

## DÉBARDAGE PAR CABLE DANS LES RÉGIONS MONTAGNEUSES DES PHILIPPINES

par M. J. SAGRADO,

*Forest Manager, Weyerhaeuser Philippines Inc.*

N. D. L. R. : Ce mémoire, présenté au Colloque sur les Opérations Forestières en régions montagneuses, organisé par la F. A. O. à Krasnodar, en septembre 1971, décrit les conditions et méthodes d'exploitation existant aux Philippines. Au titre de nos enquêtes, nous avons le plaisir d'en publier la traduction avec la bienveillante autorisation de l'auteur et de l'Organisation Internationale.

\* \* \*

Après l'exploitation des zones faciles, avant et après la seconde guerre mondiale, l'industrie forestière des Philippines s'est trouvée confrontée à des conditions d'explo-

tation difficiles dues à la localisation des zones exploitables dans des régions éloignées et montagneuses.

Une des conséquences fut un accroissement des investissements dans cette industrie : il en est résulté un développement et une expansion rapide de l'exploitation dans le pays. Il n'est donc pas étonnant que les méthodes d'exploitation de la région Nord-Ouest des États-Unis soient largement connues et utilisées par les différentes sociétés forestières des Philippines.

D'autre part, les exportations de produits forestiers en direction de l'Extrême-Orient se sont développées principalement vers le Japon, la Corée et la Thaïlande, en raison d'une augmentation croissante de la demande.

### LES FORÊTS ET LA POLITIQUE FORESTIÈRE DES PHILIPPINES

Les Philippines sont constituées approximativement par 7.000 îles représentant une superficie totale d'environ 30 millions d'hectares. La forêt est l'une des plus diversifiées de l'Asie du Sud-Est, présentant une large variété d'espèces feuillues tropicales parmi lesquelles la famille des Dipterocarpacees représente 65 à 75 %. Il existe 2.000 espèces aux Philippines atteignant un diamètre de 30 cm ou plus, mais un grand nombre de celles-ci n'a aucune valeur commerciale.

La presque totalité de la superficie forestière appartient au Gouvernement. Les forêts ne sont pas vendues aux

exploitations forestières mais concédées sous forme de permis de surfaces déterminées et pour des périodes de temps données. Des redevances pour les bois abattus sont payées au Gouvernement. Les plus importantes sociétés forestières obtiennent des permis sur 25 ans avec possibilité d'un renouvellement. La surface maximum attribuée à chaque société forestière atteint 100.000 hectares.

Le Service Forestier des Philippines applique une politique d'aménagement scientifique de la forêt. Cet aménagement est conçu en vue d'assurer la régénération naturelle ou artificielle de la forêt en même temps qu'on

procède à son exploitation. En conséquence, une exploitation sélective est pratiquée. Elle est conçue de façon à maintenir sur pied un nombre suffisant de tiges après la coupe, à assurer la conservation de ces réserves, à obtenir une amélioration des peuplements et enfin de façon à assurer une production soutenue de bois d'œuvre.

La première opération d'exploitation consiste en un inventaire à 1 % des arbres atteignant un diamètre de 60 cm et plus, qui sont marqués pour l'abattage. L'abattage est directionnel afin de minimiser les dommages causés au

peuplement restant sur pied. Après exploitation, un inventaire des réserves sur pied est effectué pour connaître la composition de la forêt restante, calculer sa croissance probable et prévoir les dates d'exploitation future.

Un plan d'exploitation sur 5 ans est présenté par les sociétés et approuvé par le Service Forestier. Ce plan prévoit le volume annuel à abattre : il permet de contrôler l'exploitation de la concession forestière. Le volume global à abattre pendant les 5 ans ne doit pas être dépassé, mais le volume abattu chaque année peut varier de 20 à 30 %.

## CONDITIONS DE TRAVAIL EN FORÊT

Comme il a été dit précédemment, l'exploitation a lieu maintenant dans des zones éloignées, à l'intérieur du pays, où le relief montagneux impose la construction de routes coûteuses. L'exploitation sélective, le prix de revient des routes, les difficultés de communication et la dispersion des espèces commercialisables, ont grandement contribué à la mise en œuvre de techniques et de matériel d'exploitation très variés. Ainsi, les meilleurs matériels d'exploitation employés dans le Nord-Ouest des Etats-Unis ne sont-ils pas utilisables dans toutes les zones à cause du faible volume à exploiter. Le bois ne peut supporter des coûts d'exploitation élevés. En conséquence, certains équipements forestiers à haute productivité ne sont pas

employés car non économiquement rentables. Toutefois, le choix de l'équipement forestier en fonction du volume existant sur pied est un facteur qui contribue grandement au succès de l'exploitation.

