

Photo Lepitre

Le retour à vide des grumiers. On distingue nettement derrière la cabine, le bouclier sur lequel repose la flèche et le réservoir à eau destinée à refroidir les freins. Noter également la position du crochet d'attelage de la remorque à l'extrémité d'un prolongement du châssis vers l'arrière.

EXPLOITATION FORESTIÈRE OUEST AMÉRICAINNE

TROISIÈME PARTIE

par C. LÉPITRE

Ingénieur de recherches au C. T. F. T.

SUMMARY

LOGGING IN WEST AMERICA (PART III)

A previous article devoted to the loading of logs on trucks has already dealt with cranes and related equipments. Although these are commonly used, mention should also be made of :

- Front-loaders, on tyres or tracks, valuable on account of their superior ;*
- Aerial ropeways, used before maneuverability cranes, which lack mobility but are rigged and cheap.*

Another chapter deals with logging roads and their characteristics.

Log trucks and trailers are then described.

Finally, some information is given on the use of radio communications and of log-handling equipments in mill-yards.

RESUMEN

EXPLOTACIÓN FORESTAL EN AMÉRICA DEL OESTE (III PARTE)

En un artículo publicado anteriormente, ya nos habíamos referido, a propósito de los aparatos de carga de troncos sobre camiones, a las grúas y sus respectivas adaptaciones. Si bien es cierto que las grúas constituyen el equipo clásico en los tajos del Oeste, también se encontrarán otros dos tipos de aparatos :

- los cargadores frontales montados sobre ruedas de neumáticos o sobre orugas, cuyo interés principal consiste en su movilidad,*

— los dispositivos de cable aéreo, que fueron utilizados antes que las grúas. Estos dispositivos son de poca movilidad, pero sólidos y económicos.

Otro capítulo se refiere a las carreteras forestales y sus características.

A continuación, figura una descripción de los cantones para carga de troncos y sus remolques.

Finalmente, se desarrollan algunas indicaciones respecto a las comunicaciones por radio en los tajos y la maquinaria que se utiliza para la manutención de los troncos en los patios de las serrerías.

Nous avons déjà décrit l'ambiance dans laquelle se pratique l'exploitation forestière dans l'Ouest des États-Unis et du Canada (1), puis nous avons entamé une étude sommaire de la conception américaine des différentes phases de l'exploitation. Après l'abattage et le débardage nous en étions arrivés aux techniques de chargement des grumiers. Nous terminerons maintenant ce chapitre pour parler ensuite des routes, des camions grumiers et enfin de quelques problèmes particuliers.

Nous avons, à propos des engins de chargement, longuement décrit les procédés d'emploi des grues et des nombreux accessoires spécialisés qui accroissent leur efficacité. Ce matériel est très répandu sur les chantiers de l'Ouest : il en constitue même l'équipement type classique.

Pour compléter cette revue des 3 seuls types d'engins utilisés au chargement dans l'Ouest de l'Amérique, nous examinerons ci-dessous les chargeurs frontaux et les dispositifs à câbles aériens.

LES CHARGEURS FRONTAUX

Ces matériels, qu'on peut aussi appeler « fourchettes à grumes » ou « tractofourches » ont pour avantage essentiel leur mobilité :

— à l'intérieur de chaque parc, si les grumes doivent être déplacées sur une certaine distance,

— pour les déplacements d'un parc à un autre, si ceux-ci doivent être fréquents, soit parce que le volume à passer sur chaque parc est faible, soit parce qu'une seule machine doit servir en même temps plusieurs parcs.

Un seul homme peut effectuer le chargement, ce qui est apprécié dans un pays où la main-d'œuvre est chère.

Les tractofourches se meuvent sur chenilles ou sur pneus, on peut les classer dans l'ordre suivant selon leurs capacités en principe croissantes à circuler en terrain difficile :

— fourchettes à un pont moteur : le type en est fourni par les « lift trucks » utilisés dans les usines ou les ports, sur terre-pleins aménagés.

— fourchettes, à un pont moteur, équipées de gros pneus basse pression ; prenons en pour exemple les « Lumber jack » Wagner, conçus eux aussi pour des aires de stockage aménagées, mais auxquels leurs gros pneus confèrent une « flottation » améliorée.

— chargeurs frontaux à 4 roues motrices et gros pneus basse pression (exemple : Hough, Tractomotive, Traxcavator sur pneus; Michigan, Pettibone, etc...).

— chargeurs frontaux sur chenilles, plus ou moins dérivés des tracteurs classiques et dont chaque constructeur propose plusieurs modèles.

Un tel classement correspond, en principe, à celui des coûts (à l'emploi sinon à l'achat) des engins, à la tonne levée.

Les fourchettes à un pont moteur, destinées aux parcs fixes, où le sol est aménagé, ne semblent utilisables en forêt que dans des cas particuliers.

Les chargeurs à 4 roues motrices appréciés aussi sur les parcs fixes, sont recherchés en forêt pour leur grande mobilité. Sur une importante exploitation californienne on nous disait à leur sujet : « ils assurent souvent le chargement sur deux et quelquefois trois parcs séparés par des distances importantes. Même dans un pays où il tombe 1.500 mm de pluies par an, ils supportent bien la comparaison avec des engins à chenilles. Bien entendu, dans de très mauvaises conditions, un chargeur sur chenilles travaille là où un engin sur pneus ne peut opérer, mais cela est rare et dure peu de temps ». La qualité du sol sur les chantiers de cette exploitation n'est pourtant pas particulièrement bonne et les parcs n'y font pas l'objet de soins très attentifs. Il est vrai que sur un sol présentant un minimum de consistance et convenablement drainé, les gros pneus effectuent un compactage constant. On dit qu'il faut des chenilles pour travailler dans la boue, mais les chenilles ne sont-elles pas en grande partie responsables de cette boue ?

En dépit de ces considérations, il semble que la majorité des exploitants qui ont recours, en forêt, à des chargeurs, choisissent encore des matériels à chenilles : ils allent ainsi une mobilité appréciable à une meilleure indépendance des conditions de climat ou de sol. Comme pour le matériel de débardage, on retrouve là l'option en faveur d'un matériel coûteux, parce qu'il est jugé offrir la meilleure sécurité d'emploi.

Les modèles les plus répandus sont, selon les poids des grumes à lever :

— chez Allis Chalmers : HD. 11 G et 16 G,

— chez Caterpillar : traxcavator 955 et 977,

— chez International : équipement Drott sur TD. 14 et 18.

(1) B.F.T. n° 75, Janvier-février 1961 et n° 76, mars-avril 1961.

Lorsque les chantiers ne sont pas assez importants pour assurer, sur parc, le plein emploi de leur chargeur frontal, celui-ci peut être équipé de patins de chenilles classiques, à crampons (au lieu des tuiles plates), et d'un treuil forestier (qui joue le rôle de contrepoids) (1). L'engin sert alors tantôt au chargement, tantôt au débardage.

Cet emploi des tractofourches paraîtra étonnant : on sait qu'ils sont équipés de chenilles longues et surtout d'un châssis porte-chenilles rigide. Un tel train de roulement est mal adapté à la circulation sur les chemins de tirage et on imagine qu'il doit se fatiguer sur les inégalités du sol. Pour un tel travail, un tractofourche est surclassé par un tracteur normal ; mais ne s'agit-il pas seulement de récupérer des heures pendant lesquelles l'engin resterait inoccupé ?

L'expérience prouve que le tractofourche peut participer sans dommage au débardage, même sur des sols rocheux. On lui réserve alors le tirage sur courte distance, en laissant les tracteurs classiques accomplir le travail le plus dur. N'oublions pas que les chenilles du chargeur sont conçues pour supporter l'engin plus sa charge ; au débardage, elles ne portent que l'engin seul, ce qui limite les efforts.

Sur quelques chantiers, le chargeur frontal est le seul engin de débardage existant : il effectue toutes les besognes de l'exploitation, à condition d'accepter une production (relativement) faible. Prenons pour exemple (2) un TD. 15 avec équipement Droit, équipé d'un treuil arrière avec guide câbles à roulements et portant à l'extrémité de son équipement de levage tantôt une pince à grume, tantôt une lame de bulldozer. Grâce à lui, une équipe de 4 hommes (2 abatteurs, un conducteur d'engin, un élingueur) exploite des coupes d'accès incommode qui avaient été négligées lors d'un passage antérieur. Il s'agit d'une sorte d'équipé légère de récupération.

Le TD. 15 « tire » en moyenne 85 tonnes de Douglas par jour sur des distances atteignant 400 mètres. Les coupes sont très accidentées et de nombreux voyages de débardage doivent être effectués en remontant la charge. Le TD. 15 a manutentionné des billes atteignant 14 tonnes (le chargement a vraisemblablement été effectué en deux manœuvres).

(1) On peut admettre que le treuil forestier est l'équipement classique d'un tracto-chargeur utilisé en forêt ; que l'engin débarde ou non, il y a toujours des travaux de halage à faire. De même la possibilité doit être réservée de remplacer la fourchette à grumes par un godet à terre classique ; l'engin doit toujours pouvoir servir au terrassement en cas de besoin.

(2) Timberman, août 1960, p. 42. « Logger uses one tractor in back-corner show » ou « Un exploitant utilise un seul tracteur sur des coupes de fins de chantiers ».

Une autre caractéristique des tractofourches est leur aptitude à charger plusieurs petites grumes en une seule manœuvre. Equipés d'un grappin qui serre la charge, ils peuvent aussi manutentionner des grumes très longues : on nous a cité le chargement de billes de 18 m avec un HD. 11. G.

Les tractofourches ne sont pas sans inconvénient, ce sont des engins coûteux d'emploi, parce qu'ils connaissent les servitudes d'entretien des chenillards classiques.

Ils ont besoin, pour évoluer, d'un minimum de place, puisque chaque manœuvre exige un demi-tour de l'engin et de sa charge. Cela est considéré comme un inconvénient sérieux en montagne, à flanc de côteau. D'autre part, l'aire d'évolution doit présenter des qualités minimum qu'il n'est pas toujours commode ni économique de réaliser. On juge généralement qu'un chargeur frontal est surclassé par une grue forestière s'il s'agit de choisir des billes dans un tas important : la grue saisit par-dessus alors que le chargeur le fait sur le côté.

Enfin la grue travaille plus vite, à partir du moment où elle est correctement placée par rapport au stock de grumes : elle effectue chaque mouvement très rapidement, alors que chaque manœuvre du chargeur exige plusieurs inversions de marche.

Ces raisons expliquent pourquoi la grue conserve sa grande popularité. Les seuls avantages véritables du chargeur sont sa mobilité et sa souplesse d'emploi. Chaque fois que ces qualités ne sont pas primordiales la grue est plus efficace et plus économique.

* * *



Une grosse fourchette Hough dans la région du Redwood.

LES DISPOSITIFS DE CHARGEMENT PAR CABLES AÉRIENS

Ils ont été longtemps très utilisés, à une époque où les grues ne s'étaient pas encore développées. On leur reproche maintenant leur absence de mobilité, puisqu'ils sont construits à partir d'un ou deux mâts constitués souvent par des arbres étêtés (« spar trees »).

Leur emploi est encore répandu dans les installations fixes : ainsi pour le transbordement des grumes de camions sur wagons de chemin de fer. A ce moment, la mobilité étant sans intérêt, le dispositif à câble prend toute sa valeur : puissance, rapidité d'action, bon marché à l'achat, comme à l'emploi et grande longévité.

Il ne saurait être question ici de décrire tous les dispositifs de chargement qui ont été inventés. Ces matériels ont été utilisés sur une grande échelle et ont fait l'objet de recherches poussées qui ont abouti à une véritable débâche de perfectionnements de détail. Il s'agit, là aussi d'une technique très évoluée et très au point.

