

4.5 Organisation spatiale

Mise à jour 2018-2023

Version 1.1

La récolte s'effectue en visant plusieurs considérations de dispersion, de rétention et de conservation de peuplements dans les paysages aménagés. Cet élément est intégré au calcul des possibilités forestières de manière à maximiser les possibilités forestières tout en respectant les modalités d'organisation spatiale.



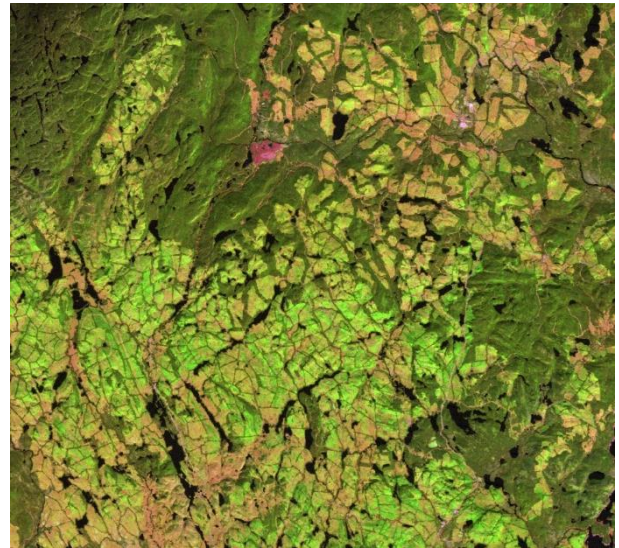
Crédit photo : Jean Girard

Préoccupation

L'organisation spatiale des forêts concerne l'arrangement des peuplements à différentes échelles de perception¹. Dans les paysages non aménagés, cette organisation est modelée par le régime de perturbations naturelles spécifique au territoire (type de perturbation, fréquence, sévérité). L'aménagement forestier crée une mosaïque forestière dont les caractéristiques diffèrent de celles des paysages naturels (quantité et taille des aires en régénération, configuration de la forêt résiduelle) (figure 1). Les enjeux peuvent être sociaux (acceptabilité sociale des pratiques, accès au territoire), économiques (coûts liés au réseau routier, à la récolte et au transport) ou environnementaux (fragmentation de l'habitat de certaines espèces).

La matrice forestière non aménagée est généralement constituée de forêts mûres au sein desquelles sont enclavées des aires en régénération de tailles variées². Dans les territoires aménagés, la juxtaposition d'aires de coupes totales peut créer de vastes aires en régénération³. Les forêts mûres y sont présentes sous forme de forêts résiduelles de petite superficie et peu de massifs forestiers non fragmentés subsistent. La coupe mosaïque génère une plus forte quantité de forêts résiduelles que les anciennes agglomérations de coupes, mais cause une plus grande dispersion des interventions. Ceci accentue la fragmentation des paysages forestiers (habitats morcelés, plus de chemins) et augmente les coûts de la récolte.

Dans les forêts brûlées, les peuplements intacts ou partiellement brûlés représentent en moyenne 40 % de la superficie perturbée⁴. Bien qu'un pourcentage similaire puisse être observé dans les secteurs aménagés, ces forêts résiduelles peuvent différer fortement quant à leurs caractéristiques spatiales⁵.



Source : Groupe Système Forêt (Mosaïque Landsat 2011)

Figure 1. Exemple d'agglomérations de coupes et de massifs forestiers dans la pessière à mousses.

¹ Jetté *et al.* (2013a).

² Belleau *et al.* (2007), Perron *et al.* (2008).

³ Leboeuf (2004), Perron *et al.* (2008).

⁴ Chabot *et al.* (2009).

⁵ Perron *et al.* (2008).

Les lisières boisées riveraines et les séparateurs de coupes peuvent servir d'habitat aux espèces davantage généralistes ou à petits domaines vitaux, mais elles sont souvent inadéquates pour celles associées aux forêts d'intérieur⁶, à grands domaines vitaux ou sensibles à la fragmentation du paysage⁷. De plus, une récolte de la forêt résiduelle (lorsque la régénération des parterres de coupe atteint 3 mètres) vient réduire encore plus les habitats résiduels requis par ces espèces dans les agglomérations de coupes⁸.

