

# L'UTILISATION DES CABLES AÉRIENS POUR LE DÉBARDAGE DES BOIS EN ZONE TROPICALE

Par le Colonel A. H. LLOYD,  
Professeur d'exploitation forestière  
et mécanisation à l'Imperial Forestry Institute.

## THE UTILIZATION OF AERIAL CABLEWAYS IN THE TROPICS FOR TIMBER EXTRACTION.

### SUMMARY

*This article discusses recent developments of new types of cableways suitable for operation in tropical countries. Many kinds of cableways are used in Europe but most of them are unsuitable for tropical conditions, and the only types which have been successful in recent years are the 'Skyline Cranes'. These new types of cableways are described in detail and also their methods of operation.*

*The adaptability of these Cranes to tropical forest conditions is considered, and examples are given with illustrations of recent Skyline operations in Nyasaland, Central Africa, and also in India and Pakistan. Until 1956 the maximum cableway load of 3 tons limited the size and weight of the logs which could be extracted, but the new Skyline Cranes can now carry loads up to 5 tons, which may extend their use to heavy tropical hardwoods in mountain forests where other methods of extraction are commercially unprofitable.*

*The article concludes with a brief discussion on the economics of skyline cableways used for timber extraction in different parts of the world.*

## UTILIZACION DE LOS CABLES AEREAS PARA EL DESCARGUE DE MADERA EN ZONA TROPICAL

### RESUMEN

*La mayoría de los cables utilizados hasta ahora en Europa no resultaban aptos en los bosques tropicales debido al peso de los cojinetes y de su dispersión. Las gruas telefericas del tipo Wyssen han dado solución a este problema y actualmente se utilizan con éxito en Nyasaland, en Africa Central, en India y en el Pakistán.*

*El autor describe la técnica de utilización de este material en los países tropicales y da un resumen de su rendimiento.*

## DÉBARDAGE PAR CABLES AÉRIENS SIMPLES

Les cordes, les agrès et les câbles sont utilisés depuis le xv<sup>e</sup> siècle pour le transport des bois d'une rive à l'autre des fleuves et pour le débardage des bois sur les pentes des montagnes. Mais c'est seulement au cours des cent dernières années que s'est développé le transport de charges importantes de bois grâce à des installations mobiles utilisant des câbles d'acier flexibles manœuvrés suivant diverses méthodes.

Dans les montagnes d'Europe, on pratique actuellement le débardage aérien avec un, deux, ou trois câbles. La plupart de ces installations servent à transporter des charges n'atteignant pas 2 tonnes. En raison de la qualification du personnel employé et du temps nécessaire pour installer le matériel, ces divers systèmes de débardage au câble aérien ne sont rentables que pour l'évacuation d'importantes quantités de bois facilement accessibles en un même

point. Ces méthodes sont impropres à l'extraction des bois dans les forêts tropicales en raison de l'hétérogénéité des peuplements et de l'usage actuel de l'exploitation sélective où seuls sont exploités les plus beaux arbres appartenant à des essences commerciales. Les billes à débarder au câble en un même point sont ainsi peu nombreuses et généralement de fortes dimensions.

Dans les régions tropicales, jusqu'à une date

récente, on a utilisé essentiellement le transport par câble pour traverser les rivières, charger les navires et pour tirer les billes depuis les parcs à bois jusqu'à la scierie.

Dès 1910, quelques installations de débardage à longue distance avec un câble unique ont été utilisées en Afrique du Sud, mais la plupart sont remplacées maintenant par un matériel plus moderne.

## DÉBARDAGE PAR CÂBLE-GRUE

L'invention en 1940 du câble-grue Wyssen qui est d'installation rapide et de déplacement facile a rendu possible l'introduction dans les pays tropicaux des techniques modernes de débardage aérien.

En Afrique tropicale surtout il n'a été utilisé jusqu'à présent que dans les forêts de résineux de haute montagne. Or, la surface totale des forêts de résineux de haute montagne même si l'on y ajoute les surfaces plantées depuis 1920 en Afrique du Sud et en Rhodésie du Sud est relativement faible en comparaison de celle des feuillus tropicaux africains.

