

Titre : La pratique de l'éclaircie précommerciale dans les peuplements de feuillus nobles âgés de 20 à 35 ans

Auteurs : François Guillemette (DRF) et Sébastien Meunier (DAFPP¹)

Date : Août 2009

On peut citer tout ou partie de ce texte en indiquant la référence
© Gouvernement du Québec

Contexte

Plusieurs peuplements de feuillus nobles se sont développés à la suite de coupes de régénération ou de coupes à diamètre limite de forte intensité exécutées durant les années 1970, 1980 et au début des années 1990. Certains de ceux-ci présentent une forte densité de tiges de qualité et ont atteint un stade de développement (hauteur d'au moins 10 m) qui les rend non admissibles à l'éclaircie précommerciale, comme définie dans les normes actuelles (hauteur moyenne de 4,5 à 7,0 m et âgés de 5 à 15 ans) (MRNF 2008).

Les tiges de bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britton), de bouleau à papier (*Betula papyrifera* Marsh.), d'érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh.) ou de chêne rouge (*Quercus rubra* L.) de haute qualité sont recherchées par l'industrie de transformation des feuillus. Dans un contexte d'aménagement intensif, les peuplements de qualité, âgés de 20 à 35 ans et situés sur des stations productives et accessibles pourraient être éclaircis. Cela permettrait d'assurer l'abondance de tiges d'avenir dans le couvert supérieur, de stimuler leur accroissement, de maintenir leur vigueur et de diminuer le temps nécessaire pour atteindre un dhp ciblé à maturité.

De tels travaux ont été amorcés en 2007 au Bas-Saint-Maurice et l'unité de gestion de Mont-Laurier prévoit en traiter quelques centaines d'hectares en 2009, après des essais effectués en 2007 et 2008 lesquels étaient désignés par l'expression « détournement d'arbres objectifs » (FORTIN 2007, BELLERIVE et FORTIN 2009).

¹ DAFPP : Direction de l'aménagement des forêts publiques et privées.

Le présent avis recommande différentes actions liées au diagnostic, à la prescription et aux modalités d'intervention pour l'éclaircie précommerciale dans ces jeunes peuplements. Les principales idées véhiculées dans cet avis sont synthétisées à l'annexe 1.

1. Diagnostic et prescription

La pratique d'éclaircies s'inscrit dans un scénario de sylviculture intensive ou d'élite. Une éclaircie par tige d'avenir (*crop-tree thinning*) est recommandée dans les peuplements réguliers de forte densité âgés de 15 à 35 ans, particulièrement pour stimuler la croissance du bouleau jaune (OMNR 1998, VON ALTEN *et al.* 1994, LEAK et SOLOMON 1997). Les jeunes peuplements à structure régulière et à meilleur potentiel pour une sylviculture intensive sont situés sur des bonnes stations et sont composés de nombreuses tiges d'avenir bien réparties.

1.1 Qualité de la station

Les stations propices à la sylviculture intensive sont :

- Des sites accessibles et favorables aux opérations fréquentes (SAFFORD 1983). Il faut éviter les terrains dont le drainage, la rugosité et la pente sont trop contraignants à la circulation éventuelle de la machinerie;
- L'indice de qualité de station (IQS) des espèces feuillues désirées est d'au moins 17 m à 50 ans (SAFFORD 1983, GODMAN 1984, ERDMANN 1987). La hauteur minimale des arbres d'avenir selon leur âge est présentée au tableau 1;
- Le dépôt est un till d'au moins 40 cm d'épaisseur et ayant peu d'affleurements rocheux. Il faut favoriser les dépôts dont la codification est 1a ou 1aY. Il est préférable dans la mesure du possible d'éviter les sommets dont les codes de dépôt sont M1a ou R1a. Certains dépôts codifiés 1aM peuvent être acceptables selon leur épaisseur, leur situation topographique, leur drainage et selon la hauteur des arbres qui y croissent (voir IQS);
- Les stations propices à la croissance des bouleaux sont situées en mi-pente et bas de pente, le drainage y est modéré (classe 3);
- La station ne présente pas d'indice particulier de vulnérabilité au chablis.