Nous nous contenterons de décrire trois dispositifs de chargement parmi les plus connus.

1^o « Le Tree Heel Boom Loading » (fig. 1) — littéralement : « chargement avec flèche à talon portée par un arbre (« spar tree »).

Comme la grue forestière, ce dispositif met en œuvre le principe de talonnage de la grume levée contre le dessous blindé A de la flèche. La bille est

accrochée en un seul point à l'aide d'une pince à grumes (1).

L'articulation de la flèche sur le mât se fait très simplement grâce à une traverse d'appui B : le frottement s'y fait bois sur bois. L'orientation de la flèche est commandée dans un sens par un câble C aboutissant au treuil, dans l'autre par un contrepoids D qui peut par exemple se déplacer le long d'un hauban.

Un treuil à 2 tambours suffit, un filin C commande l'orientation, l'autre le levage (câble E et mouflage F).

Le même type de montage est utilisé pour des engins puissants installés à des points de rupture de charge, donc fixes (fig. 2). On leur demande souvent de lever en une seule fois la charge entière des camions. Le câble de levage E est dédoublé en deux élingues E1 et E2 car on ne peut plus utiliser de talonnage sous la flèche. Pour obtenir un meilleur contrôle de l'orientation de la flèche on actionne souvent les deux brins C et D chacun par un tambour du treuil, au lieu d'utiliser un contrepoids.

Ce type d'équipement d'une rupture de charge est apprécié car il a un gros débit. Sa complexité de montage importe peu puisqu'il est fixe. Nous en avons vu fonctionner un exemplaire dans une importante exploitation de l'Etat de Washington (2). L'engin transbordait sur wagon des charges complètes de camions pesant jusqu'à 40 tonnes. Chaque manœuvre, grâce à de nombreuses « astuces » de détail, qu'il serait trop long de décrire ici, ne demandait pas cinq minutes.

2^o « Le tight Line Loading » (fig. 3) — littéralement : « chargement par câble tendu ».

Ce dispositif, plus simple que le précédent, utilise un treuil à 2 tambours, mais exige 2 mâts. La distance entre ceux-ci peut atteindre 100 m, mais le plus souvent on se contente de distances nettement plus courtes (30 à 50 m). Pour que les efforts sur les câbles ne soient pas exagérés, il faut que l'angle B A C soit le plus petit possible, c'est-à-dire que la flèche entre les crochets A et les poulies B et C soit

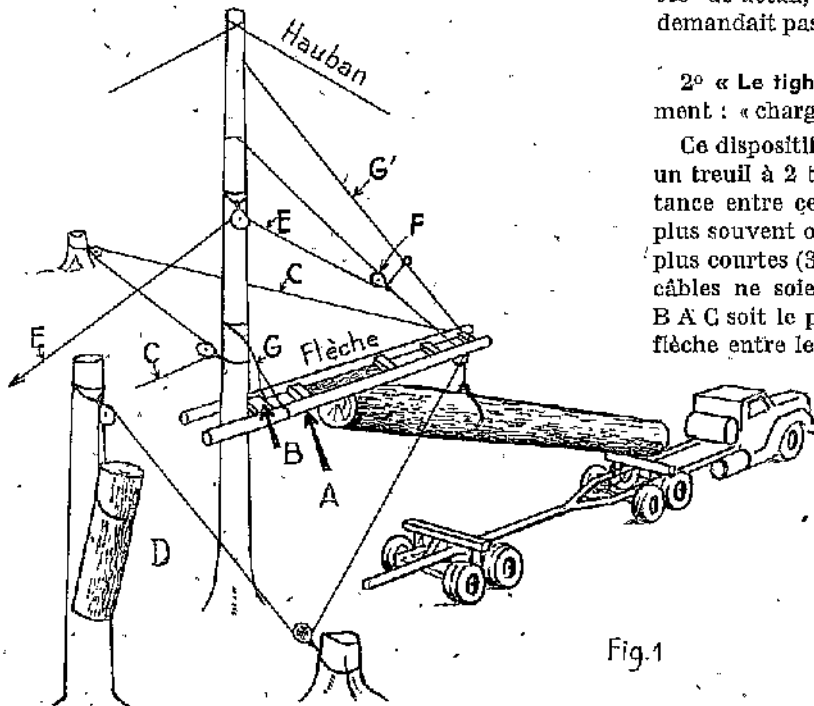


Fig. 1

(1) Le lecteur pourra se reporter à la description de la flèche « heel boom » faite à propos de la grue (B.F.T. n° 78, mars-avril 1961).

(2) Cf. photo p. 39, B.F.T. n° 75, janvier-février 1961.

Fig. 1. — « Tree heel boom loading ». La flèche en bois est maintenue par les deux câbles G et G'.

la plus grande possible. L'ouverture de l'angle BAC limite, en fait, l'écartement des mâts.

Le déplacement des charges s'effectue en enroulant un câble tandis qu'on freine le tambour duquel l'autre se déroule. Ce procédé peut paraître simpliste ; mais c'est là tout son intérêt : l'expérience montre que les freins des treuils y résistent bien.

Pratiquement, les treuils, utilisés pour ces engins identiques aux treuils de débarbage, possèdent un tambour principal et un tambour pour câble de retour ; c'est-à-dire qu'ils ne fournissent pas le même effort sur chaque filin. Le montage de la figure 3 n'est donc pas symétrique, c'est-à-dire que le levage et le chargement doivent être faits surtout au pied du mât qui porte le câble principal. On peut concevoir des modifications dans les mouflages de façon à corriger ces différences (2 brins sur câble principal, 3 sur câble de retour). Mais si on parvient à réaliser une certaine symétrie, il n'en reste pas moins qu'on lève beaucoup plus haut et mieux à proximité des mâts qu'à mi-chemin entre eux.

Le dispositif d'accrochage A comprend 2 pinces à grumes (ou deux élingues) soutenues par deux filins reliés entre eux par une poutre rigide (qui peut être un billot de bois). Ce montage oblige la grume levée à se tenir dans un plan perpendiculaire à celui des deux mâts, ce qui améliore le contrôle de son déplacement.

Le « tight line system » est susceptible de lever des charges très lourdes : il est utilisé dans la région du Redwood, c'est-à-dire avec des billes atteignant 20 tonnes (1).

(1) Nous en avons vu un emplacement en Californie : l'un des mâts était un « spar tree » métallique démontable porté, avec son treuil, sur une remorque. L'autre mât était un arbre étêté.

De haut en bas :

FIG. 2. — Engin de manutention installé à une rupture de charge (cf. photo p. 39. Bois & Forêts des Tropiques n° 75 janv.-févr. 1961). La charge K est levée dans une position légèrement inclinée : cela permet de la déposer en deux temps, donc de contrôler exactement la direction dans laquelle elle se place : il suffit pour cela d'agir sur l'orientation de la flèche entre les deux temps.

FIG. 3. — « Tight line loading ».

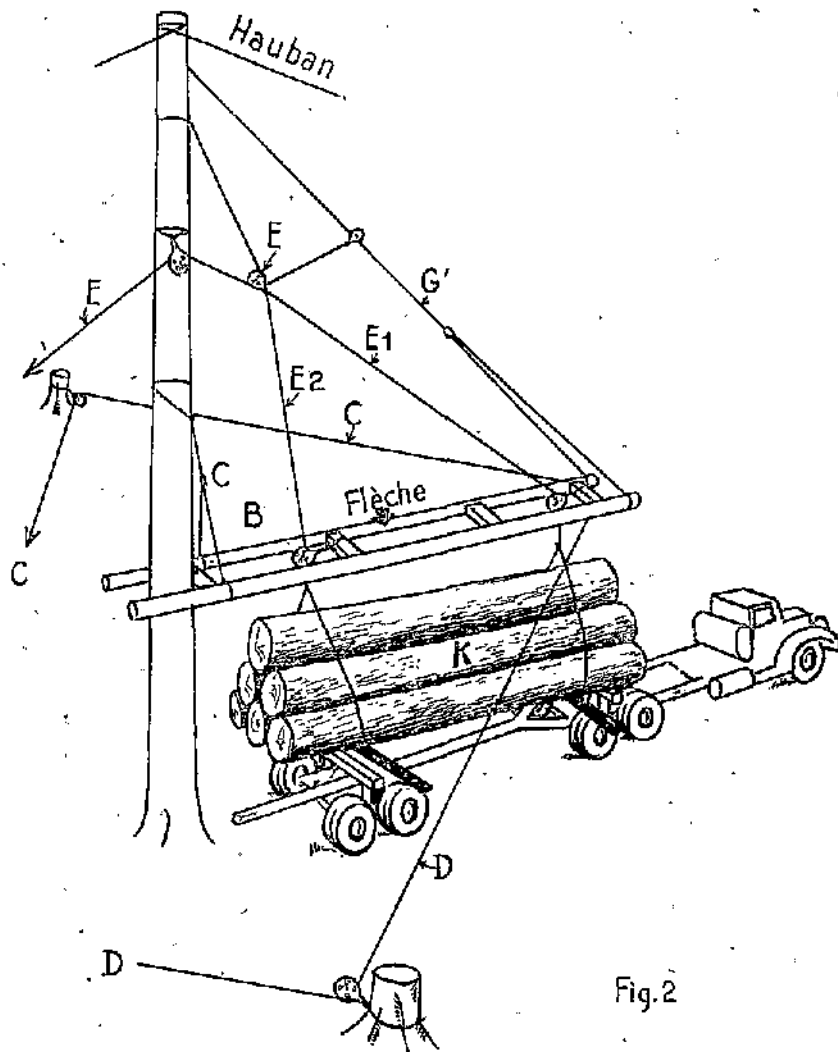


Fig. 2

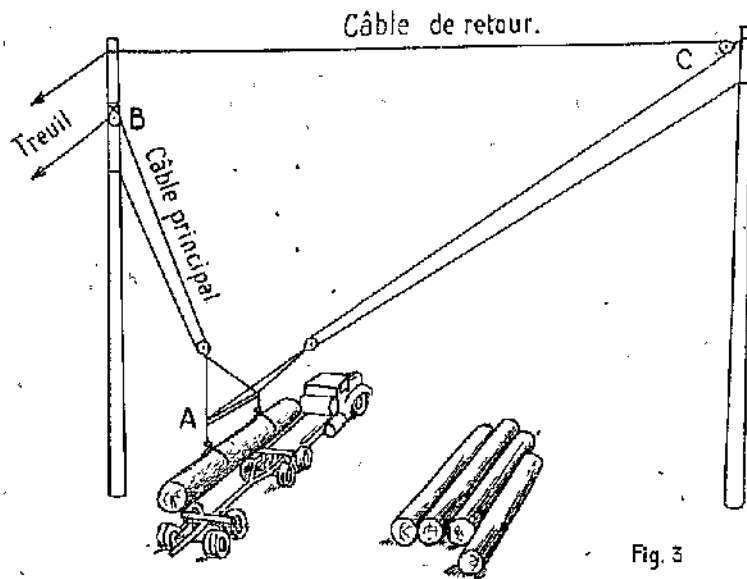
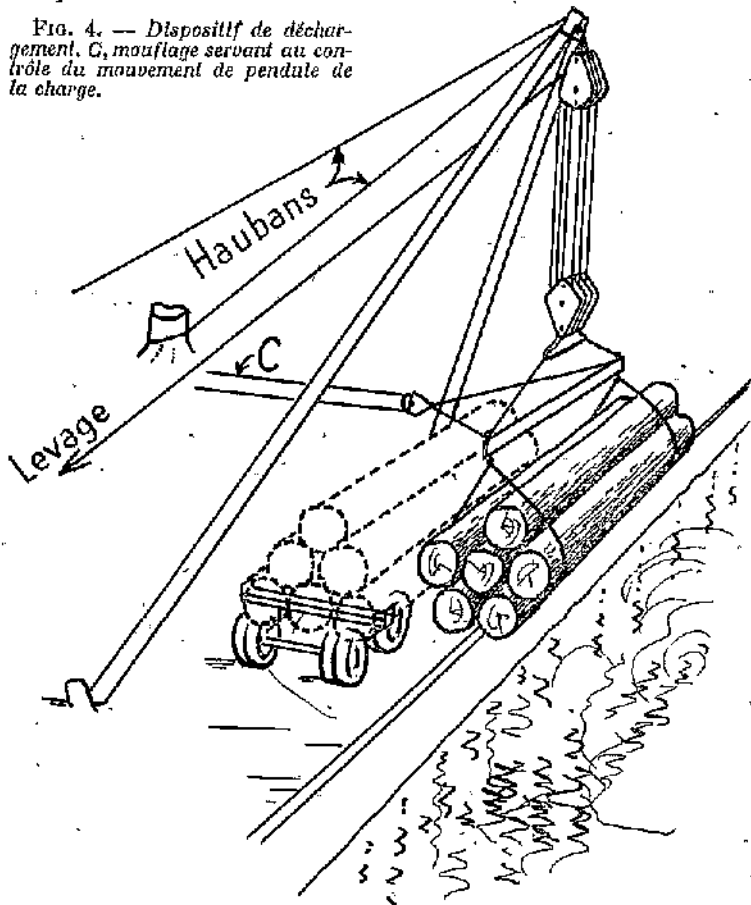


