



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

D é l é g a t i o n
S u d - E s t

Domaine Universitaire
CS90251

38044 GRENOBLE cédex 9

Téléphone : 33 (0)4 76 15 40 70

Site web : www.fcba.fr

FLASH



CHANTIER

Chantier de Puygros (73)

Débardage au câble mât monté à l'arrière d'un tracteur

Dates de l'étude : 15 au 19 septembre 2014

☞ Objectif de l'essai

Connaître les domaines d'application des petits câbles mâts dans les Alpes du Nord.

☞ Conditions d'exploitation

Près de 1000 m³ doivent être prélevés sur la parcelle n°8 de la forêt communale de Puygros. Le gestionnaire ne souhaite pas ouvrir de nouvelles pistes de débardage dans ce massif. Le choix d'un débardage par câble représente une bonne alternative depuis la route forestière existante.

Le suivi FCBA a porté sur le débardage de la ligne 2

Espèces	Sapin pectiné (75%) - Feuillus.
Peuplement	Futaie irrégulière
Age	Variable 30 - 100 ans
Intervention	Coupe amélioration par layons
Branchaison	Moyenne
Conformation	Bonne
Pente	moy. 55% (maxi 80%)
Dévers ligne	5-10%
Obstacles	Aucun
Sous bois	Peu développé
Altitude	805 à 940 m
Sens débardage	A la montée
Longueur ligne	320 m (du mât à l'ancrage)
Distance moyenne	165 m (min 30 m - maxi 300 m)
Largeur couloir	5-10 m (variable selon les trouées)
Distance halage	10 à 25 m
Surface exploitée avec la ligne 2	2,26 ha
Supports intermédiaires	1 arbre support à 12 m de hauteur positionné à 130m de distance
Mât terminal	1 arbre terminal à 300m
Ancrages	Sur arbres du peuplement
Vol par ml	0,59 m ³ /ml
Vol total ligne 2	188 m ³
Météo	Sans influence
Place de dépôt	Bord de la route forestière

Les volumes sont exprimés en m³ sur écorce.



L'ONF a tracé six lignes de câble espacées tous les 80m couvrant ainsi l'intégralité de la parcelle pour un débardage à la montée. Les conditions de chantier pourraient être qualifiées de faciles, selon les critères utilisés dans la grille Newfor : longueur des lignes relativement courte (de 150 à 350m), Vol Unitaire Moyen (2,2m³), aucun obstacle pénalisant le halage des bois. En revanche, le prélèvement IPC est faible (0,6m³/ml). Le seul point noir du chantier se trouve au niveau du stockage des bois. La place le long de la piste est assez limitée et l'arrivée tardive des camions pourrait rapidement devenir problématique.

☞ Résultats Globaux sur la ligne 2

Durée du suivi	40 h (5 j.)
Volume suivi	171 m ³
Surface suivie	2,06 ha
Productivité travail équipe	8,6 m ³ /h
Productivité horamètre équipe	7,6 m ³ /h
Productivité présence équipe	5,8 m ³ /h
Productivité journalière	47 m ³ / j de débardage 34 m ³ / j avec montage et démontage lignes
Volume charge moyenne	1,27 m ³ (environ 1,2 tonnes)
Nombre de grumes par cycle	1,02
Durée moyenne d'un cycle	8,9 min. (à 165 m)
Vitesse chariot vide (descente)	1,9 m/s (6,9 km/h)
Vitesse chariot charge (montée)	1,4 m/s (4,9 km/h)

Nota Les résultats présentés dans cette fiche sont spécifiques au chantier étudié et ne peuvent être extrapolés

Personnel et matériel

Le personnel :

Le câbliste est ETF et agit comme prestataire. Les grumes sont destinées à une scierie de Haute-Savoie.

Le câble fonctionne à deux personnes : un accrocheur et un décrocheur. Un bûcheron travaille seul sur la ligne suivante.

Ils sont tous les trois originaires de République Tchèque et ont l'habitude de travailler avec du matériel Larix dans leur pays.

Le chef d'entreprise français intervient sur le chantier ponctuellement en renfort d'équipe. Suite à une reconversion professionnelle, il a une expérience de deux ans dans l'exploitation en montagne.