L'humidité, la pluviosité élevée, conditionnent le choix du matériel de débardage et de transport. Dans les exploitations de petite et moyenne dimensions, le transport par camion est souvent limité à la saison sèche, tandis que l'évacuation des bois se fait souvent par flottage pendant la saison des pluies. L'exploitant doit donc avoir une bonne connaissance des conditions de travail imposées par la Nature.

## PRINCIPALES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES PAR L'EXPLOITATION

Les principales difficultés auxquelles se trouvent confrontée l'exploitation forestière aux Philippines sont les suivantes :

### 1) Conditions météorologiques.

La pluviométrie moyenne à Mindanao pendant les dix dernières années a été de 4,25 m par an avec un minimum de 3 m et un maximum de 6,25 m. Quoique la saison sèche soit supposée durer environ 5 mois par an, certaines années il pleut chaque jour même en saison sèche. Certaines sociétés n'ayant pas de routes « toutes saisons » d'avance, doivent limiter l'exploitation aux seuls mois favorables.

### 2) Topographie.

Les zones exploitables sont situées entre 300 et 1.600 m (ou plus) d'altitude. Elles comportent généralement des pentes abruptes et sont entrecoupées par de nombreux ravins et petites collines (peau d'orange). Il y a très peu de crêtes continues, de plateaux étendus et de zones plates.

### 3) Nature du sol.

Le sol est généralement argileux sur les crêtes et composé d'un mélange de vase et d'argile dans les zones étroites bordant les rivières. En certains endroits où les routes doivent passer, l'argile peut atteindre une épaisseur de 9 à 12 m. Il en résulte des glissements de terrain et des problèmes graves d'érosion.

### 4) Dégâts d'insectes.

Les vrillettes attaquent les bois abattus. La valeur commerciale des grumes peut être grandement diminuée si elles sont laissées plus de deux semaines sur pied.

### 5) Obligations réglementaires.

Le système d'exploitation sélective augmente les coûts d'exploitation. L'obligation de protéger les arbres laissés en réserve au moment de l'abattage et du débardage crée souvent des problèmes.

### 6) Coût élevé des équipements et des pièces de rechange.

Le matériel et les pièces détachées sont importés et généralement chers. De plus, il faut des mois pour obtenir livraison des nouveaux matériels ou des pièces de rechange.

Comme on peut le constater, l'exploitation aux Philippines est un équilibre complexe entre de nombreux problèmes techniques et les prix de revient. Les opérations peuvent être facilement arrêtées à cause du mauvais temps, de routes devenues impraticables ou de pannes mécaniques. Elles peuvent devenir économiquement impossibles, en raison de coûts excessifs, de la faible valeur commerciale des bois ou de réfections de prix dues aux attaques d'insectes ou de moisissures.

## PLANNING DES OPÉRATIONS D'EXPLOITATION

On a vu que l'Administration exige de chaque concessionnaire un plan d'aménagement généralement établi pour une période de 5 ans. Ce plan doit préciser les objectifs généraux d'aménagement de la forêt, le volume à abattre, le système d'exploitation, les programmes de transformation des bois et de protection de la forêt. Ce plan est complété par un programme annuel d'exploitation qui expose plus en détail les zones d'abattage pour l'année, la méthode d'exploitation utilisée, l'équipement employé, etc...

Le volume de coupes autorisé annuellement est fixé par le Gouvernement, et sert de base au programme de production. En fonction d'un volume donné, la meilleure méthode d'exploitation doit être déterminée.

L'exploitation par câble provoque un minimum de dommages au peuplement résiduel si elle est correctement conduite, elle réduit les problèmes d'érosion causés par les routes construites en terrain difficile. En raison du terrain, on ne peut appliquer des règles scientifiques pour déterminer la distance économique de débardage par câble, de part et d'autre des routes. Les zones diffèrent largement entre elles et chacune présente sa propre distance optimale de tirage. L'économie de l'exploitation forestière impose

un équilibre entre les coûts de la construction des routes et les coûts du débardage par câble. Ces deux coûts sont variables, mais lorsqu'ils tendent à être égaux, on peut espérer obtenir la meilleure rentabilité. En général, pour des coupes produisant de 90 à 180 m<sup>3</sup> à l'hectare, l'exploitant doit envisager de vidanger 70 à 80 % du volume en mettant en œuvre un dispositif à câble porteur. 20 à 25 % subissent un débardage en deux phases (1).