Fig. 3

FIG. 4. — Dispositif de déchargement. C, mouflage servant au contrôle du mouvement de pendule de la charge.



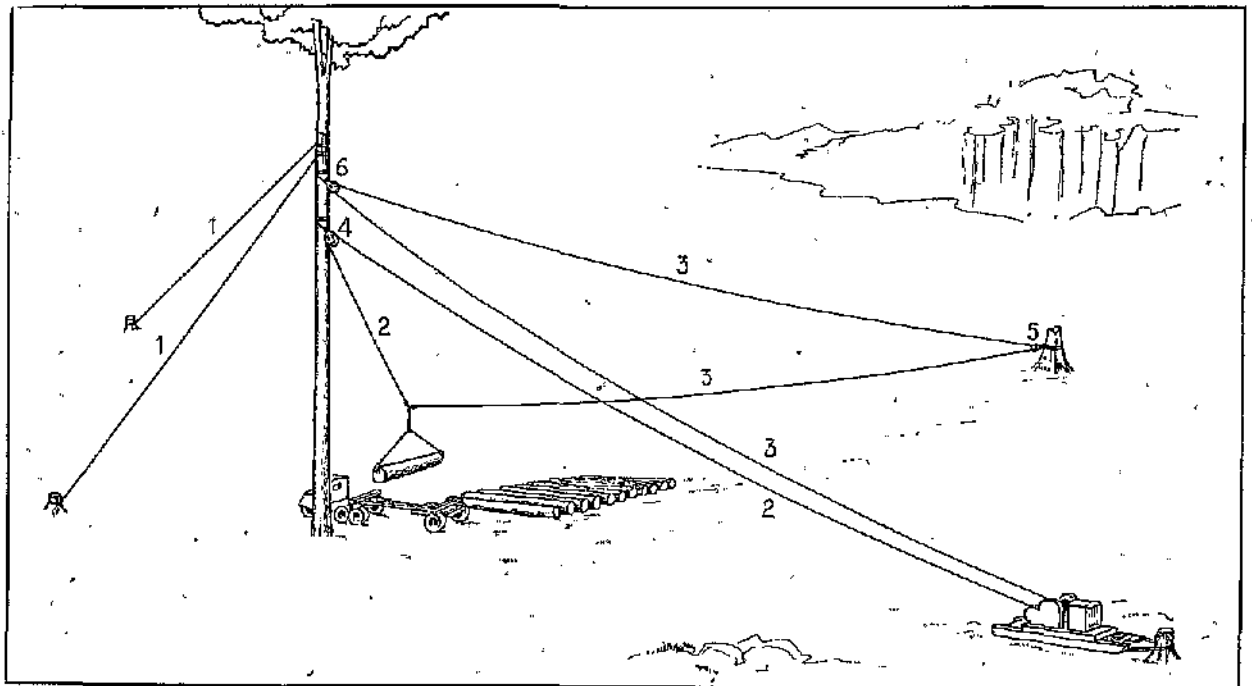
A condition de moufler à un nombre suffisant de brins et de ne travailler qu'à proximité du mât principal, on peut lever des charges de camion complètes, sans recourir à un treuil très puissant.

Le dispositif de déchargement et de mise à l'eau représenté par la figure 4 peut être considéré comme dérivé du « tight line » ; on utilise, au lieu du mât, un portique en forme d'A, le second câble ne sert plus qu'à contrôler le mouvement de pendule de la charge.

Enfin le dispositif de chargement dérivé du « High lead system » décrit dans B.F.T. en 1957 (1) peut être considéré comme une simplification du « tight line system ». Le câble principal n'est plus mouflé et le second mât est supprimé ; le levage a lieu uniquement au pied du « spar tree » (fig. 5). Ce montage ne semble pas utilisé en Amérique, sans doute parce que ses possibilités y paraissent trop réduites ; il connaît par contre une certaine faveur au Ghana et en Nigeria.

(1) « Chargement par treuil et câbles aériens » par J. LE RAY, B.F.T. n° 56, novembre-décembre 1957.

FIG. 5. — « High lead system » employé au chargement (cf. Bois & Forêts des Tropiques n° 56, nov.-déc. 1957). 1. Hauban ; 2. Câble principal ou de charge ; 3. Câble de retour ; 4. Poulie de charge ou de levée ; 5. Poulie de retour basse ; 6. Poulie de retour haute.



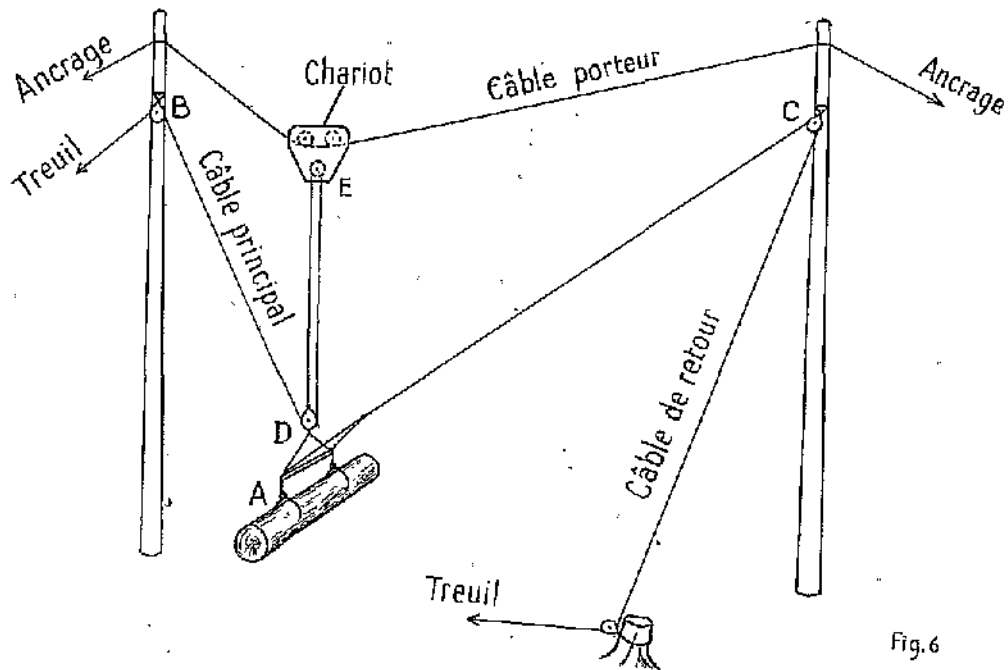


FIG. 6. — Engin de chargement dérivé du « North bend system ».

Fig. 6

3^e Engin de chargement dérivé du « North bend System » (fig. 6) (1).

C'est le plus simple des dispositifs à câble porteur (skyline). Rappelons son principe de fonctionnement : le câble principal passe en B puis dans le moufle D, remonte sur la poulie E attachée au chariot porté par le skyline, et revient s'attacher en D. L'effort de levage transmis au câble porteur est égal au double de la tension du câble principal.

Un treuil à deux tambours suffit et, comme pour le « tight line », on déplace la charge en enroulant un câble tandis qu'on contrôle au frein le déroulement de l'autre. Mais la présence d'un câble porteur auquel le câble principal transmet une grande partie des efforts verticaux, soulage sensiblement les freins. On peut donc accroître la portée très au delà de 100 m.

Le levage se fait toutefois dans les meilleures conditions à proximité du mât qui supporte le câble principal : l'effort à exercer par le treuil se rapproche alors du 1/3 de la charge, tandis

qu'ailleurs il avoisine la moitié. Le fonctionnement est d'autant meilleur qu'on accepte des flèches plus importantes entre A et les points B et C.

Ce dispositif est susceptible de nombreuses variantes dont la figure 7 donne un exemple : le câble dit « de retour » y est utilisé aussi pour transmettre au câble porteur l'effort de levage. Le montage est symétrique et permet d'agir dans les 2 directions, dans la mesure des efforts disponibles sur les 2 tambours du treuil.

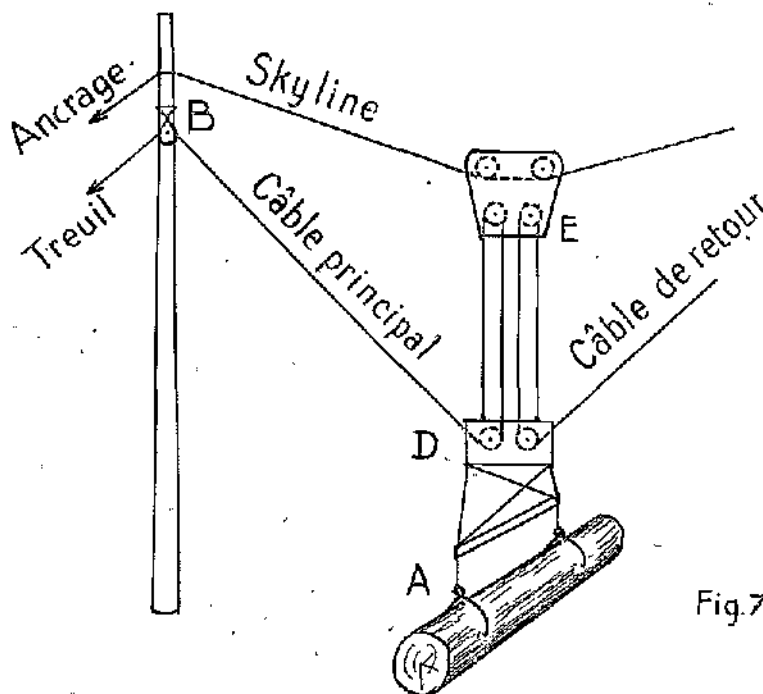


Fig. 7

FIG. 7. — Variante de l'engin décrit fig. 6.

(1) Cf. description du « North Bend » dans B.F.T. n° 76, mars-avril 61 (fig. 3, p. 2).

4° Autres dispositifs.

Pour des manutentions à poste fixe sur des aires de stockage ou pour des transbordements au-dessus d'un cours d'eau, on utilise souvent le « Tyler system » ou « Blondin » qui a déjà été décrit (1).