Tableau 1. Hauteur minimale approximative des arbres d'avenir d'essence feuillue selon l'âge, pour les stations dont l'indice de qualité est d'au moins 17 m à 50 ans

Âge (années)	Hauteur minimale (m)
20	10
25	12
30	14
35	15

1.2 Qualité du peuplement

L'objectif recherché en sylviculture intensive est d'obtenir une centaine d'arbres d'avenir à l'hectare à maturité, soit lorsque le diamètre à hauteur de poitrine (dhp) moyen est d'environ 40 à 50 cm (ERDMANN 1987). Étant donné les pertes par mortalité qui surviendront d'ici la maturité, les jeunes peuplements de qualité assez élevée pour justifier une sylviculture intensive devraient en contenir beaucoup. Pour ce qui est des peuplements âgés de 20 à 35 ans, il est recommandé de prendre en compte ceux qui contiennent de 175 à 250 arbres d'avenir bien répartis à l'hectare (MCCAULEY et MARQUIS 1972, ERDMANN *et al.* 1984, ERDMANN 1987, VON ALTHEN *et al.* 1994, MILLER 2000). L'intensification de la sylviculture dans les peuplements contenant moins de 150 arbres d'avenir bien répartis à l'hectare est plus difficilement justifiable, à moins de réviser l'objectif final d'obtenir une centaine d'arbres d'avenir à l'hectare à la baisse.

Pour un peuplement de haute qualité, il est pertinent de pratiquer l'éclaircie lorsqu'il y a suffisamment d'arbres qui souffrent de la compétition. Il n'existe pas de connaissances scientifiques pour fixer le nombre minimal d'arbres à dégager pour justifier la pratique de l'éclaircie. À notre avis, il serait pertinent d'intervenir dès qu'il y a au moins une centaine d'arbres à dégager à l'hectare.

1.2.1 Arbre feuillu d'avenir

Nous proposons de définir l'arbre d'avenir de la façon suivante (SONDERMAN et BRISBIN 1978, SAFFORD 1983, VON ALTHEN *et al.* 1994, Miller 2000, SWDNR 2007) :

- Espèces :
 - désirées² : érable à sucre, bouleau jaune, chêne rouge, tilleul d'Amérique, pin blanc, épinette rouge et épinette blanche;
 - non désirées : hêtre à grandes feuilles, érable rouge, peupliers, sapin baumier, frêne noir, mélèze laricin;
 - l'arbre se développe dans un microsite favorable pour l'espèce. Exemple : éviter les arbres installés sur une roche et les bouleaux sur un microsite où ils risquent la sécheresse;

- Étage et ensoleillement :
 - l'arbre appartient soit à l'étage dominant (code D) ou codominant (code C) et il est moyennement (code 2) ou très ensoleillé (code 1);
 - en l'absence d'une meilleure tige, il est possible de prendre une tige peu ensoleillée (code 3) si l'espèce est tolérante à l'ombre, comme l'érable à sucre. Moins l'espèce est tolérante à l'ombre et plus elle a souffert de la compétition, plus alors sa capacité de réagir positivement à la suite du dégagement est faible;

- Faible risque de mortalité ou de dégradation :
 - absence de pourriture, champignon, chancre ou déracinement;
 - en l'absence d'un meilleur arbre, une petite blessure ou une fente saine pourrait être acceptée si elle ne risque pas de dégrader le potentiel de bois d'œuvre;
 - l'inclinaison de l'arbre est inférieure à 10°, pour éviter la formation de bois de tension et limiter les risques de renversement en cas de neige lourde ou de verglas;
 - l'arbre n'a pas de fourche en forme de V sur son tronc. Une fourche en forme de U au-dessus de la bille de pied est acceptée. Ce critère vise à éviter les situations pour lesquelles le vent, le poids d'une neige lourde ou le poids d'un verglas pourraient provoquer la séparation des deux tiges principales de l'arbre ou le bris de la cime de l'arbre.
 - absence de traces d'attaques par le pic maculé sur les bouleaux;

- Vigueur :
 - la cime de l'arbre est vigoureuse et son diamètre est adéquat selon le dhp de l'arbre. Il faut favoriser les arbres ayant la cime la mieux développée, car leur réaction au traitement sera meilleure;
 - l'arbre a une bonne proportion de cime vivante, soit au moins 30 % de sa hauteur totale;

² Le cerisier tardif peut être une essence désirée ou non selon son diamètre et sa vulnérabilité au chablis sur la station concernée.

