



Vue aérienne depuis un drone. CPRS (gauche) et CSPPTM (droite)
Source : Batistin Bour

ÉTUDE DE PRODUCTIVITÉ DE RÉCOLTE DANS DES PEUPELEMENTS MIXTES À DOMINANCE DE FEUILLUS INTOLÉRANTS EN GASPÉSIE

En Gaspésie, plusieurs peuplements issus de feux sont maintenant rendus à maturité et une importante cohorte s'est installée sous couvert. Comment récolter le couvert supérieur et libérer, tout en la protégeant, la cohorte qui lui succède? Ce premier de deux articles traite de la productivité de deux traitements.

PAR VINCENT GAUTHRAY-GUYÉNET, BIOL. PH. D., GUY LESSARD, ING.F., M. SC., M. MUS., ET GILLES JOANISSE, BIOL. PH. D.

À L'ORIGINE, UN FEU AUX CONSÉQUENCES SURPRENANTES

La forêt est souvent pleine de défis et elle réserve parfois des surprises remarquables. C'est le cas dans la forêt de Saint-Jogues, en Gaspésie. Un feu de grande ampleur ayant ravagé de grandes surfaces en 1920 donne aujourd'hui le portrait étonnant d'un couvert de feuillus intolérants (principalement des peupliers faux-trembles), imposants et sénescents, avec de grandes épinettes. Ce couvert opprime une cohorte de succession dense de petites tiges marchandes et de régénération hétérogène constituée de résineux (majoritairement des épinettes), mais parfois d'érables rouges ou de micropeuplements de bouleaux blancs (Figure 1). La maturité de ces strates inférieures pourrait être atteinte dans 30 à 50 ans. Un problème délicat se pose devant ce constat : comment récolter les grands arbres dépérissants ou à maturité sans détruire la cohorte de succession située en dessous? Actuellement, ces peuplements sont soit évités, soit convertis en plantation s'ils se trouvent dans des aires d'intensification de la production ligneuse. Deux autres enjeux sont présents dans la région : un approvisionnement supplémentaire pour le démarrage d'une usine de biomasse et l'alimentation de la cimenterie est recherché.



Claudie-Maude Canuel

Figure 1 : Jeune résineux dominé par des peupliers sénescents

QUEL DIAGNOSTIC POUR CES PEUPEMENTS SI PARTICULIERS?

C'est dans ce contexte que le Consortium Horizons Bois de la Gaspésie a fait appel au Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy (CERFO), afin d'optimiser la récolte de ces peuplements mélangés à dominance de feuillus intolérants, avec l'aide de François Bergeron (ing.f, consultant). Les objectifs principaux consistaient à développer une méthode efficace pour récolter les grands arbres (particulièrement les feuillus à fort diamètre) tout en protégeant les petites tiges marchandes et en maintenant une bonne productivité lors de l'opération de récolte. La prescription sylvicole devait également comprendre le maintien de legs biologiques. La première étape a consisté à établir une cartographie des strates concernées et un diagnostic précis (Figure 2). À l'aide d'images multitemporelles et de relevés lidar (Figure 2), les concentrations de feuillus sur pied et de cohortes de résineux sous couverts ont été cartographiées de manière à déterminer différentes situations.

Le dispositif expérimental mis en place permet de comparer deux traitements de coupe : la classique coupe avec protection des sols (CPRS) et la coupe de succession avec protection des petites tiges marchandes (CSPPTM), correspondant à une coupe progressive irrégulière à régénération lente avec une période de régénération s'étalant sur plus du cinquième de la révolution. Cette dernière avait pour objectif de protéger la totalité des petites tiges marchandes du sous-étage (indifféremment de l'espèce de la petite tige). Les opérations de récolte étaient réalisées à l'aide d'une abatteuse multifonctionnelle du modèle Ponsse Scorpion King, avec une tête Ponsse.

Une étude de productivité a été réalisée par le chronométrage des opérations de coupe en utilisant les protocoles du Bureau de mise en marché des bois (BMMB). Étant donné l'importance déjà démontrée de l'effet de l'opérateur dans les études de productivité, le dispositif a été divisé en blocs pour tenir compte de l'opérateur réalisant les traitements (Figure 3).

DES TECHNIQUES INNOVANTES POUR TROUVER UNE SOLUTION

Fort de son expertise en télédétection, le CERFO a réalisé un suivi précis des opérations grâce à des survols de drones (Figure 4). Cette technique permet de quantifier différentes métriques de suivi, telles que la conformité des sentiers en termes de recouvrement au sol ou d'espacement entre deux passages de machines, la protection des tiges résiduelles après coupe, ou encore la quantification de l'empreinte de la traction au sol des arbres lors du façonnage (Figure 5).

