

Fiche technique no. FT-17

Avril 1978

Débusquage par câble d'arbres de petites dimensions à l'aide de l'Ecologger RMS

E. Heidersdorf

Jusqu'ici, on a toujours évité l'exploitation de bois de petites dimensions sur des pentes escarpées, car on la considérait comme non-économique. Mais la demande croissante de fibre ligneuse nous amène à repenser la situation. Nous ne pouvons plus nous permettre d'ignorer ces sources supplémentaires de bois. Le débardage par câble offre la possibilité d'exploiter ces réserves, en assurant un minimum d'impact sur l'environnement.

Presque tout l'équipement servant au débardage par câble en Amérique du Nord a été conçu en fonction des exploitations de l'ouest du Canada et des États-Unis, où les arbres sont de grande taille. Toutefois, l'Ecologger fabriqué par Rosedale Machine Shop (RMS), relativement plus petit, pourrait s'adapter aux bois de petites dimensions de l'est du Canada. Ce rapport résume les résultats obtenus lors d'essais de l'Ecologger RMS, effectués en collaboration, au cours des étés 1976 et 1977, par le Service forestier de Terre-Neuve (propriétaire de l'engin) et Price (Nfld.) Pulp & Paper Limited, sur les concessions forestières de la compagnie situées dans la partie de cette province.



Fig. 1 Débusquage d'arbres entiers à l'aide d'un Ecologger RMS, monté sur un Tree Farmer C7D.

Description de l'engin

Fabriqué par Rosedale Machine Shop, à Rosedale, en Colombie Britannique, l'Ecologger est une débusqueuse mobile autonome montée sur un véhicule, ce dernier étant généralement, comme lors de ces essais, une débardeuse Tree Farmer C7D. Comme elle est équipée de treuils séparés pour le câble tracteur principal, le câble de retour et le câble de manoeuvre, elle peut s'adapter aussi bien au système de câble-grue qu'au système de téléphérage relevé (Figure 1).

L'Ecologger présente comme particularité un pylône de 13 m (42 pi) qui peut s'abaisser hydrauliquement lors de déplacements. L'engin fonctionne soit à l'aide de commandes manuelles standard, soit, comme au cours des essais, à l'aide d'une télécommande numérique facultative. Son prix, tel qu'équipé lors des essais, s'élève environ à \$110,000, véhicule compris. Sur demande, on peut obtenir du manufacturier des renseignements additionnels sur les caractéristiques de l'engin.

Description de l'opération

On eut recours à un système de câble-grue à tension variable fonctionnant par gravité (Figure 2) pour débusquer des arbres entiers (partiellement ébranchés lors de l'essai de 1977) vers le haut de vallées situées le long des rivières. Il s'agit ici d'un simple système de câble-grue mobile dont la course du chariot s'effectue uniquement par gravité. Le système ne peut donc s'employer que lors de débusquage dans le sens de la montée. L'Ecologger se prête bien à ce système si on utilise le câble tracteur principal comme câble-grue et le câble de retour comme câble tracteur principal ou câble de débardage. Pour cette opération, on se servait d'un chariot-palan "Maki", concurremment avec un simple bloqueur de chariot.

L'Ecologger effectuait de petites coupes rases (< 4 ha (10 ac)) sur les flancs des vallées. Comme les routes, construites en fonction d'une exploitation traditionnelle, passaient sur les crêtes entre les vallées, l'engin devait débusquer

