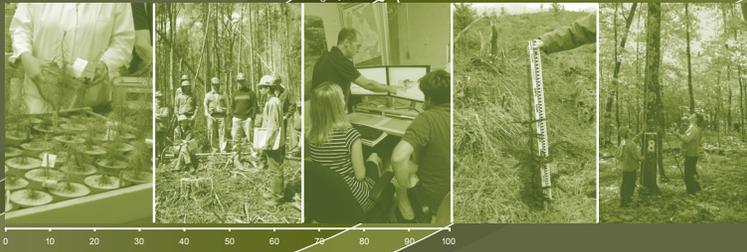


$$P'(t) = \frac{r}{k} P(t)(b - P(t))$$

$$V_{AE,B} = \beta_1 dp_{AE}^k H_{AE}^k + \hat{\epsilon}_{2,t}$$



La pessière rouge à sapin de basse terre : coupe progressive d'ensemencement ou coupe totale de petite superficie ?

Par Marcel Prévost, ing.f., Ph. D., David Pothier, ing.f., Ph. D.
et Martin-Michel Gauthier, ing.f., Ph. D.



Territoires où les résultats s'appliquent.

Sur les stations mal drainées que l'on rencontre communément dans les basses terres des forêts tempérées et boréales, la coupe totale peut provoquer une **remontée de la nappe phréatique** au point d'en compromettre la productivité. Une étude amorcée il y a près de 20 ans a expérimenté la **coupe progressive d'ensemencement** pour amoindrir cette remontée. L'étude a montré que le couvert résiduel laissé par la coupe d'ensemencement permettait de limiter la remontée par rapport à la coupe totale¹. Elle a aussi révélé que le taux de recouvrement de la nappe était largement lié au développement de la régénération². Une analyse récente indique que la coupe finale, appliquée 11 ans plus tard, n'a pas provoqué de remontée par rapport aux niveaux mesurés avant cette dernière intervention³. Cependant, les niveaux étaient toujours plus élevés qu'avant la coupe d'ensemencement. Cette analyse révèle également que la meilleure régénération d'épinette rouge a été obtenue dans la coupe totale de petite superficie (0,25 ha), en raison d'un apport soutenu de graines, du mauvais drainage et du peu de végétation de compétition dans ce milieu humide.

Le dispositif expérimental

L'étude a été réalisée à Villeroy, Lotbinière, dans un site de basse terre mal drainé. Le peuplement de 18 m de hauteur avait une surface terrière (ST) initiale d'environ 40 m²/ha composée à 50 % d'épinette rouge et à 20 % de sapin baumier. Établi en mars 1995, le dispositif compare une coupe totale (100 % de la ST marchande), un scénario de coupe progressive en deux étapes commençant avec trois intensités de coupe d'ensemencement (15, 30 et 45 % de la ST) et un témoin non coupé. La coupe totale a été appliquée selon les modalités de la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS). La coupe d'ensemencement a prélevé en priorité les arbres des classes intermédiaire et opprimée. Le système de récolte comprenait une abatteuse tronçonneuse et un transporteur qui étaient restreints à des sentiers de 4,6 m de largeur et distants de 13,4 m, dans des unités expérimentales de 50 m x 50 m. En incluant les sentiers qui couvraient 25 % de la superficie, les prélèvements ont atteint 40, 50 et 60 % de la ST dans les coupes d'ensemencement. En janvier 2006, le scénario de coupe progressive a été complété par la coupe finale selon les modalités de la CPRS, en utilisant les mêmes sentiers qu'en 1995.



L'étude a été réalisée dans un site de basse terre mal drainé et supportant un peuplement constitué à 50 % d'épinette rouge et à 20 % de sapin baumier, accompagnés de pruche du Canada, de thuya de l'Est, d'érable rouge et de bouleau jaune (Photo : M. Prévost).

La coupe d'ensemencement et la coupe totale

Tel que prévu, la coupe d'ensemencement et la coupe totale ont provoqué une remontée de la nappe phréatique. Durant la première saison de croissance, la remontée moyenne de la nappe a été proportionnelle à la ST prélevée. Cependant, l'effet de la coupe était surtout notable lorsque la nappe était à son plus bas en conditions naturelles. Par exemple, à la fin de ce premier été plutôt sec, la nappe était à une profondeur de 45 cm dans le témoin, mais elle est demeurée à une profondeur d'environ 25 cm dans la coupe modérée (50 % de ST) et de 15 cm dans la coupe totale. Cinq ans après la coupe, les niveaux étaient toujours nettement plus élevés dans la coupe totale que dans le témoin. Dans toutes les coupes d'ensemencement, les niveaux étaient similaires et se rapprochaient de ceux du témoin. Déjà, il était possible de relier ce rétablissement de la nappe au développement de la biomasse foliaire de la strate en régénération.



Une abatteuse tronçonneuse a été utilisée lors de la coupe finale en janvier 2006, sur un sol gelé et recouvert de neige. Les débris de coupe étaient placés dans les sentiers (Photo : M. Gagnon).



Un total de 180 tuyaux de plastique ont été perforés et insérés 100 cm dans le sol afin de mesurer le niveau de la nappe phréatique dans l'ensemble du dispositif et de le relier au développement de la biomasse en régénération (Photo : M. Prévost).