Les routes doivent être construites aussi souvent que possible sur les lignes de crêtes pour permettre le débardage vers le haut par « High Lead », le débardage vers le bas doit être évité autant que possible. Les distances de débardage peuvent atteindre 350 m mais doivent être généralement limitées à 250 m, chaque plateau d'exploitation correspondant à une mise en place d'un engin de débardage, doit avoir des limites naturelles et non pas des limites arbitrairement fixées qui obligeraient à un débardage au-delà des crêtes.

En débardage second, chaque installation de téléphérique nécessite une étude de la flèche autorisée par le terrain ; la distance varie entre 400 et 500 m en fonction de cette déflexion. L'emplacement du téléphérique déterminé où doit être situé le parc bord route.

## LES SYSTÈMES D'EXPLOITATION

En raison des pentes élevées et du relief accidenté, le débardage par câble prédomine, sauf sur les quelques pentes les plus modérées où des tracteurs à chenilles et à pneus sont employés. Cependant, à cause des dommages causés par ces derniers au sol et aux jeunes arbres, certains exploitants ont été obligés de revenir au système de débardage par « High Lead ».

Les principaux systèmes de débardage par câble actuellement employés sont :

- a) le « Bataan » system,
- b) le « High Lead » system,
- c) le « North bend » system,
- d) le « Tramline » system.

### Bataan System.

Cette méthode d'exploitation s'est développée après la seconde guerre mondiale lorsqu'il y avait abondance de véhicules de surplus militaires sous forme de camions 6 x 6 équipés d'un treuil à l'avant. De petits forestiers emploient toujours ce système qui leur permet d'amener les grumes directement de la souche à une scierie ou un point de mise à l'eau. L'équipe de travail est généralement composée de 4 hommes y compris le conducteur. Le chef d'équipe, en principe l'exploitant, sélectionne l'arbre à abattre et s'assure qu'une fois abattu et tronçonné, il sera dans la zone d'action du câble du treuil monté à l'avant du camion. Une petite poulie, généralement à chape ouvrante, est fixée sur un arbre avoisinant, à environ 3 à 4 m du sol. Les grumes sont ensuite débardées jusqu'au camion au moyen du câble du treuil (diamètre de 3/4 de pouce) passé à travers la poulie. Le camion est alors tourné de façon que son extrémité arrière soit juste au-dessous de la poulie. Au moyen d'une autre poulie fixée à un arbre proche de l'avant du camion, les grumes sont chargées une par une sur le camion dans la limite de 5 à 6 par chargement. Elles sont ensuite arrimées au moyen d'une chaîne ; parfois le câble du treuil est utilisé pour cet arrimage.

### « High Lead System ».

Le système de débardage par câble (sans câble porteur) le plus couramment utilisé aux Philippines est le « High Lead » (2).

Les grumes sont débardées de la souche à un parc par des unités équipées de treuils à moteur diesel. Le principe est d'attacher les grumes tronçonnées au moyen d'élingues, au câble principal qui passe à travers une poulie fixée près du haut d'un mât atteignant 25 à 40 m de hauteur de façon à procurer un effet de levage sur l'une des extrémités de la grume pendant le débardage. Les distances de débardage à partir du mât vont de 250 à 300 m, en fonction de la puissance du treuil utilisé. La surface couverte à chaque installation varie de 10 à 24 ha selon la topographie. Ce système peut causer de grands dommages aux arbres laissés sur pied si la mise en place des câbles n'est pas soigneusement exécutée.

(1) A partir de la souche de l'arbre, il faut distinguer deux cas :

a) Le débardage est effectué directement bord route : on utilise alors le « High Lead System » ou, si le terrain l'exige, un dispositif mettant en œuvre un câble porteur ; le « North Bend System » (voir schéma plus loin) ainsi nommé en raison de sa région d'origine aux U. S. A.

b) Si la distance de débardage est trop grande, le débardage est effectué en plusieurs fois (généralement 2). Le débardage premier met en œuvre le « High Lead » et le débardage second, qui est un transport des grumes du pied d'un premier mât au pied d'un second, se fait souvent par « North Bend System ».