L'utilisation de ces différentes techniques d'étude a également permis d'examiner les méthodes utilisées par les opérateurs-machines afin de réduire au maximum le bris de la régénération par l'écrasement et le halage lors de l'abattage des tiges.

DES RÉSULTATS PROMETTEURS POUR LA PROTECTION DES PETITES TIGES

Un premier constat important, mais attendu, est la quantité de bois résiduel plus importante après coupe dans la CSPPTM grâce à la protection des petites tiges marchandes (tableau 1). En proportion, cela représente une protection des petites tiges marchandes trois fois supérieures dans la CSPPTM par rapport à la CPRS.

Figure 2. Cartographie des concentrations de feuillus sur pied et des cohortes de résineux sous-couvert

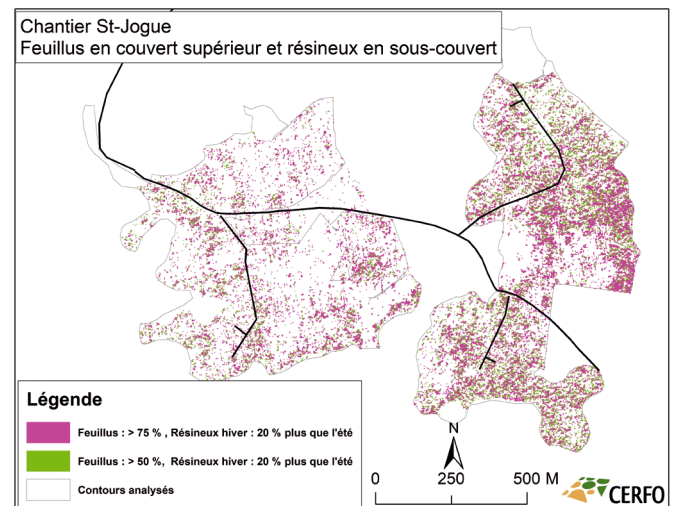


Figure 3. Dispositif d'étude organisé en « blocs » de répétition

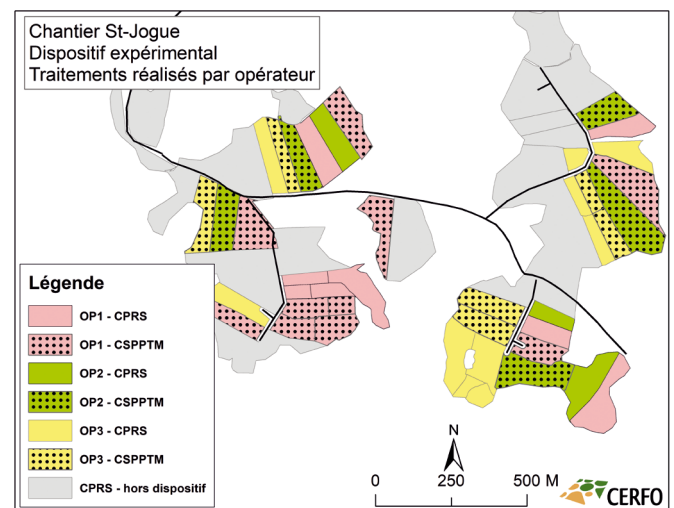
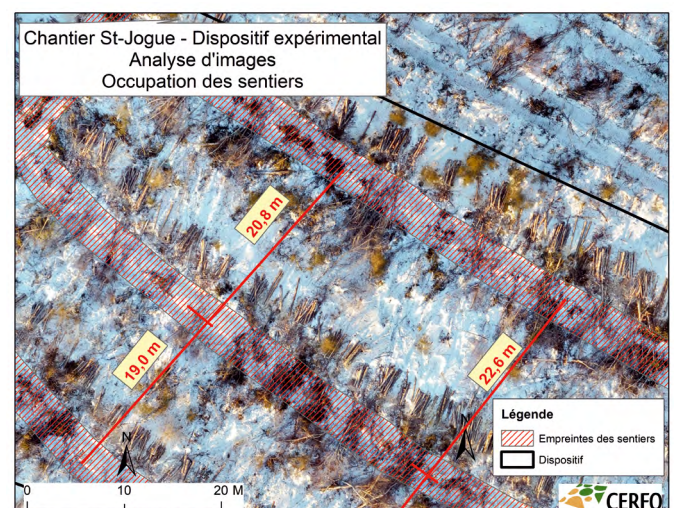


Figure 4. Image de drone permettant de mesurer la distance entre les sentiers



En ce qui concerne la conformité des sentiers dans les traitements, l'étude (réalisée à partir d'images de drone) a montré que l'espacement entre les sentiers était plus faible que prévu, soit de 18,6 m en moyenne par rapport aux 20 m prescrits. Par ailleurs, cette même étude a révélé une occupation plus prononcée des sentiers dans le peuplement résiduel (de 27 % au lieu du 25 % prévu). Pour remédier à cela, les solutions principales envisagées reposent sur l'amélioration de l'utilisation du GPS depuis la machine, ainsi que sur leur précision et sur l'accompagnement des opérateurs.