Le blondin utilise normalement un treuil à 3 tambours : 1 pour le levage et 2 pour la translation (aller et retour). Toutefois ces 2 derniers peuvent être montés sur un seul et même axe, ou être remplacés par deux poulies entraînant, par friction, un câble sans fin. Notons l'emploi possible comme treuil d'un vieux chenillard mis sur cale : le treuil forestier sert au levage, les barbotins sont remplacés chacun par un tambour de grand diamètre, qui assure la translation.

Le blondin est plus compliqué que les montages vus plus haut, mais il permet le levage des charges dans d'excellentes conditions.

Citons pour terminer un dispositif de déchargement simple (fig. 8) permettant de faire rouler la

(1) B.F.T., n° 76 (fig. 2, p. 27).

Voici terminée cette revue des engins de chargement utilisés dans l'Ouest de l'Amérique du Nord. Les autres solutions qui ont cours en Afrique tropicale sont inconnues là-bas : beaucoup seraient jugées trop lentes et trop exigeantes en main-d'œuvre.

Nous avons dit que les grues y connaissent la plus large faveur et qu'elles ont fréquemment supplanté les dispositifs à câbles trop peu mobiles. Le chargeur frontal est une acquisition récente qui correspond à une recherche de mobilité plus grande encore.

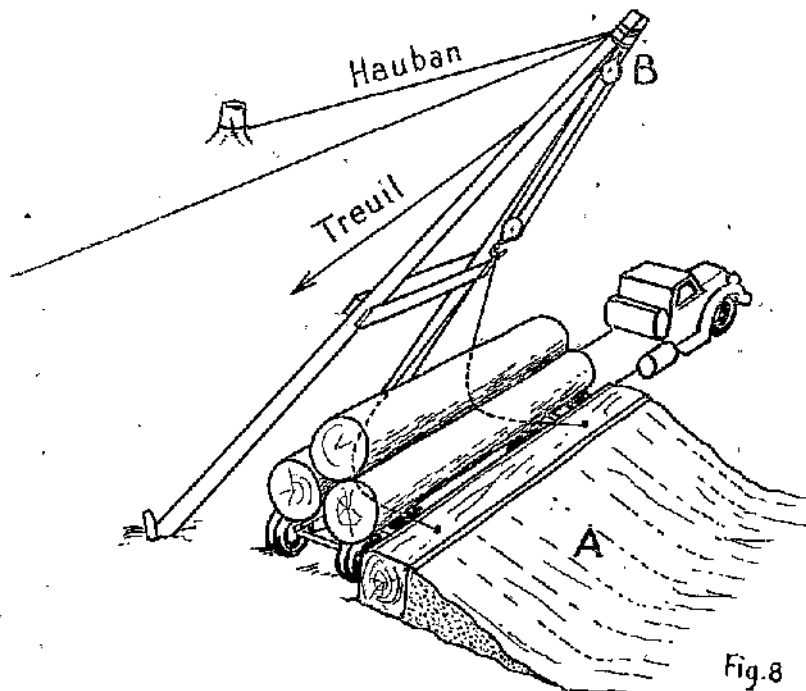


Fig. 8

FIG. 8. — Engin de déchargement.

charge d'un camion sur un plan incliné A d'où les billes aboutissent à un plan d'eau ou à une aire de stockage où elles sont reprises par un autre engin. Deux élingues en V renversé passent sous la charge et s'attachent au bord du quai (constitué éventuellement par un gros équarri ancré dans le sol par des câbles). L'extrémité B du portique doit se trouver à peu près à l'aplomb du rebord du quai. La mise en tension du câble de levage éjecte la charge des traverses du camion, mais tout en la soulevant c'est-à-dire en limitant les chocs sur les traverses grumières. Un treuil à un tambour suffit (2).

N.B. — Les Américains considèrent de plus en plus les méthodes de déchargement qui, comme ci-dessus, consistent à faire tomber les billes plus ou moins brutalement sur le sol ou dans l'eau, comme imparfaites à cause des détériorations qu'elles font subir au bois (et au matériel). Quand ils le peuvent ils préfèrent décharger sans chocs à l'aide de fourchettes, de grappins ou de procédés comme celui de la figure 4 : souvent l'engin est assez puissant pour décharger le camion en une seule manœuvre.

Quelles réflexions peut-on tirer, à usage africain, de ces conceptions américaines ? Examinons pour cela les investissements auxquels aboutissent les différentes solutions, en nous limitant aux matériels de puissance limitée (donc de productivité limitée) mais suffisante à nos besoins.

Cela correspondrait :

— pour les engins de levage : à une capacité de l'ordre de 6 à 9 t selon les cas ;

— pour les treuils : à une puissance de l'ordre de 100 ch.

Pour une grue ou un chargeur frontal, une capacité de 6 tonnes suffit dans le cas de l'okoumé et du limba, 9 ou 10 tonnes dans les autres cas (sauf pour certains chantiers spécialisés dans le Sipo ou le Makoré). Il suffit d'admettre que les éventuelles billes plus lourdes, constituant peut-être quelques 5 % de la production, sont, soit chargées en deux manœuvres, soit levées à l'aide d'un équipement annexe, rustique et peu coûteux. Ce dernier, n'entrant en action que pour une très faible part de la production, n'a pas à être d'une productivité

(2) La photo de la page 41 de B.F.T. n° 76, janvier-février 1961, illustre un dispositif de déchargement du même type.

élevée (d'ailleurs chaque manœuvre, même lente, correspondant alors à une bille de gros volume, aboutit à un rendement au m³ très acceptable. Cela revient à dire qu'un engin doit travailler d'autant plus vite que chacune de ses manœuvres correspond à un volume plus faible).

Voici quelques ordres de grandeur des investissements à prévoir :

1° grue et son camion porteur, avec flèche forestière. Nous avons, dans un précédent article, indiqué 48.000 \$ pour une machine levant 10 tonnes au maximum ; ce chiffre serait susceptible d'une certaine diminution, sous certaines conditions.

2° chargeur frontal sur chenilles avec treuil forestier : il faut compter sur les ordres de grandeur suivant les cas :

6 tonnes : 22 à 30 000 \$ ou 7 à 11 millions CFA
 9 tonnes : 30 à 35 000 \$ ou 11 millions CFA
 12 tonnes : 45 000 \$ ou 16 millions CFA.

3° dispositifs à câbles aériens. Le devis approximatif s'établit comme suit (francs CFA) en matériel neuf :

Treuil double tambours	2 500 000
Moteur diesel 100 ch	1 000 000
Agrès pour câbles (poules crochets, etc.)	1 800 000
Câbles	700 000 (1)
	<hr/>
	6 000 000

Les dispositifs à câbles sont donc, et de loin, les moins chers. Ils permettent la réalisation d'installations rustiques, travaillant vite et puissantes (une capacité de 15 t peut être obtenue sans difficulté). Ces qualités méritent attention : pour en

profiter, dans quelle mesure n'est-il pas possible de se libérer de l'inconvénient constitué par le manque de mobilité du matériel (par exemple en possédant le grément en double : pendant qu'un parc travaille, on équipe le suivant, le treuil seul doit être déplacé au dernier moment) ?

Une grue est un lourd investissement mais elle s'use peu (longévité égale à 2 ou 3 fois celle d'un chenillard). Elle travaille vite, toutefois, à chaque mise en place son rayon d'action est limité. Son coût à l'heure et au m³ chargé est inférieur à celui des chargeurs frontaux sur chenilles.

L'idée d'utiliser un chargeur frontal peut provenir du raisonnement suivant : la majorité des chantiers utilisent sur parc, pendant une partie ou pendant la totalité de son temps, un tracteur classique avec bulldozer. Pourquoi ne pas le remplacer par un engin de manutention spécialisé qui coûtera, à l'achat, dans certains cas plus cher, mais travaillera beaucoup mieux. Si, parmi les matériels de manutention que nous avons décrits, le tracto-fourche est le plus coûteux à l'heure de fonctionnement, il s'adapte fort bien aux conditions de travail africaines : parcs étendus et faible volume par parc.

L'expérience américaine montre qu'on peut demander aux chargeurs frontaux de placer sur les camions des billes d'un poids supérieur à leur capacité maximum : le levage est effectué en 2 manœuvres.

Enfin, s'ils ne sont pas occupés tout le temps sur parc, les tracto-fourches peuvent participer au débardage grâce à leur treuil. Dans les conditions de travail africaines, il faudrait leur réserver le tirage sur courte distance et leur éviter les pistes encombrées de souches mal arasées.

* * *

LES ROUTES FORESTIÈRES

Tous les chantiers américains consentent des investissements très lourds dans leur réseau routier. La plupart du temps celui-ci est définitif et se trouve être la base de l'aménagement futur de la forêt. En effet avant leur ouverture, qui coïncide avec la première mise en exploitation, les massifs vierges n'ont pratiquement pas encore été pénétrés. La création du réseau routier marque la première mise en application d'un programme de production de bois qui doit, autant que possible, être soutenue dans l'avenir.

Ce schéma idéal ne correspond malheureusement

(1) Ce calcul correspond à des montages tels que le « high line » ou le « north bend », c'est-à-dire plus compliqués et coûteux que le « high lead ». L'emploi de certains matériels d'occasion peut permettre de réduire fortement le devis.

pas toujours à la réalité : car l'exploitation est encore conduite sans souci de la pérennité de la production. Par contre, dans les « Tree Farms » (ou concessions forestières) appartenant à de grosses sociétés, la nécessité de maintenir l'approvisionnement des usines correspond à un besoin vital. Le réseau routier créé pour l'exploitation de la forêt vierge servira ensuite à conduire les opérations sylvicoles, à la lutte contre le feu, à l'évacuation des produits d'éclaircie, etc...

On s'efforce de créer un réseau très dense ; l'écartement entre routes voisines ne dépasse pas si possible 300 ou 450 m, comme nous l'avons relevé dans deux exploitations et contrôlé sur cartes. L'application de ce principe est bien entendu soumise

à la topographie, souvent mouvementée. Les distances de débardage qui résultent de ces chiffres sont très courtes : elles correspondent aux distances économiques d'emploi des câbles aériens ou des tracteurs en forêt riche.

Les routes ont d'excellentes caractéristiques. Leur tracé est étudié avec soin, souvent à flanc de côteau, si on se trouve en montagne : la plateforme est alors établie en corniche. Néanmoins le tracé « colle au terrain », et évite le plus possible des travaux importants. Un exemple illustrera cette conception : une exploitation californienne utilise pour évacuer les 400 000 tonnes de sa production annuelle une route privée, construite par elle, située en corniche dans un thalweg encaissé au fond duquel coule un torrent. Cette route principale a été goudronnée et supporte le roulage de grumiers hors code très lourds, atteignant 90 tonnes de poids total roulant. Son tracé, sinueux, suit les accidents du terrain ; sa largeur, en principe de 10 mètres entre fossés, est en fait très variable selon les commodités du terrain ; en maints endroits une voiture de tourisme ne peut croiser les camions. La règle de roulage comporte la circulation des véhicules chargés sur le côté de la route réalisé en déblai, donc beaucoup plus solide que l'autre. Le roulage a donc lieu à gauche sur certains tronçons, à droite ailleurs.

Cet exemple montre combien le transport de tonnages énormes n'exclut pas la recherche de solutions économiques et simples bien que permanentes.

Les routes revêtues sont rares dans les réseaux privés. Par contre, pour résister au roulage très

lourd qu'elles doivent supporter en tous temps, les routes principales (ou secondaires mais importantes) sont rechargées sur des épaisseurs de 20 à 30 cm avec du cailloux concassé (« ballast »), recouvert en surface d'une couche de roulement de tout venant de carrière plus fin. Ce rechargement provenant de carrières choisies avec soin, coûte très cher, souvent la moitié du prix de revient total de la route.

