

## →→→ 3.14.1 – Qualité visuelle des paysages



### Manuel de détermination des possibilités forestières

Mise à jour le 30 juillet 2024

Les interventions forestières peuvent diminuer la qualité visuelle des paysages forestiers et ainsi générer des conflits d'usages, toucher l'industrie touristique et influencer la perception du public sur la gestion de la forêt. La conservation de lisières boisées, l'application de coupes partielles et la limitation de coupes visibles dans un encadrement visuel contribuent au maintien de la qualité visuelle des paysages forestiers et peuvent être intégrées au calcul des possibilités forestières.

#### Préoccupation

Les interventions forestières peuvent diminuer la qualité visuelle des paysages forestiers<sup>1</sup>. Les procédés de régénération tels que les coupes totales<sup>2</sup> sont parfois mal perçues par les utilisateurs du milieu forestier<sup>3</sup>. Les effets visuels négatifs s'accroissent lorsque ces types d'intervention dominent le paysage<sup>4</sup>. Les parterres de coupe de formes régulières, l'absence de régénération, les perturbations du sol, ainsi que la présence de débris ligneux et d'arbres rémanents épars contribuent également à diminuer la qualité visuelle des paysages forestiers<sup>5</sup>. Dans certaines unités d'aménagement, l'utilisation du territoire est diversifiée; par conséquent, les paysages sensibles s'avèrent nombreux.

Certaines approches d'aménagement contribuent à réduire les effets visuels négatifs des interventions et au maintien de la qualité visuelle des paysages. Une coupe totale d'un seul tenant est considérée plus acceptable par les utilisateurs lorsqu'elle occupe moins de 25 % du paysage visible. Cette acceptabilité augmente lorsque les coupes sont dispersées dans le paysage. Les effets visuels négatifs diminuent également en fonction de la hauteur de la régénération. Parce qu'elles maintiennent une structure résiduelle, les coupes à rétention variable telles que la coupe avec protection des petites tiges marchandes s'avèrent plus esthétiques du point de vue des utilisateurs. Les coupes qui maintiennent un fort couvert forestier, telles que les coupes progressives, atténuent d'autant plus les effets négatifs<sup>6</sup>.

La qualité des paysages est un enjeu pour la population et plus particulièrement pour les utilisateurs du milieu forestier. Le *Règlement sur l'aménagement durable des forêts*<sup>7</sup> prévoit des dispositions relatives à la protection du paysage pour des sites récréotouristiques et d'utilité publique. De plus, des secteurs d'intérêt paysager<sup>8</sup> sont identifiés dans le cadre du processus de planification forestière et font l'objet d'une identification des paysages sensibles<sup>9</sup>. Les secteurs d'intérêt paysager sont classés selon trois critères socio-économiques : la valeur sociale, la fréquentation et la diversité des services offerts<sup>10</sup>. Le résultat obtenu reflète le degré de préoccupation des gens quant à la qualité de chaque secteur. Puisque les effets visuels des interventions forestières diminuent avec la distance, la sensibilité du paysage varie en fonction de la distance d'observation. L'utilisation de zones de perception précise le degré de sensibilité des paysages (figure 1).

<sup>1</sup> La qualité visuelle des paysages est la préférence ou la valeur accordée par le public aux caractéristiques d'un paysage forestier (MRNF – Glossaire forestier).

<sup>2</sup> Les coupes totales incluent la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS), la coupe avec protection de la haute régénération et des sols (CPHRS), la coupe avec réserve de semenciers (CRS) et la coupe totale sans protection (CTSP).

<sup>3</sup> Pâquet et Bélanger (1998), Robson et al. (2000).

<sup>4</sup> Pâquet et Bélanger (1997).

<sup>5</sup> Pâquet et Bélanger (1998), Yelle et al. (2008, 2009).

<sup>6</sup> Pâquet (2003).

<sup>7</sup> Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (chapitre A-18.1, r. 0.01)

<sup>8</sup> Secteur où la qualité visuelle du paysage revêt un intérêt majeur pour la pratique d'activités récréotouristiques en milieu forestier (MRNF – Glossaire forestier).

<sup>9</sup> Portion de territoire forestier qui est visible à partir de secteurs d'intérêt paysager et dont la qualité pourrait être modifiée par des interventions forestières ou autres (MRNF – Glossaire forestier). La notion de paysage sensible a été introduite afin de distinguer ces paysages visibles des encadrements visuels protégés par les mesures du RADF.