Figure 5. Images de drone permettant la mesure de l'empreinte du halage au sol



1 – Avant l'abattage, 2 – Mesure de la tige, 3 – Estimation des perturbations au sol

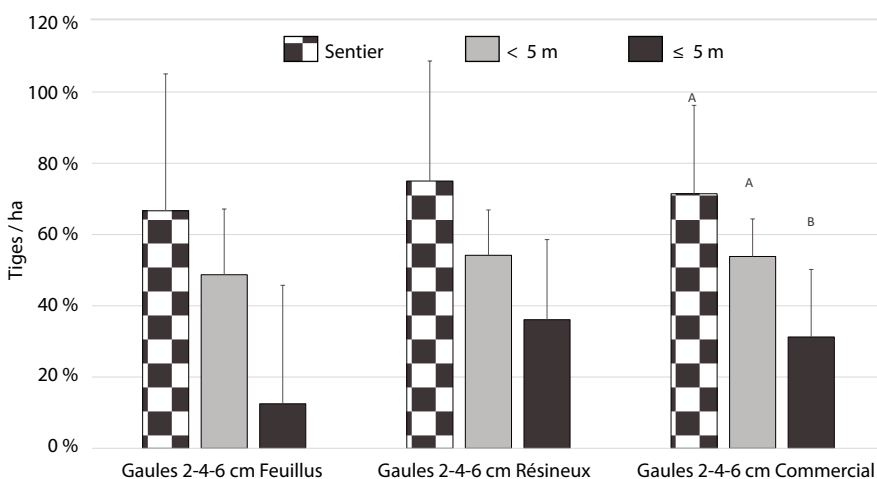
Tableau 1. Comparaison des volumes dans les traitements avant et après coupe

Traitement	VOLUME INITIAL		VOLUME RÉCOLTÉ			VOLUME RÉSIDUEL APRÈS COUPE	
	Moyen	Intervalle de confiance*	Moyen	Intervalle de confiance	En proportion	En moyenne	Intervalle de confiance
CPRS	162 m ³ /ha	23 m ³ /ha	157 m ³ /ha	22 m ³ /ha	97 %	5 m ³ /ha	4 m ³ /ha
CSPPTM	156 m ³ /ha	26 m ³ /ha	140 m ³ /ha	25 m ³ /ha	90 %	16 m ³ /ha	5 m ³ /ha

*Intervalle de confiance (cela signifie que 95 % des résultats se trouvent dans un intervalle de plus ou moins la valeur de l'IC par rapport à la moyenne, ex. 162 ± 23)

Pour ce qui est de la protection des petites tiges marchandes, bien que les différentes techniques mises en place aient permis d'atteindre l'objectif général (ces techniques feront l'objet d'un prochain article), la protection était inférieure aux abords immédiats du sentier, en raison de la plus grande activité de la machine à cet endroit. Concrètement, cela se traduit par plus de bris de petites tiges et plus de blessures (Figure 6).

Figure 6. Proportion de tiges blessées en fonction de leur distance au sentier (mesurée pour les gaules de 2,4 et 6 cm de diamètres)



Un autre constat important est que l'empreinte de l'écrasement au sol (mesurée par analyse des images de drone), notamment celle du peuplier, est inférieure dans la CSPPTM (0,30 m² de sol perturbé par m² de cime) par rapport à la CPRS (0,80 m² de sol perturbé par m² de cime), ce qui va également dans le sens d'une meilleure protection des tiges résiduelles dans ce traitement. Une différence importante entre les deux opérateurs a été constatée au sujet de cette empreinte d'écrasement au sol. En effet, l'opérateur 1, plus expérimenté, était capable de produire moins de superficies perturbées au sol suite à la récolte de grosses tiges de peupliers et d'érables.

Enfin, l'objectif visant le maintien d'un nombre suffisant de legs biologiques a été respecté. Les tiges non coupées de 30 cm et plus de diamètre à hauteur de poitrine (DHP) représentant d'une à deux tiges par hectare vont ainsi servir de perchoir pour l'avifaune et, à terme, elles fourniront une quantité de bois morts au sol.

QUELLE PRODUCTIVITÉ GLOBALE POUR CES TRAITEMENTS DE RÉCOLTE?