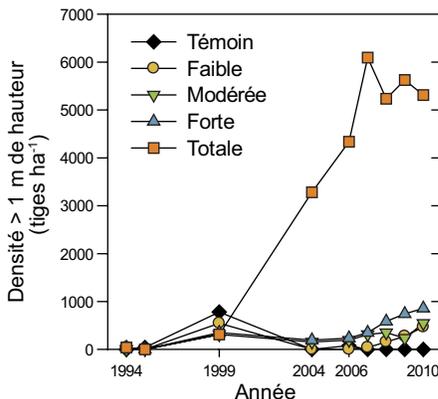


Figure 1. Évolution de la densité des tiges d'épinette rouge dépassant 1 m de hauteur selon les traitements. La coupe totale (CPRS) et la coupe d'ensemencement selon trois intensités de prélèvement entre les sentiers (faible : 15 % de la ST, modérée : 30 %, forte : 45 %) ont été appliquées en mars 1995, alors que la coupe finale des scénarios de coupe progressive a été appliquée en janvier 2006.

L'influence hydrologique de la forêt

La forêt a une grande influence sur le bilan hydrique du sol. L'un des effets connus de la récolte forestière dans les sites mal drainés est la remontée de la nappe phréatique dans les horizons de surface. Cette remontée est causée par la diminution de l'évapotranspiration, un terme qui englobe l'évaporation de l'eau de pluie interceptée par la biomasse aérienne et la transpiration de l'eau puisée dans le sol par les racines. Dans un scénario de coupe progressive d'ensemencement, la première coupe laisse un couvert résiduel qui maintient une partie de cette fonction d'évapotranspiration. Par la suite, la biomasse foliaire de la régénération arborescente contribue de plus en plus à l'évapotranspiration et permet ultimement d'atténuer l'effet de la coupe finale, en autant qu'elle soit adéquatement protégée. La remontée de la nappe peut grandement affecter la productivité forestière en réduisant l'aération dans la zone des racines.

Les liens Internet de ce document étaient fonctionnels au moment de son édition.

L'analyse de la dynamique de régénération après 10 ans a révélé que les deux approches sylvicoles avaient permis l'établissement de l'épinette rouge. Cependant, la densité et la distribution des semis apparaissaient meilleures dans la coupe totale que dans les coupes d'ensemencement. En général, les semis d'épinette rouge étaient plus petits que les semis de sapin baumier et de feuillus. Parmi les coupes d'ensemencement, la plus forte biomasse foliaire était observée dans le prélèvement de 60 % de la ST, qui apparaissait comme une option valable pour remplacer la coupe totale quant au maintien de l'évapotranspiration.

La coupe finale

La coupe finale de 2006 n'a pas provoqué de remontée de la nappe par rapport aux niveaux mesurés 7 ans auparavant, en 1999. La strate en régénération a donc permis d'atténuer l'effet hydrologique de l'enlèvement du couvert. Que ce soit dans les coupes progressives ou dans la coupe totale, la nappe ne s'était toutefois pas encore pleinement rétablie après 15 ans. Par exemple, lorsque la nappe s'abaissait à 40 cm dans le témoin, les niveaux dans ces traitements étaient encore de 4 à 6 cm plus près de la surface qu'avant les coupes de 1995. Par ailleurs, les deux systèmes sylvicoles ont mené à l'établissement du sapin et de l'érable rouge, mais la meilleure cohorte d'épinette rouge a finalement été obtenue avec la coupe totale de 0,25 ha (Figure 1). Nous croyons que l'apport de graines, l'humidité du sol, le microclimat de petites trouées et le peu de végétation de compétition ont permis à l'épinette de profiter de l'éclaircissement accru.

Implications sylvicoles

Cette étude confirme l'utilité de la coupe progressive pour limiter la remontée de la nappe phréatique dans un site mal drainé. Elle démontre l'importance de la protection de la régénération lors de la coupe finale. Les résultats sont d'autant plus concluants que la remontée et la perte massive de régénération préétablie dans de grandes coupes totales du même secteur avaient entraîné d'importants déboursés pour le drainage correctif et la plantation. Cependant, l'étude fait ressortir la grande fragilité des milieux humides et le besoin d'une sylviculture adaptée, puisque l'effet hydrologique était encore perceptible après 15 ans. Les conditions de site particulières ont également mené à des résultats quelque peu inattendus, notamment le constat que la coupe totale avait favorisé la régénération de l'épinette rouge. Il importe de garder à l'esprit que cette coupe était de petite superficie (0,25 ha) et entourée d'une forêt mature majoritairement composée d'épinette rouge. De plus, il faut noter que les lits de germination adéquats et l'humidité soutenue ont certainement favorisé l'établissement de cette essence de grande valeur.

Pour les curieux...

- POTHIER, D., M. PRÉVOST et I. AUGER, 2003. *Using the shelterwood method to mitigate water table rise after forest harvesting*. For. Ecol. Manage. 179: 573-583.
- POTHIER, D. et M. PRÉVOST, 2008. *Regeneration development under shelterwoods in a lowland red spruce - balsam fir stand*. Can. J. For. Res. 38: 31-39.
- PRÉVOST, M. et M.-M. GAUTHIER, 2013. *Shelterwood cutting in a red spruce - balsam fir lowland site: Effects of final cut on water table and regeneration development*. For. Ecol. Manage. 291: 404-416.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

Direction de la recherche forestière
Ministère des Ressources naturelles
2700, rue Einstein, Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-7994
Télocopieur : 418 643-2165

Courriel : recherche.forestiery@mrn.gouv.qc.ca
Internet : www.mrn.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche

ISSN : 1715-0795

Ressources
naturelles

Québec