<sup>10</sup> Pâquet (2003).

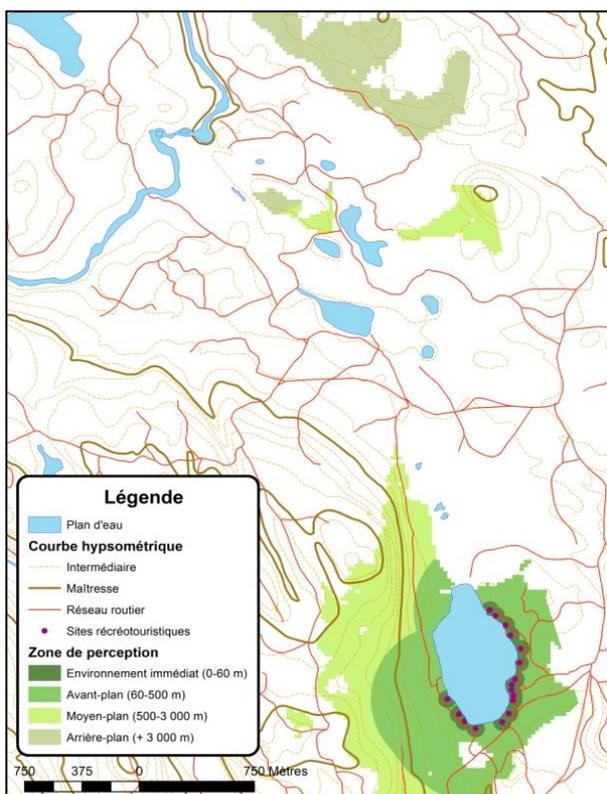


Figure 1. Exemple d'un encadrement visuel<sup>11</sup> pour un site récréotouristique établi selon la topographie et divisé en zones

## Aménagement forestier

L'objectif d'aménagement consiste à maintenir la qualité visuelle des paysages forestiers pour les affectations identifiées au *Règlement sur l'aménagement durable des forêts* ainsi que pour les secteurs d'intérêt paysager identifiés dans les plans d'aménagement forestier intégrés. Les objectifs de qualité visuelle et les moyens adoptés pour y répondre varient selon le type d'affectation et le degré de sensibilité des secteurs d'intérêt paysager<sup>12</sup>.

Les principaux moyens d'aménagement qui contribuent à maintenir la qualité visuelle des paysages sont la protection intégrale, le maintien de lisières boisées ou l'application d'un pourcentage maximal de coupes visibles dans les encadrements visuels. Le tableau 1 résume ces modalités pour les affectations identifiées au *Règlement sur l'aménagement durable des forêts*. D'autres secteurs d'intérêt paysager et d'autres modalités d'aménagement peuvent s'ajouter à cette liste et être intégrés à la stratégie d'aménagement locale.

### Protection des sites

La protection intégrale s'avère nécessaire lorsque les activités pratiquées sur le site sont incompatibles avec les travaux forestiers (site de camping, base de plein air). Ces sites, généralement de petites superficies, sont soustraits de l'aménagement forestier.

### Lisières boisées

L'utilisation de lisières boisées assure le maintien d'un couvert forestier à proximité des sites ainsi que le long des réseaux routiers et des sentiers. Le *Règlement sur l'aménagement durable des forêts* prévoit le maintien de lisières boisées d'une largeur de 30 ou de 60 mètres, selon l'affectation. Une récolte partielle des arbres y est

<sup>11</sup> Un encadrement visuel est une partie visible autour d'un site d'intérêt à partir du sol ou d'une structure destinée à l'observation du paysage présente à cet endroit. (MRNF – Glossaire forestier).

<sup>12</sup> Pâquet et Bélanger (1998), Pâquet et Deschênes (2005). Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (chapitre A-18.1, r. 0.01)

autorisée<sup>13</sup>. Pour maintenir la qualité visuelle des sites, la largeur des lisières boisées ainsi que la récolte partielle doivent permettre de maintenir l'opacité de la bande<sup>14</sup>.

### Proportion de coupes visibles dans l'encadrement visuel

La qualité visuelle du paysage diminue avec l'augmentation de la proportion de coupes visibles<sup>15</sup>. Toutefois, l'accroissement de la hauteur de la régénération atténue les effets visuels négatifs des coupes. L'aspect visuel d'une coupe deviendrait acceptable par les utilisateurs lorsque la régénération atteint 4 mètres de hauteur; celle-ci est nettement plus acceptable lorsque la végétation atteint 7 mètres<sup>16</sup>. La proportion de coupes récentes dans l'encadrement visuel doit donc être limitée.