La mise au point d'un nouveau type de câble-grue Wyssen plus lourd, de plus en plus utilisé actuellement en Colombie britannique et aux U. S. A. pour le débardage de billes de 5 tonnes,

permettra de débarder économiquement un plus grand nombre de billes de feuillus en montagne et dans d'autres conditions où le relief rend l'extraction difficile.

Le câble-grue est actuellement la méthode de débardage par câble la plus moderne en usage sous les tropiques. Nous étudierons ses principales caractéristiques et ses différentes possibilités de manœuvre avant d'examiner en détail son fonctionnement sur les chantiers de l'Afrique et de l'Inde.

### DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DES CÂBLES-GRUES

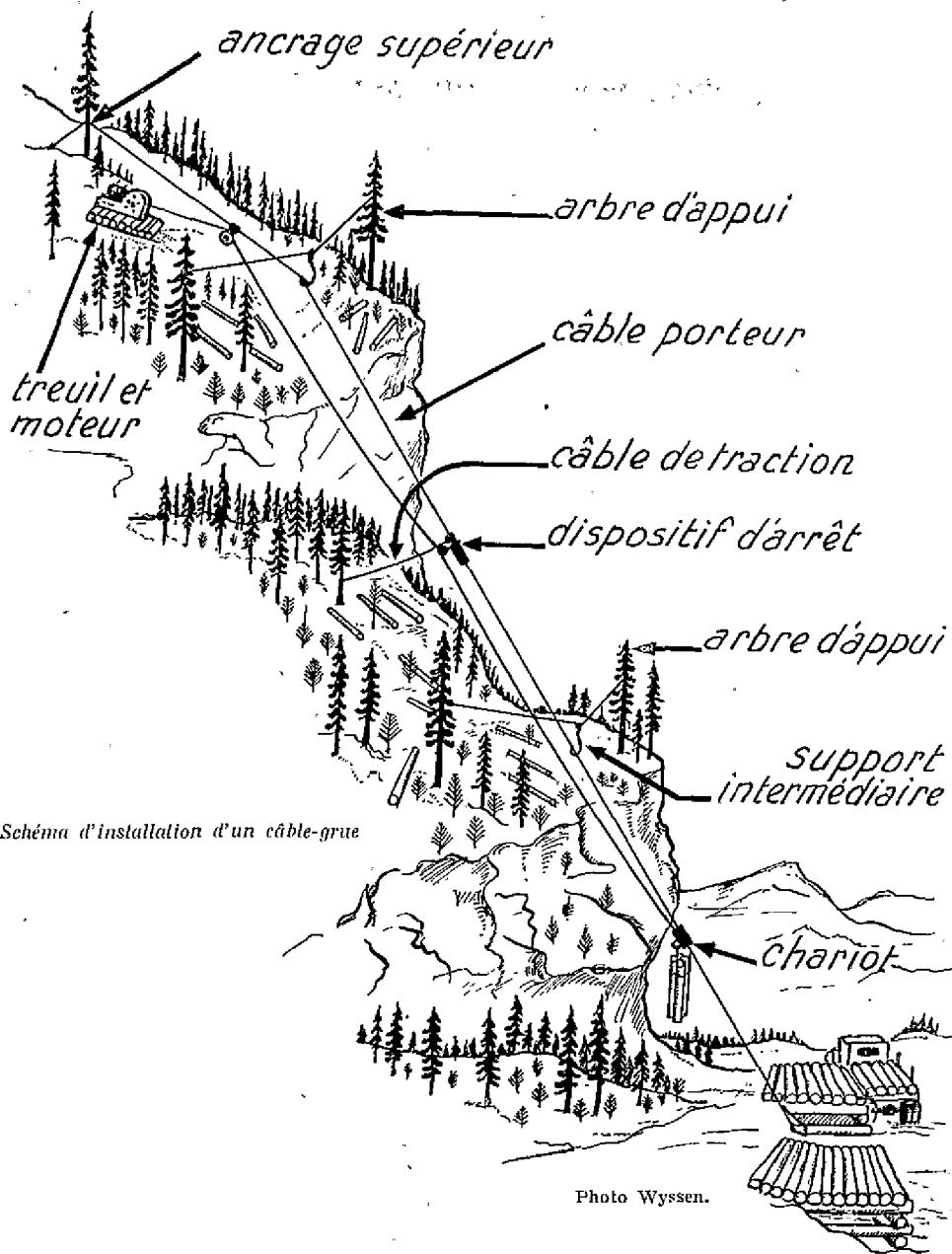
Une installation Wyssen de débardage par câble comprend 4 éléments essentiels : un traîneau-treuil, un câble principal fixe sur lequel est monté un câble mobile de traction et un chariot téléphérique. Le traîneau-treuil monté sur deux solides patins d'acier est un engin puissant actionné par un moteur diesel à 6 vitesses. Il existe 3 modèles de treuils : le W. 20, le W. 30 et le W. 60 dont le numéro correspond à la puissance du moteur exprimée en chevaux vapeur. Le tambour du treuil entraîne un câble de traction qui manœuvre des charges à des distances pouvant atteindre 3.000 mètres suivant la section du câble et le poids des billes à transporter. Le diamètre du câble aérien porteur (câble fixe) varie de 24 mm pour des charges de 3 tonnes à 32 mm pour des charges de 5 tonnes. Il existe depuis peu de temps un modèle pouvant transporter des charges de 10 tonnes.

