

## →→→ 3.9 – Production de bois



### Manuel de détermination des possibilités forestières

Le 13 mai 2024

L'importance du secteur forestier dans l'économie du Québec est reconnue. Une amélioration de la productivité de la forêt et de la qualité des arbres pourrait contribuer au maintien et à l'augmentation des possibilités forestières et ainsi à assurer la continuité de la contribution du secteur. Aux fins du calcul des possibilités forestières, des scénarios sylvicoles plus intensifs sont prévus pour améliorer la productivité des peuplements ou pour accroître la qualité des arbres récoltés.

#### Contexte

Le secteur forestier contribue à l'enrichissement collectif et représente un moteur économique important dans les régions du Québec. La mise en œuvre du régime forestier en 2013 visait à gérer la production de bois de manière à maintenir, voire augmenter la richesse collective. Pour y parvenir, l'aménagement forestier vise à accroître la productivité sur certaines portions du territoire, mais également la qualité de la matière ligneuse et la rentabilité économique des investissements sylvicoles. Cette section traite spécifiquement de l'accroissement de la productivité et de la qualité de la matière ligneuse<sup>1</sup>.

Une des orientations de la *Stratégie d'aménagement durable des forêts<sup>1</sup> adoptée en 2015* consiste à gérer la production de matière ligneuse afin de saisir les occasions prometteuses pour le secteur forestier et à augmenter la valeur créée à partir du bois dans le but de générer plus de richesse collective. Quatre objectifs sont rattachés à cette orientation :

- ▶ doter le Québec d'une Stratégie nationale de production de bois
- ▶ produire du bois en tenant compte de l'écologie des sites et des objectifs visés
- ▶ cibler les investissements sylvicoles en fonction de leur rentabilité économique
- ▶ consacrer certaines portions du territoire à la production de bois.

D'autres orientations, visant à créer des sources diversifiées de création de richesse, concernent l'offre de produits et de services issus de la forêt, la mise en marché, l'accessibilité des bois provenant de la forêt publique et le développement de la forêt privée.

Une amélioration de la productivité de la forêt du domaine de l'État peut contribuer à la hausse des possibilités forestières. Une productivité accrue augmente le volume produit par hectare. À cette fin, des interventions sylvicoles permettant de mieux utiliser le potentiel d'une station (plein boisement<sup>2</sup>, croissance accrue et réduction de la concurrence végétale) peuvent être proposées lorsque les circonstances s'y prêtent. Une plus forte productivité donne une plus grande latitude pour soutenir l'offre de matière ligneuse sur les marchés. La hausse de productivité facilitera également l'aménagement durable de la forêt, notamment lorsque la mise en œuvre de divers objectifs environnementaux ou sociaux mène à une réduction de la superficie destinée à l'aménagement forestier<sup>3</sup>.

La qualité des arbres récoltés a un effet direct sur la diversité et la valeur des produits. La qualité<sup>4</sup> du bois dépend de multiples facteurs, mais, dans un contexte de production de bois d'œuvre, elle est fortement influencée par le diamètre des arbres. Le diamètre a un impact sur les coûts de l'ensemble des étapes de récolte et de transformation<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> La rentabilité économique est traitée à la section 3.12 – Intégration de la valeur financière dans le calcul des possibilités forestières.

<sup>2</sup> Le plein boisement correspond au coefficient de distribution optimal de la régénération, qui varie selon la qualité des sites.

<sup>3</sup> Par exemple, la création de nouvelles aires protégées.

<sup>4</sup> La qualité se définit comme tout attribut permettant à un bois de remplir adéquatement les fonctions désirées. Ces attributs varient selon l'utilisation recherchée. Par exemple, pour le bois d'œuvre résineux destiné à la construction, les arbres doivent avoir le fût droit et présenter peu de nœuds alors que pour le bois d'œuvre feuillu, les arbres doivent être de fort diamètre (diamètre à hauteur de poitrine ≥ 28 centimètres) et présenter peu de défauts pour être aptes au déroulage et au sciage (Duchesne et Letarte 2013).

<sup>5</sup> Zhang (1997).

## Production de bois

La forêt feuillue et mixte à feuillus durs est gérée essentiellement dans un cadre de récolte de son bois d'œuvre<sup>6</sup>. La problématique de l'accessibilité au volume de feuillus durs s'exprime d'abord en termes de disponibilité de volume de bois d'œuvre de qualité pour approvisionner le secteur forestier.

