiées	V12
	Strates sans enjeu de productivité	V3

Les courbes actuelles utilisées pour créer les courbes d'effet de traitement comportent par défaut un décalage de l'âge afin de prendre en compte le délai d'installation des peuplements et le temps nécessaire pour atteindre un mètre de hauteur. Ces délais sont respectivement de 15 ans pour le groupe de stations RES\_R et de 25 ans pour le groupe de stations RES\_RH. Pour cette raison, aucun délai supplémentaire n'a été ajouté.

Les rendements pour les plantations sont précisés dans la section [2.4.1 – Rendement des plantations](#) de ce Manuel.

## Modélisation

Lors de la modélisation, c'est la réalisation des scénarios de plantation de base sur les superficies récemment récoltées en coupe totale qui va permettre le maintien de la productivité. Par défaut, c'est la fonction objective et les contraintes de l'optimisation qui détermineront le maintien ou non de la productivité sur ces sites. Bien que la perte de rendement favorise les scénarios de plantation dans l'optimisation, l'analyste pourra vérifier si c'est effectivement le cas et ajouter des contraintes imposant la plantation sur ces superficies s'il y a lieu. À l'inverse, des contraintes limitant le reboisement sur les sites paludifiés peuvent être ajoutées afin de prendre en compte l'inaccessibilité occasionnée par la récolte en hiver et des limitations opérationnelles à remettre en production les sites les plus fortement paludifiés.

## Autres aspects considérés

La direction régionale du Nord-du-Québec a développé le concept des « paysages paludifiés » qui, comme le nom l'indique, est associé à cet enjeu de productivité. Ces territoires sont soustraits de la superficie destinée à l'aménagement forestier. La section [4.8 – Paysages paludifiés](#) de ce Manuel présente le traitement de cette particularité.

## Références

- Bernier, P., M. Simard, D. Paré et Y. Bergeron. 2008. Paludification des sites forestiers sur les Basses-Terres de la Baie James : un phénomène à gérer. Fiche technique n° 7. Chaire industrielle CRSNG UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, Qc, 2 p.
- Fenton, N., H. Bescond, L. Imbeau, C. Boudreault, P. Drapeau et Y. Bergeron. 2008. Évaluation sylvicole et écologique de la coupe partielle dans la forêt boréale de la ceinture d'argile. *Dans* Gauthier S. et al. (éditeurs). Aménagement écosystémique en forêt boréale. Presses de l'Université du Québec, Qc, pp. 393-415.
- Hébert, F., N. Thiffault, J.-C. Ruel et A.D. Munson. 2010a. Comparative physiological responses of *Rhododendron groenlandicum* and regenerating *Picea mariana* following partial canopy removal in northeastern Quebec, Canada. *Revue canadienne de recherche forestière*, 40 : 1791-1802.
- Hébert, F., N. Thiffault, J.-C. Ruel et A.D. Munson. 2010b. Ericaceous shrubs affect black spruce physiology independently from inherent site fertility. *Forest Ecology and Management*, 260 : 219-228.
- Hébert, F., N. Thiffault et A.D. Munson. 2011. Does trait plasticity of three boreal nutrient-conserving species relate to their competitive ability? *Ecoscience*, 18 (4) : 1-12.
- Joanisse, G.D., R.L. Bradley, C.M. Preston et A.D. Munson. 2007. Soil enzyme inhibition by condensed litter tannins may drive ecosystems structure and processes: the case of *Kalmia angustifolia*. *New Phytologist*, 175 : 535-546.
- Lafleur, B., N.J. Fenton, D. Paré, M. Simard et Y. Bergeron. 2010a. Contrasting effects of season and method of harvest on soil properties and the growth of black spruce regeneration in the boreal forested peatlands of eastern Canada. *Silva Fennica*, 44 : 799-813.
- Lafleur, B., D. Paré, N.J. Fenton et Y. Bergeron. 2010b. Do harvest methods and soil type impact the regeneration and growth of black spruce stands in northwestern Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière*, 40 : 1843-1851.
- LeBel, P., N. Thiffault et R. Bradley. 2008. *Kalmia* removal increases nutrient supply and growth of black spruce seedlings: an effect fertilizer cannot emulate. *Forest Ecology and Management*, 256 : 1780-1784.

## Enjeux de productivité – Éricacées et paludification

- Lecomte, N., M. Simard et Y. Bergeron. 2006. Effects of fire severity and initial tree composition on stand structural development in the coniferous boreal forest of northwestern Québec, Canada. *Écoscience*, 13 : 152-163.
- Moroni, M.T., N. Thiffault, B.D. Titus, C. Mante et F. Makeschin. 2009. Controlling *Kalmia* and reestablishing conifer dominance enhances soil fertility indicators in central Newfoundland, Canada. *Revue canadienne de recherche forestière*, 39 : 1270-1279.
- Prévost, M. et D. Dumais. 2003. Croissance et statut nutritif de marcottes, de semis naturels et de plants d'épinette noire à la suite du scarifiage : résultats de 10 ans. *Revue canadienne de recherche forestière*, 33 : 2097-2107.
- Riopel, M., J. Bégin et J.-C. Ruel. 2011. Coefficients de distribution de la régénération, cinq ans après des coupes avec protection des petites tiges marchandes appliquées dans des sapinières et des pessières noires du Québec. *Forestry Chronicle*, 87 : 669-683.
- Simard, M., N. Lecomte, Y. Bergeron, P.Y. Bernier et D. Paré. 2007. Forest productivity decline caused by successional paludification of boreal soils. *Ecological Applications*, 17 : 1619-1637.
- Simard, M., P.Y. Bernier, Y. Bergeron, D. Paré et L. Guérine. 2009. Paludification dynamics in the boreal forest of the James Bay lowlands: effect of time since fire and topography. *Revue canadienne de recherche forestière*, 39 : 546-552.
- Thiffault, N. et P. Grondin. 2003. Envahissement des parterres de coupe par les éricacées. *Dans* Grondin P. et A. Cimon (éditeurs). *Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière et Direction de l'environnement forestier, Québec, Qc, pp. 103-130.
- Thiffault, N. et R. Jobidon. 2006. How to shift unproductive *Kalmia angustifolia*-*Rhododendron groenlandicum* heath to productive conifer plantation. *Revue canadienne de recherche forestière*, 36 : 2364-2376.
- Thiffault, N., B.D. Titus et A.D. Munson. 2005. Silvicultural options to promote seedling establishment on *Kalmia*-*Vaccinium*-dominated sites. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 20 : 110-121.
- Thiffault, N., B.D. Titus et M.T. Moroni. 2010. Silviculture and planted species interact to influence reforestation success on a *Kalmia*-dominated site – a 15-year study. *Forestry Chronicle*, 86 : 234-242.

Rédaction : David Baril, ing.f.

Collaboration : Lucie Bertrand, ing.f.; Karelle Jayen, biol., M.Sc.

Révision : Jean Girard, ing.f., M.Sc.; David Baril, ing.f.; Philippe Marcotte, ing.f., M.Sc.; Stéphane Petitclerc, ing.f.

Approbation : Louis Pelletier, ing.f., Forestier en chef