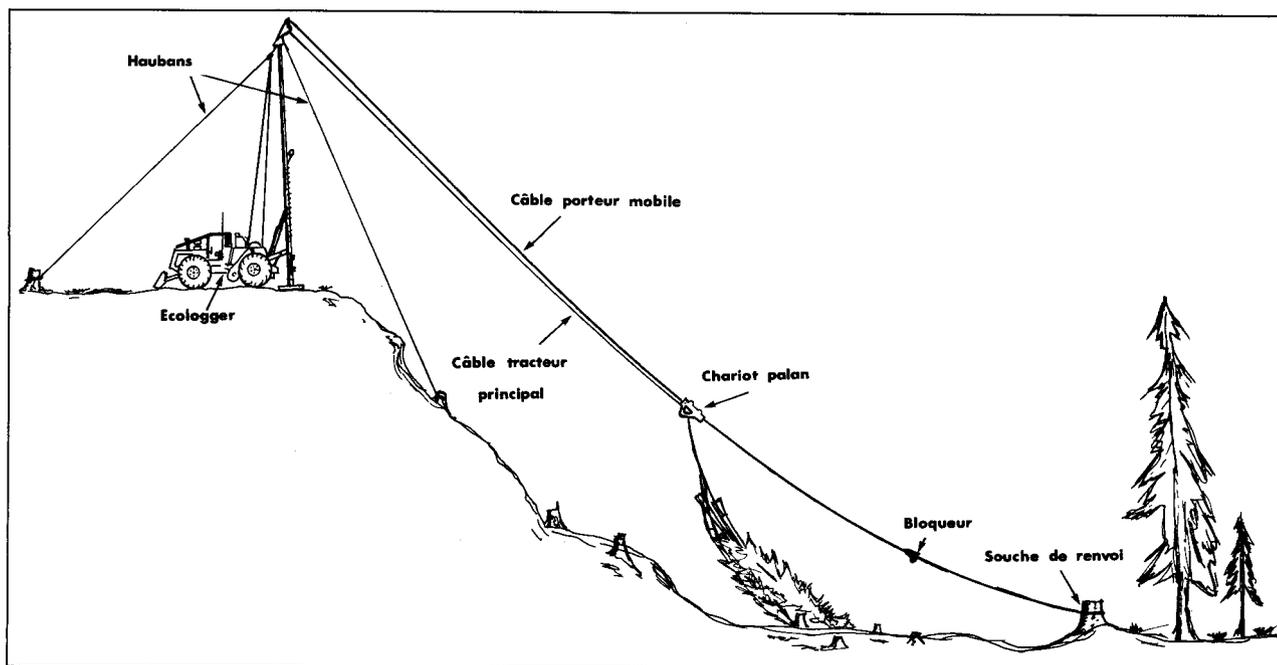


Fig. 2 Système de câble-grue à tension variable utilisé durant l'essai de l'Ecologger.

les arbres jusqu'à des jetées intermédiaires à mi-chemin le long de la pente. Les arbres sur le parterre de coupe étaient pré-abattus en arête de poisson le long des allées de débusquage établies suivant un tracé en forme d'éventail. À ces jetées, une débardeuse munie de chokers débardait immédiatement les arbres en bordure de route (30-120 m (100-400 pi)), au rythme de deux charges de débusqueuse à la fois (le câble principal de la débardeuse servant à ceinturer la charge entière). Au cours de l'essai de 1977, durant les temps morts prolongés de l'Ecologger (> 1/2 poste de travail), les membres de l'équipe poursuivirent une opération traditionnelle coupe-et-débardage à l'aide de cette débardeuse.

Dans cette région, les pentes variaient de 12 à 75%, alors que le volume moyen des peuplements s'échelonnait de 140 à 175 m³/ha (20 à 25 ct/ac). La distance moyenne de débardage, calculée en ligne droite, s'élevait à 120 m

(400 pi) en 1976 et à 180 m (600 pi) en 1977. Le peuplement se composait surtout de sapin baumier, et d'un peu d'épinette noire.

Les équipes de 1976 et 1977 comprenaient chacune deux abatteurs, deux accrocheurs, un opérateur-décrocheur et un opérateur de débardeuse. Aucune des deux équipes ne possédait d'expérience dans le débardage par câble.

Résultats

Le tableau 1 fait ressortir les résultats des deux essais. En ce qui concerne l'essai de 1976, les données proviennent d'un programme d'études par poste de travail dirigé par FERIC, tandis que pour 1977, elles sont basées sur les fiches hebdomadaires de Price et du Service forestier de Terre-Neuve. Sur demande, FERIC peut fournir de plus amples détails sur la répartition des temps, les taux de production et les causes de temps improductif.

Tableau 1. Sommaire de l'opération

Facteur	1976	1977
Genre d'opération	Ecologger	Ecologger (74%) — Traditionnelle (26%)
Nombre de postes de travail prévus (7 h)	45	56
Volume moyen des arbres exploités, m ³ (pi ³)	.15 (5.2)	.13 (4.7)
Volume durant l'étude, m ³ (ct)	952 (336)	2222 (785)
Nombre d'arbres au cours de l'étude	6452	16738
Volume par poste de travail, m ³ (ct)	21 (7.5)	40 (14.0)
Nombre d'arbres par poste de travail	143	299
Nombre d'arbres par charge de débusqueuse	5.1	6.3
Disponibilité de l'Ecologger, %	84	84
Utilisation de l'Ecologger, %	66	62

Ainsi que l'indiquent les données ci-dessus, la productivité atteignit en 1977 le double de celle de 1976. En fait, en 1977, une fois terminée la période de formation s'étendant sur 28 postes de travail, la productivité s'éleva en moyenne à 51 m³ (18.1 ct) ou 379 arbres par poste de travail, et atteignit même durant quelques semaines 73 m³ (25.4 ct) par poste. Au cours de l'essai précédent, on ne remarqua aucune différence significative dans la productivité entre la période de formation et la période de production.