L'essence est également une composante importante de la valeur du bois. Certaines essences permettent de façonner des produits de plus haute valeur ajoutée (contreplaqué de bouleau jaune) ou correspondent mieux aux besoins des utilisateurs (usine de bois d'œuvre résineux). L'abondance relative des essences dans un territoire influence les possibilités forestières ainsi que les types de produits tirés de la forêt.

## Aménagement forestier

L'objectif général de l'aménagement forestier consiste à orienter la production ligneuse de manière à accroître la contribution du secteur forestier à la richesse collective. Les principaux objectifs spécifiques concernent l'augmentation de la productivité et de la qualité des arbres récoltés (diamètre et essence désirée). Des objectifs précis, dotés de cibles mesurables, peuvent être définis au cours du processus de planification forestière afin de répondre aux divers enjeux locaux.

## Moyens d'aménagement

La stratégie sylvicole détermine la productivité et la composition des peuplements, ainsi que la qualité des arbres récoltés. Un même scénario sylvicole peut permettre d'atteindre simultanément plusieurs objectifs, dont l'augmentation de la productivité, du diamètre des arbres récoltés ou la gestion de la composition forestière.

## Augmentation de la productivité

Afin de capter une plus grande part du potentiel de rendement de chaque hectare, la sylviculture doit assurer la régénération rapide et le plein boisement en essences désirées de la superficie récoltée ou perturbée naturellement ainsi que maximiser la croissance des arbres. Certains scénarios sylvicoles plus intensifs permettent d'augmenter la productivité (scarifiage + plantation + éclaircie précommerciale + éclaircie commerciale + coupe totale).

Avec les suivis et les entretiens adéquats, le recours aux plantations uniformes a le potentiel de multiplier de deux à six fois (selon l'essence utilisée) le rendement d'un site par rapport à la régénération naturelle<sup>7</sup>. Enfin, la remise en production de la superficie devenue improductive<sup>8</sup>, comme prévu pour la forêt boréale au Saguenay–Lac-Saint-Jean<sup>9</sup>, contribue également à accroître la production de bois dans une unité d'aménagement donnée. À l'échelle du territoire, l'intensification de l'aménagement vise à accroître les bénéfices pour la société<sup>10</sup>.

Des aires d'intensification de la production ligneuse, situées à proximité des usines de transformation et sur des stations productives, sont déjà identifiées dans certaines régions, particulièrement au Bas-Saint-Laurent. En Mauricie, dans l'unité d'aménagement 042-51, l'initiative TRIADE<sup>11</sup> vise à intensifier la production de bois dans certains secteurs afin de réduire la récolte sur le reste du territoire. Même lorsqu'aucune aire d'intensification de la production ligneuse n'a été inscrite à la cartographie, des cibles d'intensification de l'aménagement peuvent être identifiées.

<sup>6</sup> Forestier en chef (2015).

<sup>7</sup> Sur des stations de fertilité moyenne, l'accroissement annuel moyen à maturité d'un peuplement naturel d'épinettes noires est de 1,7 m<sup>3</sup>/ha, comparé à 4,1, 6,9 ou 11,6 pour une plantation d'épinettes noires, d'épinettes blanches ou de peupliers hybrides (Desponts *et al.* 2007).

<sup>8</sup> Les terrains qui ont déjà été productifs, mais qui ne sont toujours pas régénérés 40 ans après avoir subi une perturbation majeure, sont considérés improductifs (MFFP 2015a).

<sup>9</sup> La stratégie régionale prévoit la remise en production d'environ 3 500 ha/an de pessières ouvertes ou de landes (se référer à la section 3.9.3 – Enjeux de productivité - Landes).

<sup>10</sup> MFFP (2015b).

<sup>11</sup> Beaulieu *et al.* (2009).

## Augmentation du diamètre des arbres

Pour les essences résineuses et les feuillus intolérants à l'ombre, comme le bouleau à papier et les peupliers, la qualité des arbres s'exprime surtout par leur dimension. Sur une station donnée, le diamètre moyen des arbres dépend des traitements d'éducation appliqués (éclaircie commerciale) et de l'âge du peuplement au moment de la récolte finale. À l'échelle de l'unité d'aménagement, le calendrier de récolte peut être établi en fonction du diamètre moyen, afin de limiter la proportion des arbres récoltés de faible diamètre.