La présence de régénération et le reverdissement rapide du parterre de coupe atténuent les effets visuels négatifs. Les coupes à rétention variable telles que la coupe avec protection des petites tiges marchandes et la coupe avec protection de la régénération et des sols avec rétention de bouquets conservent plus de structure résiduelle, ce qui les rend plus acceptables que la coupe avec protection de la régénération et des sols<sup>17</sup>. Le niveau d'acceptabilité des coupes à rétention variable varie également selon le pourcentage et le type de rétention (bouquet/dispersée) ainsi que selon la disposition et la taille des bouquets<sup>18</sup>.

Les coupes partielles maintiennent un couvert arborescent, ce qui contribue à préserver la qualité visuelle du paysage<sup>19</sup>. Cette contribution est cependant limitée pour les coupes partielles dont le couvert est maintenu temporairement<sup>20</sup>.

Certains traitements sylvicoles, tels que la coupe avec protection de la haute régénération et des sols, la coupe avec protection des petites tiges marchandes et les coupes finales de la coupe progressive régulière et de la coupe progressive irrégulière avec régénération lente, sont caractérisés par une haute régénération, ce qui accélère le retour du peuplement à une hauteur où l'aspect visuel est acceptable pour les utilisateurs.

### Autres moyens

D'autres moyens peuvent être appliqués à l'échelle opérationnelle pour répondre à cet objectif<sup>21</sup>. Ces moyens incluent une configuration adéquate des coupes (dispersion des coupes, réduction et variation de leur taille, répartition des forêts résiduelles dans les agglomérations de coupes, formes irrégulières et naturelles des coupes), la protection des sols, la récupération maximale de la matière ligneuse, l'ébranchage des tiges sur le parterre de coupe ainsi que le reboisement rapide du parterre de coupe.

### Indicateur forestier

Le pourcentage de l'encadrement visuel constitué de coupes visibles est utilisé comme indicateur de la qualité visuelle du paysage. Pour les affectations identifiées au *Règlement sur l'aménagement durable des forêts*, les coupes visibles doivent occuper moins du tiers (33 %) de la superficie de leur encadrement visuel (tableau 1). Les coupes partielles<sup>22</sup>, parce qu'elles maintiennent un couvert forestier continu, ne sont pas considérées comme des coupes visibles.

<sup>13</sup> Une récolte partielle maximale de 40 % des tiges marchandes ou de la surface terrière est permise dans la lisière boisée. La densité ou la surface terrière ne peut être réduite en deçà de 700 tiges marchandes/ha ou 16 m<sup>2</sup>/ha. La récolte partielle doit viser une répartition uniforme des arbres résiduels.

<sup>14</sup> Pâquet et Bélanger (1998).

<sup>15</sup> Pâquet et Bélanger (1997).

<sup>16</sup> Pâquet et Bélanger (1997), Pâquet et Deschênes (2005). De plus, une régénération de 7 mètres et plus de hauteur permet de mieux atténuer l'effet des coupes en hiver, lorsque la régénération est sous le couvert de neige.

<sup>17</sup> Yelle et al. (2008, 2009).

<sup>18</sup> Yelle (2013).

<sup>19</sup> Pâquet (2003).

<sup>20</sup> Pâquet (2013).

<sup>21</sup> Pâquet et Bélanger (1997, 1998), Bois et Roy (2008), Yelle et al. (2008, 2009).

<sup>22</sup> Les coupes partielles incluent l'éclaircie commerciale, les coupes de jardinage, la coupe progressive régulière et la coupe progressive irrégulière (en excluant les coupes finales).

