

Contenu

Contexte général	1
Description du treuil	1
Utilisation du treuil	3
Mise en application	4
Remerciements ..	4

Utilisation d'un treuil cabestan transportable et d'outils à main en éclaircie manuelle

Résumé

FERIC a évalué l'utilisation d'un petit treuil cabestan transportable pour déplacer des arbres abattus jusqu'au bord du sentier de débardage dans une opération de première éclaircie. L'utilisation du treuil ainsi que d'outils manuels augmentait l'efficacité et la productivité des travailleurs, particulièrement dans les coupes d'abattage-façonnage manuel où la manutention à bras des bois façonnés rend la tâche ardue et réduit la productivité.

Mots clés :

Éclaircie manuelle, Treuil cabestan transportable Simpson modèle SP, Câble en fibre synthétique, Outils à main.

Auteur

Roderick H. Ewing
Division de l'Est

Contexte général

Les opérations manuelles d'éclaircie sont exigeantes sur le plan physique. Par conséquent, la productivité est généralement faible et les coûts du bois sont habituellement élevés comparativement aux systèmes mécanisés dans des opérations industrielles à plus grande échelle. Le déplacement, depuis la zone de coupe jusqu'au sentier de débardage, et l'empilage des billes façonnées constituent une tâche ardue et laborieuse pour l'abatteur. Lors d'études antérieures de FERIC, ces activités représentaient de 21 à 39 % du cycle total de travail. Un treillage préliminaire des tiges sous forme de troncs entiers ou d'arbres entiers, jusqu'au sentier de débardage où elles seront façonnées davantage avant le débardage, diminue l'ampleur de ce problème.

En novembre 1999, FERIC a fait l'essai d'un treuil cabestan transportable de coût modique (figure 1) et de divers outils à main pour déplacer des tiges prégroupées jusqu'au sentier de débardage dans une opération manuelle de première éclaircie commerciale. L'aire d'étude était située approximativement à 8 km au sud-est de Normandin, dans la région du Lac-St-Jean au Québec.

Description du treuil

Le treuil cabestan Simpson modèle SP (figure 2) utilisé dans le présent essai comprend deux composantes majeures : un carter coulé contenant un entraînement par engrenages qui transmet la puissance du moteur au cabestan du treuil, et un moteur Tecumseh de 30 cm³. Le treuil pèse 7,3 kg et coûte environ 975 \$. Sa capacité nominale de treillage est de 910 kg (2000 lb), avec une vitesse d'enroulement moyenne de 13,7 m/min (45 pi/min). Le cabestan, qui ne permet qu'un enroulement suffisant du câble pour fournir la traction, a 9,7 cm de diamètre et 7,6 cm de largeur, et peut loger jusqu'à cinq tours de câble (dépendant du diamètre de ce dernier). La transmission a un rapport de démultiplication de 125:1 et est équipée d'un frein anti-recul.

Figure 1. Utilisation du treuil cabestan pour déplacer des troncs entiers jusqu'au sentier de débardage.



Une courroie tissée en Nylon, reliée au treuil par deux crochets de sécurité, servait à attacher le treuil aux arbres d'ancrage appropriés. Dans ce design, une tension doit toujours être appliquée à la sortie du câble pour maintenir la friction à mesure que le câble passe autour du cabestan. L'arrivée du câble est alignée avec le cabestan durant le treuillage par un crochet de retenue; un crochet similaire aligne la sortie du câble à l'endroit où celui-ci quitte le cabestan et est tendu par l'opérateur (figure 2).

Avec ce design, la vitesse de treuillage et la capacité de charge demeurent constantes pendant tout le treuillage. À l'opposé, les treuils à tambour perdent une partie de leur capacité quand le câble s'accumule sur le tambour, augmentant le diamètre et donc la vitesse de treuillage de ce dernier. La distance de treuillage n'est limitée que par la longueur de câble disponible, puisque celui-ci ne s'accumule pas sur le cabestan. Cependant, l'opérateur doit faire attention au câble qui s'accumule à mesure qu'il le laisse filer sur le sol derrière le treuil. Certains treuils cabestans utilisent un tambour secondaire pour emmagasiner l'excédent de câble.