Le chariot ou grue téléphérique est suspendu au câble porteur par 4 poulies mouflées. Le câble de trac-



*Débardage de billes par câble-grue  
dans les monts Mlanji.*

Photo « Public Relations Office »  
Zombo, Nyasaland.



*Treuil Wyssen hissé le long d'une pente.*





*Billes de 5 tonnes tirées par le câble de traction.*

tion, relié au treuil peut être descendu jusqu'au sol à partir du chariot, muni à son extrémité, d'un crochet spécial de chargement.

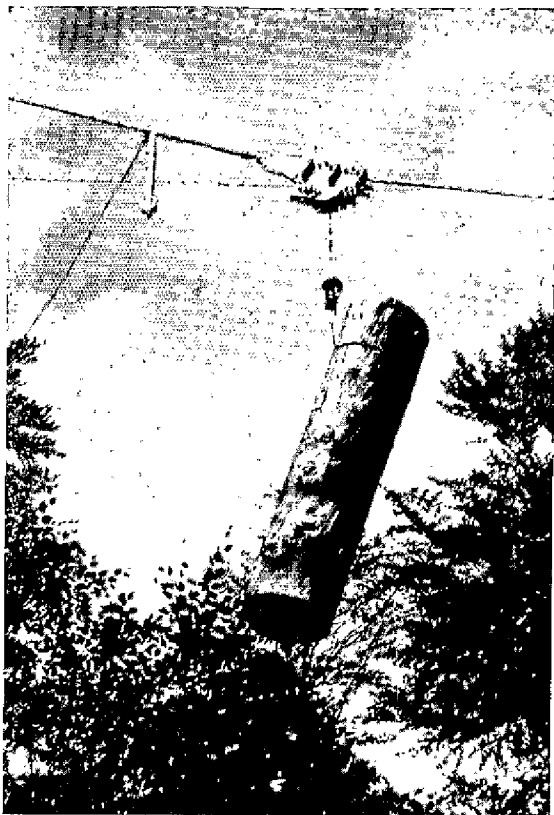
Les élingues de débardage à « choker », de plus faible diamètre sont suspendus au crochet et servent à lier une ou plusieurs grumes.

Le chariot peut être immobilisé en n'importe quel point, tout au long du câble porteur. Le câble de traction descend automatiquement le crochet de chargement jusqu'au sol. Sur les petits modèles W. 20 et W. 30, un dispositif pour arrêter le chariot est fixé sur le câble porteur au-dessus des emplacements de chargement, mais le chariot du W. 60 est équipé d'une bride de serrage automatique nouveau modèle qui agrippe le câble quand le chariot est immobilisé ce qui élimine tout recours à un appareil fixé séparément sur le câble.