- Qualité :
 - la bille de pied a au moins le potentiel de la classe A (MRNFP 2004) :
 - cette évaluation est effectuée sur la face d'avant-dernière qualité de la meilleure partie de 3,7 m située sur le premier 5 m du tronc;
 - le rendement en débits clairs est d'au moins 3,1 m et il est compris dans un maximum de deux débits d'au moins 1,5 m chacun;
 - les défauts comme les petites branches mortes (≤ 5 cm de diamètre), les branches de moins de 30 cm de longueur, les petites bosses, et les bourgeons adventifs sont acceptés dans l'évaluation des débits clairs;
 - le potentiel de réduction volumétrique est d'au plus 10 %, il s'agit d'accepter une courbe ou un coude dont la flèche est d'au plus 8 cm sur la partie évaluée de 3,7 m de longueur;
 - aucune fourche n'est acceptée dans la bille de pied;
 - la forme du tronc est plutôt cylindrique et ne présente pas d'anomalie rares. Le fil du bois n'est pas tordu ou incliné;
 - idéalement, l'arbre ne présente pas une quantité anormalement élevée de bourgeons adventifs.

- Origine de l'arbre : semis (préférable) ou un rejet bas (< 15 cm du sol).

Il est possible de rencontrer dans ces peuplements des arbres-vétérans de belle qualité. Ces arbres seront reconnus comme arbres d'avenir, sauf qu'il ne sera pas nécessaire de les dégager.

1.2.2 Besoin de dégagement

Il est utile de dégager un arbre d'avenir lorsqu'il se situe dans l'une des conditions suivantes :

- la proportion de la hauteur totale de cime vivante est inférieure à 40 % (VON ALTHEN *et al.* 1994). De 30 à 40 %, l'arbre est encore vigoureux, mais il est préférable de le dégager avant qu'il ne perde trop de vigueur;
- l'arbre est situé sous la projection de la cime actuelle, ou à venir, d'un vétérans ou d'un feuillu intolérant à l'ombre qui domine le peuplement;
- l'arbre ne reçoit pratiquement pas de lumière latérale sur au moins deux faces du périmètre supérieur de sa cime (le tiers supérieur de la hauteur de la cime). Le potentiel du développement latéral de la cime de l'arbre est très limité.

1.3 Méthode d'inventaire

L'inventaire doit fournir une évaluation du nombre d'arbres d'avenir bien répartis et du besoin ou non de les dégager pour être en mesure d'effectuer le bon diagnostic et la bonne recommandation. Nous proposons d'évaluer la répartition de ces tiges en calculant le coefficient de distribution sur une dimension de placette adaptée à la densité maximale visée. Si l'objectif est d'obtenir un maximum de 250 arbres d'avenir bien répartis à l'hectare, la dimension de placette recommandée sera de 1/250 ha (40 m² ou un rayon de 3,57 m). Ainsi, l'inventaire permettra d'évaluer s'il y a un arbre d'avenir à tous les sept mètres. La relation entre les coefficients de distribution et les seuils de densité visés est présentée au tableau 2.

Les variables minimales qu'il faut mesurer dans chaque placette afin d'établir le diagnostic et la prescription sont :

- la présence/absence d'un arbre d'avenir et sa classe de dhp (2 cm);
- le besoin de dégager ou non l'arbre d'avenir;
- le nombre de tiges compétitives à couper, si l'ampleur de la coupe à exécuter doit être évaluée;
- le nombre de chicots et d'arbres à anneler, s'il est prévu d'effectuer de l'annelage d'arbres-vétérans. Au préalable, il faudra vérifier les normes relatives au dhp minimal des chicots auprès de la Commission sur la santé et la sécurité au travail (CSST) et obtenir son approbation pour effectuer de l'annelage.

