



UNE PREMIÈRE ÉTUDE QUÉBÉCOISE SUR LA PRODUCTIVITÉ DES MARTELEURS

Le martelage consiste à sélectionner et à marquer les arbres à récolter ou à conserver en suivant les directives d'un ingénieur forestier afin d'atteindre les objectifs d'une récolte partielle. Les coûts du martelage sont liés à la productivité du marteleur. Une première étude québécoise effectuée de 2011 à 2013 avait pour but de déterminer et de quantifier les variables qui ont le plus d'influence sur la productivité du marteleur afin de soutenir l'établissement d'un taux forfaitaire pour le martelage.

PAR DENISE DUBEAU, ING. F., PH. D., ET ISABELLE AUGER, STAT. ASSQ, M. SC., DIRECTION DE LA RECHERCHE FORESTIÈRE, MFFP

EN QUOI CONSISTE LE TRAVAIL DE MARTELEUR?

Le martelage consiste à marquer les tiges à couper ou à conserver afin d'atteindre l'objectif de récolte partielle visé, principalement pour les forêts de feuillus, mais aussi pour les forêts mixtes ou de résineux (image ci-contre). Le travail de marteleur exige de considérer simultanément un ensemble de critères consignés dans la directive de martelage : la priorité de récolte (MSCR : Mort, Survie, Conserver, Réserve), l'utilisation prévue du bois (bois d'œuvre [O] ou de pâte [P]), les diamètres minimaux à récolter par espèce, l'espacement minimal à conserver entre certains arbres ou le nombre d'arbres fauniques à préserver par hectare.

Sur le terrain, le marteleur se déplace en examinant et en jugeant les arbres. Il doit imaginer la configuration de la forêt qui résultera de ses choix après la récolte, ce qui demande de la concentration et implique du travail cognitif. Parmi les facteurs qui peuvent ralentir son travail, on compte la visibilité latérale et oblique nécessaire pour évaluer la présence et la nature des défauts des arbres, laquelle peut être obstruée par la végétation en sous-étage, par le manque de luminosité ou encore par la présence d'arbres résineux dans le cas du martelage effectué durant la période sans feuilles. D'autres facteurs tels que l'encombrement du sol, la rugosité du terrain ainsi que le nombre d'arbres à l'hectare à évaluer peuvent également influencer la productivité du marteleur.

VARIABLES À CONSIDÉRER

La littérature étant rare au sujet des facteurs qui déterminent la productivité des marteleurs, nous avons aussi eu recours à un groupe de discussion composé d'ingénieurs et de techniciens forestiers



Marteleur en action regardant en direction de l'arbre suivant pendant qu'il applique la peinture sur un arbre

ayant de l'expérience en martelage pour déterminer les variables à mesurer dans cette étude. Les participants ont ciblé quatre catégories de variables susceptibles d'influencer la productivité des marteleurs : les caractéristiques biophysiques de la forêt, les éléments de la directive de martelage, les facteurs climatiques et les facteurs humains (tableau 1). Au total, 52 variables ont été mesurées pendant l'observation du travail de 100 marteleurs québécois entre 2011 et 2013. Le degré de difficulté des directives de martelage a été évalué en détail par un sous-échantillon de marteleurs. L'obstruction visuelle a été estimée sur le terrain toutes les dix minutes et à partir de photographies prises au même moment. L'étude a été réalisée dans le cas de coupes de jardinage et de coupes progressives irrégulières. Les données recueillies ont été utilisées pour élaborer des équations (régression linéaire) pour prédire la productivité des marteleurs.

Tableau 1. Principales catégories de facteurs susceptibles d'influencer la productivité du marteleur déterminées à partir de la revue de littérature et des groupes de discussion

CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES	ÉLÉMENTS DE LA DIRECTIVE DE MARTELAGE	FACTEURS CLIMATIQUES	FACTEURS HUMAINS
<ul style="list-style-type: none"> • Peuplement initial (densité, type, qualité) • Caractéristiques du terrain • Répartition spatiale des sites • Obstruction visuelle latérale 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'essences et de classes de diamètre à mémoriser • Nombre de combinaisons de priorité de récolte et d'utilisation prévue • Type de martelage • Types de mesures à considérer (essences, % de récolte et espacement) • Particularités liées au terrain ou au martelage • Traitement sylvicole prévu 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiance thermique (température, humidité et vent) • Pluie • Couverture de neige • Abondance d'insectes piqueurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Expérience • Formation • Technique de travail • Incitatifs à la qualité • Incitatifs à la production

VARIABLES LES PLUS INFLUENTES

Dans cette étude, les meilleures équations pour prédire la productivité des marteleurs comprennent deux variables dont la première est toujours le nombre de priorités de récolte combiné avec l'utilisation prévue du bois (MSCR-OP). Cette variable est associée avec l'une ou l'autre des variables suivantes : le traitement sylvicole prévu (coupe de jardinage ou coupe progressive irrégulière), le pourcentage de récolte, l'espacement à conserver entre les arbres d'avenir et la proportion d'arbres feuillus dans le peuplement.

POURQUOI CERTAINES VARIABLES JUGÉES INFLUENTES NE SONT-ELLES PAS LIÉES À LA PRODUCTIVITÉ DU MARTELEUR?

Les marteleurs ayant participé à l'étude, tout comme le groupe de discussion consulté avant la cueillette de données, estimaient que les variables suivantes étaient les plus déterminantes pour moduler leur productivité : la complexité des choix à faire selon la directive de martelage, l'obstruction

Programmes reliés à la foresterie!



