

## Régénérer le thuya et l'épinette rouge avec la coupe progressive irrégulière et la plantation d'enrichissement

Par Daniel Dumais, ing.f., M. Sc.; Claudelle Bourque, ing.f.; Jean-Claude Ruel, ing.f., Ph. D.; Catherine Larouche, ing.f., Ph. D. et Patricia Raymond, ing.f., Ph. D.



Territoires où les résultats s'appliquent.

Dans la forêt mixte tempérée du Québec, la raréfaction de certaines essences dans les peuplements de seconde venue, dont le thuya occidental et l'épinette rouge, constitue un enjeu de biodiversité en termes de composition forestière. Naturellement, les chablis partiels, les épidémies légères à modérées d'insectes ravageurs et la sénescence individuelle des arbres engendrent des trouées dans le couvert forestier. Cette dynamique est cruciale pour l'acclimatation et la reprise de croissance de la régénération préétablie de ces deux essences. Celle-ci peut-elle être reproduite à l'aide de la coupe progressive irrégulière et ainsi contribuer à créer des conditions microenvironnementales favorables à la plantation d'enrichissement de ces essences?

### L'aire d'étude et le dispositif expérimental

L'objectif général de l'étude était de voir, en contexte d'application de la coupe progressive irrégulière (CPI)<sup>1</sup>, si la plantation d'enrichissement pourrait compenser efficacement le manque de régénération naturelle de ces essences en déclin<sup>2</sup>. Nous voulions aussi comparer l'acclimatation et la croissance des plants par rapport à la régénération préétablie.

Pour ce faire, l'expérience a été réalisée dans un dispositif expérimental de coupe progressive irrégulière situé dans la réserve faunique du Saint-Maurice (latitude : 46,97° N; longitude : -73,09° O; altitude : 330 m). Le site, regroupant principalement des bétulaies jaunes résineuses, avait une surface terrière marchande de 32 m<sup>2</sup>/ha, composée à 26 % de bouleau jaune, 21 % de sapin baumier, 17 % d'érable rouge, 16 % de thuya occidental, 8 % d'épinette rouge et 12 % d'autres essences compagnes, comme l'érable à sucre et le bouleau à papier. En sous-bois, les espèces non commerciales, comme l'érable à épis et l'érable de Pennsylvanie, et les arbustes, comme le noisetier et les viornes, étaient abondants.

Le dispositif comparait trois coupes en fonction de leur intensité : deux CPI à couvert permanent (surface terrière marchande résiduelle de 20 m<sup>2</sup>/ha et 18 m<sup>2</sup>/ha; ci-après nommées respectivement coupe **Légère** et coupe **Modérée**), et une CPI à régénération lente (surface terrière résiduelle de 15 m<sup>2</sup>/ha; ci-après nommée coupe **Forte**). Des semis de thuya (hauteur moyenne : 40 cm) et d'épinette rouge (18 cm), cultivés en récipients, ont été plantés dans les différentes unités expérimentales (figure 1).

### Les effets de l'intensité de la coupe sur les plants et la régénération préétablie

Quatre variables morphophysiologicals ont été mesurées, soit la capacité à faire de la photosynthèse, la surface foliaire spécifique ainsi que la croissance en hauteur et en diamètre. Les plants de thuya ont vu leur capacité photosynthétique ( $P_{max}$ ; moyenne sur 5 ans) chuter avec l'augmentation de l'intensité de la coupe, alors que cet effet a été moindre pour la régénération préétablie (figure 2). Les deux types d'épinettes, soit les épinettes plantées et celles



Figure 1. Aperçu des semis de thuya occidental (gauche) et d'épinette rouge (droite) utilisés pour la plantation d'enrichissement. (Photo : D. Dumais, MRNF)