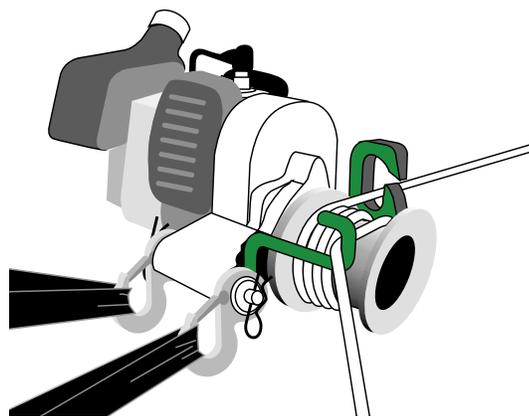
Un câble en fibre synthétique DBK-2312 (polyester/Kevlar™) de 20 m (9 mm [3/8 po] de diamètre) était utilisé avec le

treuil (figure 3). La gaine de polyester protège l'âme en Kevlar contre l'abrasion et les dommages par rayons ultraviolets (UV). Le câble a une résistance minimale à la rupture de 3710 kg. Sa limite sécuritaire de charge est de 742 kg, et son facteur d'allongement est de 1 % à cette charge. La section de 20 m utilisée dans l'étude pesait environ 1,4 kg et coûtait approximativement 4,30 \$/m. Les caractéristiques particulières de ce câble sont son rapport résistance-poids élevé et son élasticité minimale. L'abatteur utilisait occasionnellement une poulie à chape ouvrante à déclenchement automatique, attachée à un arbre résiduel, pour modifier la direction du câble et éviter qu'une charge ne reste coincée pendant le treuillage. Un cône de débusquage en plastique résistant (figure 4) permettait aux arbres groupés de glisser plus facilement et de passer par-dessus les obstacles ou de les contourner (p. ex. débris, arbres résiduels, souches), et réduisait la friction contre le sol. Le cône pesait approximativement 5,0 kg.

L'abatteur utilisait une scie à chaîne Jonserseds 2149 de 49 cm³ munie d'un guide-chaîne de 33 cm et pesant environ 5,5 kg. La scie convient bien aux travaux d'éclaircie à cause de son poids léger, de sa puissance élevée et de son accélération rapide.

L'emploi d'outils à main (figure 5) améliore l'efficacité des équipes manuelles d'éclaircie. Dans l'étude de FERIC, l'abatteur utilisait une paire de crochets à main pour manipuler les tiges abattues et empiler les bois courts. Il transportait également un petit levier d'abattage télescopique à insertion latérale pour les petits arbres et un levier d'abattage de 80 cm de longueur avec tourne-billes intégré pour dégager les arbres encroués et pour l'abattage directionnel des arbres difficiles. Un galon de mesurage rétractable lui permettait de mesurer avec précision la longueur

Figure 2. Le câble est aligné sur le cabestan à l'aide des crochets de retenue.



Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC)

Division de l'Est et Siège social
580, boul. St-Jean
Pointe-Claire, QC, H9R 3J9

☎ (514) 694-1140
☎ (514) 694-4351
✉ admin@mtl.feric.ca

Division de l'Ouest
2601 East Mall
Vancouver, BC, V6T 1Z4

☎ (604) 228-1555
☎ (604) 228-0999
✉ admin@vcr.feric.ca

Mise en garde

Ce rapport est publié uniquement à titre d'information à l'intention des membres de FERIC. Il ne doit pas être considéré comme une approbation par FERIC d'un produit ou d'un service à l'exclusion d'autres qui pourraient être adéquats.

This publication is also available in English.



Figure 3. (à gauche) Treuil cabestan, câble en Kevlar, crochets à fente et élingues avec anneaux coulissants et tiges d'enfilage.

