

## Câble mât et sylviculture : un chantier test à Cunlhat (63)

*Le projet Exploit'MC s'est déroulé dans le Massif Central (2009-2013), financé par la DATAR, les 6 régions de ce territoire (Midi-Pyrénées, Auvergne, Limousin, Rhône-Alpes, Languedoc Roussillon, Bourgogne), et par la COPACEL (Union Française des Industries des Cartons, Papiers et Celluloses). Une des tâches a consisté à tester des matériels, systèmes ou organisations, pour répondre à la problématique des partenaires industriels du projet (Coopérative Forestière Bourgogne Limousin, Comptoir des Bois de Brive, coopérative Alliance forêt, Office National des Forêts) : comment accroître la mobilisation dans les zones où la ressource est abondante mais présentant des difficultés techniques d'exploitation (zones de pente, peuplements feuillus) ? Un focus particulier a été porté aux peuplements résineux jamais éclaircis (1<sup>ères</sup> éclaircies tardives), avec des arbres de volume unitaire moyen inférieur à 0,5 m<sup>3</sup> en zone de pente, peuplements très présents sur le Massif Central.*

### Objectifs du test

Dans ce contexte, le débardage par câble mât est une bonne alternative pour la préservation des sols sensibles. Au delà de la faisabilité technique, d'autres questions se posent : quelles productivités, quels coûts de mobilisation ? Ce type de chantier est-il économiquement viable ?

Parallèlement se posent des questions de sylviculture. Plusieurs constats ont été dressés depuis des années sur les conséquences d'une exploitation pied par pied dans des peuplements où les engins ne pénètrent pas dans les parcelles, et où les bois sont hâlés depuis la piste : le taux de blessures aux arbres est très important du fait des grandes distances de halage, pouvant atteindre 50%. La dépréciation des bois sur pied et le risque phytosanitaire sont importants (développement du fomes), mettant en jeu l'avenir du peuplement.

Depuis des années, nos voisins de l'arc alpin (Allemagne, Autriche, Italie) réalisent fréquemment des coupes par trouées souvent supérieures à 1 ha dans les coupes à câble.

En France, de grands débats et réflexions émergent de cette approche, car elle bouscule les schémas sylvicoles traditionnels : sacrifice d'exploitabilité et perte de production biologique, taille des trouées, impact paysager...



Photo 1 : Câble mât et engin de reprise

En réponses à ces réflexions, le projet Exploit'MC a permis de tester plusieurs modalités d'éclaircies sur un chantier situé en forêt communal de Cunlhat (Puy de Dôme), et géré par l'ONF. L'objectif était de quantifier et comparer les productivités et les coûts d'exploitation de ce type de débardage.

Sur des lignes courtes à la montée des bois, trois modalités ont été testées sur le terrain :

- **Eclaircie systématique en « arêtes de poisson »**, consistant à prélever une bande de 4-5 m de large, tous les 10 m et en oblique par rapport à la ligne de câble
- **Eclaircie par petites trouées** (max 5 ares) le long de la ligne de câble
- **Eclaircie sélective pied à pied** le long de la ligne de câble

## Peuplement et prélèvement

Situé en forêt communale, le peuplement est une plantation d'Epicéa commun de 40-45 ans, jamais éclaircie avec de nombreux bris de cimes dus à la neige (survenus à plusieurs périodes). La zone à exploiter se trouve dans une pente peu prononcée (20 à 45%) mais sur un terrain très humide, situé en zone de protection de captage d'eau, interdisant toute circulation d'engins sur le parterre de la coupe.

Dans les trois modalités sylvicoles, le prélèvement en volume et nombre de tiges par hectare s'est voulu proche afin de réduire l'impact de ces paramètres dans la comparaison. Cependant, malgré une certaine homogénéité globale du peuplement, des variations locales (notamment du volume unitaire des arbres) existent.