La première opération pour installer le câble grue consiste à transporter le traîneau-treuil à pied d'œuvre en s'aidant pour le hisser jusqu'à l'emplacement dominant choisi, des arbres rencontrés à flanc de colline, auxquels on amarre successivement le câble de traction. Le treuil est ensuite mis en place et ancré solidement au sol. Le câble de traction est utilisé pour tracter le câble porteur, le poser et le tendre. Ce câble est soutenu habituellement sur son parcours par des arbres ou des portiques en bois.

Lorsque le câble porteur est fixé et tendu, le câble de traction est passé au travers d'une petite poulie faisant corps avec le chariot et à l'extrémité on fixe un crochet d'attache. Le chariot est alors déplacé sur le câble jusqu'au premier point de chargement. Le crochet descend doucement jusqu'au sol par son propre poids et prend un chargement de grumes assemblées par de courtes élingues. L'élingueur qui se trouve sur place guide par haut-parleur le machiniste pour effectuer le levage des billes jusqu'à ce qu'elles atteignent le chariot sur le câble porteur. Elles descendent ensuite jusqu'au parc de déchargement.

L'installation et la manœuvre du câble-grue



*Câble de traction amenant la bille jusqu'au chariot.*

peuvent être assurées par une équipe de 4 à 5 hommes ayant subi une courte période d'entraînement et qu'il n'est pas nécessaire de choisir pour leur habileté de mécaniciens.

Les types W. 20 et W. 30 peuvent être installés suivant les lieux en 2 ou 3 semaines. Après la première installation, les déplacements du câble à flanc de colline jusqu'aux emplacements suivants dans la même forêt ne nécessitent que 7 à 10 jours.

Les billes qui sont réparties de chaque côté du câble porteur jusqu'à une distance de 65 mètres peuvent être facilement tirées puis levées par le câble de traction à partir de n'importe quel point du câble porteur. C'est donc une bande de forêt, d'environ 130 mètres de large et de 2 kilomètres de long, qui peut être débardée à partir de chaque point de station du treuil et l'on peut prévoir chaque jour le transport de 120 m<sup>3</sup> de bois. Cette

méthode permet le chargement direct de lourdes billes à partir du lieu d'abattage sans manipulation intermédiaire. La manœuvre du matériel n'est pas pénible et peut durer 8 heures par jour et plus. Les dégâts causés à la forêt sont bien moins importants que ceux provoqués par tracteurs et le tirage à la main. En effet, lorsque la bille est halée par l'une de ses extrémités vers le câble porteur, cette extrémité ne touche pas le sol ce qui évite aux racines et aux fûts des arbres d'être endommagés.

Le débardage peut être entrepris sans dégâts pendant la saison humide (seule en régions froides, une épaisse couche de neige est un sérieux obstacle). Le débardage peut être, par ailleurs, effectué sans difficulté sur de très fortes pentes. Lorsque le câble aérien est installé, il devient facile et économique de débarder aussi les bois de moindre qualité et le bois de feu, tous produits qui resteraient inutilisés en forêt.

### EMPLOI DES GRUES TÉLÉPHÉRIQUES DANS LE MONDE

#### Amérique.

Les exploitations utilisant aux U. S. A. et au Canada des câbles-grues ont, depuis plusieurs années affronté avec succès la concurrence avec les autres méthodes de débardage. Les bénéfices des premières ont augmenté chaque année comme le prouve le prix de revient des chantiers publié dans certaines revues forestières américaines.

#### Afrique.

Les câbles-grues Wyssen sont utilisés pour le débardage des plantations de résineux d'Afrique du Sud et de Rhodésie. Depuis sept ans, trois grues Wyssen fonctionnent également au Nyassaland, en Afrique Centrale, où deux importantes montagnes isolées se dressent au milieu des plaines de la Province méridionale. Le massif de Mlanji, le plus élevé, atteint 3.300 mètres. Le sommet est un large plateau rocheux dont les flancs sont particulièrement abrupts. Ce plateau est couvert de forêts riches en mlanje cedar (*Widdringtonia whytei*) espèce d'excellente conservation naturelle, résistant aux termites et qui représente la principale source d'approvisionnement du Nyassaland en bois de construction.