Tableau 1. Modalités d'intervention<sup>23</sup> pour le maintien de la qualité visuelle des affectations inscrites dans le *Règlement sur l'aménagement durable des forêts* autres que les affectations autochtones

Types d'affectation	Aucune intervention sur le site	Lisière boisée (mètres)	Encadrement visuel (rayon, km)
Base de plein air	X	60	3
Belvédère	X	60	3
Camping aménagé et semi-aménagé	X	60	
Camping rustique	X	60	
Chalet d'hébergement dans un territoire faunique structuré		60	
Circuit panoramique			1,5
Circuit périphérique des réseaux denses	X	30	
Corridor routier		30	
Établissement d'hébergement	X	60	3
Halte routière ou aire de pique-nique	X	60	1,5
Observatoire	X	60	
Parcours interrégional de randonnées diverses		30	
Parties les plus densément peuplées d'une communauté			3
Plage publique	X		1,5
Poste d'accueil dans un territoire faunique structuré		60	
Refuge sommaire (ex. : réseau de randonnées)		60	
Sentier aménagé dans un territoire faunique structuré		30	
Sentier d'accès à un belvédère		30	
Sentier de portage compris dans un parcours de canot-camping		30	
Site de quai et rampe de mise à l'eau avec aire de services	X	60	1,5
Site de restauration ou d'hébergement	X	60	
Site de villégiature regroupée et site de villégiature complémentaire	X	60	3
Site projeté de développement de la villégiature	X		1,5
Station de ski alpin	X		3
Terrain de villégiature isolé	X	60	
Terrain loué	X		

Des seuils maximaux de coupes visibles par encadrement visuel pour les secteurs d'intérêt paysager sont également définis dans les plans d'aménagement forestier intégrés. Les critères pour définir les coupes visibles et les seuils maximaux de coupes peuvent varier en fonction de la sensibilité des paysages et des zones de perception<sup>24</sup>.

### Intégration au calcul

La prise en considération du maintien de la qualité visuelle des paysages lors du calcul des possibilités forestières se fait essentiellement par l'exclusion de certains sites à la récolte, le maintien de lisières boisées et le suivi de la proportion de coupes visibles dans les encadrements visuels. Le pourcentage du territoire occupé par des encadrements visuels peut être significatif, en particulier pour les unités d'aménagement du sud du Québec.

Pour la période 2023-2028, le calcul des possibilités forestières des unités d'aménagement ne tient parfois pas

<sup>23</sup> Les modalités sont appliquées à un niveau variable selon les régions.

<sup>24</sup> Pâquet et Deschênes (2005).

compte de la qualité visuelle des paysages, car cet élément s'avère peu sensible sur les résultats.

## Cartographie

### Protection des sites

Les affectations récréotouristiques ou d'utilité publique où aucune intervention n'est permise sont identifiées dans la cartographie et sont exclues du calcul.

### Lisières boisées

Les lisières boisées des affectations récréotouristiques ou d'utilité publique sont délimitées dans la cartographie. La récolte partielle des lisières est considérée *a posteriori* du calcul, en appliquant un pourcentage de réduction de la superficie de ces polygones<sup>25</sup>.

Depuis le 1<sup>er</sup> avril 2023, le volume provenant des lisières boisées riveraines ne contribue plus aux possibilités forestières<sup>26</sup>.

### Encadrements visuels

Les encadrements visuels identifiés dans la cartographie incluent ceux du *Règlement sur l'aménagement durable des forêts* ainsi que ceux identifiés lors de la planification régionale.

Les encadrements visuels relatifs au *Règlement sur l'aménagement durable des forêts* sont délimités par des zones tampons d'un rayon de 1,5 km ou de 3 km. Des ajustements sont faits en utilisant des modèles numériques de terrain (topographie). Cette approche permet de mieux départager les paysages visibles de ceux qui ne le sont pas à l'intérieur des limites de l'encadrement visuel. Ce sont ces encadrements ajustés qui sont disponibilisés pour les travaux du Forestier en chef.

Le calcul des possibilités forestières tient compte de la qualité visuelle des paysages ainsi que d'autres composantes territoriales afin de mieux répartir le volume de bois récolté dans une unité d'aménagement. Ainsi, le tableau 2 présente un exemple de la répartition des possibilités forestières par composante territoriale et par grand type de forêt. Le tableau 3 présente la définition de chacune de celles-ci. La qualité visuelle des paysages est suivie aux 5 ans pour sa prise en considération dans le calcul des possibilités forestières.