Le matériel :

Le câble mâle est un Larix Lamako Praga. C'est le modèle intermédiaire de la gamme Larix (marque tchèque). Il a 6 mois d'utilisation (achat neuf en avril 2014) et 350 heures de fonctionnement. Sa hauteur dépliée est de 8m. Il est équipé d'un câble porteur de 16mm compacté et un câble tracteur (et pêcheur) en 10mm compacté. La capacité de levage du câble mâle est de 2,7 tonnes.

Le câble porteur a une longueur de 550m ce qui permet d'installer une ligne de 500m maximum. Le mâle est monté sur la prise de force d'un tracteur agricole Zetor Forterra (120 ch.). Le choix de ce tracteur tchèque a facilité l'installation du câble mâle dont les usines de fabrication sont relativement proches.

Le chariot utilisé est un Mayer-Melnhof Sherpa U3T d'une capacité de 3 tonnes. L'accrochage des charges se fait avec des chaînes de débardage, une habitude de travail des opérateurs tchèques. L'engin de reprise est un tracteur Same Antares 110, acheté d'occasion. Il est équipé d'un treuil Ritter radiocommandé de 8 tonnes de puissance et d'une grue d'une portée de 4,5m (capacité de levage 2 tonnes au pied de grue et 700 kg en bout de flèche). Le tracteur a 3000 heures horamètre.

Peuplement forestier

Il y a une dizaine d'années, la parcelle avait déjà été exploitée en partie au skidder. Mais en l'absence d'un réseau de pistes suffisant la partie la plus basse n'a jamais été exploitée.

Le peuplement, géré par l'ONF, est traité en futaie irrégulière mélangée.

Le sapin pectiné est l'espèce majoritaire à 75%.

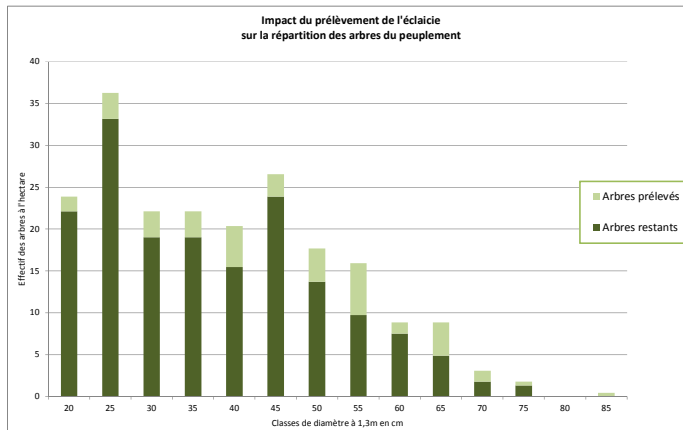
Des feuillus d'espèces diverses et de tailles variées complètent le peuplement.

Le martelage a été marqué en arêtes de poisson le long des deux lignes de câble. Ce type de

martelage s'est inspiré d'une expérimentation réalisée en 2013 en Auvergne par FCBA afin de faciliter le halage des bois dans un peuplement dense.

Le prélèvement de 83m³/ha est un peu faible, il représente 25% du volume marchand sur pied et 18% du nombre de tiges. L'IPC (Indice de Prélèvement par mètre de câble installé) est lui aussi en-dessous des valeurs habituellement rencontrées sur les coupes à câble : 0,59m³/ml.

Ligne de câble n°2	Avant éclaircie	Eclaircie	Après éclaircie
Densité tiges marchandes / ha	209	38	171
% nombre de pieds feuillus	20%	23%	19%
Diamètre 1,3m	40 cm	46 cm	37 cm
Hauteur totale	29 m	31 m	28 m
Vol Unitaire Moy global	1,541 m ³	2,171 m ³	1,4 m ³
Vol Unitaire Moy résineux	1,726 m ³	2,559 m ³	1,547 m ³
Vol Unitaire Moy feuillu	0,78 m ³	0,856 m ³	0,76 m ³
Vol. à l'hectare	322 m ³ /ha	83 m ³ /ha	239 m ³ /ha
% vol feuillu	10%	9%	10%



Méthode de travail

L'équipe de travail est constituée de quatre personnes. Leur activité dépend de la progression du chantier et des contraintes météo.