## Matériel et organisation

Le câble mât utilisé pour le chantier expérimental est un KOLLER K300 (marque autrichienne) monté sur la prise de force arrière d'un tracteur agricole Steyr 8080 (puissance 72 cv). La hauteur du mât est de 8 m (pliage à 3 m pour déplacement)

Le mât est équipé d'un câble porteur de 450 m de longueur avec un diamètre de 16 mm. Le câble de traction (ou câble pêcheur) a un diamètre de 9 mm.

Le chariot utilisé est un KOLLER TZ2 d'une capacité maximale de 2 tonnes. Le câble grue est âgé de 30 ans (1983).

L'engin de reprise est une pelle mécanique sur roues ATLAS 1704 âgée de 17 ans et équipée d'une tête de bûcheronnage de marque autrichienne Konrad Woody 60 âgée de 13 ans.

L'équipe est constituée de 4 personnes : bûcheron, accrocheur, décrocheur et gestionnaire du câble, conducteur de l'engin de reprise.

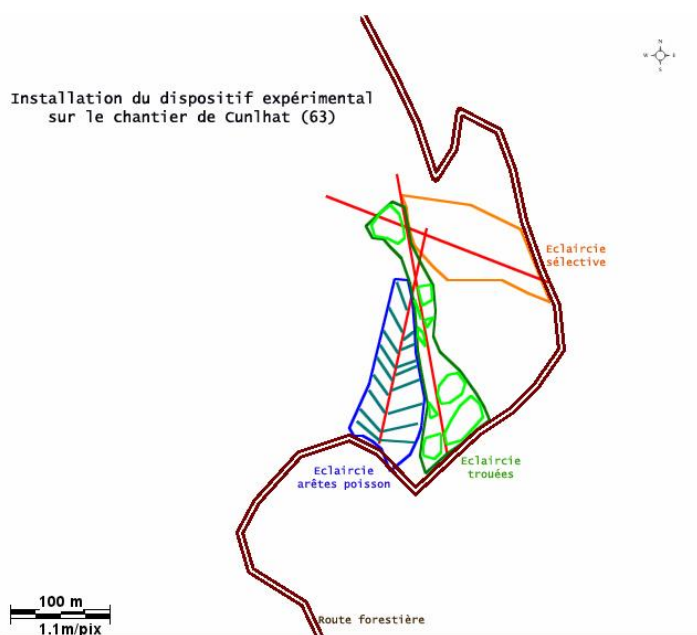


Schéma 1 : Les modalités sylvicoles

	Arêtes de poisson	Trouées	Sélective
<b>Nombre tiges /ha</b>	<b>309</b>	<b>329</b>	<b>306</b>
<i>Intensité d'éclaircie(nb tige)</i>	<i>33%</i>	<i>41%</i>	<i>37%</i>
<b>Volume /ha (m<sup>3</sup>/ha)</b>	<b>148</b>	<b>173</b>	<b>144</b>
<i>Intensité d'éclaircie(volume)</i>	<i>30%</i>	<i>34%</i>	<i>35%</i>
<b>Volume Unitaire Moy (m<sup>3</sup>)</b>	<b>0,478</b>	<b>0,525</b>	<b>0,469</b>

Tableau 1 : Comparaison du prélèvement pour les 3 modalités d'éclaircie

Les bois sont débardés en entiers, et façonnés mécaniquement bord de route en grande longueur (sciages, 85 % du volume), à l'exception des bois de trituration façonnés en 2,9 m (15 % du volume).

## Installation des lignes

Les lignes de câbles sont installées sur des longueurs plus importantes que le peuplement à éclaircir, permettant ainsi de ne pas installer de supports terminal et intermédiaire (profil convexe).

Les temps de montage (3h) et de démontage (2,5h) sont très rapides, et ne représentent que 17% du temps de présence (en moyenne 25% dans les Alpes).