Avant que l'on commence à utiliser des câbles-grues, les bois étaient tronçonnés et débités à la main sur les lieux d'abattage, puis transportés,



*L'inventeur, M. Wyssen,  
déchargeant les billes du chartot.*

ensuite à tête d'homme sur les pentes rocheuses très abruptes de la montagne sur une distance d'environ sept kilomètres pour atteindre la route forestière. Pour réduire le poids des charges, les dimensions des bois débités étaient réduites, la longueur notamment était ramenée à 6 mètres.

En visite à Mlanje en 1950, l'auteur discuta avec le Conservateur des forêts des possibilités qu'offraient les lieux pour l'installation de câbles-grues et l'année suivante deux câbles de débarbage Wyssen étaient installés. L'un reliait le plateau à la vallée et le second descendait le long d'une gorge profonde de la pente Sud, localement appelée le « cratère ». Ce dernier débarquait des billes provenant d'une forêt spontanée de *Piptadenia buchuanii*, essence particulièrement appréciée.

Le second massif, le Zomba est couronné à

2.000 mètres par un plateau planté depuis 1904 en *Pinus patula* et en *Wilddringtonia whytei*. L'accès de ces peuplements de très bonne venue est moins difficile que celui du massif de Mlanje, mais les pentes sont rocheuses et abruptes. Les billes étaient autrefois débitées sur place en raison du manque de voies d'évacuation. En 1952 un câble de débarbage Wyssen a été installé et s'est révélé rentable puisqu'il permet le transport de poteaux provenant des coupes d'éclaircies effectuées dans les plantations. Etant donné le manque d'arbres pouvant servir de mâts de support au câble aérien principal, des portiques en bois furent érigés sur le Mlanje et le Zomba. Les trois téléphériques du Nyassaland ont, par ailleurs, permis de débarquer d'importantes quantités de bois à partir de sites peu accessibles, évitant le gaspillage du bois et de la main-d'œuvre.

#### Asie.

La plupart des renseignements ci-dessous nous ont été communiqués par le Conservateur Adjoint des Forêts des Iles Andaman, territoire indien, situé dans le Golf du Bengale.

De riches forêts exploitables de *Dipterocarpus griffithii* sont situées sur les pentes abruptes et les crêtes de South Andaman Island, entre 150 et 350 mètres d'altitude.

Jusqu'à l'arrivée du premier câble-grue Wyssen en 1954, le débarbage des bois, effectué sur les fortes pentes par des éléphants ou au tracteur, s'était révélé difficile et peu rentable.

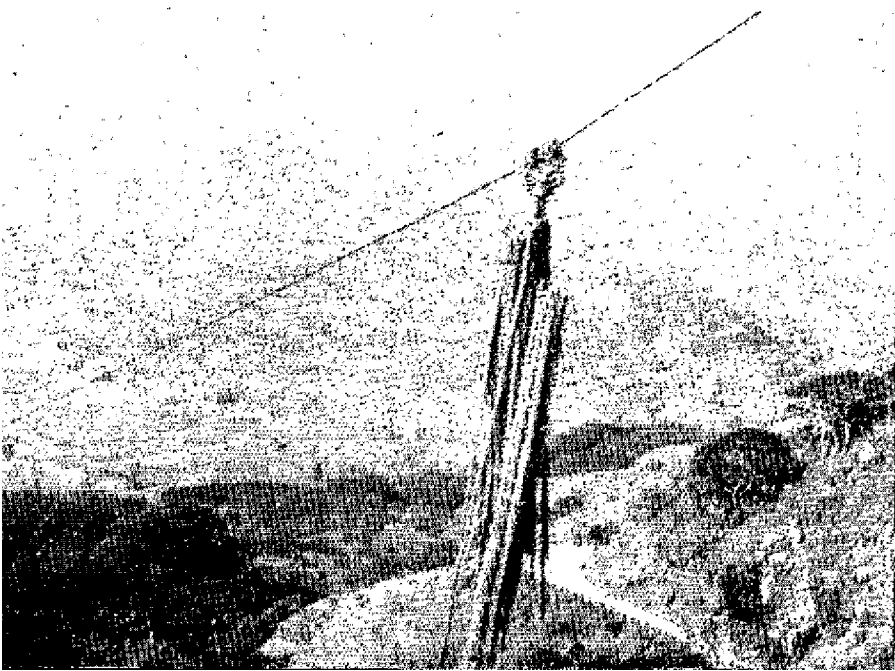
Le premier câble de débarbage aérien avait 1.400 m de portée et un angle de pente de 14 degrés. Le téléphérique fut installé en une semaine. Le treuil fut hissé jusqu'à la crête en se halant par un câble mobile successivement à plusieurs arbres. Une équipe de manœuvres forestiers du pays fut entraînée par un officier forestier sans aucune aide extérieure à installer et manœuvrer le téléphérique.