Au démarrage du chantier, le bûcheronnage est réalisé à quatre personnes pour prendre suffisamment d'avance. Puis, un seul bûcheron poursuit l'abattage et le façonnage des arbres sur la coupe.

En raison de la difficulté à trouver de la main d'œuvre qualifiée pour le débardage par câble, le chef d'entreprise a fait appel à des opérateurs tchèques. Ils étaient habitués dans leur pays à travailler en bois court (4-6m), un système mieux adapté à leur petit matériel d'exploitation. Ils ont gardé cette méthode de travail sur la 1^{ère} ligne de débardage ce qui a été pénalisant pour le transport routier. Dès l'exploitation de la seconde ligne, des consignes d'allongement des longueurs des produits ont été appliquées pour optimiser le transport avec le matériel disponible.

Nota Les résultats présentés dans cette fiche sont spécifiques au chantier étudié et ne peuvent être extrapolés

L'équipe de câblistes est en liaison par talkie-walkie. Le décrocheur et l'accrocheur disposent chacun d'une radiocommande pour actionner le chariot de débardage.

En attendant le retour du chariot, l'accrocheur mesure sur la coupe la longueur et le diamètre milieu de la prochaine charge à envoyer. Il marque les valeurs sur la culée. De cette façon, à la réception des bois, le décrocheur n'aura plus qu'à les inscrire sur son carnet de cubage. Il lui suffit ensuite d'apposer une plaquette sur la culée. Cette activité cubage étant partagé entre les deux opérateurs, les temps d'attente du retour du chariot sont plus courts.

A la réception des bois, le décrocheur utilise le tracteur de reprise pour ranger soigneusement les grumes en contrebas de la piste. La petite grue disposée à l'arrière du tracteur est une aide précieuse sur ce chantier. En l'absence du passage des camions, le manque de place est de plus en plus problématique au cours de l'avancement du chantier.

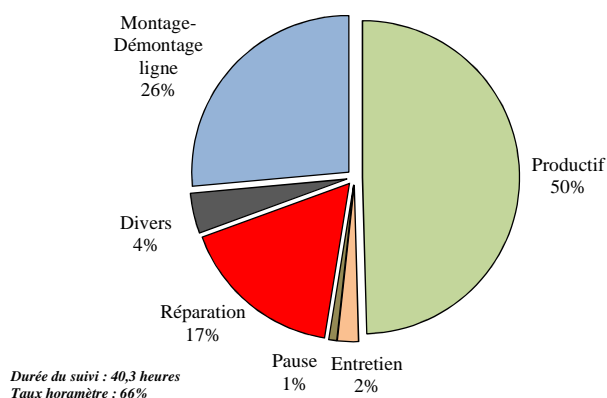
Le chef d'entreprise intervient ponctuellement auprès de l'équipe de câblistes. Il participe au rangement des bois avec le tracteur de reprise et tout particulièrement au démarrage de la ligne. Avec des distances courtes, les rotations du chariot sont rapides et les bois doivent être évacués rapidement pour ne pas ralentir l'équipe. Puis la nécessité d'être à deux sur la place de dépôt se fait moins ressentir lorsque les distances s'allongent.

L'utilisation de chokers automatiques pourrait être utile à la réception des bois.

Pour installer la ligne n°2 (avec un support intermédiaire et un mât terminal), il a fallu 6h00 à deux personnes.

Le démontage et le déplacement vers la ligne suivante a duré environ 4h00 à deux personnes.

🌀 Emploi du temps



La durée du suivi FCBA (5 jours) a porté sur la quasi-totalité de l'exploitation de la ligne n°2. La durée du suivi nous permet d'avoir une représentation assez fidèle de la réalité du chantier.

Nota Les résultats présentés dans cette fiche sont spécifiques au chantier étudié et ne peuvent être extrapolés

Le montage et le démontage de la ligne occupe un quart du temps de l'équipe. Cette part de temps consacré à l'installation de la ligne aurait pu être encore réduite si la quantité de bois à sortir avait été supérieure.