(2) Principe du débardage par « High Lead System ».

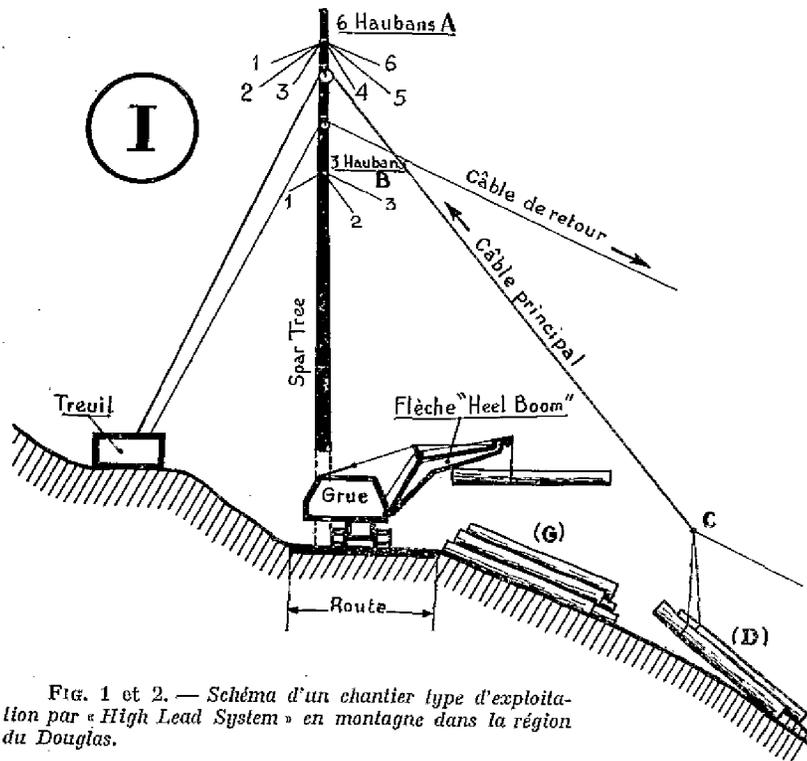
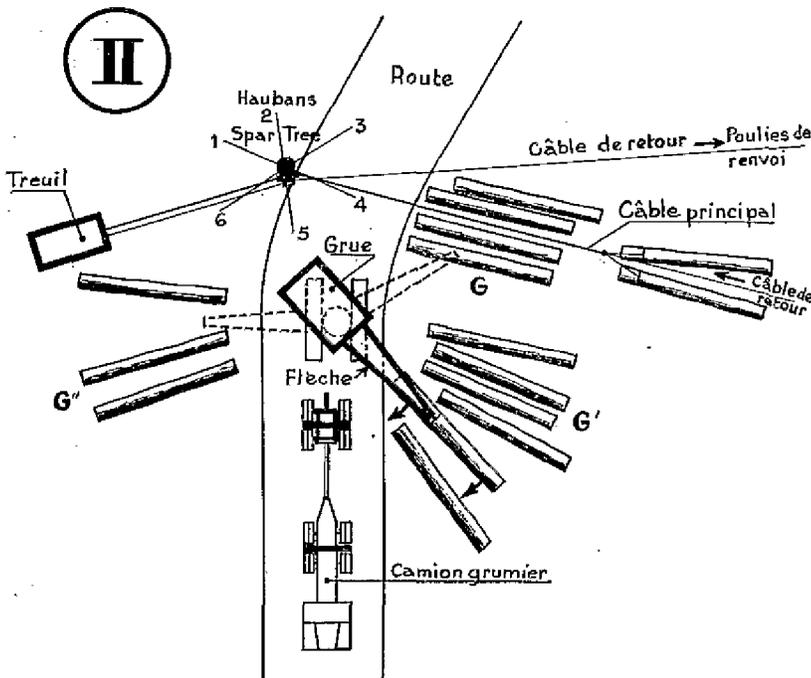


FIG. 1 et 2. — Schéma d'un chantier type d'exploitation par « High Lead System » en montagne dans la région du Douglas.

En I, vue en élévation. En II, vue en plan.