Les pentes à monter en charge sont autant que possible limitées à 6 %, par contre on accepte des descentes en charge jusqu'à 15 %, bien que parcourues par des camions de 90 tonnes de P.T.R. ; il est alors quelque peu impressionnant de les voir évoluer.

Le profil en travers de la route est assez plat : cela paraît indispensable quand on voit la hauteur atteinte par les chargements. Ce très faible bombement est accepté en dépit de la forte pluviosité de l'Ouest (jusqu'à 2 500 mm).

Le prix de revient des routes est élevé. En effet, construites en montagne, elles exigent des terrassements importants quoiqu'elles « collent » au terrain. Voici quelques chiffres relevés sur plusieurs chantiers ; les coûts ont été convertis en francs CFA par kilomètre, au taux de 250 CFA par \$.

Route à voie unique : 4 m de chaussée (accotements en plus) ;

— sans rechargement (terrain naturel)
9 000 \$ par mile soit 1 400 000 CFA/km ;

— rechargée en cailloux concassés
18 000 \$ par mile soit 2 800 000 CFA/km.

Route à double voie : 7 m de chaussée (accotements en plus) ;

— avec rechargement en cailloux 20 à 30
30 000 \$ par mile ou 3 à 4 500 000 CFA au km.

Pour des routes établies en terrain facile, sur des plateaux peu accidentés, on peut descendre à des coûts beaucoup plus bas. On nous a cité, pour des routes sommaires non rechargées, des ordres de grandeur de 150 à 200 000 CFA au kilomètre.

Le matériel mis en œuvre pour construire ces routes comprend comme en Afrique des bulldozers et des motorgraders. Toutefois on fait appel à des engins puissants (catégories D.8, sinon D.9). L'attaque des matériaux rocheux exige la mise en œuvre de perforatrices et d'explosifs, de pelles mécaniques, de concasseurs et de tombereaux ou de camions bennes.

Souvent la construction des routes est sous-traitée, comme le transport que nous allons voir maintenant.

Un chargement très haut sur un Kenworth type code. Noter la chaîne servant à bréler le chargement. Une seconde bitte courte sera placée ultérieurement derrière la première.

Photo Lepitre.





Photo Brunet.

Route forestière en montagne dans l'état de Washington.

* * *

LES CAMIONS GRUMIERS

Nous parlions ci-dessus de camions lourds, hors code, portant des charges énormes. Leur emploi est cantonné aux routes privées, généralement à l'intérieur de « tree farms » affectées à l'approvisionnement d'usines ; les unes et les autres appartiennent aux mêmes sociétés. Le réseau privé relie directement la forêt à une usine, à une station de voie ferrée ou à un plan d'eau flottable ; au besoin, quelques kilomètres de route privée doublent une voie publique.

VÉHICULES TYPE CODE

Mais de plus en plus, les transports forestiers empruntent le réseau public, se conformant alors au code, variable avec les Etats dans les limites ci-dessous :

Charge par essieu : 8 200 à 8 600 kg (18 à 19 000 livres).

Charge sur 2 essieux en tandem : 14 500 à 15 400 kg (32 à 34 000 livres).

Poids total roulant de l'ensemble articulé (tracteur et semi-remorque) : 31 à 35 000 kg (68 000 livres dans l'Etat de Washington, 76 800 en Californie).

Les exploitants forestiers s'efforcent actuellement de faire accepter, par les pouvoirs publics, la circulation d'ensembles articulés de 80 000 livres de P.T.R. (un peu plus de 36 tonnes) sur un réseau de routes à classer comme « forestières ». En effet 68 000 livres correspondent à 18 tonnes environ de charge utile, alors que 80 000 livres permettraient de charger 23,5 tonnes (le poids mort du train grumier classique est de 12 ou 13 tonnes).

La largeur hors tout admise est de 2,44 m (ou 8 pieds).

Il est évident que la limitation de charge par essieu impose l'emploi d'essieux tandem à l'arrière



Coulisseau monté sur flèche métallique et supportant le crochet d'attelage. Pour les manœuvres à vide, le coulisseau peut être verrouillé.

Photo Lopitre.

tiel entre les deux ponts moteurs est muni d'un dispositif de blocage à commande manuelle. Le rapport de réduction des ponts est de 7,54.

Avec une monte en pneus 10.00 x 20, les rapports de boîte et de ponts ci-dessus correspondent à des vitesses échelonnées (pour 2 100 tours/minutes au moteur) entre 4,2 km/h en première petite, 52 km/h en prise directe et 83 km/h en surmultipliée.

Ces chiffres correspondent à un choix classique des rapports de pignonnerie. Mais le même type de pont Timken peut être équipé de cinq rapports de réductions différents échelonnés de 5,78 à 9,21 ; d'autres types de boîtes peuvent être choisis. Comme beaucoup de constructeurs américains, Kenworth ne fabrique pas ses organes mécaniques ; il se borne à monter des ensembles provenant de fabricants spécialisés. Cela lui permet une gamme très étendue et une grande souplesse d'adaptation aux besoins de ses clients.

Les commandes des deux boîtes de vitesses, grâce à 2 leviers indépendants, sont classiques. Si, apparemment, le chauffeur dispose de 20 vitesses, le nombre de rapports utiles est en réalité sensiblement inférieur, car plusieurs vitesses se chevauchent. Ainsi le rapport inférieur de la boîte auxiliaire a pour seul but de fournir une vitesse « rampante » en 1^{re} de la boîte principale, les autres combinaisons font double emploi. Le montage de 2 boîtes de vitesses en série a, semble-t-il, pour but de concilier la nécessité d'une gamme de rapports très étendue avec l'emploi d'organes mécaniques classiques, donc faciles à se procurer.

PNEUS : La monte en 10.00 x 20 est standard mais on rencontre aussi beaucoup de 10.00 x 22 (d'un diamètre extérieur voisin de celui du 11.00 x 20). Ces dimensions équipent également les International R 190.

L'EMPATTEMENT est toujours très long : 220 pouces ou 5,60 m du pont AV à l'axe du balancier.

Les autres cotes importantes sont :

Distance du pont AV à l'arrière de la cabine : 2,20 m.

Distance de l'arrière de la cabine à l'axe du balancier : 3,40 m.

Les véhicules sont donc encombrants, en partie à cause de la longueur de leur capot. La cabine avancée est pratiquement inconnue en forêt.

du tracteur et sur la remorque. Ceci est absolument général et n'est pas limité aux transports grumiers. Tout train routier lourd, à semi-remorque, comprend 5 essieux dont 2 sont moteurs en travail forestier. Les rares transports de billes qui, dans l'Ouest, échappent à cette règle, sont effectués sur distance courte et portent sur des bois de petit diamètre provenant d'éclaircies de jeunes peuplements.

Les camions diesel sont les plus répandus ; on rencontre toutefois un certain nombre de véhicules à essence. Parmi ceux-ci, citons la marque International dont les modèles R 190, bien connus en Afrique, paraissent les plus communs. Parmi les diesel, nous avons vu surtout des Kenworth et des Mack.

Voici, à titre d'exemple, les caractéristiques du Kenworth modèle 923, assez typique du matériel grumier utilisé sur routes publiques. C'est un 6 x 4 type « Heavy duty ».

MOTEUR : Cummins 220 ch de 12 200 cm³ de cylindrée, couple-maximum 84 m/kg, régime maximum : 2 100 t/min.

BOÎTE DE VITESSE PRINCIPALE : Spicer à 5 vitesses (et 1 arrière) donnant une réduction de 5,19 en 1^{re}. La 4^e est en prise directe, la 5^e est surmultipliée (rapport 0,75).

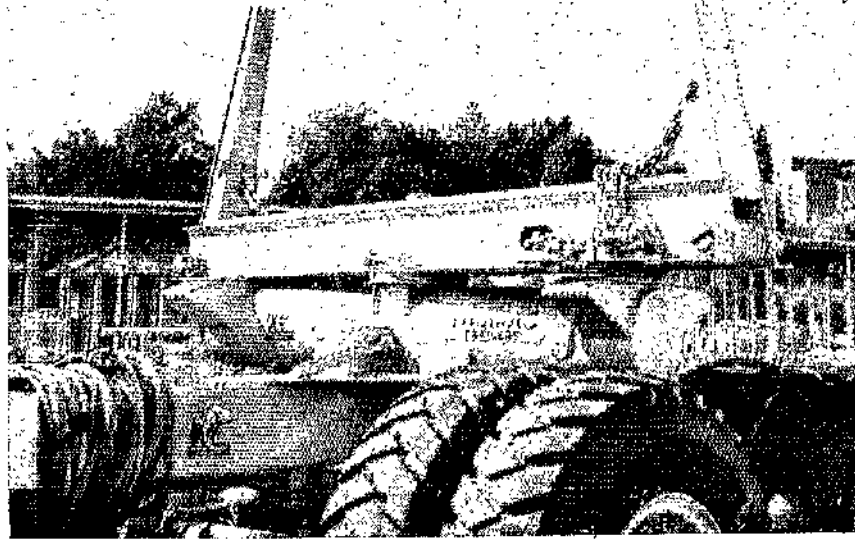
BOÎTE AUXILIAIRE : Spicer à 4 vitesses donnant un rapport de 2,4 en 1^{re}, la 3^e est en prise directe et la 4^e est surmultipliée (rapport 0,84).

PONTS ARRIÈRES : Timken SQDD « heavy duty », type 38 000 livres, à double réduction. Le différen-

Face antérieure d'une remorque grumière. On distingue nettement :

- le longeron dans lequel coulisse la flèche,
- l'anneau placé au centre de gravité par lequel on soulève la remorque pour la charger à vide sur le camion,
- le socle (formé d'un tube) qui supporte la traverse grumière,
- la traverse grumière pivotante avec son large coussinet central et ses 2 sabots latéraux s'appuyant sur le socle,
- les ranchers maintenus par des chaînes qui se tendent sous la charge et leur système d'attache,
- les ressorts rappelant les ranchers dans la position verticale.

Photo Lepître.



Le grand espace libre derrière la cabine permet de loger un bouclier de protection et divers accessoires en particulier un réservoir à eau dont on verra plus loin l'utilité. De plus, il est toujours possible de laisser largement dépasser les billes à l'avant de la traverse grumière. Le grand dégagement entre cabine et traverse est une des caractéristiques des grumiers américains qui méritent d'être transposées en Afrique en raison des commodités qui en découlent.

LE POIDS MORT des châssis-cabines (compte non tenu des accessoires forestiers) est de 7 tonnes, à peu près également réparties entre le pont AV et le tandem arrière.

LA SUSPENSION ARRIÈRE, quelle que soit la marque du camion, est simple, robuste et classique. Décontrainte et progressive, elle est réalisée à l'aide de ressorts à lames semi-elliptiques, jouant le rôle de balancier (1). Ils sont articulés en leur centre sur un pivot (axe du balancier) et s'appuient à leurs extrémités sur des sabots montés sur les ponts. Ceux-ci sont maintenus par des bras de réaction. On équipe maintenant l'axe du balancier de coussinets caoutchouc qui suppriment tout graisage.

Les lames des ressorts des grumiers, sont toujours épaisses et en petit nombre : on ne demande pas au ressort de réaliser une véritable suspension, mais seulement de protéger la mécanique des chocs éventuels. Très rigide le ressort s'écrase peu sous la charge.