Au lieu de tirer les billes en s'aidant du câble de halage, suivant la méthode habituelle, on trouva plus avantageux, en raison du poids et de la dimension des billes,

De haut en bas :

Treuil Wyssen manœuvré par des Africains dans les Monts Mlanji.

Débarbage de perches d'éclaircie de *Pinus patula*. Monts Zomba Nyassaland.





## PROJET SEILKRAN



*Photographie aérienne d'un projet d'exploitation par câble-grue.*

de leur dispersion et de la densité du sous-bois, de tirer les billes au tracteur sur des pistes ouvertes suivant les courbes de niveau et aboutissant à des emplacements de chargement situés à intervalles sous le câble porteur. Pendant la saison des pluies le tirage des billes de part et d'autre du câble aérien fut assuré par des éléphants. Ceci permet d'exploiter des surfaces toujours plus importantes à chaque déplacement du téléphérique. Cette méthode épargne du temps lors du chargement des billes au câble. Elle permet une utilisation maxima du téléphérique qui aura seulement à descendre les billes jusqu'au parc de base. Le treuil utilisé était le plus ancien type de W. 30 transportant seulement des charges d'environ 1.600 kg. Comme la plupart des billes mesuraient 3 mètres de diamètre, elles étaient tronçonnées au point de chargement en éléments de 2 mètres. Cette longueur est faible mais correspondait heureusement aux dimensions exigées pour les traverses de chemin de fer. Ces courtes billes avaient également

l'avantage de permettre la suspension du câble aérien sur les arbres de relais à une moindre hauteur du sol.

Par la suite, une grue Wyssen, de type lourd, a été expédiée aux Iles Andaman pour débarquer des billes plus grosses.

L'exemple ci-dessus montre la facilité d'adaptation du câble-grue à des conditions bien particulières. En Inde, pays de main-d'œuvre bon marché mais sans qualification, où l'essence et le gas oil sont très chers, la mécanisation de l'exploitation forestière n'est rentable que pour des conditions bien déterminées. Trois câbles-grues Wyssen sont en service dans les Andaman et dans d'autres régions de l'Inde, mais la traction des billes par des éléphants ou des buffles est encore la méthode de débarquement la plus employée.

La seule autre installation moderne de débarquement par câble aérien qui ait fonctionné en Inde est le câble-grue Buko offert par la F. A. O. à l'Institut Indien de Recherches Forestières en

1954. Les renseignements qui vont suivre sont tirés d'un article de S. N. SINGH, Conservateur adjoint des Forêts au Punjab, publié dans l'Indian Forestry Journal. Il décrit la première installation d'un câble-grue Buko dans les forêts de Kulu au Punjab. Ces riches forêts de conifères couvrent une vaste zone montagneuse à une altitude variant entre 1.300 et 3.700 mètres. Le *Pinus longifolia* et le *P. excelsa* prédominent aux plus basses altitudes faisant place au *Cedrus deodora* entre 1.700 et 2.700 mètres.

Depuis longtemps on utilisait pour l'évacuation des bois de résineux des installations de débardage par câble aérien unique fonctionnant par gravité.