Tableau 2. Répartition des possibilités forestières (m<sup>3</sup>/an) par composante territoriale et par grand type de forêt

Grands types de forêt	Sans contraintes	Territoires fauniques structurés	Paysages	Forêts morcelées	Pentes fortes	Autres	Total	%
Bétulaies blanches	3 300	5 800	200	900	2 000	300	12 500	3.5%
Bétulaies blanches à résineux	7 000	14 600	300	1 500	4 900	900	29 200	8.2%
Cédrrières	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Érabières rouges	800	1 600	100	100	300	100	3 000	0.8%
Feuillus tolérants	2 700	17 200	700	1 900	6 500	1 300	30 300	8.5%
Feuillus tolérants à résineux	1 900	19 200	700	3 700	6 000	1 500	33 000	9.3%
Pessières	10 000	29 500	600	4 300	1 700	2 300	48 400	13.7%
Peupleraies	700	1 800	100	400	600	200	3 800	1.1%
Peupleraies à résineux	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Pinèdes blanches	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Pinèdes grises	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Prucheraies	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
Résineux à feuillus	17 400	49 200	1 500	7 100	12 200	5 500	92 900	26.2%
Sapinières	13 000	64 600	1 100	10 200	6 400	6 100	101 400	28.6%
<b>Total</b>	<b>56 800</b>	<b>203 500</b>	<b>5 300</b>	<b>30 100</b>	<b>40 600</b>	<b>18 200</b>	<b>354 500</b>	<b>100.0%</b>
%	16.0%	57.4%	1.5%	8.5%	11.5%	5.1%		

<sup>25</sup> Ce pourcentage est fonction de la densité du peuplement.

<sup>26</sup> Voir la section 4.6 – Lisières boisées riveraines du Manuel de détermination des possibilités forestières

Tableau 3. Définitions des composantes territoriales

Appellations	Définitions
Sans contraintes	Territoire pour lequel aucune contrainte opérationnelle n'a été identifiée.
Territoires fauniques structurés	Ces territoires sont généralement délimités aux fins de conservation et de mise en valeur de la faune (réserves fauniques, zones d'exploitation contrôlée et pourvoiries à droits exclusifs).
Paysages	Superficie des paysages visibles à partir de sites identifiés pour lesquels des modalités d'intervention sont prévues afin d'en préserver la qualité visuelle. Ces sites sont prescrits par le Règlement sur l'aménagement durable des forêts ou sont des sites d'intérêt identifiés. Le paysage est déterminé en fonction de la topographie et doit être visible à partir d'une infrastructure ou d'un site d'intérêt.
Forêts morcelées	Peuplements forestiers de petite superficie, prêts pour la récolte, mais qui ont été délaissés lors des activités d'aménagement des années antérieures pour différentes raisons. Ils comprennent les peuplements orphelins et les peuplements résiduels de coupe mosaïque.
Pentes fortes	Superficie, dont l'inclinaison varie de 31 % à 40 %, qui présente des difficultés opérationnelles suffisamment élevées pour que sa récolte fasse l'objet d'un suivi distinct.
Autres	Tout autre élément présentant des caractéristiques sensibles, un intérêt particulier ou demandant d'autres particularités opérationnelles tels que les habitats d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles faisant l'objet d'une entente de protection, les secteurs enclavés identifiés par la région, les milieux humides d'intérêt et le ravage de cerf de Virginie.

### Variables de suivi

Le suivi, dans le temps, du pourcentage de la superficie productive<sup>27</sup> d'un encadrement visuel constitué de coupes visibles, représente le principal indicateur de la qualité du paysage aux fins du calcul.

Les coupes partielles, parce qu'elles maintiennent un couvert de plus de 7 mètres de hauteur, ont peu d'effets visuels négatifs et ne sont pas considérées comme visibles. Dans le cadre du calcul, celles-ci incluent l'éclaircie commerciale, la coupe progressive régulière, la coupe progressive irrégulière et les coupes de jardinage. Selon le type de traitement, le maintien de couvert sera temporaire ou permanent.

Les coupes qui ont un effet visuel négatif et qui sont considérées comme « visibles » sont celles qui impliquent un fort prélèvement du couvert. Dans le cadre du calcul, celles-ci incluent les coupes totales, la coupe avec protection des petites tiges marchandes et les coupes finales de la coupe progressive régulière et la coupe progressive irrégulière à régénération lente.

La coupe est considérée visible pendant le premier tiers de la révolution prévue des strates. Ainsi, pour un territoire donné où la révolution moyenne des strates serait de 75 ans, une coupe est considérée visible jusqu'à l'âge de 25 ans. Bien que variant selon le territoire, la hauteur correspondant à la fin du premier tiers de la révolution varie généralement entre 4 et 7 mètres.