A notre avis, cette rigidité des ressorts arrière est importante : elle évite un roulis exagéré quand le véhicule chargé passe sur les inégalités de la route. Ce roulis serait grave sur des grumiers dont le chargement est toujours très haut, beaucoup plus haut encore qu'en Afrique. Cette particularité mérite d'être notée quand on sait combien certains chantiers tropicaux se plaignent, à juste titre, de la trop grande souplesse des ressorts de leurs camions.

(1) Sur Kenworth, la suspension est de fabrication Timken.

REMRQUES GRUMIÈRES

Après les camions type code, examinons leurs remorques. Les deux essieux en tandem y sont aussi la règle. Comme nous allons le voir, le caractère principal des remorques américaines est leur simplicité de construction et leur robustesse. Quel que soit le constructeur, la conception générale reste la même ; on peut même affirmer qu'il existe un seul modèle pour toutes les marques : nous le décrivons ci-dessous :

CHASSIS : Simplifié à l'extrême, son rôle se borne à relier l'axe du balancier au socle sur lequel est articulée la traverse grumière. En outre, il supporte le longeron dans lequel coulisse la flèche ; ce longeron, assurant la direction de la remorque, est maintenu par des entretoises latérales.

SUSPENSION : Elle est du type cantilever, à ressorts à lames, inversés, fixés en leur centre à l'axe du balancier : les lames mattresses maintiennent, à leurs extrémités, les essieux par l'intermédiaire de quatre blocs de caoutchouc comprimé. L'axe du balancier est monté sur coussinets caoutchouc ne nécessitant aucun entretien. En charge, les lames mattresses sont sensiblement rectilignes, ce qui assure un alignement correct des essieux.

La suspension des remorques grumières est très rigide, plus encore que celle des camions. Elle fait penser aux ressorts transversaux des chenillards ; sur des remorques type code (charge au sol 15 ton-

nes), nous avons vu des ressorts constitués de 4 ou 6 lames seulement. La déflexion sous charge est faible : 2 à 3 cm. Ici aussi, le rôle du ressort, souvent calculé pour une charge double de celle qu'il doit supporter, n'est pas de réaliser une véritable suspension, mais de protéger des chocs.

Les constructeurs proposent maintenant des remorques *sans ressorts* : ceux-ci sont remplacés par deux poutres robustes articulées sur les ponts par quatre coussinets épais en caoutchouc comprimé analogues à ceux qui équipent l'axe du balancier. Cette suspension est réputée être plus robuste et nécessiter moins d'entretien que la suspension classique ; on l'utilise aussi sur des remorques porte-engins et sur des châssis porte-grue.

Cette évolution montre où a abouti la recherche de la simplicité et le souci de réduire l'entretien au minimum. Le graissage, par exemple, est limité aux moyeux des roues et à l'articulation de la traverse sur son socle.

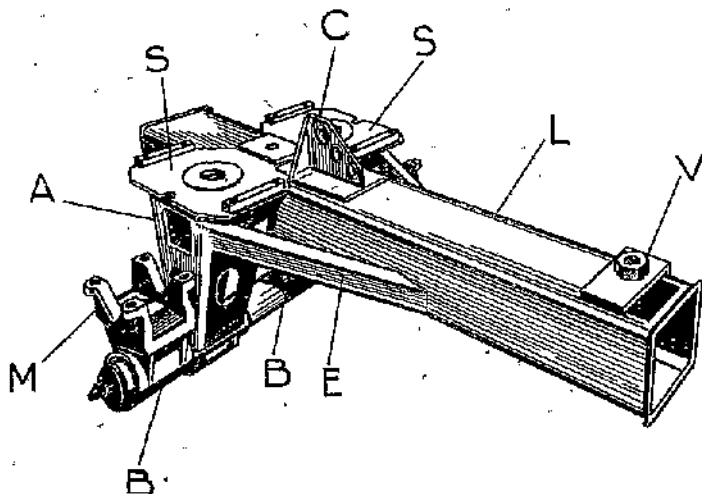
ATTELAGE DES REMORQUES : Elles sont toujours accrochées à l'arrière du châssis du tracteur (1) ; les caractéristiques suivantes en sont la conséquence :

1) La flèche doit pouvoir varier de longueur, puisque, en virage, elle ne reste pas parallèle aux grumes qui maintiennent fixe la distance entre la traverse grumière du tracteur et celle de la remorque. Cette compensation peut être obtenue en laissant la flèche libre de coulisser dans le longeron qui la supporte sur la remorque ; mais le glissement ne se fait pas toujours facilement, aussi emploie-t-on de plus en plus un coulisseau spécial placé à l'extrémité antérieure de la flèche et qui supporte le crochet (2). Ce coulisseau est graissé et glisse sans effort.

En charge, l'effort de traction est donc transmis du tracteur à la remorque par le chargement ; la

(1) Sauf emploi de remorques destinées à être chargées hors la présence de leur tracteur (« pré-chargeant » dont nous parlerons plus loin).

(2) La flèche est alors brêlée sur le longeron qui la porte.



flèche n'assure que la direction de cette dernière.

La flèche peut être en bois ou métallique. Le plus souvent sa section est rectangulaire alors qu'une forme ronde permettrait l'emploi d'un tronc simplement écorcé dont la résistance mécanique est supérieure à celle d'un équarri scié. Si, au chantier, le remplacement d'une flèche en bois est aisé, elle a l'inconvénient de pouvoir casser ; de plus en plus, les constructeurs proposent des flèches en acier spécial à haute élasticité. Les sections sont très largement dimensionnées ; citons pour les flèches en bois rond un diamètre de 30 cm sur des remorques type code.

2) La traverse grumière de la remorque doit pivoter sur son socle puisque en virage, la direction de la flèche diffère de celle du chargement. Elle est montée sur un pivot doublé d'un très large coussinet d'appui (20 à 50 cm de diamètre selon la charge autorisée). En outre, le socle porte à chaque extrémité une glissière en arc de cercle sur laquelle s'appuie un sabot solidaire de la traverse. Pour limiter les efforts de flexion subis par cette dernière, ces glissières sont aussi écartées que possible (1,85 m sur les remorques code, 2,45 m sur les types hors code).

Le même montage supporte la traverse placée sur le tracteur (elle-même identique à celle qui équipe la remorque) (1). La largeur d'appui est ainsi très supérieure à celle des accouplements utilisés le plus souvent en Afrique.

3) Si l'attelage des remorques à l'arrière du châssis entraîne les quelques complications que nous venons de signaler, il a les avantages substantiels suivants :

- la flèche est droite et relativement courte ;
- la remorque s'inscrit facilement dans les courbes : tous les grumiers ont en effet leur châssis prolongé vers l'arrière par 2 longerons qui supportent le crochet d'attelage le plus loin possible des ponts. Grâce à ce montage, la trace des roues de la remorque diffère peu de celle des roues AR du grumier. On comprendra aisément que, si le crochet était à égale distance des ponts du tracteur et des essieux de la remorque, celle-ci passerait dans les

(1) Sur les tracteurs lourds hors code, les sabots d'appui des traverses sont munis de galets : en effet avec le montage classique, les frottements atteignent une importance telle qu'en virage, ils équilibrent l'effort de braquage des roues avant du tracteur, rendant la direction précaire.

Fig. 9. — Châssis d'une remorque grumière. A, châssis proprement dit reliant l'axe du balancier B à la face S destinée à recevoir le socle sur lequel s'articule la traverse grumière. L, longeron portant la flèche. E, entretoise du longeron. V, verrouillage de la flèche. M, main destinée à recevoir le ressort. C, support de l'élingue permettant le levage de la remorque vide.

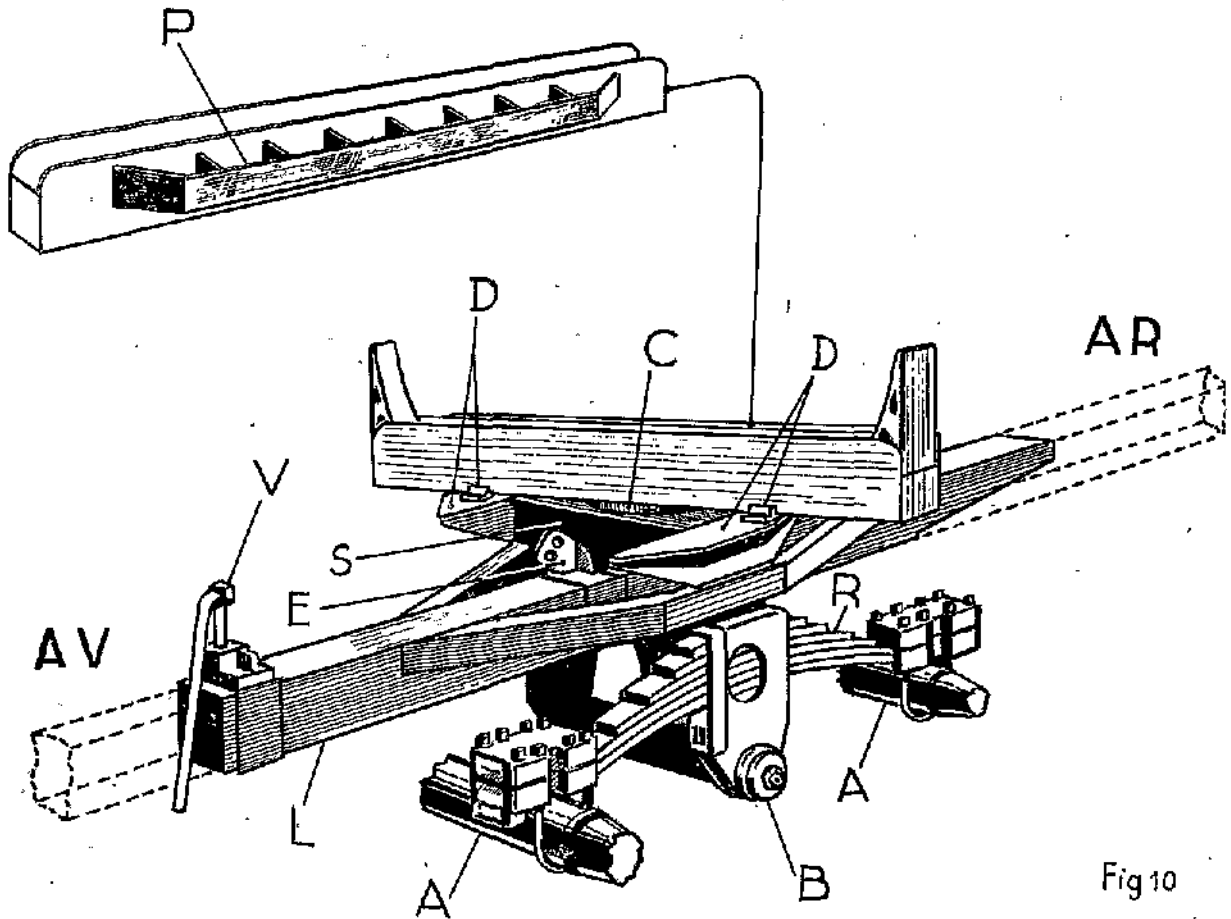


Fig 10

Fig. 10. — Remorque grumière, B, axe du balancier. S, socle supportant la traverse grumière. C, coussinet portant l'axe d'articulation de la traverse. D, sabots d'appui de la traverse sur son socle et leurs glissières. V, verrouillage de la flèche sur le longeron L qui la supporte. A, essieux maintenus par les ressorts R. E, support d'élingue pour le levage de la remorque vide. En haut à gauche, vue arrière de la traverse grumière, montrant la poutre rapportée P destinée à s'opposer au couple de renversement exercé, en cas de freinage, sur la remorque par son chargement.

traces des roues AR du tracteur. L'amélioration de l'inscription dans les courbes ainsi obtenue est appréciable sur les routes en lacets.