Les massifs forestiers maintiennent davantage les espèces à grands domaines vitaux ou sensibles à la fragmentation des forêts⁹. Les populations de ces espèces sont généralement plus abondantes et ont un taux de croissance supérieur (meilleur succès reproducteur, meilleure survie) dans les grands massifs forestiers que dans les habitats fragmentés¹⁰. On émet ainsi l'hypothèse que les massifs constituent ainsi des habitats « sources » qui contribuent à maintenir certaines populations dans les forêts résiduelles des secteurs récoltés, à condition que celles-ci soient à proximité des massifs¹¹.

Aménagement forestier

Objectif

Dans le domaine de la pessière à mousses, l'objectif vise à maintenir dans le temps des massifs forestiers de grande taille, peu fragmentés et bien répartis dans l'unité d'aménagement¹². Pour ce faire, l'approche consiste à concentrer les interventions forestières et ainsi assurer le maintien et le recrutement de massifs forestiers dans le temps (encadrés 1 et 2)¹³. Les agglomérations de coupes doivent présenter des caractéristiques proches de celles des paysages brûlés en ce qui a trait à la forêt résiduelle (quantité, composition, configuration, répartition).

Une approche similaire est poursuivie dans le domaine de la sapinière, néanmoins à une échelle plus fine compte tenu de la dynamique naturelle qui y diffère.

Encadré 1. Aménagement écosystémique

Dans les paysages aménagés, les agglomérations de coupes sont souvent juxtaposées, ce qui crée de vastes aires en régénération¹⁴. Les forêts mûres sont essentiellement constituées de forêts résiduelles dans les agglomérations de coupes et les massifs forestiers non fragmentés y sont plus rares.

L'approche écosystémique vise à réduire les écarts entre les effets produits par les perturbations naturelles et ceux engendrés par la récolte. Ainsi, l'aménagement doit permettre de maintenir une quantité suffisante de massifs forestiers. De plus, les forêts résiduelles dans les agglomérations de coupes devraient présenter des caractéristiques spatiales se rapprochant de celles après une perturbation naturelle.

Modalités d'aménagement

La récolte est planifiée de manière à maintenir une superficie suffisante de forêts de 7 mètres et plus de hauteur bien répartie sur le territoire à l'échelle du paysage. Dans le domaine de la pessière à mousses et dans certaines parties du domaine de la sapinière, l'approche d'aménagement repose sur la délimitation de massifs forestiers en compartiments d'organisation spatiale (COS). Dans les domaines de la sapinière et de l'érablière, l'approche d'aménagement continue à reposer sur la coupe en mosaïque (CMO).

Compartiments d'organisation spatiale

Les compartiments d'organisation spatiale sont des subdivisions de l'unité d'aménagement d'une taille supérieure à 30 km² pour la pessière.

Dans la sapinière, les compartiments d'organisation spatiale sont des entités dont la superficie visée est d'environ 20 km². Leur superficie réelle varie généralement de 300 hectares à 2 700 hectares¹⁵, soit de 3 à 27 km². Cette taille de massifs serait suffisamment grande pour maintenir la plupart des espèces sensibles à la fragmentation, ceci afin de refléter la taille de la superficie perturbée naturellement en sapinière.

⁶ Une forêt d'intérieur est constituée de peuplements à l'abri de l'influence de la bordure de la coupe. Une distance d'environ 50 mètres de la coupe permet généralement de maintenir les conditions d'habitat adéquates pour les espèces associées à la forêt d'intérieur.

⁷ Boucher *et al.* (2011), Seto *et al.* (2012), Drolet *et al.* (1999), Hannon *et al.* (2002), Boulet *et al.* (2003).

⁸ Drapeau et Imbeau (2006), Schieck et Song (2006).

⁹ Drolet *et al.* (1999), Potvin *et al.* (2000), Leboeuf (2004).

¹⁰ Donovan *et al.* (1995), Drapeau *et al.* (2009).

¹¹ Donovan *et al.* (1995), Kouki et Väänänen (2000), Leboeuf (2004).