Dans les peuplements de feuillus durs, comme les érables et le bouleau jaune, la sylviculture vise à produire des arbres de plus fort diamètre, tout en considérant que l'absence de défauts sur les tiges est le facteur déterminant de leur qualité<sup>12</sup>.

## Gestion de la composition

Les scénarios sylvicoles sont élaborés de façon à orienter la composition du peuplement. L'aménagiste peut ainsi favoriser les essences de plus haute valeur au détriment d'autres, moins désirées<sup>13</sup>. Par exemple, dans certains jeunes peuplements résineux, l'éclaircie précommerciale vise à augmenter la proportion d'épinettes par rapport à celle du sapin.

## Indicateurs forestiers

Plusieurs indicateurs d'aménagement sont disponibles afin d'évaluer la productivité des peuplements, l'effort d'intensification de l'aménagement ainsi que la qualité des arbres récoltés.

### Productivité des peuplements

- ▶ volume de bois sur pied par essence ou par groupe d'essences par hectare
- ▶ pourcentage de la superficie récoltée dont la régénération en essence désirée est libre de croître
- ▶ pourcentage du territoire constitué de peuplements improductifs

### Effort d'intensification

- ▶ pourcentage de la superficie aménagée selon des scénarios sylvicoles intensifs
- ▶ pourcentage du territoire forestier productif classé « aires d'intensification de la production ligneuse »

### Qualité des arbres

- ▶ taille moyenne des arbres (diamètre et volume moyens par tige) récoltés
- ▶ pourcentage d'arbres de faible diamètre
- ▶ pourcentage du volume de qualité déroulage et sciage
- ▶ pourcentage du volume récolté par essence

## Intégration au calcul

Dans le calcul des possibilités forestières, la prise en considération des objectifs liés à l'amélioration de la productivité des peuplements ou à la qualité des arbres récoltés (diamètre, essence) se fait essentiellement par l'application de scénarios sylvicoles particuliers ainsi que par le suivi d'indicateurs de productivité et de qualité.

Des entités territoriales destinées à l'intensification de la production ligneuse peuvent être intégrées à la carte servant au calcul des possibilités forestières.

Les scénarios sylvicoles applicables à un groupe de strates<sup>14</sup> sont élaborés en prenant en considération la composition actuelle, l'essence à promouvoir et la productivité des stations (végétation potentielle). Pour la plupart des groupes, deux ou trois scénarios de différents degrés d'intensité (extensif, de base ou intensif) sont généralement inscrits dans la stratégie sylvicole, selon leur rendement potentiel (tableau 1).

<sup>12</sup> Duchesne et Letarte (2013).

<sup>13</sup> Se référer à la section 3.6 – Composition végétale.

<sup>14</sup> Se référer à la section 2.4 – Stratégie sylvicole.

Tableau 1. Exemple de scénarios sylvicoles applicables à un même groupe de strates

Groupes de strates <sup>1</sup>	Intensité de l'aménagement <sup>2</sup>		
	Extensif	De base	Intensif
Bétulaie jaune à feuillus tolérants sur FE		SCA + DEG + CPR	SCA + CPI-CP
Bétulaie blanche à résineux sur MS2	CT	SCA + REG + DEG + CT	SCA + REG + EPC + EC + CT
Pessière noire à peupliers sur ME1	CT	SCA + CPR	SCA + PL + DEG + EC + CT
Pessière noire sur RE3	CT	SCA + REG + CT	

1 Végétation potentielle : FE : Érablière; MS2 : Sapinière à bouleau blanc; ME1 : Pessière noire à peupliers; RE3 : Pessière noire à sphaignes

2 SCA : Scarifiage; PL : Plantation; REG : Regarni; DEG : Dégagement; EPC : Éclaircie précommerciale; EC : Éclaircie commerciale; CT : Coupe totale; CPR : Coupe progressive régulière; CPI-CP : Coupe progressive irrégulière à couvert permanent.

Lors de l'optimisation, les scénarios sylvicoles les plus appropriés sont sélectionnés en fonction des objectifs d'aménagement et des *contraintes à l'optimisation*<sup>15</sup>. Ainsi, le budget sylvicole disponible ou la capacité de réalisation des traitements peuvent limiter le recours aux scénarios les plus intensifs.