Figure 4. (à droite) Mise en place du cône de débusquage autour des gros bouts d'un groupe de tiges.

des billes. Tout cet équipement était facilement accessible dans sa ceinture porte-outils, sauf le plus gros levier qu'il déposait à un endroit facile d'accès dans le peuplement.

Utilisation du treuil

FERIC a évalué le treuil dans un peuplement de pin gris de 45 à 50 ans qui poussait sur des sols sableux et plats, bien drainés. Les sentiers de débardage (2 m de largeur) étaient espacés de 25 m. Chaque bande intacte entre ces sentiers était divisée en deux à l'aide de ruban, avec treuillage au sentier le plus proche. Le portage subséquent n'a pas été étudié.

La récolte a commencé par l'ouverture du sentier de débardage; les arbres étaient abattus le long du sentier, puis ils étaient ébranchés, marqués à intervalles de 2,54 m (8 pi), écimés, tronçonnés, et les billes empilées le long du sentier. Les arbres ciblés à moins de 5 m du sentier étaient abattus en direction du sentier (houppier en premier), ébranchés, marqués en longueurs, écimés, et les billes transportées manuellement (à bras ou par traînage) en bois longs jusqu'au bord du sentier (en troncs entiers) pour le tronçonnage et l'empilage.

Les arbres ciblés situés entre 5 et 12 m du sentier étaient abattus en direction opposée du sentier et treuillés (gros bout en premier) jusqu'au sentier sous forme de *troncs entiers* ou *d'arbres entiers*. Dans la méthode par *troncs entiers*, les tiges étaient ébranchées, marquées à chaque longueur de bille et écimées; les gros bouts étaient alors regroupés manuellement et attachés ensemble

avec une seule élingue en chaîne. Le câble en Kevlar était passé à travers le nez du cône de débusquage et attaché à l'élingue en chaîne au moyen d'un crochet à fente. Le groupe de tiges était alors treuillé perpendiculairement au sentier à l'aide du treuil cabestan, qui était attaché à un arbre approprié du côté éloigné du sentier. Dans la méthode par *arbres entiers*, le groupage manuel des tiges abattues restait limité; ce groupage était physiquement difficile à cause du poids plus élevé des tiges encore munies de branches et l'encombrement des arbres résiduels. Le groupe de tiges était alors élingué et treuillé jusqu'au sentier comme dans la méthode par troncs entiers.

L'abatteur abattait et treuillait environ 15 arbres/heure jusqu'en bordure du sentier en utilisant *soit* la méthode par troncs entiers,

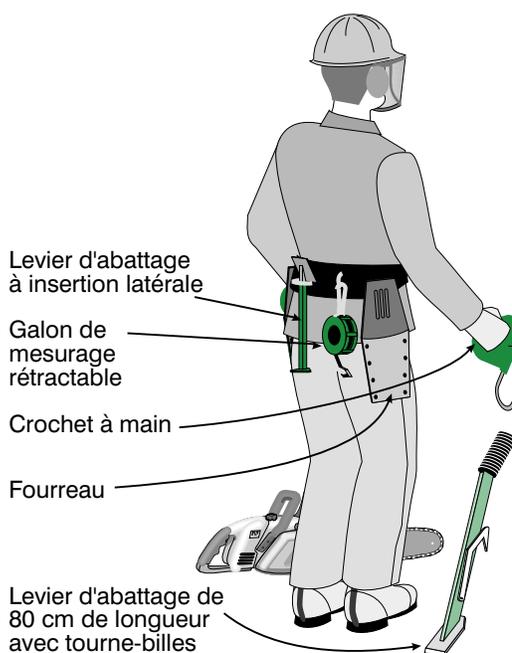


Figure 5. Équipement normalement utilisé par les abatteurs pour améliorer leur efficacité : leviers d'abattage, crochet à main, galon à mesurer et ceinture porte-outils appropriée.

soit la méthode par arbres entiers, pour les tiges d'un volume moyen de 0,041 m³. Malgré son expérience considérable en opérations d'éclaircie, il était peu expérimenté (moins d'un mois) avec l'utilisation du treuil dans cette application. Sa productivité devrait donc augmenter dans l'avenir. De plus amples détails sur la productivité et les éléments du cycle de travail sont disponibles sur demande.