¹² Une approche différente d'organisation spatiale des forêts est appliquée pour le territoire de la pessière couvert par l'entente de la Paix des braves. Se référer au fascicule 4.17 – Cris.

¹³ Jetté *et al.* (2013a et 2013b).

¹⁴ Leboeuf (2004), Perron *et al.* (2008).

¹⁵ Belleau et Pellerin (2013).

Encadré 2. Engagements gouvernementaux

Stratégie d'aménagement durable des forêts¹⁶

- La stratégie prévoit l'application d'un modèle de répartition des interventions forestières qui s'inspire de la forêt naturelle.

Plans d'aménagement forestier intégré¹⁷

- Pour le domaine de la pessière à mousses, l'objectif consiste à maintenir de grands massifs forestiers représentatifs de la forêt boréale à l'échelle du paysage. Il vise également le maintien de legs biologiques et d'une forêt résiduelle bien distribuée.

Cette approche est appliquée à l'ensemble du domaine de la pessière à mousses, à l'exception du territoire couvert par l'entente de la Paix des braves et de l'Entente pour résoudre le différend forestier Baril-Moses entre la nation Crie d'Eeyou Istchee et le Gouvernement du Québec.

- Pour le domaine de la sapinière, des travaux sont en cours afin d'élaborer et d'appliquer un nouveau modèle de répartition des interventions forestières adaptées à ce domaine. Pour la détermination des possibilités forestières 2018-2023, seuls les territoires qui faisaient l'objet d'un nouveau calcul et qui présentaient une dérogation autorisée à la coupe en mosaïque dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue à l'automne 2014 intègrent ce type d'organisation spatiale.

Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État¹⁸

Domaine bioclimatique de la pessière à mousses

Les interventions forestières sont réalisées sur la base d'une approche comprenant des agglomérations de coupes et des massifs forestiers.

Les agglomérations de coupes sont des territoires situés dans une unité d'aménagement et dans lesquels sont concentrées des aires de coupe accompagnées ou non de zones de perturbations naturelles récentes. Elles doivent être de formes variables et avoir une superficie inférieure ou égale à 150 km². Elles peuvent cependant atteindre une superficie plus grande dans le cas des plans visant la protection du caribou des bois, écotype forestier.

Un minimum de 30 % de la superficie forestière productive en peuplements forestiers résiduels de 7 mètres et plus de hauteur doit être maintenu en tout temps dans une agglomération de coupes où la récolte d'arbres est réalisée. Cette superficie doit être bien répartie dans l'agglomération de coupes.

Les massifs forestiers sont des aires forestières d'une superficie d'au moins 30 km² d'un seul tenant dont un minimum de 70 % de la superficie forestière productive est constitué de peuplements forestiers de 7 mètres ou plus de hauteur.

Les massifs forestiers doivent occuper au moins 20 % de la superficie d'une unité d'aménagement et être bien répartis dans l'unité.

Domaines bioclimatiques de la sapinière et de l'érablière

Des modalités encadrent les coupes totales (Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État, articles 133 à 135), le maintien des lisières boisées entre les aires en régénération (Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État, articles 136 et 137) et l'application de la coupe en mosaïque (Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État, articles 138 à 143).

Les modes d'intervention diffèrent selon le type de compartiment d'organisation spatiale et le domaine bioclimatique.

Dans le domaine de la pessière à mousses, les compartiments d'organisation spatiale suivants sont prévus :

- compartiment d'organisation spatiale *standard* – Ces compartiments d'organisation spatiale sont aménagés par agglomérations de coupes. Les peuplements y sont récoltés en deux passages. Lors du premier passage, un maximum de 70 % de la superficie forestière productive est récoltée sur une période d'environ 10 ans. Les peuplements maintenus lors du premier passage (minimum de 30 %) peuvent être récoltés lorsqu'une superficie équivalente en peuplements de 7 mètres et plus de hauteur est présente dans l'agglomération.

Le seuil de 30 % de forêt résiduelle dans les agglomérations de coupes s'inspire de la proportion moyenne observée dans les paysages touchés par le feu. Afin que la forêt résiduelle puisse remplir toutes ses fonctions, plusieurs modalités quant à la configuration, la composition et la répartition des coupes sont appliquées lors de la planification opérationnelle.