Cette productivité accrue en 1977 explique, en grande partie la diminution du coût des arbres en longueur en bordure de route, ce coût s'élevant à environ \$30/m³ (\$85/ct) en 1976 pour descendre à \$16/m³ (\$46/ct) pour l'ensemble de 1977 et \$13/m³ (\$35/ct) si l'on considère uniquement la période de production. Ces coûts comprennent tous les coûts fixes d'opération, d'entretien et de réparation, mais ne tiennent pas compte de l'ingénierie, des routes, des frais généraux ni des profits.

La disponibilité de l'Ecologger s'éleva à 84% au cours des deux essais, et dans les deux cas, la plus grande source d'ennuis fut la télécommande (73% des temps morts mécaniques en 1976, 67% en 1977). L'expérience montre qu'en exploitation, les télécommandes sont presque toujours source d'ennuis. On peut donc recommander l'utilisation de commandes manuelles, surtout si l'on tient compte du retard qu'accuse l'est du Canada comparativement à l'expérience technique acquise dans les régions où l'on pratique traditionnellement le débardage par câble.

Comparaison des essais

Puisque les deux essais furent effectués dans la même région, et dans des conditions essentiellement semblables, comment s'explique la productivité substantiellement plus élevée atteinte au cours de l'essai de 1977? La section suivante fournit quelques réponses à cette question.

1. Une planification efficace constitue la clé du succès dans l'utilisation de systèmes de débardage par câble. À la suite des difficultés éprouvées en 1976, les surveillants de Price et du Service forestier de Terre-Neuve apprirent à diriger l'essai de 1977 comme une partie d'une opération de production planifiée, et non sur une base expérimentale. On peut illustrer cette caractéristique du second essai par la décision de réserver certaines superficies de terrain se prêtant au débardage, afin d'y effectuer une exploitation traditionnelle coupe-et-débardage, durant les temps morts prolongés de l'Ecologger. Ainsi, même si l'utilisation de l'Ecologger en 1977 a

diminué de 66% à 62% (parce que les conditions d'humidité ont à plusieurs reprises empêché l'accès de l'engin à l'aire de travail), l'utilisation totale du système s'est élevée à 83%.

2. La sélection appropriée des membres de l'équipe ainsi qu'une forte motivation sont essentielles à l'introduction fructueuse de tout nouveau système ou engin, surtout lorsque celui-ci est aussi inhabituel qu'est le débardage par câble pour les exploitations de Terre-Neuve. Non seulement les membres de l'équipe doivent alors maîtriser les techniques de base de l'exploitation, mais ils doivent également être prêts à accepter une nouvelle façon d'aborder l'exploitation et être profondément convaincus qu'il faut faire réussir la nouvelle méthode plutôt que démontrer qu'elle ne peut pas fonctionner. L'équipe de 1977 était beaucoup plus convaincue que l'équipe précédente des possibilités de l'Ecologger et désirait faire un succès de l'expérience.
3. La distance de débusquage était généralement plus grande en 1977 que précédemment. À l'intérieur des limites de l'expérience, une distance de débusquage accrue réduit les temps de changement de route et de changement de jetée, sans ajouter pour beaucoup au temps total du cycle.
4. Étant donné les bris très fréquents du vérin hydraulique du bloqueur de chariot, on remplaça le petit vérin de 4.5 tonnes métriques (5 tonnes) d'abord utilisé, par un vérin de 11.3 tonnes métriques (12.5 tonnes), et l'on reconstruisit le carter du bloqueur. L'élimination de ce problème entraîna une économie de 27¢ par m³ (76¢ par ct), en plus d'améliorer le temps de production.
5. Comme la faible taille des arbres rendait inutile l'utilisation de câbles plus lourds, on réduisit le câble-grue de 19 mm (³/₄") et le câble tracteur principal de 16 mm (⁵/₈") à 16 mm (⁵/₈") et 14 mm (⁹/₁₆") respectivement. Ceci entraîna un maniement beaucoup plus facile durant la mise en place des chokers (l'élément le plus long du cycle de débusquage) et les changements de route de débusquage, ainsi que la diminution de la tension exercée sur le système dans son ensemble.
6. Le ceinturage s'effectuait au moyen d'un certain nombre de chokers attachés à une allonge double de 6 m (20 pi). Pendant qu'une ligne de chokers était sur la route, on en préparait généralement une seconde sur le parterre de coupe. En 1976, les membres de l'équipe installaient quatre chokers (deux à

chaque extrémité de l'allonge double), alors qu'en 1977, ils en installaient cinq ou six. Ce changement explique en partie l'augmentation du nombre d'arbres par charge. En 1977 également, un ceinturage préalable permit de réduire fortement les temps morts au moment de l'accrochage.