**Centre de Formation
Professionnelle
Mont-Laurier**

850, rue Taché Mont-Laurier

819 623-4111
1 866 314-4111

cfpml.qc.ca

- Abattage et façonnage des bois
- Abattage manuel et débardage forestier
- Aménagement de la forêt
- Conduite de machinerie lourde en voirie forestière
- Mécanique d'engins de chantier
- Protection et exploitation de territoires fauniques
- Travail sylvicole

Service de
garderie

PRETS
ET
BOURSES

Service de
résidence

Service d'aide
au placement



visuelle latérale, la pente et la rugosité du terrain, la faible visibilité due à certaines conditions atmosphériques et la couverture de neige.

Les meilleures équations résultantes ne permettent d'expliquer que 20 % des variations de productivité entre les marteleurs dans les sites étudiés. Les raisons suivantes pourraient expliquer ce résultat :

- 1 le nombre de marteleurs étudiés était insuffisant pour faire ressortir certaines des variables jugées déterminantes;
- 2 des variables comme l'obstruction visuelle latérale ou la visibilité des défauts auraient nécessité des méthodes de mesure complémentaires afin d'estimer précisément leur influence sur la productivité des marteleurs;
- 3 les variables climatiques, qui influencent potentiellement la productivité du marteleur, n'ont pas été utilisées pour prédire la productivité a priori, mais pourraient servir à moduler le salaire du marteleur lorsqu'il fait face à des conditions adverses dans son travail;
- 4 le travail de marteleur implique une charge cognitive qui influence potentiellement sa productivité (appliquer la directive de martelage, juger la qualité des arbres, gérer l'espacement entre les arbres à conserver). La mesure de l'exigence cognitive du travail n'a pas été effectuée par des méthodes visant ce type d'effet dans cette étude.

ESTIMATION DE LA PRODUCTIVITÉ ET DU TAUX FORFAITAIRE EFFECTUÉS À PEU DE FRAIS

Au Québec, les variables utilisées pour l'établissement de la valeur du martelage par le Bureau de Mise en Marché des Bois (MFFP) sont inspirées des résultats de cette recherche. Les variables retenues à partir des meilleures équations résultantes ont été prises en compte pour estimer le taux forfaitaire à l'hectare à attribuer pour le martelage. Ces variables présentent l'avantage de ne pas nécessiter le recours à un inventaire supplémentaire puisque l'information est déjà disponible dans la directive de martelage et les inventaires destinés à établir la prescription.



LE MARTELAGE, OPINION D'UN PROFESSIONNEL EXPÉRIMENTÉ

ENTREVUE AVEC JEAN TREMBLAY, TECHNOLOGUE FORESTIER AUPRÈS DE AMÉNAGEMENT FORESTIER ET AGRICOLE DES SOMMETS (AFAS), RÉALISÉE PAR L'AFSQ

Jean est un homme d'expérience. Il a voué toute sa carrière à l'aménagement de la forêt privée, soit 37 ans. Il porte un grand intérêt à la qualité de son travail, même s'il considère le martelage comme une tâche difficile. « On a toujours la tête en l'air », les blessures sont donc inévitables en forêt.

Il estime que 80 % des superficies aménagées sous la supervision de AFAS sont martelées avant récolte. Ce pourcentage élevé est principalement dû à la forte présence de feuillus en Estrie. Le choix des tiges feuillues à récolter dépend grandement de la présence de défauts sur l'une ou l'autre des faces du tronc. Un opérateur d'équipement de récolte n'a pas la même latitude pour observer les tiges. Jean mentionne tout de même une légère tendance à une diminution du martelage. Avec l'expérience, les opérateurs d'équipement de récolte peuvent sélectionner eux-mêmes les tiges lors de travaux relativement simples, telle une première éclaircie de plantation, ou lors de travaux aux directives claires, telle la récolte des sapins ayant un diamètre supérieur à une mesure préétablie.

Selon Jean, la vitesse de martelage est très variable. Cela dépend de la densité des arbres, du relief, de la facilité à marcher, etc. Par exemple, une neige épaisse et molle ralentit beaucoup. En moyenne, il estime qu'un marteleur expérimenté nécessite deux heures pour marteler un hectare de forêt feuillue et qu'une même superficie prendra trois heures dans le résineux. La différence s'explique principalement par la densité. Une forêt résineuse contient généralement bien plus de tiges. Comme chacune d'elle doit être observée, cela prend plus de temps.

La vitesse d'exécution dépend évidemment de l'expérience. Selon l'opinion de

Jean, il faut cinq ans à un marteleur avant de devenir 100 % autonome. C'est si long, car il est nécessaire, selon lui, de voir le résultat de ses choix de martelage pour en comprendre les conséquences. Il n'y a pas un terrain pareil. Il n'y a pas une forêt pareille. Il faut donc développer une bonne connaissance de son territoire. Il faut adapter ses stratégies aux réalités qui sont changeantes dans le temps. À l'heure actuelle, « le nerprun et le chevreuil forment un duo explosif » à surveiller. Même encore aujourd'hui, Jean se considère toujours en apprentissage. Il discute avec ses collègues qui sont aussi, pour la plupart, des marteleurs expérimentés. Leurs opinions diffèrent à l'occasion dans le choix de certaines tiges, mais ce sont par ces échanges qu'ils progressent vers un martelage adapté à la réalité d'aujourd'hui.