## Productivité

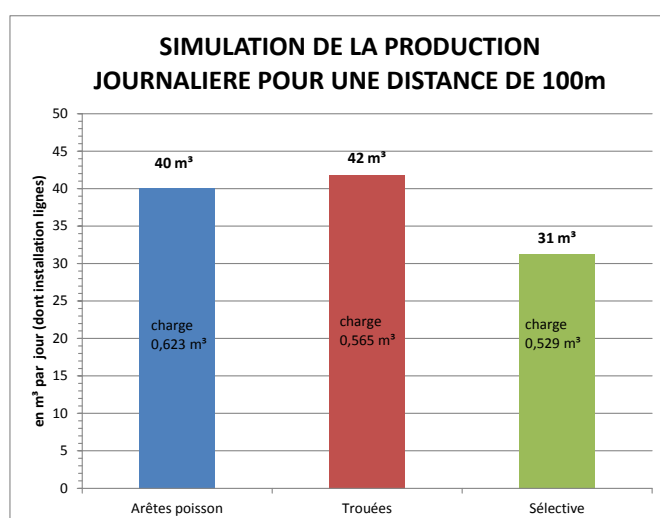
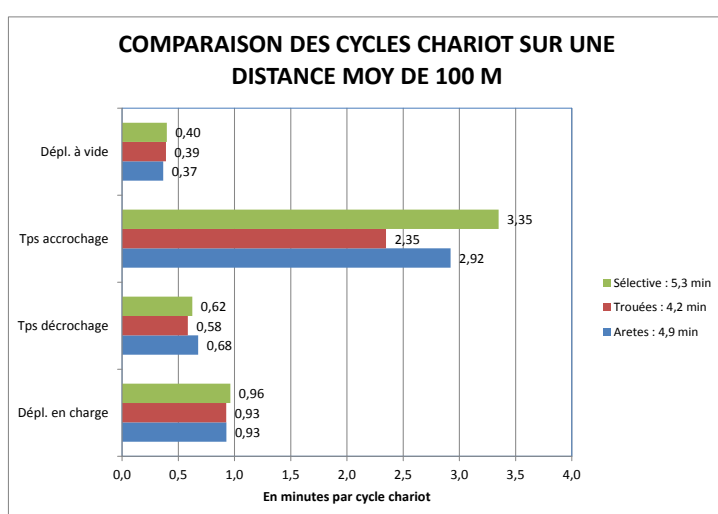
Compte tenu des longueurs de ligne et des volumes prélevés différents (facteurs prépondérants au câble aérien), nous avons réalisé une simulation de productivité sur 100 m de ligne sur les 3 modalités d'éclaircie, à partir des suivis de terrain (schéma 5), afin de pouvoir comparer les résultats.

	Arêtes de poisson	Trouées	Sélective
Long ligne -> ancrage: (m)	230	290	240
Long ligne -> peuplement: (m)	140	260	150
Largeur ligne (m)	5		
Distance halage moy (m)	20	20	15
Volume ligne (m <sup>3</sup> )	114	147	119
IPC* (m <sup>3</sup> /ml)	0,49	0,51	0,49
IPC* sur peuplement exploité (m <sup>3</sup> /ml)	0,81	0,57	0,79

\* IPC: Indice Prélèvement Câble: rapport du volume exploité sur la longueur de ligne installée.

Il est communément admis que ce ratio doit être supérieur à 0.5 pour envisager une opération économiquement rentable

Tableau 2 : Caractéristiques des lignes



Graphiques 5 : Productivité selon les modalités

Les modalités d'éclaircie en arêtes de poisson et par trouées sont évidemment les plus favorables en termes de productivité au débarbage par câble. La modalité éclaircie sélective pied à pied présente une productivité inférieure de 25% par rapport aux éclaircies systématiques.

La charge transportée par cycle (en lien avec le Volume Unitaire Moyen du peuplement) est également inférieure de 10-15% en éclaircie sélective par rapport aux modalités systématiques.

En décomposant les cycles de chariot, on constate que c'est sur le poste d'accrochage que l'effet modalité d'éclaircie a le plus d'impact en pénalisant la modalité « pied à pied », ce qui est cohérent.