Afin de quantifier la performance et la capacité du treuil, nous avons effectué des épreuves dynamiques de tirage pour des groupes de troncs entiers et d'arbres entiers. La force continue moyenne requise pour treuiller un groupe moyen de troncs entiers (0,260 m³) était de 284 kg, et elle était de 351 kg pour un groupe typique d'arbres entiers (0,299 m³). Des épreuves statiques de tirage ont également été réalisées pour établir la capacité maximale du treuil avant que le moteur ne cale. Dans deux cas, le treuil a dépassé sa capacité nominale de 910 kg, avec des valeurs atteignant près de 1100 kg.

Mise en application

Le treuil cabestan fonctionnait bien pendant l'essai; il était capable de générer une force de tirage étonnante pour un moteur ayant une cylindrée aussi limitée, et son poids léger ainsi que ses dimensions réduites le rendaient facile à transporter et à installer. Dans l'ensemble, le treuil transportable représente donc une option de coût modique qui peut facilement être intégrée à une opération d'éclaircie manuelle ou semi-mécanisée (p. ex. pour travailler avec une façonneuse en bordure de sentier).

- Dans une opération manuelle, les ouvriers pourraient envisager l'utilisation d'un treuil cabestan plutôt que de transporter les billes à bras jusqu'au sentier. De plus, la possibilité de pouvoir treuiller plusieurs tiges à la fois pourrait compenser quelque peu pour le faible volume des tiges. Le volume moyen par tige et la distance entre les sentiers sont les facteurs les plus significatifs qui déterminent la faisabilité des

opérations d'éclaircie manuelle, et l'emploi du treuil peut atténuer leurs effets.

- Un espacement accru entre les sentiers (p. ex. 30 à 50 m) permettrait un traitement plus complet du peuplement selon les critères de sélection dans la prescription sylvicole. Les distances de treuillage allongées concentreraient aussi un plus grand volume de bois au bord du sentier et réduiraient au minimum le nombre de déplacements du treuil.
- Le treuil pourrait également convenir dans des aires fragiles (p. ex. bandes riveraines, fortes pentes) où la circulation des machines doit être limitée afin de réduire au minimum la perturbation du sol et les dommages au peuplement résiduel.
- Un treuil peut représenter une solution de rechange économique à l'utilisation d'un débardeur plus coûteux pour tirer les tiges en bordure de route, comme on fait couramment.
- Étant donné que de menus débris peuvent entraîner le blocage du carburateur, nous recommandons l'installation d'une structure protectrice en grillage léger.
- Dans des conditions de travail plus rigoureuses, une unité motrice de scie à chaîne de 60 cm³ peut être fixée au cabestan du modèle CS pour augmenter d'environ 20 % la vitesse et la capacité du treuil.
- Une opération comptant deux ou trois ouvriers pourrait être plus efficace, l'équipe comprenant en plus de l'abatteur une personne pour élinguer les tiges et une autre pour opérer le treuil; cependant, la productivité devrait alors augmenter par un facteur de deux à trois pour compenser les coûts des ouvriers additionnels.

Remerciements

Cette étude a été financée en partie par le « programme de mise en valeur du milieu forestier » du ministère des Ressources naturelles du Québec. L'auteur tient à remercier M. Léon-Paul Darveau, formateur d'ouvriers forestiers pour Le Groupe Forres Inc. (St-Félicien, Qué.) pour son assistance.

Pour plus de renseignements :

Distributeur du treuil, de cône de débusquage, du câble en Kevlar et des outils à main :

NovaJack
2192 Rue King O.
Sherbrooke (Québec)
J1J 2E8
Tél. : (819) 562-4189
Télec. : (819) 562-7721
Sans frais (Canada et É.-U.) : 1-800-567-7318
Site web :
www.novajack.com