Les traitements sylvicoles privilégiés dans les compartiments d'organisation spatiale *standards* sont les coupes à fort prélèvement (coupe totale, coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM)). Un maximum de *coupes à rétention variable*¹⁹ devrait être réalisé, en utilisant la coupe avec protection des petites tiges marchandes à son plein potentiel²⁰.

- compartiment d'organisation spatiale *massif de forêts pérennes aménagé* – La récolte dans ces massifs vise à maintenir en permanence, ou pour une durée déterminée, les caractéristiques d'un massif forestier (minimum de 70 % de peuplements de 7 mètres et plus de hauteur) tout en permettant la récolte. La récolte consiste essentiellement en des coupes partielles qui maintiennent le couvert (coupe progressive irrégulière) ou en des assiettes de coupes de taille limitée. La concentration des coupes partielles permet de minimiser les coûts associés à ce type de récolte.
- compartiment d'organisation spatiale *aire protégée* – Les aires protégées sont considérées comme des massifs fermés à la récolte en tout temps.

Répartition des massifs et des agglomérations de coupes

Les massifs forestiers doivent être répartis de manière à assurer une connectivité à l'échelle de l'unité d'aménagement. Les aires en régénération ne doivent pas être trop éloignées des massifs forestiers de manière

¹⁶ MFFP (2015).

¹⁷ Jetté *et al.* (2013a, b).

¹⁸ Gouvernement du Québec (2017).

¹⁹ Selon Seto *et al.* (2012), au moins 20 % des coupes devraient être constituées de coupes avec protection des petites tiges marchandes. La

quantité de coupes avec protection des petites tiges marchandes réalisable peut cependant être limitée par la quantité de peuplements admissibles au traitement (peuplements de structure irrégulière).

²⁰ Les coupes à rétention variable incluent les traitements qui laissent entre 5 et 25 % de la superficie ou de la surface terrière du peuplement,

à favoriser leur recolonisation par la faune et la flore²¹. À cette fin, dans le domaine de la pessière, certains massifs forestiers « névralgiques » sont identifiés et peuvent faire l'objet d'actions particulières afin de maintenir une bonne connectivité dans le territoire (exclusion de la récolte pour une durée déterminée).

Coupe mosaïque dans les domaines de la sapinière et de l'érablière

Les modalités particulières à la coupe mosaïque²² touchent à la taille maximale des aires de coupe, au maintien de la forêt résiduelle et à l'application de la coupe en mosaïque (Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État, articles 138 à 143).

Indicateurs forestiers

Indicateur forestier applicable aux compartiments d'organisation spatiale en pessière :

- pourcentage de forêt résiduelle par compartiment d'organisation spatiale. Dans un compartiment d'organisation spatiale *standard*, les peuplements forestiers de 7 mètres et plus de hauteur doivent représenter au moins 30 % de la superficie forestière productive en tout temps. Ce pourcentage est d'au moins 70 % pour un compartiment d'organisation spatiale *massif de forêts pérennes aménagés*.

Indicateurs forestiers applicables aux compartiments d'organisation spatiale en sapinière :

- les peuplements forestiers de 7 mètres et plus de hauteur doivent représenter au moins 30 % de la superficie forestière productive d'un compartiment d'organisation spatiale en tout temps;
- les peuplements forestiers de 7 mètres et plus de hauteur doivent représenter au moins 60 % de la superficie forestière productive d'une unité territoriale d'analyse (UTA) en tout temps.

Indicateur forestier applicable à la coupe mosaïque :

- pourcentage de forêt résiduelle par unité territoriale de référence (UTR). Dans une unité territoriale de référence, les peuplements forestiers de 7 mètres et plus de hauteur doivent représenter au moins 30 % de la superficie forestière productive en tout temps.

dont une quantité variable en tiges marchandes. Les coupes à rétention variable permettent, entre autres, de maintenir la qualité de certains habitats fauniques, d'atténuer les effets de la récolte sur la qualité visuelle des paysages et sur le régime hydrique, de reproduire des attributs clés de la forêt naturelle (bois mort) et de favoriser un retour plus rapide du couvert forestier (Jetté *et al.* 2013b).