## Impacts aux peuplements

Compte tenu de la neige et de nombreux bris de cime très récents, les mesures d'impacts n'ont pu être réalisées. Cependant, sans toutefois pouvoir les quantifier, l'observation sur le chantier à dire d'expert a permis de constater que les blessures étaient significativement plus nombreuses dans la modalité sélective (pied/pied) que dans les autres.

## Economie

Le matériel étant très vétuste, une simulation économique a été faite en considérant du matériel similaire moderne, en cours d'amortissement, ce qui permet également de réduire à 3 le nombre d'opérateurs.

Les coûts journaliers sont résumés dans le tableau suivant. Attention, ils ne représentent que les coûts techniques des machines et des hommes, c'est à dire les charges fixes, les frais de fonctionnement, les coûts de personnels et les déplacements. Ce n'est donc pas un tarif de prestation, qui intègre en plus les frais de structure des entreprises et leur marge commerciale.

	nombre	Coût journalier unitaire (€)	Coût journalier (€)
Câble mât sans operateur	1	295	295
Pelle + tête Woody 50 sans operateur	1	253	253
hommes	3	265	795
<b>TOTAL</b>			<b>1343 €</b>

Tableau 3 : Coûts techniques des matériels et des hommes

Selon les modalités sylvicoles retenues, le coût technique de mobilisation (abattage + débardage) est résumé dans le tableau suivant. Les productivités servant de références sont celles issues de la simulation à 100 m de débardage, afin d'atténuer l'effet particulier des peuplements sur chaque modalité :

Modalités	Productivité journalière (m <sup>3</sup> /J)	Coût technique de mobilisation (€/m <sup>3</sup> )
Arêtes de poisson	40	<b>33.5</b>
Trouées	42	<b>32</b>
Sélective	31	<b>43</b>

Tableau 4 : Productivité et coûts techniques de mobilisation

La répercussion des différences de productivité journalière sur le coût de mobilisation est très importante. Dans ces peuplements de petits bois jamais éclaircis, l'équilibre financier est souvent difficile à atteindre. Les modalités par trouées et en arêtes de poisson permettent cependant d'envisager cette mobilisation dans des conditions financières acceptables, selon les produits réalisés et les conditions de marché.

## Conclusion

Les résultats obtenus sur le chantier de Cunlhat, dans des conditions difficiles (neige abondante et nombreux bris de cimes), sont encourageants. Ils prouvent la place du débardage par câble mât dans les peuplements du Massif Central. En effet, nous disposons de peu de références en débardage par câble mât dans les premières éclaircies résineuses. Il est intéressant de pouvoir compter sur une alternative qui soit viable économiquement, dans des situations de terrain inenvisageables aujourd'hui pour les systèmes d'exploitation traditionnels (abatteuse + porteur ou bûcheron + skidder).

Le test de plusieurs modalités d'éclaircie apporte des éléments clairs en termes d'impacts sur la productivité au débardage. Les modalités d'éclaircie systématique (arêtes de poisson et trouées) ressortent comme les plus productives pour le débardage par câble

Au delà de cette approche productive et économique de la mobilisation, la réflexion serait à engager sur les itinéraires sylvicoles possibles selon ces modalités, et le devenir de ces peuplements.

### Pour en savoir plus...

Tous les détails des suivis de chantiers sur [www.exploitmc.fr](http://www.exploitmc.fr)

#### Contacts

##### Paul Magaud

Ingénieur Etudes et Recherche  
Tél. 04 76 15 40 76  
[paul.magaud@fcba.fr](mailto:paul.magaud@fcba.fr)

##### Christophe Périnot

Technicien forestier  
Tél. 04 76 15 40 98  
[christophe.perinot@fcba.fr](mailto:christophe.perinot@fcba.fr)

FCBA – Pôle 1<sup>ère</sup> TRANSFORMATION APPRO  
Délégation Sud-Est  
Domaine Universitaire – BP251  
38044 Grenoble Cedex 9



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Etude financée par