FREINAGE DES TRAINS GRUMIERS. En montagne, la descente en charge de longues rampes, parfois raides, impose une fatigue très dure aux freins pourtant toujours largement dimensionnés. On les refroidit donc par aspersion d'eau. L'équipement grumier classique comprend sur le tracteur (derrière la cabine) un réservoir sous pression (d'air) contenant de 300 à plus de 1 300 litres d'eau, selon les besoins. De ce réservoir partent des tuyauteries aboutissant aux tambours de freins de la remorque et des ponts AR du tracteur. L'eau arrive sur l'extérieur des tambours et ruisselle simplement à leur surface.

L'emploi de ralentisseurs semble peu fréquent.

Fig. 11. - Châssis équipé d'une suspension sans ressort (Page). S, socle destiné à supporter la traverse grumière : on distingue au centre le coussinet d'articulation M et aux extrémités les glissières G supportant les sabots de la traverse. B, axe du balancier. Les ressorts sont remplacés par des poutres robustes R portant à leurs extrémités des coussinets C bagués caoutchouc sur lesquels s'articulent les essieux maintenus par des étriers A.

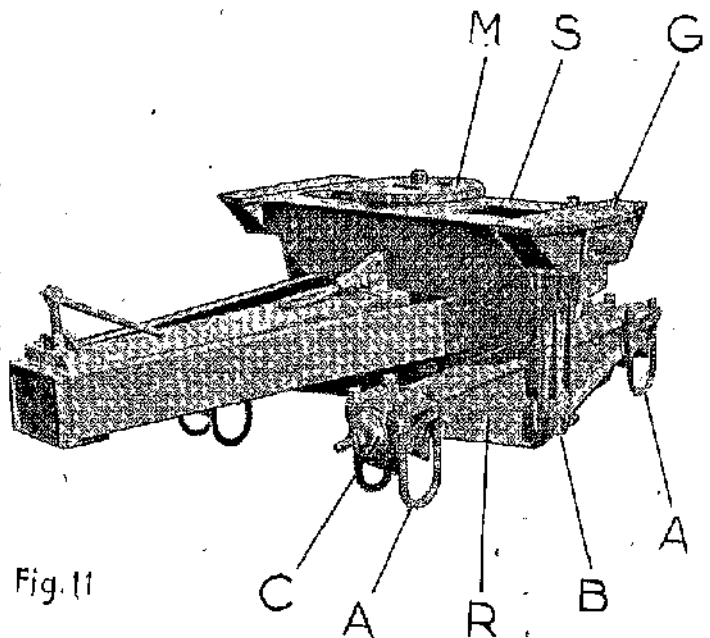
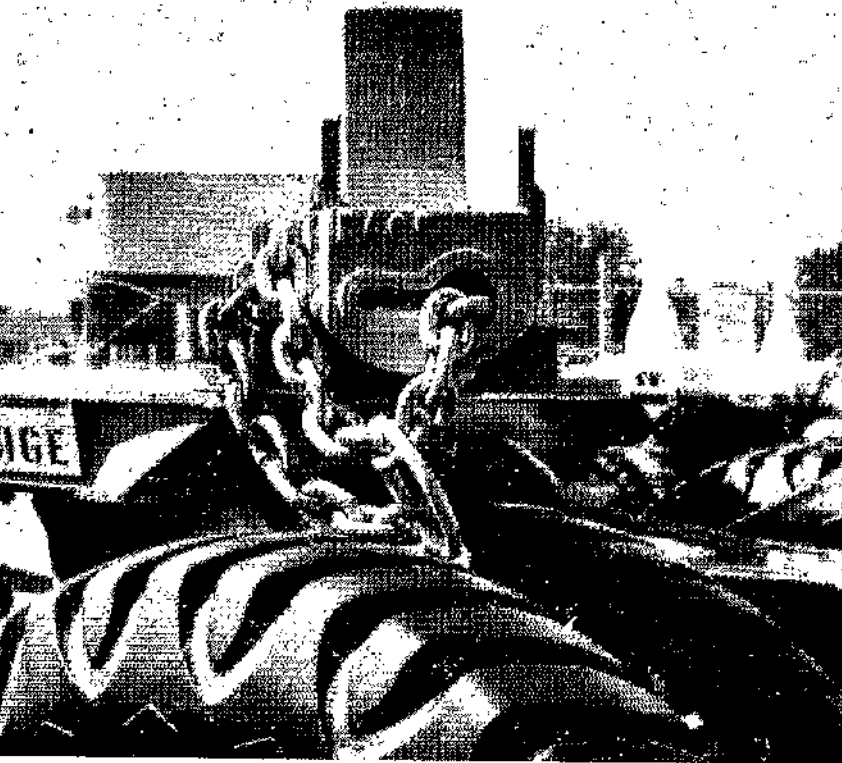


Fig. 11



Dispositif simple de verrouillage d'une chaîne maintenant une cale d'une traverse grumière. Cette chaîne maintient la cale située du côté opposé.

Photo Lepître.

nécessaires. Cela répond au besoin de très larges coefficients de sécurité.

— Entre le châssis proprement dit de la remorque, ou du grumier, et le socle portant la traverse grumière, les constructeurs placent, à la demande, des capsules hydrauliques qui, reliées à des manomètres, permettent de connaître la charge réelle supportée par les essieux. Ce dispositif permet d'utiliser à coup sûr toute la charge autorisée par le code.

— Les traverses grumières, toujours réalisées en acier spécial, comportent à leur face supérieure une simple pièce en forme d'U. Les arêtes n'en sont jamais taillées en peigne comme sur certains chantiers africains. En effet, une arête droite et continue est d'une efficacité suffisante pour maintenir en place des billes par ailleurs bien calées. L'indentation aurait pour premier effet d'affaiblir la résistance de la traverse à un endroit où, sous le poids de la charge, le métal travaille à la traction.

— Selon les diamètres des billes à transporter, les traverses sont munies de simples cales ou de ranchers d'autant plus hauts que le diamètre des grumes est plus faible ; ceci s'explique facilement par la nécessité de charger en hauteur ; les ranchers sont indispensables avec de petits rondins, mais inutiles, sinon nuisibles avec des gros.

Les cales comme les ranchers sont maintenues en place par des dispositifs assez variés mais qui permettent toujours de les libérer à partir du côté opposé à celui où ils se trouvent. Cela répond à un impératif de sécurité évident. Parmi les dispositifs utilisés pour maintenir les ranchers, citons une boucle de câble attachée à quelques décimètres au-dessus de leur articulation sur la traverse : elle se tend sous la charge. Un système d'accrochage simple consiste en une chaîne dont on bloque un maillon dans une fente, ou un embout (ou ferrule) soudé au bout du câble et utilisé de la même façon, ou encore une attache à sauterelle. De plus en plus, le retour du rancher à la position verticale après déchargement est assuré automatiquement par un ressort.

— Le chargement est toujours maintenu par plusieurs chaînes, ou câbles terminés par des chaînes, sur lesquelles s'accrochent des tendeurs excentriques. Chaque chargement est maintenu par 2 ou plusieurs câbles qui solidarisent toutes les billes entre elles. On ne les attache pas aux traverses grumières : les cales ou les ranchers sont jugés suffisants pour maintenir le chargement.

QUELQUES CARACTÉRISTIQUES PARTICULIÈRES :

— Les essieux de remorque sont souvent légèrement cambrés pour s'adapter au bombement des routes et mieux répartir la charge sur les pneus jumelés.

Les essieux ont toujours des caractéristiques très supérieures à celles qui sont apparement

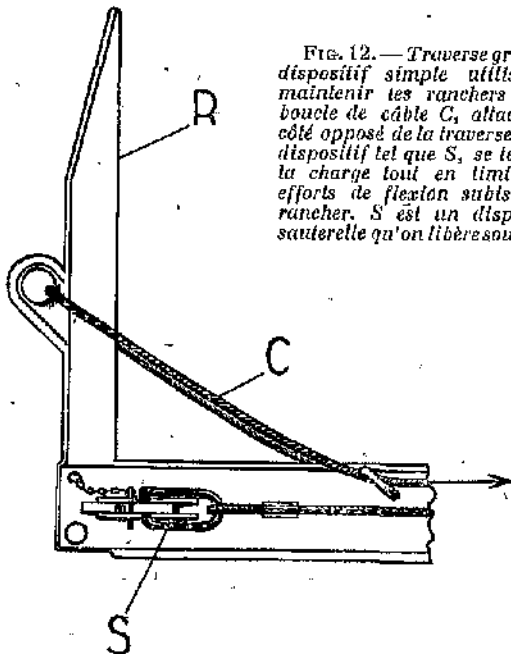


Fig. 12. — Traverse grumière ; dispositif simple utilisé pour maintenir les ranchers R ; La boucle de câble C, attachée sur côté opposé de la traverse par un dispositif tel que S, se tend sous la charge tout en limitant les efforts de flexion subis par le rancher. S est un dispositif à sauterelle qu'on libère sous charge

Fig. 12

Photo Lepitre.

— Les traverses grumières sont souvent munies sur leur face postérieure d'une sorte de poutre rapportée, dont l'arête est à peu près au niveau de l'U qui supporte les grumes. Le rôle de cette poutre semble être de s'opposer au couple de renversement vers l'avant que le chargement exerce sur la traverse grumière (et sur le châssis de la remorque) à chaque coup de frein ou simplement quand le camion descend une forte pente.

* * *

RETOUR A VIDE DES GRUMIERS

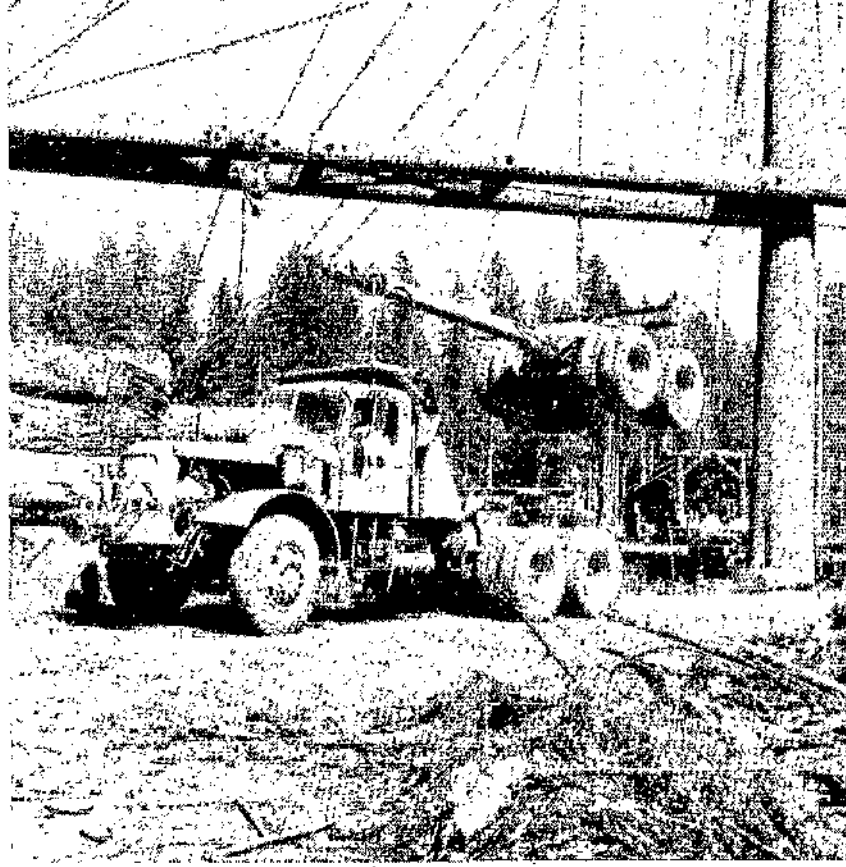
La règle absolue est de charger la remorque sur le tracteur. Il serait impensable aux chantiers américains de ne pas profiter de l'économie que procure cette formule, même sur des distances de transport courtes (10 km). Il est vrai que l'équipement en moyens de levage dont disposent les exploitations, sur parc en forêt, comme au point d'aboutissement du transport, rend le chargement et le déchargement extrêmement simples et rapides (moins de 1 minute). Le bouclier situé derrière la cabine du tracteur est muni d'un évidement spécial où vient s'appuyer la flèche. Les roues de la remorque reposent sur des traverses spécialement prévues à cet effet et sur la traverse grumière elle-même munie de 4 sabots prévus pour éviter le contact des pneus avec des arêtes vives. La remorque n'est pas arrimée sur le tracteur : son poids propre suffit à la maintenir en place.