Le pourcentage de coupes visibles doit être inférieur à 33 % de l'encadrement visuel<sup>28</sup> (figure 2). Pour les fins du calcul, le critère pour définir une coupe visible et le pourcentage de coupes à respecter sont généralement appliqués de la même façon pour tous les types d'encadrements visuels ou secteurs d'intérêt paysager<sup>29</sup>. Cette proportion est établie sur la base de l'ensemble de chaque encadrement visuel<sup>30</sup>.

<sup>27</sup> Pour le calcul, cette superficie comprend celle incluse à la récolte ainsi que celle exclue à la récolte, mais incluse aux statistiques des variables de suivis (ex. : aires protégées).

<sup>28</sup> Dans le cas où le résultat de la variable de suivi indique un pourcentage supérieur à 33 %, ce seuil peut être intégré sous forme de *contrainte à l'optimisation*, afin de garantir le respect du seuil.

<sup>29</sup> Ces critères et seuils pour les secteurs d'intérêt paysager pourraient être modifiés dans certaines régions, en fonction du contenu des plans d'aménagement forestier intégré.

<sup>30</sup> Compte tenu de l'échelle stratégique du calcul, les pourcentages ne sont pas calculés par zone de perception.

## Références

- Bois, G. et C. Roy. 2008. Guide d'aide à la prise de décisions pour l'harmonisation des différentes utilisations de la forêt. Centre technologique des résidus industriels, Conférence régionale des élus de l'Abitibi-Témiscamingue, Rouyn-Noranda, Qc, 35 p.
- MRNF – Glossaire forestier :<https://glossaire-forestier.mffp.gouv.qc.ca/>(consulté le 23 janvier 2024).
- Pâquet, J. 2003. Outil d'aide à la décision pour classer les secteurs d'intérêt majeurs et définir les stratégies d'aménagement pour l'intégration visuelle des coupes dans les paysages. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction des programmes forestiers, Québec, Qc, 15 p.
- Pâquet, J. 2013. Les aspects visuels des traitements sylvicoles. Chapitre 7. *Dans* ministère des Ressources naturelles. Le guide sylvicole du Québec. Tome 2 – Les concepts et l'application de la sylviculture. Ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier, Les Publications du Québec, Québec, Qc, pp. 120-131.
- Pâquet, J. et L. Bélanger. 1997. Public acceptability thresholds of clearcutting to maintain visual quality of boreal balsam fir landscapes. *Forest Science*, 43 : 46-55.
- Pâquet, J. et L. Bélanger. 1998. Stratégie d'aménagement pour l'intégration visuelle des coupes dans les paysages. Réalisé par C.A.P. Naturels dans le cadre du Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier du ministère des Ressources naturelles, Québec, Qc, 40 p.
- Pâquet, J. et L. Deschênes. 2005. Lignes directrices pour la mise en œuvre des objectifs visant le maintien de la qualité des paysages et l'harmonisation des usages. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des programmes forestiers et Direction de l'environnement forestier, Québec, Qc, 33 p.
- Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (chapitre A-18.1, r. 0.01).  
<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/A-18.1.%20r.%200.01> (consulté le 24 janvier 2024)
- Robson, M., A. Hawley et D. Robinson. 2000. Comparing the social values of forest-dependent, provincial and national publics for socially sustainable forest management. *Forestry Chronicle*, 76 : 615-622.
- Yelle, V. 2013. Social perception of ecosystem management in Québec's black spruce forest: Can large harvests emulating fire be acceptable to forest users, stakeholders and the general public? Thèse de doctorat, Université Laval, Québec, Qc, 238 p.
- Yelle, V., L. Bélanger et J. Pâquet. 2008. Acceptabilité visuelle de coupes forestières pour la pessière noire : comparaison de la coupe à blanc traditionnelle et de différents types de rétention végétale chez divers groupes d'intérêt issus d'une région ressource forestière. *Revue canadienne de recherche forestière*, 38 : 1983-1995.
- Yelle, V., J. Pâquet et J.-P. Jetté. 2009. Guide d'atténuation des impacts visuels causés par les agglomérations de coupes dans le domaine de la pessière à mousses. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, Québec, Qc, 27 p.

Rédaction : Karelle Jayen, biol., M.Sc.

Collaboration : Stéphane Petitclerc, ing.f.

Révision : Jean Girard, ing.f., M.Sc.; David Baril, ing.f.; Marie-Josée Blais, ing.f., M.Sc.; Stéphane Petitclerc, ing.f.; Lucie Bertrand, ing.f., Ph.D.

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