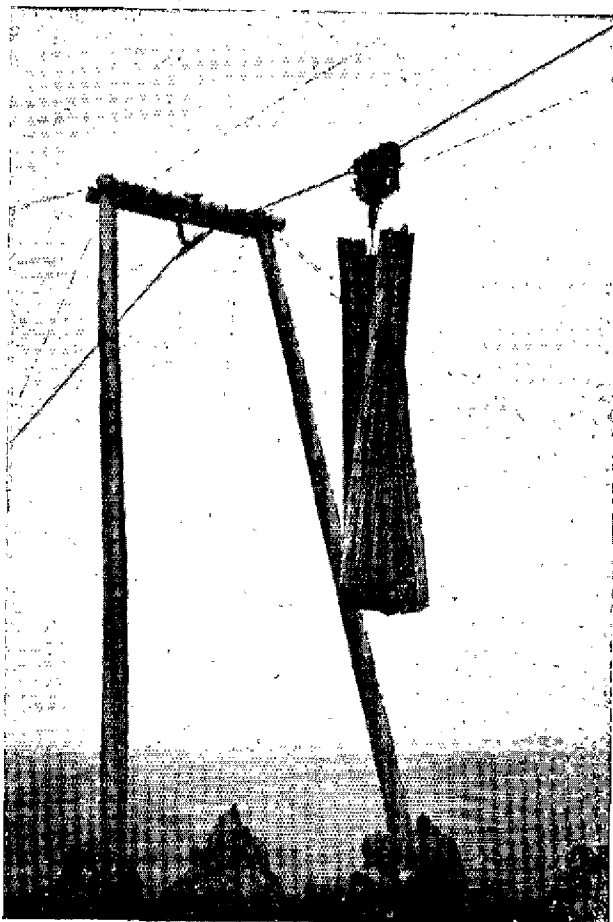
Après débit au lieu d'abattage on ne transportait uniquement que des traverses de chemin de fer et des planches. Quantité de bois intéressants restaient inaccessibles avec cette méthode. Il fut donc décidé d'installer un câble-grue Buko pour débarder un plus grand tonnage de plus grosses billes.

En 1955 le câble-grue Buko fut installé à titre d'essai dans une forêt de *Cedrus deodora* non encore exploitée jusqu'ici. Le câble porteur de 22,2 mm de diamètre et de 2.700 mètres de long et le tambour du

câble de halage étaient trop lourds à décharger du véhicule de transport au treuil Buko, aussi utilisait-on des buffles pour cette opération. Quelques hommes de l'équipe engagée pour l'installation de ce matériel avaient manœuvré précédemment des câbles aériens à un seul filin, mais aucun n'avait d'expérience du câble-grue Buko. Au lieu de haler le treuil suivant la méthode habituelle, en utilisant son pouvoir de traction pour le hisser jusqu'à l'emplacement élevé choisi, tout l'équipement fut transporté à dos d'homme sur les pentes abruptes de la montagne. Ceci nécessita une abondante main-d'œuvre. Le câble aérien de 1.600 mètres ne fut prêt à fonctionner qu'au bout de 4 mois en raison de la topographie des lieux et de la forte pluviosité en cette période. Le rapport final constate que cet essai n'est pas très rentable, mais que la première installation aurait pu l'être, si des techniciens de la maison Buko avaient pu diriger les opérations.

Le nom de grue Buko a été changé récemment en « Baco ». Comme la grue Wyssen, ce matériel est fabriqué en Suisse, mais il est moins connu que le précédent. Il n'y a que deux installations Baco sous les tropiques : toutes les deux en Inde.

Chevalet pour le câble-grue.



#### AUTRE TYPE DE CÂBLE AÉRIEN.

Il existe également un autre type suisse de matériel de transport par câble aérien : le « Lasso » qui consiste en un câble unique sans fin, manœuvré par un treuil transportable. Ce matériel est surtout utilisé pour les transports agricoles et de bois de feu. Aucun câble « Lasso » n'est actuellement en service dans les exploitations forestières tropicales.