Les courbes d'évolution permettent de prévoir la production (volume ou surface terrière) et les dimensions des arbres (hauteur dominante, diamètre, volume moyen par tige et volume de bois d'œuvre pour l'érable à sucre et le bouleau jaune) sur tout l'horizon de calcul<sup>16</sup>. Les courbes d'*effets de traitement*, qui indiquent l'évolution des groupes de strates après un traitement sylvicole, sont ajustées pour refléter l'effet attendu du traitement. Par exemple, les courbes *effets de traitement* des plantations<sup>17</sup> offrent un meilleur rendement par rapport à un peuplement d'origine naturelle. En raison d'effets différents selon les scénarios sylvicoles, les conséquences de la stratégie sylvicole retenue sur la productivité des strates ainsi que sur la qualité des arbres récoltés peuvent être évaluées.

### Variables de suivi

Plusieurs indicateurs peuvent être suivis afin d'évaluer, à chaque période, la productivité du territoire aménagé et la qualité des arbres récoltés.

#### Productivité

- ▶ possibilité unitaire (m<sup>3</sup>/ha/an) – Souvent appelée accroissement annuel moyen ou rendement de la forêt, la possibilité unitaire indique la production annuelle de la forêt captée par unité de surface. Elle est évaluée en faisant le ratio entre le niveau des possibilités forestières et la superficie destinée à l'aménagement forestier, c'est-à-dire la superficie sur laquelle sont évaluées ces possibilités<sup>18</sup>.
- ▶ volume moyen par hectare de la superficie admissible à la récolte (m<sup>3</sup>/ha) – Pour les strates résineuses, cette évaluation est faite pour les essences du groupe SEPM seulement. Pour les strates de feuillus durs, cette évaluation est faite pour les essences de feuillus durs seulement.

#### Qualité des arbres (diamètre et composition forestière)

- ▶ volume moyen par tige (dm<sup>3</sup>/tige) pour le volume sur pied et pour le volume récolté – Ces indicateurs sont évalués pour le groupe SEPM récolté par coupe finale dans les strates dominées par le SEPM.
- ▶ volume moyen par tige (dm<sup>3</sup>/tige) pour le volume récolté – Cet indicateur est évalué pour le bouleau à papier récolté par coupe finale dans les strates dominées par cette essence.
- ▶ volume récolté par classe de volume moyen des tiges (dm<sup>3</sup>/tige) par strate (m<sup>3</sup>/an) – Cet indicateur est évalué seulement pour le groupe SEPM récolté par coupe finale dans les strates dominées par le SEPM et permet d'obtenir la proportion de la récolte totale provenant de chaque classe de volume moyen des tiges.

<sup>15</sup> Se référer à la section 2.5 – Optimisation et variables de suivi.

<sup>16</sup> Les modèles de croissance Natura-2014 et Artémis-2014 sont à la base de la construction des courbes moyennes d'évolution pour chaque groupe de strates. Se référer à la section 2.2 – Évolution de la forêt.

<sup>17</sup> Se référer à la section 2.4.1 – Rendement des plantations.

<sup>18</sup> Forestier en chef (2015).

## Production de bois

- ▶ âge moyen des strates récoltées en coupe finale dans les strates dominées par le SEPM, par les peupliers ou par le bouleau à papier (années)
- ▶ répartition du volume sur pied par groupe d'essences ( $m^3$ ) – La proportion de résineux (SEPM ou autres), de feuillus tolérants à l'ombre et de feuillus intolérants à l'ombre peut varier dans le temps, selon les changements de composition forestière du territoire.
- ▶ répartition du volume récolté par groupe d'essences ( $m^3/an$ ) – La proportion du volume récolté par groupe d'essences est un indicateur sur la stabilité à moyen et à long terme des prévisions d'approvisionnement en bois du secteur forestier.
- ▶ répartition du volume récolté par essence, selon leur dominance dans les strates récoltées ( $m^3/an$ ) – La prévision du volume récolté dans les strates où l'essence dominante est plus fiable que celle dans les strates où elle est secondaire.

## Stratégie sylvicole

- ▶ superficie aménagée selon les différents degrés d'intensité des scénarios sylvicoles (hectares) – La superficie soumise à des scénarios intensifs est normalement plus productive et devrait produire des arbres de meilleure qualité (diamètre et essence).