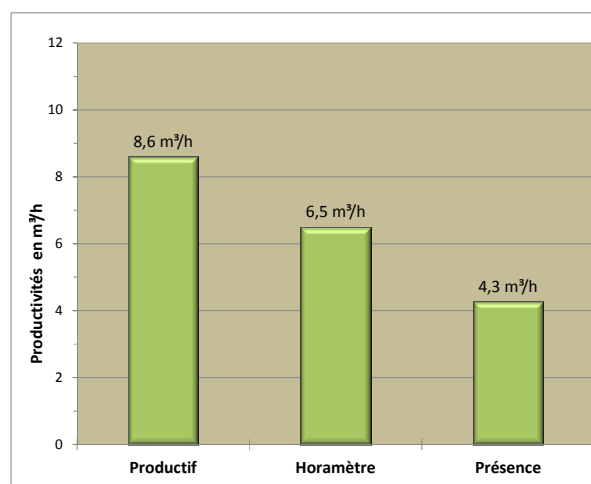
Les entretiens sont également très faibles, ils ne concernent bien souvent que la réalisation du plein des deux tracteurs.

En revanche, les pannes et incidents ont été assez nombreux sur cette ligne de débardage. Ils ont immobilisé l'équipe de travail pendant 17% du temps.

Ces pannes sont de nature assez variées : grue du tracteur de reprise, casse d'une pièce d'embrayage du mât Larix, blocage du frein du chariot Sherpa...

Mais il faut signaler la rapidité des dépannages. L'équipe est très autonome. Elle connaît très bien ce matériel et dispose de bons contacts auprès du constructeur tchèque.

🌀 Les productivités



Ces données de productivités sont des valeurs moyennes pour une distance de débardage de 165m (moyenne du chantier).

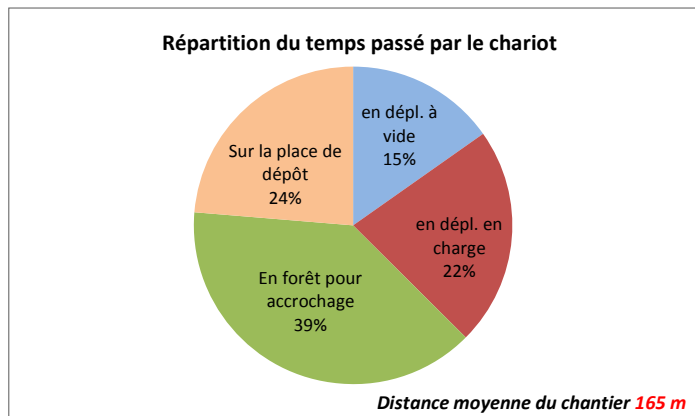
Les productivités « horamètre » et « présence » n'incluent pas les temps de montage et démontage de la ligne.

Pour une journée moyenne de 8,1 heures de présence sur le chantier, la quantité de bois débardé est de 47 m³. En incluant les temps d'installation de la ligne, la productivité journalière chute à 34 m³.

Ce sont des valeurs légèrement inférieures à celles que nous avons l'habitude d'observer dans les Alpes du Nord, mais avec du matériel plus gros.

Cette différence de productivité s'explique surtout par une charge moyenne transportée faible : 1,3 m³ soit environ 1,2 tonnes alors que la capacité maximale du mât Larix est de 2,7 tonnes (et 3 tonnes pour le chariot Sherpa) et un prélèvement assez faible (83 m³/ha et IPC = 0,6 m³/ml).

🌀 Analyse par cycle de chariot



La durée moyenne d'un cycle de chariot est de 8,9 minutes à 165 m de distance.

L'analyse détaillée des cycles de chariot, en lien avec les charges transportées et les distances de débardage, permet de mettre en évidence la répartition de chaque poste de travail.

Les déplacements du chariot sont relativement courts, environ 1/3 du temps du cycle de rotation, ce qui est cohérent avec la faible distance de débardage. Mais ce temps aurait pu être encore réduit avec des vitesses de chariot supérieures. En effet, les vitesses relevées sur ce chantier sont légèrement inférieures à celles que nous avons l'habitude d'observer avec du matériel plus gros : 1,9m/s à vide à Puygros contre 3,5m/s et 1,4m/s en charge à Puygros contre 1,9m/s en moyenne avec du matériel plus gros.