Tableau 2. Coefficient de distribution pour des placettes de 40 m² et nombre d'arbres bien répartis à l'hectare

Coefficient de distribution	Nombre d'arbres à l'hectare
100	250
80	200
70	175
60	150
40	100

Si l'inventaire a comme objectif de fournir des données descriptives des peuplements afin d'alimenter les calculs de possibilité forestière et les stratégies d'aménagement, alors il serait souhaitable de noter aussi le dénombrement des arbres par essence, par classe de diamètre (2 cm) et par priorité de récolte. On peut aussi noter pour chaque arbre s'il est d'avenir ou non.

2. Modalités d'intervention

Les modalités recommandées sont basées sur des résultats d'expérimentations effectuées principalement dans des peuplements de 20 à 25 ans, d'un dhp moyen de 8 à 12 cm et d'une hauteur d'environ 10 à 12 m (DRINKWATER 1960, ERDMANN *et al.* 1975, ERDMANN et PETERSON 1992, VON ALTHEN *et al.* 1994, SENDAK et LEAK 2008). Ces recommandations visent à maximiser l'accroissement en diamètre, tout en évitant une dégradation des arbres d'avenir ou une réduction significative de leur croissance en hauteur. L'effet du traitement serait perceptible sur 10 à 15 ans. Pour ce qui est des peuplements composés d'arbres plus âgées (30 à 35 ans), plus gros (dhp de 12 à 16 cm) et plus hauts (14 à 17 m), les recommandations ont été adaptées à la suite de premiers essais effectués sur le terrain au printemps 2009.

- Effectuer un martelage positif des arbres d'avenir. Théoriquement, il faudrait les espacer de 7 à 8 m (+/- 2 m) pour en obtenir de 200 à 250 bien répartis à l'hectare. Cependant, en pratique il faut généralement donner aux marteleurs la consigne de viser un espacement moyen de 6 à 7 m pour atteindre l'objectif. Une variation de 2 m autour de cette moyenne est acceptée, ce qui donne un espacement d'environ 4 à 9 m. Il est plus important de choisir le meilleur arbre d'avenir selon sa qualité (section 1.2.1) plutôt que d'atteindre l'espacement visé. Il ne faudrait pas couper un arbre d'avenir de qualité exceptionnelle pour dégager un arbre d'avenir de qualité médiocre sous prétexte que l'arbre moins beau est situé à la bonne distance et que le plus bel arbre est situé trop près d'un autre arbre d'avenir.
- Il ne sert à rien de dégager de arbres dans les portions du peuplement où il n'y a pas d'arbres d'avenir. Il vaut mieux simplement exclure ces superficies (ERDMANN et PETERSON 1992). Les coûts engendrés par le dégagement d'arbres qui ne sont pas d'avenir ne pourront jamais être comblés.

La méthode de dégagement de la cime des arbres d'avenir doit être adaptée selon le stade de développement du peuplement. Cependant, dans tous les cas il faudra abattre les tiges susceptibles d'entrer en contact avec le tronc de l'arbre d'avenir, soit celles qui sont appuyées sur l'arbre d'avenir et celles qui sont situées dans un rayon d'environ 30 cm de l'arbre d'avenir.

- Lorsque le diamètre moyen des arbres d'avenir est d'environ 6 à 10 cm et que ceux-ci ont une hauteur de 9 à 12 m :
 - Méthode privilégiée de dégagement de la cime :
 - Créer un puit de lumière de 150 à 200 cm (maximum 300 cm) autour de la cime des arbres d'avenir. Cette ouverture est créée au niveau du tiers supérieur de la cime et il

n'est pas obligatoire d'abattre les nombreuses petites tiges opprimées. Il existe une règle du pouce qui permet à l'abatteur d'identifier rapidement les arbres susceptibles de gêner l'arbre d'avenir. Ce sont normalement ceux dont le dhp est supérieur à la demi du dhp de l'arbre d'avenir (Marc FORTIN, ing.f., comm. pers., 2009) et qui sont situés dans un rayon équivalent à 25-30 % de la hauteur de l'arbre d'avenir.