Pour simplifier le dessin, le camion en cours de chargement n'a pas été représenté en I. Le mât ou Spar tree est maintenu par 2 jeux de haubans en A et B. Les haubans B s'opposent au flambage et aux efforts de flexion. Le câble de retour passe sur plusieurs poulies de renvoi de façon à atteindre le fond de la coupe et revenir s'accrocher à l'extrémité du câble principal. Les grumes débardées sont déposées en G et reprises par la grue qui les charge sur le camion ou les entrepose en G' et G''. La seule surface terrassée est l'emprise de la route ; le sol forestier est à l'état brut en G, G' et G''.



Des dispositifs basés sur le même principe que le « High Lead » appelés « Mobile Yarders » se développent depuis peu. L'avantage des « Mobile Yarders » réside dans leur vitesse et leur maniabilité pendant leur déplacement d'un point de débarquement à un autre et dans leur facilité d'installation. Etant automoteurs et transportant leur propre mât métallique ainsi que tous les accessoires pour les câbles, ces matériels sont excellents pour le débardage sur courte distance dans les terrains accidentés.

### « North Bend System ».

Le système de débardage utilisant un câble porteur, le plus populaire et le mieux adapté au pays est le « North Bend » (1).

C'est celui qui convient le mieux au débardage premier en terrain très difficile et dans les zones isolées ne pouvant être atteintes au moyen du « High Lead System ». Beaucoup de forestiers l'utilisent en débardage second dans des régions abruptes où le coût de construction des routes à travers des vallées ou des ravins serait prohibitif.

Le système « North Bend modifié » est actuellement utilisé pour débarder à la montée comme à la descente, sur des pentes très abruptes. Il peut être employé, en débardage second, pour transporter les bois de parcs situés en forêt jusqu'aux parcs bord route et aussi comme système de débardage premier. Les distances d'utilisation vont de 300 à 600 m selon ce que la topographie permet.

Dans ce dispositif, la charge est partagée entre le câble principal et le câble porteur ; les billes à débarder peuvent trainer librement sur le sol ; lorsqu'un obstacle se présente, on raidit le câble de retour ce qui provoque le levage de la poulie soutenant la charge jusqu'à ce que l'obstacle soit passé.

### TÉLÉPHÉRIQUE UTILISÉ AU TRANSPORT A LONGUE DISTANCE

Ce système est utilisé pour le transport à longue distance dans les régions montagneuses où la construction des routes est très onéreuse, sinon impossible en raison des pentes. C'est le seul moyen de transport des grumes et autres produits forestiers lorsque les routes n'existent pas.

(1) Principe du « North Bend System » normal ou modifié.