²¹ Kouki et Väännänen (2000), Leboeuf (2004). Une méthode d'analyse de la « zone d'influence » est utilisée afin de déterminer la proportion des aires en régénération qui se situe à moins de 10 kilomètres des massifs (Jetté *et al.* 2013a).

Intégration au calcul

Compartiments d'organisation spatiale en pessière

L'approche par compartiment d'organisation spatiale est intégrée au calcul des possibilités forestières par l'application d'un calendrier d'ouverture et de fermeture à la récolte des compartiments d'organisation spatiale. Ceci permet de maximiser les possibilités forestières tout en respectant les principales modalités relatives à l'agglomération des coupes et au maintien de forêt de 7 mètres et plus de hauteur. Cette approche de répartition spatiale des coupes se fait à l'étape de l'optimisation.

Compartiments d'organisation spatiale en sapinière

La juxtaposition des coupes par compartiment d'organisation spatiale est intégrée au calcul via une optimisation simplifiée qui est réalisée préalablement au processus standard du calcul.

Coupe mosaïque

Pour les secteurs aménagés par la coupe mosaïque, soit les secteurs de la pessière à mousses couverts par l'Entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec et la Paix des braves²³, les secteurs de la zone de la sapinière sans dérogation et dans certains secteurs de la zone feuillue²⁴, les règles d'adjacence entre les coupes sont tenues en compte par la spatialisation du calendrier d'intervention avec STANLEY²⁵.

La prise en considération de cet objectif dans le calcul des possibilités forestières se fait aux étapes suivantes :

✓	Cartographie
	Strate d'aménagement
	Stratégie sylvicole
	Évolution des strates
✓	Variables de suivi
✓	Optimisation
✓	Spatialisation avec STANLEY

²² Dans la pessière, des modalités particulières de coupe mosaïque s'appliquent aux territoires couverts par l'entente de la Paix des braves et de l'Entente pour résoudre le différend forestier Baril-Moses entre la nation Crie d'Eeyou Istchee et le Gouvernement du Québec.

²³ Se référer au fascicule 4.17 – Cris.

²⁴ Se référer au Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (Gouvernement du Québec 2017).

²⁵ Se référer au fascicule 2.7 – Spatialisation avec STANLEY.

Cartographie

La délimitation des compartiments d'organisation spatiale est intégrée à la carte servant au calcul pour toute la portion du territoire des unités d'aménagement visée par ce mode de répartition des coupes (pessière et sapinière).

Variables de suivi

Des indicateurs relatifs à l'organisation spatiale peuvent être suivis à long terme dans le cadre du calcul des possibilités forestières :

- pourcentage de la superficie forestière productive d'un compartiment d'organisation spatiale constitué de strates d'aménagement de 7 mètres et plus de hauteur;
- pourcentage de la superficie forestière productive dans les compartiments d'organisation spatiale et les unités territoriales d'analyse dans les unités d'aménagement en sapinière sous dérogation à la coupe en mosaïque constitués de strates d'aménagement de 7 mètres et plus de hauteur;
- pourcentage de la superficie forestière productive d'une unité territoriale de référence constituée de strates d'aménagement de 7 mètres et plus de hauteur.

Ces indicateurs permettent de vérifier qu'un minimum est maintenu en tout temps.

Optimisation

Compartiments d'organisation spatiale en pessière et en sapinière

La détermination du calendrier d'ouverture et de fermeture à la récolte consiste à réaliser une optimisation qui concentre la récolte à l'échelle des compartiments d'organisation spatiale, selon des critères prédéfinis. Un moment optimal pour la réalisation de la récolte est défini pour chaque compartiment d'organisation spatiale sur la base de certains critères (superficie maximale).

Le calendrier peut également être ajusté en fonction des résultats d'analyses et pour arrimer les futurs travaux avec les activités en cours dans l'unité d'aménagement (infrastructures, harmonisations, etc.).

Coupe mosaïque

Suite à l'identification du scénario optimal, l'analyste fait une seconde optimisation en imposant le volume récoltable, suite au résultat obtenu de STANLEY. Ce scénario permet de déterminer la stratégie sylvicole permettant l'atteinte de ce volume de bois.