- Méthode techniquement plus facile de dégagement du tronc :
 - à partir du tronc de l'arbre d'avenir, couper toutes les tiges situées dans un rayon équivalent à 30 % de la hauteur des arbres d'avenir, soit un rayon de 3 m pour une hauteur de 10 m. Il est préférable d'achever ce travail en coupant aussi les arbres situés à l'extérieur de ce rayon, mais dont la cime penche en direction de l'arbre d'avenir. Le respect de cette distance devrait procurer sensiblement le même effet que celui de la méthode de dégagement de la cime.
- Lorsque le diamètre moyen des arbres d'avenir est d'environ 12 à 16 cm et que ceux-ci ont une hauteur de 13 à 18 m :
 - Couper les deux principaux compétiteurs (maximum 3 lorsqu'ils sont petits) au niveau du tiers supérieur de la cime de l'arbre d'avenir. L'objectif est de dégager l'arbre sur deux à trois faces. Parmi les principaux compétiteurs, le choix des arbres à couper est effectué en prenant compte simultanément les critères suivants :
 - dégager la cime sur les côtés où elle est peu développée. Cela favorise un meilleur centrage du cœur dans les bouleaux et limite l'éventualité d'ouverture du côté d'une fourche;
 - couper les arbres de moins belle qualité et conserver parfois un autre arbre d'avenir d'aussi belle qualité comme voisin.

En tout temps, il est utile de couper ou anneler les rémanents et les espèces à croissance rapide dont la cime risque éventuellement d'opprimer celle des arbres d'avenir. Il est préférable d'anneler ces tiges plutôt que de les abattre si leur abattage risque de détruire des arbres d'avenir. Il est important d'obtenir l'approbation de la CSST pour effectuer de l'annelage. La CSST accepte parfois qu'il y ait un maximum de cent chicots à l'hectare dans les peuplements, les arbres annelés compris.

Discussion

Plusieurs études ont été publiées sur les effets à court terme (3 à 5 ans, parfois 10 ans) de ce traitement, surtout pour des peuplements âgés de 20 à 25 ans. Dans ces conditions, les effets du traitement proposé sont relativement bien consignés et cohérents entre les études. Les effets du traitement sont moins bien répertoriés à plus long terme ou dans un scénario qui évolue vers l'éclaircie commerciale. De plus, la

pratique de l'éclaircie précommerciale dans des peuplements plus âgés (30 à 35 ans), plus hauts (13 à 18 m) et de plus gros dhp moyen (12 à 16 cm) devrait être consignée et expérimentée. Compte tenu des connaissances actuelles, intensifier le niveau d'une telle éclaircie afin de maintenir les effets sur une plus longue période serait risqué.

Si l'on souhaite retirer des bénéfices évidents de ce traitement, il faudra prévoir une autre éclaircie environ 20 à 30 ans plus tard (SENDAK et LEAK 2008). Autrement, le gain d'accroissement en dhp des tiges ne sera pas suffisant pour justifier l'investissement. De plus, la valeur du peuplement éventuel ne sera pas significativement différente de celle d'un peuplement non traité, sauf si le traitement a un effet majeur sur la composition (ZENNER et PUETTMANN 2008).