Les résultats ont montré que la productivité (mètres cubes nets produits par heure et par machine productive [HPM]) était équivalente entre les deux traitements pour un même opérateur (près de 20 m³ net/HPM pour l'opérateur 1 et 15 m³ net/HPM pour l'opérateur 2, moins expérimenté). En revanche, le volume récolté à l'hectare est moindre dans la CSPPTM. D'une part, il y a moins de manipulations de petites tiges, et d'autre part, les manipulations des tiges abattues sont plus nombreuses que dans la CPRS afin de protéger le peuplement résiduel.

L'HABILITÉ DE L'OPÉRATEUR ET LES TECHNIQUES UTILISÉES : DES ÉLÉMENTS DÉTERMINANTS DANS LA PROTECTION ET LA PRODUCTIVITÉ

Lors des mesures de productivité, comprenant l'étude de temps et de mouvements, ainsi que les volumes de

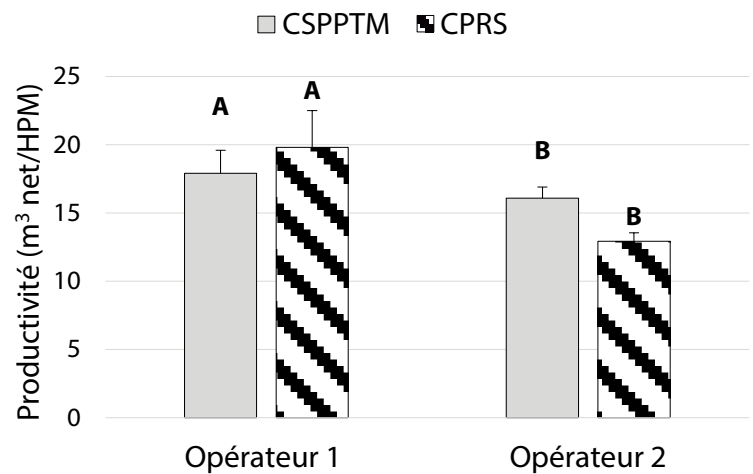
bois façonnés, il a été confirmé que la différence entre les opérateurs est également un facteur majeur à considérer, autant pour le volume net par HPM que pour les superficies traitées par HPM. Cette valeur allait en effet de 0,20 à 0,22 ha/HPM pour les opérateurs expérimentés et chutait à 0,15 ha/HPM pour les opérateurs avec moins d'expérience (Figure 7). En outre, en ce qui concerne le façonnage des billes de bois, cette différence a également été constatée puisque les opérateurs expérimentés avaient un rendement moyen de 275 billes/HPM, tandis que celui des opérateurs avec moins d'expérience s'établissait en moyenne à 225 billes/HPM.

Ces constats permettent d'identifier certaines clés de la formation des opérateurs. Ainsi, en plus des techniques de coupe des tiges, l'empilement des billes lors du façonnage et l'endroit où est abattue et dirigée la tête des feuillus à fort diamètre sont autant d'éléments majeurs affectant à la fois la productivité à l'heure et la qualité de la protection des petites tiges marchandes.

CONCLUSION

Il est possible de réaliser des opérations complexes de récolte de tiges de grande dimension tout en protégeant et en libérant la cohorte sous couvert. Sans perte de productivité, la CSPPTM se présente comme une alternative au schéma classique de coupe à blanc et de reboisement, notamment dans le contexte où, pour une superficie donnée, le maintien d'un certain nombre de peuplements de plus de 7 m est une prérogative. En réalité, les deux traitements répondent à des

Figure 7. Productivité des abatteuses multifonctionnelles (m³/HPM) en fonction des opérateurs et des traitements de récolte



objectifs différents et une cohabitation est possible entre la CPRS et la CSPPTM pour diversifier les structures d'une superficie de référence (ou compartiment d'organisation spatiale COS), située dans une aire intensive de production ligneuse (AIPL). Par ailleurs, l'itinéraire sylvicole emprunté permettra de profiter d'une maturité rapprochée dans 30 à 50 ans par la mise en valeur d'une cohorte déjà présente. Enfin, l'un des aspects primordiaux à ne pas négliger est l'impact des opérateurs, qui, bien formés et expérimentés, peuvent faire toute la différence lors des opérations de terrain.



Votre forêt : notre expertise

Un aménagement de **qualité** pour une **meilleure** productivité



Aménagement forestier
coopératif de Wolfe
Ham-Nord
Tél. : 819 344-2232
www.afcw.ca



Groupement forestier
du Haut-Yamaska
Cowansville
Tél. : 450 263-7120
www.gfhy.ca



Groupement forestier
coopératif St-François
Windsor
Tél. : 819 845-3266
www.gfsf.ca



Aménagement forestier
coopératif des Appalaches
La Patrie
Tél. : 819 888-2790
www.afca.coop



Aménagement forestier
et agricole des Sommets inc.
Coaticook
Tél. : 819 849-7048
www.afasommets.qc.ca