L'allonge de 6 m (20 pi) augmente la portée, et par conséquent les possibilités de débusquage latéral. Cependant il y a réduction de la force de levage. Comme le système de câble-grue à tension variable requiert une pente assez forte afin d'assurer la hauteur libre appropriée, ce facteur devient critique lorsqu'il s'agit d'une pente faible.

7. L'ancrage constitue un problème inhérent au débusquage par câble dans les régions où les arbres sont petits. Cependant la méthode utilisée en 1977 pour assurer le câble-grue a permis de réduire le nombre de souches de renvoi arrachées, qui s'élevait à une en moyenne par route de débusquage en 1976 et n'était plus que d'une seule pour l'ensemble de l'essai en 1977. La méthode utilisée consiste à encercler un groupe d'arbres lorsqu'il n'y a pas de souche unique de renvoi appropriée (Figure 3).

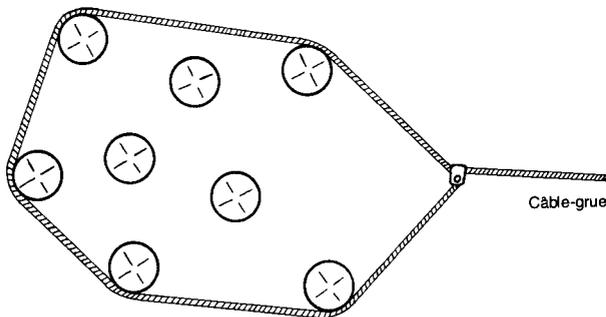


Fig. 3 Système d'ancrage des bois de petites dimensions.

Conclusions

Comme une partie importante des ressources forestières de l'est du Canada est située sur des pentes supérieures à 30%, le débardage par câble est de plus en plus considéré comme une solution possible à l'exploitation de ces réserves

de bois traditionnellement dites "inaccessibles". Les superficies les plus escarpées se trouvent souvent sur les rives des cours d'eau et présentent les meilleurs sites de croissance. Le débardage par câble permet de les exploiter, tout en assurant un minimum de détérioration du site. L'Ecologger RMS est un engin prometteur dans les régions de l'est où les arbres sont de petite taille.

Le nombre d'arbres transportés à la fois, et non leur grosseur, constitue généralement une contrainte à la production du débardage par câble, de sorte que le volume des arbres est un élément critique. Bien que l'Ecologger soit l'un des engins les plus petits utilisés dans l'ouest du Canada, il est conçu en fonction d'arbres de taille moyenne. Il est donc trop puissant, trop gros et par suite trop coûteux pour débusquer efficacement des bois dont le volume moyen ne dépasse pas 14 m^3 (5 pi^3) par arbre. Le succès définitif de cet engin et d'autres semblables tient à leur introduction dans des peuplements dont les dimensions sont appropriées. Il existe dans l'est du Canada des régions qui se prêteraient à l'exploitation à l'aide de l'Ecologger, et l'on doit s'assurer, par une bonne planification, de son utilisation en ces endroits.

Néanmoins, le succès relatif remporté au cours de l'expérience de 1977, donne une idée des qualités potentielles de l'engin. Le taux élevé de production (nombre d'arbres) atteint en 1977 est la clé du débardage par câble d'arbres de petites dimensions. Évidemment, même un montant de $\$13/\text{m}^3$ ($\$35/\text{ct}$) est un prix élevé pour des arbres en longueur en bordure de route. Cependant, quelle que soit la méthode utilisée, l'exploitation est plus coûteuse en terrain escarpé qu'en terrain plus plat. On doit considérer l'augmentation du coût du bois en regard des préoccupations de l'environnement, ainsi que de la disponibilité de ressources ligneuses autrement "inaccessibles". Ce dernier point est particulièrement valable lorsque ces nouvelles ressources sont situées à proximité du centre de transformation, ce qui se traduit éventuellement par une réduction des coûts de transport.

This report is available in English

143, PLACE FRONTENAC, POINTE CLAIRE, P.Q., CANADA H9R 4Z7
2106, OUEST BROADWAY, VANCOUVER, C.B., CANADA V6K 2C8