Références

- BELLERIVE, B.H. et M. FORTIN, 2009. *Expérimentation de détournage d'arbres objectifs (phase 2), secteur Bouette, UAF 064-51*. Coop. For. des Hautes-Laurentides. 13 p.
- DRINKWATER, M.H., 1960. *Crown release of young sugar maple*. Canada, Department of Northern Affairs and Natural Resources, Forestry Branch, Forest Research Division. 18 p.
- ERDMANN, G.G., 1987. *Methods of commercial thinning in even-aged northern hardwood stands*. Dans *Managing Northern Hardwoods, Proceedings of a Silvicultural Symposium* (ed. R.D. Nyland), State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, New York. p. 191-210.
- ERDMANN, G.G. et R.M.J. PETERSON, 1992. *Releasing yellow birch saplings and poles*. USDA North Central Forest Experiment Station, Rep. No. 4(10) : 3.
- ERDMANN, G.G., J.A. MATTSON et R.R. OBERG, 1984. *A 9-year evaluation of a mechanized thinning in northern hardwoods*. Dans *Hardwood thinning opportunities in the Lake States*, J.A. Sturos (éd.). USDA North Central For. Exp. Station, Gen. Tech. Rep. NC-113 : 54-68.
- ERDMANN, G.G., M. RICHARD et G.A. MATTSON, 1975. *Effects of crown release and fertilizer on small saw log-sized yellow birch*. St. Paul, MN: USDA, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, Research Paper NC-11. 6 p.

- FORTIN, M., 2007. *Expérimentation de détournement d'arbres objectifs situés dans des peuplements dégradés issus de CDL ayant subi une CMCD récente, secteur Bleuets, unité d'aménagement 064-51*. Coop. For. des Hautes-Laurentides. 13 p.
- GODMAN, R.M., 1984. *Silvicultural considerations in thinning*. Dans *Hardwood thinning opportunities in the Lake States*, J.A. Sturos (éd.). USDA North Central For. Exp. Station, Gen. Tech. Rep. NC-113 : 26-30.
- LEAK, W.B. et D.S. SOLOMON, 1997. *Long-term growth of crop trees after release in northern hardwoods*. North. J. Appl. For. 14(3) : 147-151.
- MCCAULEY, O.D. et D.A. MARQUIS, 1972. *Investment in precommercial thinning of northern hardwoods*. USDA, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Res. Pap. NE-245, Upper Darby, PA. 13 p.
- MILLER, G.W., 2000. *Effect of crown growing space on the development of young hardwood crop trees*. North. J. Appl. For. 17 : 25-35.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2008. *Instructions relatives à l'application de l'arrêté ministériel sur la valeur des traitements sylvicoles admissibles en paiement des droits, exercice 2008-2009*. Gouv. du Québec, min. des Ress. nat. et de la Faune, Dir. de l'aménagement des for. publ. et privées. 121 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2004. *Classification des tiges d'essences feuillues. Normes techniques*. Gouv. du Québec, min. des Ress. nat., de la Faune et des Parcs, 1^{re} édition 1991. 73 p.
- ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES, 1998. *A silvicultural guide for the tolerant hardwood forest in Ontario*. OMNR, Ontario, Toronto.
- SEDAK, P.E. et W.B. LEAK, 2008. *Early crop-tree release and species cleaning in young northern hardwoods: A financial analysis*. United States Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station, Research Paper NRS-6 : 13.
- SAFFORD, L., 1983. *Silvicultural guide for paper birch in the northeast*. USDA, For. Service, North. For. and Exp. Station, 29 p.

SONDERMAN, D.L. et R.L. BRISBIN, 1978. *A quality classification system for young hardwood trees : the first step in predicting future products*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Broomall, PA. 7 p.

SWDNR, 2007. *Silviculture and Forest Aesthetics Handbook no. 2431.5*. [En ligne]. State of WI Dep. Nat. Resour., Madison, WI. Accessible à <http://dnr.wi.gov/forestry/publications/Handbooks/24315/> [Accédé le 22 août 2007].

VON ALTHEN, F.W., J.E. WOOD, E.G. MITCHELL et K. HOBACK, 1994. *Effects of different intensities of yellow birch and sugar maple crop tree release*. Natural Resources Canada, Canadian Forestry Service, Ontario, Ministry of Natural Resources, Northern Ontario Development Agreement. Rep. No. 0-662-21586-9. 12 p.

ZENNER, E.K. et K.J. PUETTMANN, 2008. *Contrasting release approaches for a mixed paper birch (Betula papyrifera)–quaking aspen (Populus tremuloides) stand*. North. J. Appl. For. 25 : 124-132.

Annexe 1. Schéma synoptique de la pratique de l'éclaircie précommerciale dans les peuplements feuillus âgés de 20 à 35 ans