## Optimisation

Le résultat de l'optimisation correspond au plus grand volume constant de récolte toutes essences sur tout l'horizon de calcul. Ce volume est calculé en respectant des *contraintes à l'optimisation* visant à régulariser le volume modélisé. Le nombre de périodes sur lequel s'appliquent les contraintes est spécifique à chaque groupe d'essences<sup>19</sup>. D'autres *contraintes à l'optimisation* peuvent s'ajouter afin de tenir compte d'objectifs de production ligneuse.

Pour les essences résineuses du groupe SEPM récoltées par une coupe totale dans des strates résineuses, deux *contraintes à l'optimisation* peuvent être appliquées<sup>20</sup>. Celles-ci visent à maintenir ou à augmenter le volume moyen des arbres récoltés. Elles sont appliquées pour plusieurs périodes :

- ▶ volume moyen par tige récoltée – La moyenne pondérée pour toutes les strates récoltées doit être supérieure à un seuil minimal ( $120 dm^3$ ).
- ▶ proportion de la récolte provenant de strates de faible volume moyen par tige – Le pourcentage du volume récolté provenant de strates où le volume moyen par tige est inférieur à un certain seuil ( $85 dm^3$ ) peut être limité. Ce pourcentage peut être fixé à 0 % (aucune récolte) ou à un seuil maximal défini pour chaque unité d'aménagement (5 %). Cette contrainte peut aussi être précisée par classe de volume moyen par tige (de  $110$  à  $85 dm^3 = 5 \%$ , de  $85$  à  $70 dm^3 = 2 \%$  et moins de  $70 dm^3 = 0 \%$ ).

Pour une unité d'aménagement donnée, un enjeu au niveau de la dimension des bois récoltés pour les essences SEPM peut être identifié. Le Forestier en chef intègre alors les cibles établies par la Direction régionale de la gestion des forêts pour ce qui est du volume moyen des tiges récoltées ( $dm^3/tige$ ) et de la proportion du volume récolté dans les peuplements où les tiges présentent de faibles dimensions.

La figure 1 montre la répartition des possibilités dans les strates SEPM en fonction du volume moyen par tige. La figure 2 montre l'évolution du volume moyen des tiges.

<sup>19</sup> Se référer à la section 1.4 – Possibilités forestières.

<sup>20</sup> Pour les unités d'aménagement des domaines de la pessière à mousses et de la sapinière à bouleau blanc, les indicateurs font d'abord l'objet d'un suivi. Lorsque l'un d'eux ne respecte pas le seuil recherché, une *contrainte à l'optimisation* est appliquée. Pour les unités d'aménagement des autres domaines bioclimatiques, le non-respect des seuils n'oblige pas à contraindre l'optimisation.

## Production de bois

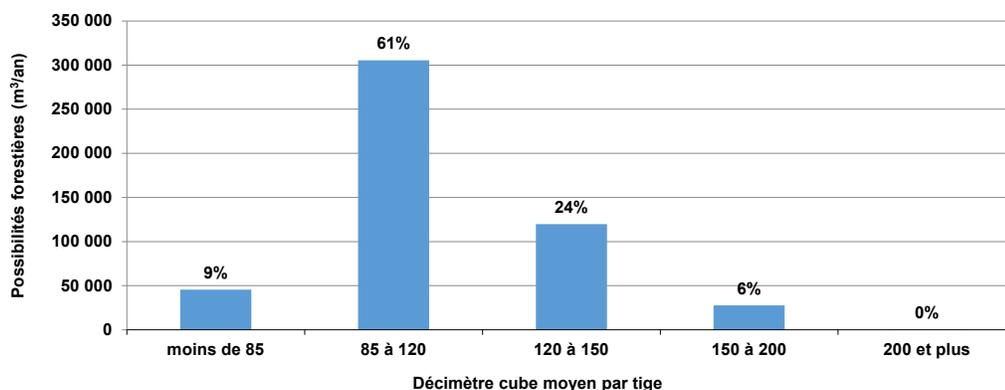


Figure 1. Répartition des possibilités dans les strates SEPM en fonction du volume moyen par tige