Spatialisation avec STANLEY

Coupe mosaïque

La spatialisation avec le module STANLEY²⁶ est utilisée afin de gérer des patrons de coupe en mosaïque, soit la taille maximale des aires de coupe, la superficie de forêts résiduelles ainsi que le délai à respecter pour la récolte des peuplements résiduels.

État des connaissances

La fragmentation des paysages forestiers et ses effets sont peu documentés en forêt boréale québécoise. Les études ne concernent souvent que quelques espèces, portent peu souvent sur des facteurs démographiques (succès de reproduction, dispersion) et ne couvrent généralement que quelques années. Les effets des stratégies d'organisation spatiale relatives aux massifs forestiers (taille, répartition) et aux forêts résiduelles (pourcentage, configuration) sont également peu connus et devront faire l'objet de suivis afin d'en évaluer l'efficacité. Enfin, les méthodes de calcul pour optimiser le calendrier d'ouverture et de fermeture de compartiments d'organisation spatiale à la récolte sont récentes et en amélioration continue. Il s'agit du facteur individuel qui a le plus d'effet sur les possibilités forestières. Les avantages de cette pratique sont peu connus.

Références

- Belleau, A. et V. Pellerin. 2013. Approche de répartition spatiale des coupes proposées par le ministère des Ressources naturelles dans le cadre des activités de récolte de l'unité d'aménagement 084-51. Dérogation à la coupe en mosaïque au cours de la période 2014-2018 (version préliminaire). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction régionale de l'Abitibi, Rouyn-Noranda, Qc, 49 p.
<https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/consultation/abitibi-temiscamingue/Derogation-UA-08451.pdf> (consulté le 24 juillet 2018)
- Belleau, A., Y. Bergeron, A. Leduc, S. Gauthier et A. Fall. 2007. Using spatially explicit simulations to explore size distribution and spacing of regenerating areas produced by wildfires: recommendations for designing harvest agglomerations for the Canadian boreal forest. *Forestry Chronicle*, 83 (1) : 72-83.
- Boucher, Y., M.-H. St-Laurent et P. Grondin. 2011. Logging-induced edge and configuration of old-growth forest remnants in the eastern North-American boreal forests. *Natural Areas Journal*, 31 : 300-306.
- Boulet, M., M. Darveau et L. Bélanger. 2003. Nest predation and breeding activity of songbirds in riparian and nonriparian black spruce strips of central Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière*, 33 : 922-930.
- Chabot, M. (dir.), P. Blanchet, P. Drapeau, J. Fortin, S. Gauthier, L. Imbeau, G. Lacasse, G. Lemaire, A. Nappi, R. Quenneville et É. Thiffault. 2009. Le feu en milieu forestier. *Dans* Ordre des ingénieurs forestiers du Québec. Manuel de foresterie. 2^e édition, ouvrage collectif, Éditions Multimondes, Québec, Qc, pp. 1037-1090.

²⁶ Se référer au fascicule 2.7 – Spatialisation avec STANLEY.