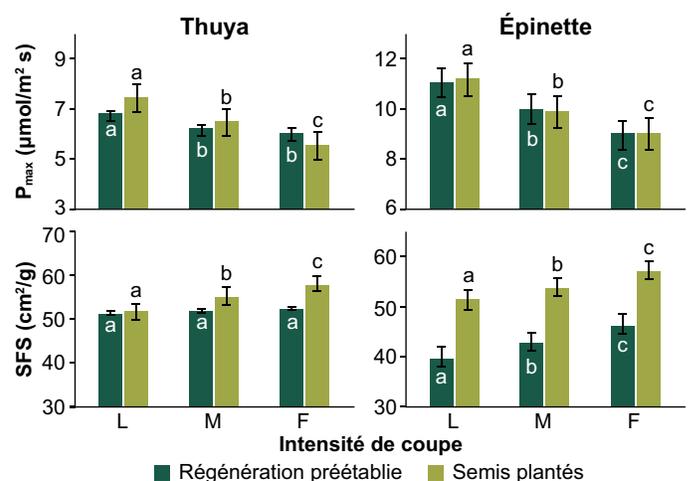


Figure 2. Effet de l'intensité de la coupe (**Légère**, **Modérée**, **Forte**) sur la capacité photosynthétique ( $P_{max}$ ; moyenne sur 5 ans) et la surface foliaire spécifique (SFS; moyenne sur 5 ans) de la régénération préétablie et des semis plantés de thuya occidental et d'épinette rouge. Pour un même type de régénération (préétablie ou semis plantés), des lettres (a, b, c) différentes entre les intensités de la coupe indiquent une différence significative, tandis que des lettres identiques indiquent le contraire. Adapté de Bourque *et al.* (2022)<sup>2</sup>.

issues de la régénération préétablie, ont aussi vu cette variable décliner avec l'ouverture plus prononcée du couvert forestier.

La surface foliaire spécifique est le rapport de la surface foliaire d'un échantillon de feuillage sur sa masse sèche. Elle traduit bien l'acclimatation des feuilles (ou aiguilles) à la lumière. Elle s'accroît pour compenser le manque de luminosité, et vice versa. Or, dans la présente étude, la surface foliaire spécifique (SFS; moyenne sur 5 ans) s'est accrue avec l'ouverture plus prononcée du couvert forestier (excepté pour le thuya préétabli; figure 2), au même titre que le pourcentage de pleine lumière observé en sous-bois après la coupe. Celui-ci, mesuré à 1,5 m au-dessus du sol, a été respectivement de 23 %, de 28 % et de 32 % pour les coupes **Légère**, **Modérée** et **Forte**.

Les croissances moyennes en hauteur et en diamètre du thuya préétabli n'ont pas varié selon l'intensité de la coupe, malgré une tendance après 6 ans (figure 3). Les plants de thuyas ont eu une croissance supérieure dans la coupe **Légère** par rapport aux deux autres. La croissance en hauteur des deux types d'épinette a diminué avec l'ouverture plus prononcée du couvert, un effet qui s'est précisé 4 ans après la coupe pour la régénération préétablie (figure 4). Cette dernière a vu sa croissance diamétrale décliner avec l'augmentation de l'intensité de la coupe.

### L'effet de la végétation concurrente

Les effets morphophysiologiques observés avec l'ouverture plus prononcée du couvert forestier ont été contraires à nos attentes (augmentation de la  $P_{max}$  et diminution de la SFS en fonction de l'intensité de la coupe et de la lumière associée). Cela s'explique par la présence de la végétation concurrente. Malgré le retrait de cette végétation avant la plantation, une repousse importante a suivi, et aucun traitement de dégagement n'a été appliqué par la suite. Le recouvrement de la végétation concurrente, surtout composée de framboisier, était de 62 % et de 72 % respectivement 3 et 5 ans après la coupe, et plus élevé dans les coupes **Modérée** ou **Forte** (75 %) que dans la coupe **Légère** (50 %). Générant moins d'interférence végétale près du sol, la coupe **Légère** a donc procuré de meilleures conditions (lumière, eau, éléments nutritifs) pour les plants et la régénération préétablie de thuya et d'épinette. En outre, le développement de la végétation concurrente a réduit la croissance en diamètre dans le temps (figures 3 et 4).