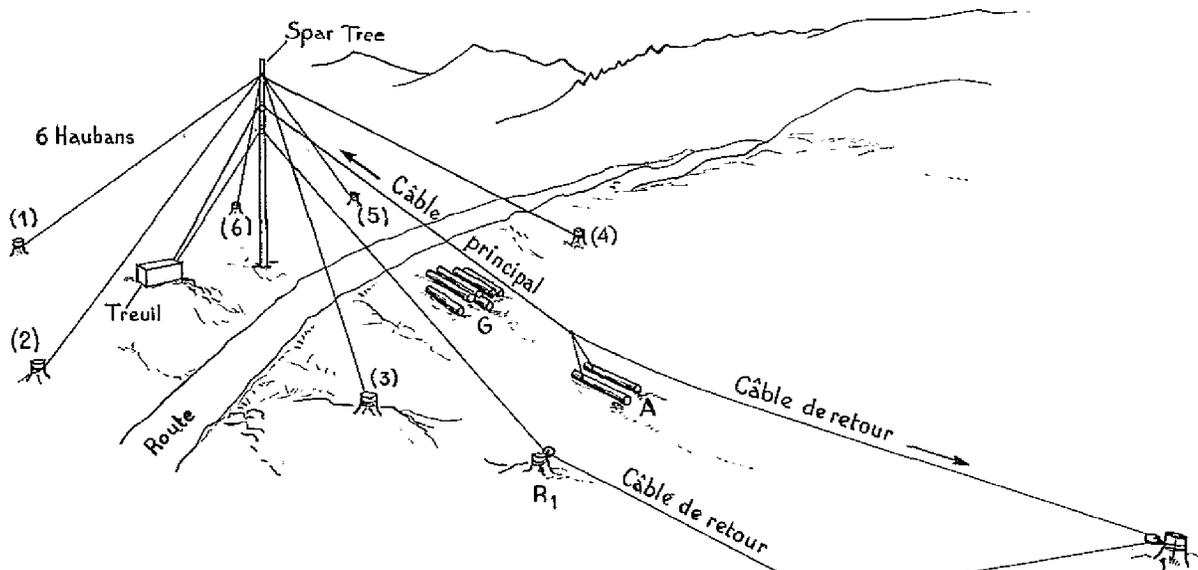


FIG. 3. — Schéma de principe du « High lead Yarding ». A, grumes en cours de tirage. G, dépôt bord route des grumes débarquées. Le câble de retour passe sur plusieurs poulies ancrées à des souches (R1, R2, R3). En plus de 6 haubans représentés sur la figure, le « spar tree » est maintenu par 3 ou 4 haubans supplémentaires attachés aux 2/3 de sa hauteur : ils évitent des flexions exagérées dues aux efforts exercés par les câbles.

### Tricâble pour grumes.

Un câble de 1" 3/4 est utilisé comme porteur dans un téléphérique à grumes sur une distance d'environ 13 km. Il est supporté par des cabrettes en forme de « A » ou des mâts haubannés, à un espacement moyen de 1 à 2 km. Le téléphérique est mû par un treuil Skagit BU-55-EA et équipé d'une transmission à 4 vitesses réversibles. Les charges sont espacées d'environ 350 m et ont un volume compris entre 4 et 6 m<sup>3</sup>. Les grumes transportées en longueurs de 8 m sont maintenues par deux chariots.

### Transporteur sans fin.

Ce système est utilisé par une société minière. Les grumes sont transportées de l'exploitation jusqu'à une scierie pour être débitées conformément aux besoins de la mine. La longueur totale du téléphérique est de 27 km. Il est constitué d'un câble sans fin, de 1 pouce 3/4 de diamètre en mouvement continu. Le volume par charge est de 2,3 à 3,5 m<sup>3</sup>. Les charges sont espacées d'environ 350 m.

Le développement des systèmes de débarquage par câble aux Philippines s'est produit au cours des 15 dernières années. Les différents montages peuvent recevoir diverses adaptations afin de mieux convenir à des conditions de travail variées.

Le meilleur système d'exploitation est celui qui se révèle le plus économique en fonction des conditions existantes. Il faut cependant rappeler que ces conditions sont rarement parfaitement adaptées à un type de machine. Les

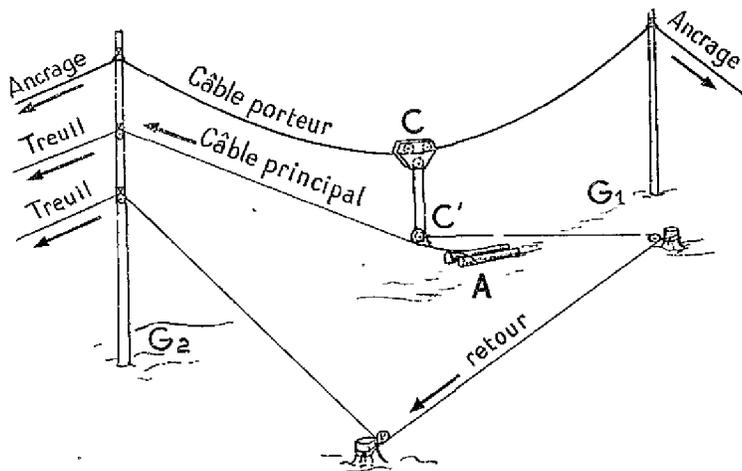


FIG. 4. — « North Bend system ». Transport de G1 vers G2. L'extrémité du câble principal passe sur le moufle C', remonte au chariot C et revient s'attacher en C'. Si la charge A accroche un obstacle ou si on freine le câble de retour, le mouflage CC' lève la charge A. L'emploi de 2 brins de câble entre C et C' correspond à un tirage en descente de G1 vers G2 (North Bend « modifié »). En terrain horizontal, ou si G2 est plus haut que G1, le câble principal après passage dans le moufle C', est attaché directement en C, l'effort de traction, étant alors plus grand, fournit, sur un seul brin, une composante de levage suffisante.

plans les mieux élaborés doivent avoir une certaine souplesse pour tenir compte des situations imprévues qui, dans l'exploitation forestière tropicale, constituent la règle plutôt que l'exception.