#### RENTABILITÉ

La rentabilité des câbles-grues de débardage, en zone tropicale est très difficile à établir, car ils sont utilisés sur les pentes abruptes des montagnes dans les peuplements qui seraient inaccessibles si l'on voulait employer d'autres méthodes de débardage ; les prix de revient ne peuvent donc être comparés. Les détails des dépenses des chantiers utilisant la grue téléphérique Wyssen dans l'Ouest des U. S. A., au Canada et en Suisse sont connus. Dans l'Ouest des Etats Unis, le coût moyen des opérations de débardage à la grue Wyssen sur pentes montagneuses est de 18,40 dollars par million de board feet (2.360 m<sup>3</sup>).

En Suisse, l'Institut de Recherches Forestières de Zurich a entrepris des études économiques comparant le prix de revient du débardage au câble-grue Wyssen et celui du transport par route forestière.

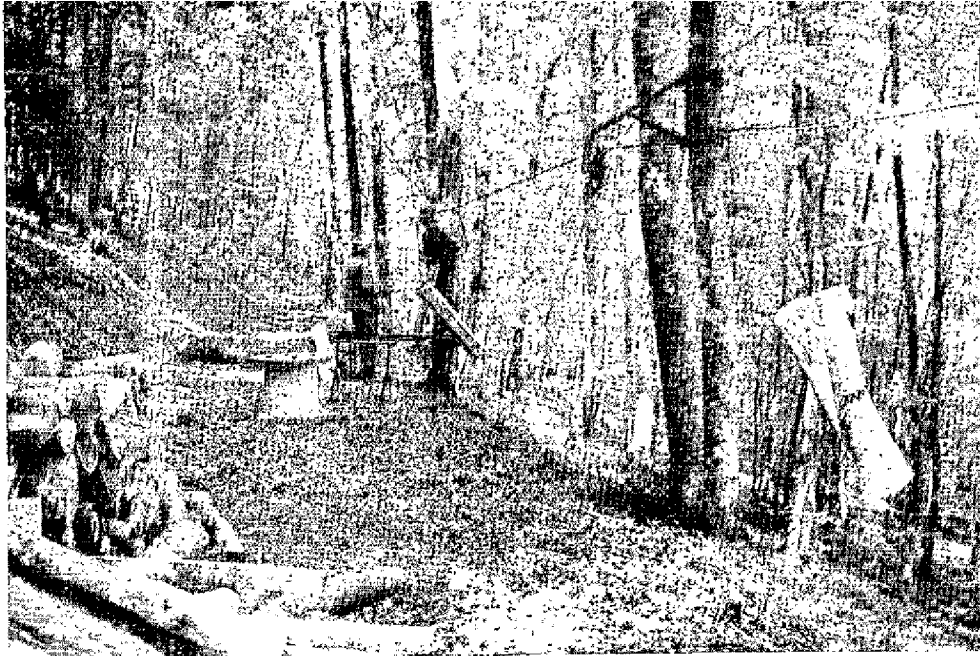
L'augmentation rapide de l'utilisation de ces installations durant les dernières années en Europe



*Transport de bois de feu  
par câble Lasso.*

et en Amérique est peut-être la meilleure indication que l'on puisse avoir sur leur rentabilité.

Le capital d'investissement du câble-grue est bien entendu élevé, mais le taux d'amortissement est moins important que celui des tracteurs et des véhicules routiers. Les premiers câbles-grues installés en 1942 sont toujours en service et fournissent un travail quotidien. Le prix de revient journalier d'un câble-grue est bien moindre que celui des autres méthodes de débardage en raison de l'économie de main-d'œuvre forestière et du rendement journalier très élevé. Le transport des grumes par gravité, jusqu'au bas des pentes, réduit aussi la consommation de carburant qui est beaucoup moins importante que celle des tracteurs à chenilles, d'autant plus qu'il n'y a pas de dépenses pour l'entretien des routes.



L'emploi du câble-grue pour le débardage des bois est actuellement très au point. La nouvelle usine suisse ultra moderne, où est fabriqué ce matériel doit faire face à des commandes de plus en plus nombreuses, dont certaines proviennent maintenant des pays tropicaux.