### En conclusion

La tolérance à l'ombre et la dynamique naturelle du thuya occidental et de l'épinette rouge militent en faveur de l'utilisation de procédés de régénération comme la CPI. Les conditions créées à la suite de ces interventions sont favorables à l'acclimatation de la régénération préétablie et à l'établissement de semis plantés pour compenser le manque de régénération naturelle. Bien que

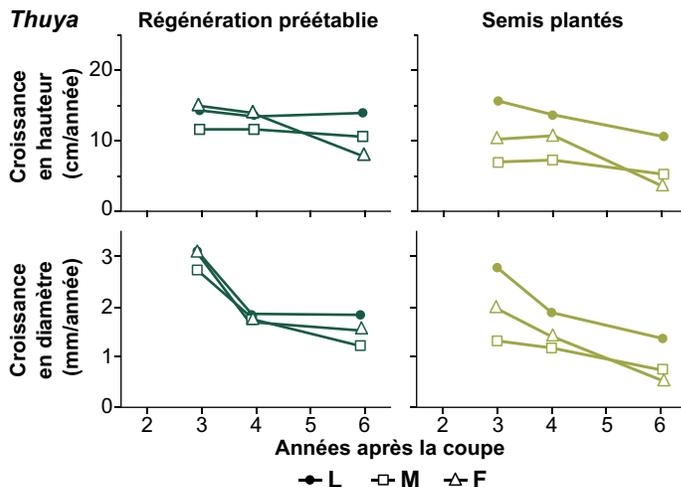


Figure 3. Évolution temporelle de l'effet de l'intensité de la coupe (**Légère**, **Modérée**, **Forte**) sur la croissance en hauteur et en diamètre de la régénération préétablie et des semis plantés de thuya occidental. Adapté de Bourque *et al.* (2022)<sup>2</sup>.

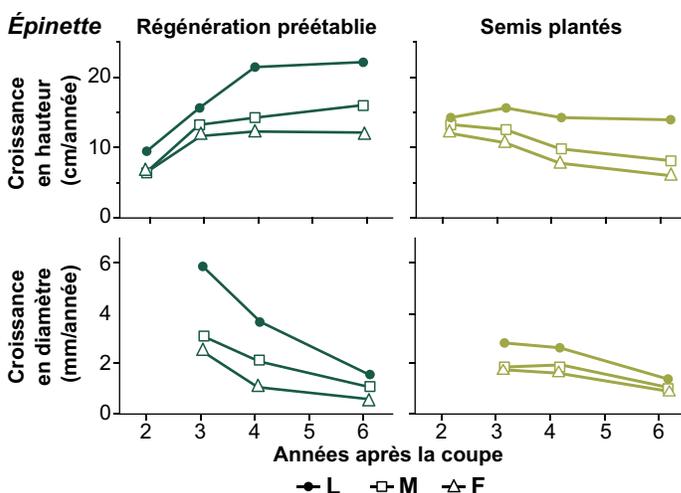


Figure 4. Évolution temporelle de l'effet de l'intensité de la coupe (**Légère**, **Modérée**, **Forte**) sur la croissance en hauteur et en diamètre de la régénération préétablie et des semis plantés d'épinette rouge. Adapté de Bourque *et al.* (2022)<sup>2</sup>.

l'ouverture du couvert soit partielle, une attention particulière doit être portée au développement de la végétation concurrente. Celle-ci diminue les performances physiologiques ainsi que la croissance de la régénération naturelle et des semis plantés et pourrait compromettre leur survie à plus long terme. Ainsi, un dégagement mécanique pourrait être utile<sup>3</sup>.

### Pour en savoir plus

- Raymond, P., S. Bédard, V. Roy, C. Larouche et S. Tremblay. 2009. *The irregular shelterwood system: Review, classification, and potential application to forests affected by partial disturbance*. J. For. 107(8): 405–413.
- Bourque, C., D. Dumais, J.-C. Ruel, C. Larouche et P. Raymond. 2022. *How do advance regeneration and planted seedlings of Thuja occidentalis and Picea rubens acclimate under a first irregular shelterwood cut?* Can. J. For. Res. 52: 1412–1422.
- Dumais, D., P. Raymond et M. Prévost. 2020. *Eight-year ecophysiology and growth dynamics of Picea rubens seedlings planted in harvest gaps of partially cut stands*. For. Ecol. Manage. 478: 118514.

Les hyperliens de ce document étaient fonctionnels au moment de son édition.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

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

Téléphone : 418 643-7994  
Télécopieur : 418 643-2165

Courriel : [recherche.forestiere@mmf.gouv.qc.ca](mailto:recherche.forestiere@mmf.gouv.qc.ca)  
Internet : [recherche.forestiere.gouvernementale](http://recherche.forestiere.gouvernementale)

ISSN: 1715-0795

Ressources naturelles  
et Forêts