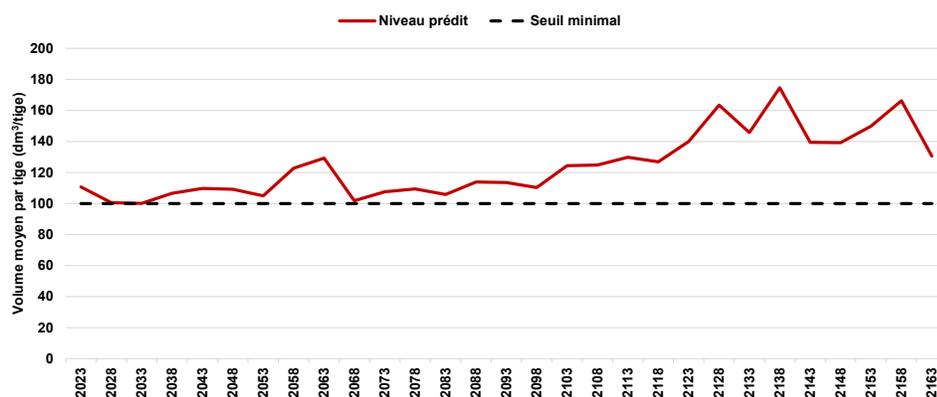


Figure 2. Évolution du volume moyen des tiges SEPM récoltées dans les strates SEPM

### Stratégie nationale de production de bois<sup>21</sup>

Le ministère des Ressources naturelles et des Forêts a adopté la *Stratégie nationale de production de bois* en décembre 2020. Elle découle de la *Stratégie d'aménagement durable des forêts* et est élaborée dans le but de renforcer le pôle économique de l'aménagement durable des forêts. Elle définit concrètement les façons d'augmenter la richesse collective tirée des forêts publiques et privées.

Les objectifs et les actions proposés dans ce document guident les décisions d'aménagement forestier prises pour produire plus de bois au Québec. Ils permettent de mieux définir les objectifs inscrits dans les plans d'aménagement forestier tactiques et opérationnels. Des objectifs plus spécifiques peuvent donc être pris en compte dans le calcul des possibilités forestières selon les stratégies développées dans chaque région.

Certaines régions, telles que la Capitale-Nationale et l'Outaouais, ont introduit des cibles de production de bois lors du calcul des possibilités forestières de la période 2023-2028.

Dans le cadre de la Stratégie, le Forestier en chef doit soutenir les aménagistes dans l'élaboration de leur stratégie sylvicole en vue d'atteindre les objectifs pour 2050 et 2080. De plus, il a la responsabilité d'évaluer l'atteinte des cibles fixées et d'en rendre compte à la ministre.

<sup>21</sup> [Stratégie nationale de production de bois \(quebec.ca\)](http://strategie.nationale.de.production.de.bois.quebec.ca)

## Références

- Beaulieu, N., P. Boudreau et G. Laberge. 2009. Rapport sur le calcul de la possibilité forestière UAF 042-51. Initiative TRIADE Mauricie, Qc, 323 p.
- Despots, M., G. Prigent, M.-J. Mottet, M. Perron, A. Rainville et J. Ménérier. 2007. La génétique au service du reboisement : c'est le temps d'en profiter! Avis de recherche forestière n°10. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière, Québec, Qc, 2 p.
- Duchesne, I. et M. Letarte. 2013. Les relations entre la sylviculture et les propriétés du bois. Chapitre 5. *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, p. 57-93.
- Forestier en chef. 2015. État de la forêt publique du Québec et de son aménagement durable - Bilan 2008-2013. Gouvernement du Québec, Roberval, Qc, 382 p.
- MFFP. 2015a. Norme de stratification écoforestière – Quatrième inventaire écoforestier. Gouvernement du Québec, Direction des inventaires forestiers, Québec, Qc, 111 p. <https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/pdf/norme-stratification.pdf> (consulté le 20 août 2018)
- MFFP. 2015b. Orientations ministérielles de la stratégie nationale de production de bois - Une stratégie axée vers la création de richesse pour la société. Gouvernement du Québec, Service des orientations d'aménagement, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers. Québec, Qc, 19 p.
- Zhang, S.Y. 1997. Wood quality: its definition, impact, and implications for value-added timber management and end uses. Part 1: Its definition and impact. *Dans* Timber management toward wood quality and end-product value. Proceedings of the CTIA/IUFRO International wood quality workshop, Québec, Qc, pp. 1.17-1.39.

Rédaction : Lucie Bertrand, ing.f., Ph.D.; Jean Girard, ing.f., 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