- Donovan, T.M., F.R. Thompson, J. Faaborg et J.R. Probst. 1995. Reproductive success of migratory birds in habitat sources and sinks. *Conservation Biology*, 9 : 1380-1395.
- Drapeau, P., A. Leduc et Y. Bergeron. 2009. Bridging ecosystem and multiple species approaches for setting conservation targets in managed boreal landscapes. *Dans* Villard, M.-A. et B.G. Jonsson (éditeurs.). *Setting conservation targets in managed forest landscapes*. Cambridge University Press, UK, pp. 129-160.
- Drapeau, P. et L. Imbeau. 2006. Conséquences et risques potentiels inhérents à la récolte des forêts résiduelles laissées depuis 1988 au sein de grands parterres de coupe pour la faune associée aux forêts matures. *Avis scientifique présenté à la Direction de l'aménagement de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue*, Montréal, Qc, 35 p.
- Drolet, B., A. Desrochers et M.-J. Fortin. 1999. Effects of landscape structure on nesting songbird distribution in a harvested boreal forest. *Condor*, 101 : 699-704.
- Gouvernement du Québec. 2017. Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État. Éditeur officiel du Québec, Québec, Qc, 62 p.
- Hannon, S.J., C.A. Paszkowski, S. Boutin, J. DeGroot, S.E. Macdonald, M. Wheatley et B.R. Eaton. 2002. Abundance and species composition of amphibians, small mammals, and songbirds in riparian forest buffer strips of varying widths in the boreal mixedwood. *Revue canadienne de recherche forestière*, 32 : 1784-1800.
- Jetté, J.-P., M. Leblanc, M. Bouchard et N. Villeneuve. 2013a. Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré, Partie I – Analyse des enjeux. Ministère des Ressources naturelles, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, Québec, Qc, 150 p.
- Jetté, J.-P., M. Leblanc, M. Bouchard, S. Déry et N. Villeneuve. 2013b. Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré, Partie II – Élaboration de solutions aux enjeux. Ministère des Ressources naturelles, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, Québec, Qc, 159 p.
- Kouki, J. et A. Väänänen. 2000. Impoverishment of resident old-growth forest bird assemblages along an isolation gradient of protected areas in eastern Finland. *Ornis Fennica*, 77 (4) : 145-154.
- Leboeuf, M. 2004. Effets de la fragmentation générée par les coupes en pessière noire à mousses sur huit espèces d'oiseaux de forêt mature. *Mémoire de maîtrise*, Université du Québec à Montréal, Montréal, Qc, 111 p.
- MFFP. 2015. Stratégie d'aménagement durable des forêts. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, Qc, 50 p.
- Perron, N., L. Bélanger et M.-A. Vaillancourt. 2008. Organisation spatiale des peuplements et de la forêt résiduelle sous régimes de feu et de coupes. *Dans* Gauthier, S. et al. (éditeurs). *Aménagement écosystémique en forêt boréale*. Presses de l'Université du Québec, Montréal, Qc, pp. 137-163.
- Potvin, F., L. Bélanger et K. Lowell. 2000. Marten habitat selection in a clearcut boreal landscape. *Conservation Biology*, 14 (3) : 844-857.
- Schieck, J. et S.J. Song. 2006. Changes in bird communities throughout succession following fire and harvest in boreal forests of western North America: literature review and meta-analyses. *Revue canadienne de recherche forestière*, 36 : 1299-1318.
- Seto, M., C. Paquet, M. Bouchard, S. Déry, B. Pouliot et J. Pâquet. 2012. Préparation du volet opérationnel des plans d'aménagement forestier intégré – Répartition des interventions forestières dans la pessière à mousses, version 1.2. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, Québec, Qc, 82 p.



V. 1.1
2018-2023
2018

Mise à jour : Louis Prévost, ing.f., M.Sc.

Collaboration : Simon Guay, ing.f.

Révision : Étienne Perreault, ing.f., Bruno Pichette, tech.f., ARPSE, Caroline Couture, ing.f., M.Sc., Frédérique Saucier, ing.f., M.Sc., Mario Roy, ing.f., M.G.P., Camille Ménard, biol., M.Sc., Jean Girard, ing.f., M.Sc., Lucie Bertrand, ing.f., Ph.D. et Louis Pelletier, ing.f.

Révision linguistique : Claire Fecteau

Référence à citer : Bureau du forestier en chef. 2018. Organisation spatiale. Fascicule 4.5. Manuel de détermination des possibilités forestières 2018-2023. Gouvernement du Québec, Roberval, Qc, 6 p.



V. 1.0
2013-2018
2013

Rédaction : Antoine Nappi, biol., Ph.D.²⁷

Collaboration : Claude Fortin, ing.f. (BFEC)²⁷ et Harold Simard, tech.f. (BFEC)²⁷

Révision : Mathieu Bouchard, ing.f., Ph.D. (MRN), Bruno Cournoyer, ing.f. (BFEC)²⁷, Jérôme Garet, ing.f., M.Sc. (BFEC)²⁷, Simon Guay, ing.f. (BFEC), Gaétan Laberge, ing.f., M.Sc. (DGR), Pierre Morin, ing.f. (MRN), Martin Seto, ing.f., M.Sc. (MRN) et Adrian Spatacean, ing.f., M.Sc. (BFEC)

²⁷ N'est plus à l'emploi du Bureau du forestier en chef.