Le temps à la constitution de la charge de 3,4 min par cycle est assez rapide due à des conditions de chantiers plutôt faciles.

On peut également supposer que l'utilisation de chokers automatiques permettrait de gagner du temps au décrochage et de réduire la durée du cycle chariot.

🌀 Dégâts d'exploitation aux arbres

Des mesures de dégâts sur les arbres restants ont été réalisées à la fin de l'exploitation. Il n'est pas possible de distinguer ceux provoqués par l'abattage de ceux provoqués par le débardage.

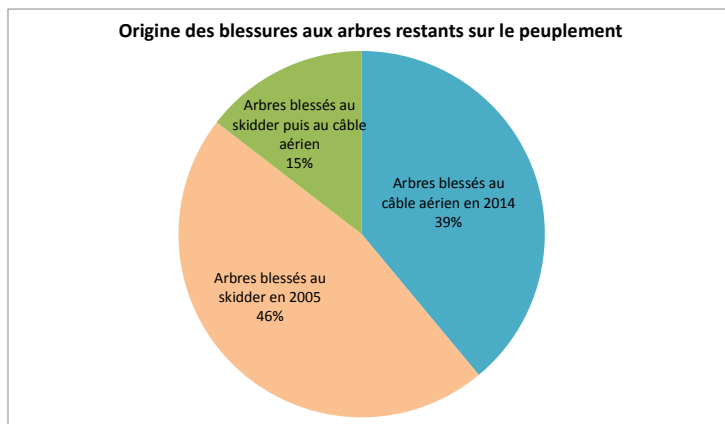
24% des arbres restants sur pied ont une ou plusieurs blessures sur le tronc provoquées par l'exploitation par câble. On note que les feuillus ont été plus impactés que les résineux.

La gravité de la blessure n'a pas été mesurée. Il peut s'agir d'une écorce frottée, d'une écorce arrachée laissant le bois apparaître, ou des fibres de bois cassées.

Sur les chantiers câbles mâts dans les Alpes du Nord exploités par trouées, le taux d'arbres blessés est en moyenne de 10% et atteint exceptionnellement 20%. Cette différence par rapport à Puygros est due au type de martelage

(martelage en arêtes de poisson au lieu de petites trouées).

Une dizaine d'années auparavant, le peuplement avait été exploité au skidder. Les couloirs de vidange sont encore visibles. Les blessures aux arbres ont été nombreuses. Certains arbres blessés ont été éliminés lors de la coupe au câble. Malgré tout, il reste sur le peuplement plus d'arbres blessés par l'ancienne coupe au skidder (80 arbres) que d'arbres blessés par la récente coupe au câble (67 arbres).



Si l'on ajoute aux arbres blessés par l'exploitation au câble, les arbres blessés uniquement par l'ancienne coupe au skidder, c'est 31% des arbres restants qui sont impactés.

🌀 Conclusion et perspectives

Ce petit câble mât a été testé sur un chantier présentant de très bonnes conditions de travail. Les résultats obtenus sont bons et encourageants, mais ils restent légèrement inférieures à ceux que nous avons l'habitude d'observer avec du matériel plus gros. Des améliorations sont possibles notamment avec une meilleure optimisation de la charge transportée et en allongeant la longueur des billons. Une meilleure définition du poste de chacun est également à revoir. Actuellement 3 opérateurs tournent sur du matériel qui peut fonctionner à 2 personnes.

Nous n'avons pas beaucoup de recul pour juger de la fiabilité de ce petit matériel tchèque mais pour le moment il semble donner satisfaction malgré les petites pannes survenues durant le suivi.

Le chantier de Puygros était l'occasion également de tester un martelage en arêtes de poisson au lieu du traditionnel martelage par petites trouées pratiqué sur les coupes à câble. Ce martelage en arêtes correspond mieux aux besoins sylvicoles du peuplement à exploiter. La parcelle de Puygros demandait une coupe d'amélioration alors que les chantiers câble des Alpes du Nord sont souvent destinés à régénérer des parcelles vieillissantes. Ce martelage en arêtes de poisson est tout à fait réalisable au câble mât et s'adapte mieux aux peuplements à améliorer.

Nota Les résultats présentés dans cette fiche sont spécifiques au chantier étudié et ne peuvent être extrapolés