Une boucle de câble est attachée en permanence à proximité du centre de gravité de la remorque. Elle sert uniquement au levage de celle-ci.

Les Américains estiment que cette méthode de retour à vide soulage le matériel des vibrations dangereuses qui se produisent pendant la circulation sans charge. Le tracteur est plus maniable et la sécurité améliorée. Cette pratique est directement transposable en Afrique : il suffirait d'équiper les chantiers de portiques ou de mâts de charge simples et légers pour charger les remorques (1). Le principal inconvénient réside dans le système d'attelage de la flèche à la traverse grumière du camion, mais il est aisé de s'en accommoder.

* * *

(1) Cf. B.F.T. n° 59, mai-juin 1958 « Le retour à vide des grumiers », par J. LÉRAY.



PRÉCHARGEMENT

Nous avons dit que c'est le seul cas où la flèche de la remorque vient s'attacher à la traverse grumière du tracteur. Cela n'empêche pas pour autant de charger la remorque sur ce dernier pour le retour à vide : la traverse se place très simplement au-dessus de la cabine du conducteur.

Le préchargement évite l'attente du tracteur grumier sur le parc : il y dépose sa remorque vide et repart aussitôt avec une remorque « préchargée ». Celle-ci a reçu ses billes à l'endroit même où le tracteur routier l'a dételée ou bien a été reprise par un tracteur tous-terrains qui l'a emmenée sur un épi sommaire où on ne veut pas risquer les véhicules routiers.

La traverse avant est munie à ses extrémités de deux béquilles escamotables qui jouent le rôle de supports quand le tracteur est décroché. L'attelage et le dételage sont effectués à l'aide d'un dispositif plus ou moins simple, mû éventuellement par un petit treuil qui hâle la traverse AV sur son accouplement.

Le préchargement de la remorque sur parc se développe surtout si les bois sont de petit diamètre et si leur chargement, relativement long, risque d'immobiliser le tracteur trop longtemps.

* * *

GRUMIERS HORS CODE

Le transport hors code, c'est-à-dire avec des gabarits et des charges très supérieures à celles

autorisées sur les voies publiques, est utilisé chaque fois que possible, c'est-à-dire chaque fois qu'on peut limiter le transport à un réseau routier privé. Aux yeux des Américains, c'est la seule façon de transporter à bon marché le matériau encombrant qu'est le bois en grume.

La largeur des traverses grumières peut alors atteindre 4,25 m sur des véhicules équipés de ponts AR de 3,50 m hors tout. Les charges utiles dépassent quelquefois 60 tonnes pour un poids total roulant des trains grumiers de plus de 80 tonnes. La puissance des moteurs est alors de plus de 300 ch. Le choix se partage pour ces grosses unités entre des camions à tandem arrière (1) et des engins dérivés de dumpers de travaux publics à un seul essieu arrière équipé de pneus géants (18.00 ou 18.00 x 25) (2). Il paraît difficile de dire laquelle des 2 formules a la préférence : le pont AR unique est simple donc d'entretien facile. Les pneus de grand diamètre « roulent » mieux que les autres ; par contre ils sont chers et la charge se trouve concentrée au sol par un seul essieu chargé à 30 tonnes ; toutefois la pression reste modérée (5 kg). Les remorques grumières utilisées derrière ces engins ont 2 essieux tandem avec pneus 14.00 x 24.

Entre les véhicules type code et ces véritables monstres s'échelonne toute une gamme de matériels : prenons-en pour exemple les Mack que nous avons vus sur une exploitation importante : leur équipement comporte des traverses de 3,05 m et leur charge varie de 25 à 45 tonnes.

Ces engins véhiculent de véritables montagnes de bois, car, même sur des traverses de 4 m, il faut une certaine hauteur pour empiler 60 m³ et plus. Il est toujours frappant de constater combien les Américains n'hésitent pas à charger haut, emplissant les billes dans des positions telles que l'utilité des câbles de brélage n'est plus discutable.

TRANSPORT PAR VOIE FERRÉE

Un certain nombre de compagnies importantes exploitent un réseau ferré privé, généralement à voie normale (1,44 m). Ce réseau est souvent un vestige de celui qui fut en service avant la généralisation des transports routiers ; il se ramifiait sur les coupes au prix d'ouvrages d'art parfois spectaculaires. Seul reste maintenant un tronçon principal reliant sur quelques dizaines de kms une usine au point d'où le réseau routier se ramifie. Cette voie ferrée a acquis un caractère permanent quand la concession forestière est aménagée pour une production soutenue. Elle évite le roulage sur le réseau routier public où le code s'applique.

CONCLUSION

Le matériel de transport grumier a pu, au cours des années passées, faire l'objet, comme nous l'avons vu, d'une mise au point soignée jusque dans ses moindres détails. Il est remarquable que les différents constructeurs (1) aient pratiquement abouti à un type uniforme d'équipement. Cette standardisation de fait mérite d'être méditée par ceux qui approvisionnent le marché africain ; dans la mesure où les problèmes à résoudre se ressemblent, ce serait une erreur de s'écarter beaucoup des solutions qui ont fait leurs preuves sur une grande échelle et vers lesquelles tous les constructeurs ont été amenés à converger.

LES LIAISONS RADIO

L'emploi des liaisons radio, soit à l'intérieur des chantiers, soit entre les chantiers et le réseau public est très développé dans l'Ouest de l'Amérique. Tous les chantiers visités en étaient équipés : en voici quelques exemples :

— Un chantier isolé dans une île de l'archipel côtier de Colombie Britannique est en mesure d'appeler à toute heure de la journée le réseau téléphonique public et de se faire brancher sur le correspondant de son choix.

— Sur un autre chantier exploitant en montagne dans l'état de Washington, le pick-up du chef d'exploitation est muni d'un émetteur-récepteur en

relation constante avec un bureau situé dans la ville la plus proche. De son chantier, il est en mesure de communiquer avec tout abonné de son choix.

(1) Voici quelques constructeurs d'équipements grumiers utilisés dans l'Ouest des U.S.A. et du Canada :

— Page and Page Co, 605 S.W. Curry Street, Portland 1, Oregon (Page serait le plus gros constructeur de remorques grumières à 2 essieux).

— Reliance Trailer and Truck Co, 2765 16th Street, San Francisco 3, Calif.

— Fruehauf.

— Pointer, Willamette Co-Box 368, Edmonds-Washington.

— Utility Trailer Mfg Co-Los Angeles 54, Californie.

— Pierce, 1306 S.E. Ninth Av., Portland 14, Oregon.

— Pacific Truck and Trailer, Vancouver, B.C.

— Columbia Trailers, Vancouver, B.C.

— etc...

(1) Marques Kenworth, Mack, Peterbilt, International, White, Autocar, Pacific, etc.

(2) Marques : Mack, Kenworth, Euclid, etc...

Retour à vide. On distingue nettement une des traverses supportant les roues de la remorque.

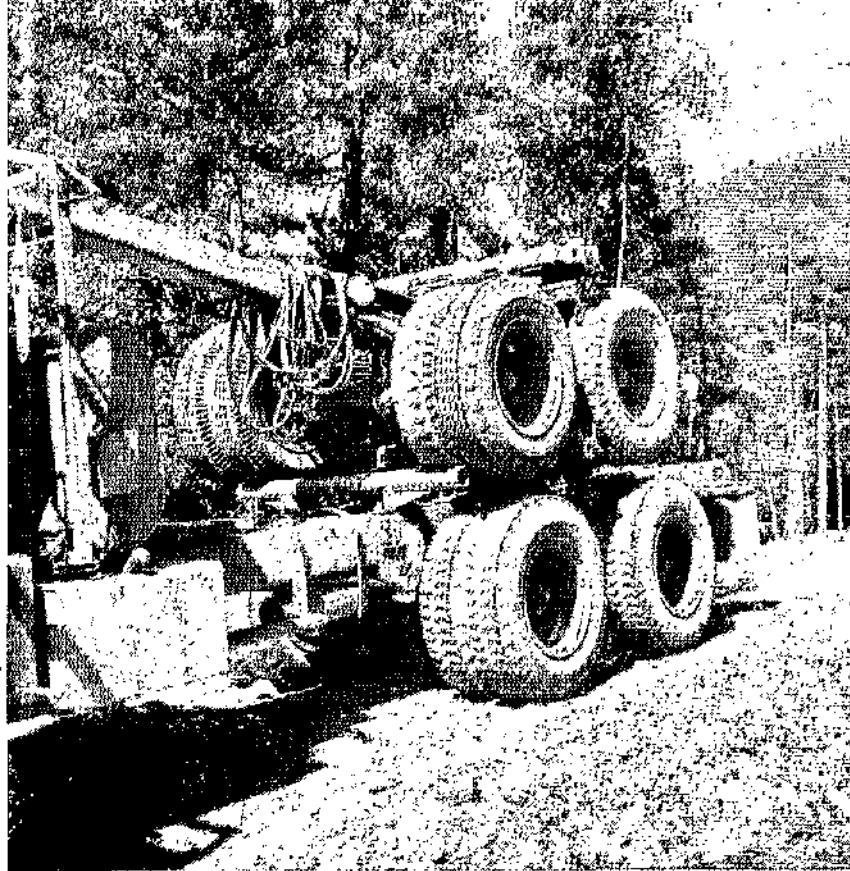
Photo Lepître.

— Une importante exploitation de Californie dispose d'un véritable « système nerveux » propre : le pick-up de chaque contre-maître comme la voiture de tourisme du « logging manager » disposent chacun d'un émetteur-récepteur. Les grues, qui représentent en forêt l'équipement de base de chaque unité d'exploitation, possèdent aussi leur poste radio. Dans d'autres exploitations ce seraient les grumiers qui disposeraient d'émetteurs-récepteurs.

Les liaisons fonctionnent tout au long de la journée : circulant en voiture avec le « logging manager », il nous a été possible de faire confirmer une réservation de place avion et d'obtenir la réponse en une dizaine de minutes.

Un tel « système nerveux » permet le contrôle permanent de la marche de l'ensemble du chantier, du débardage, du roulage des véhicules, etc...

Les liaisons radio existent déjà en Afrique entre les chantiers et le réseau public, mais elles ne connaissent pas encore un développement comparable



à celui que nous venons de décrire. Ces exemples montrent les services qu'on peut leur demander.

MANUTENTION SUR LES PARCS D'USINE (scieries, fabriques de contreplaqué, papeteries)

Pendant longtemps la meilleure solution a consisté à faire flotter les grumes sur un plan d'eau naturel ou artificiel. Cette solution est toujours très largement utilisée, chaque fois qu'on dispose d'un plan d'eau suffisamment étendu et que les bois flottent (1).

De même les divers dispositifs à câbles aériens destinés à la manutention des grumes et au déchargement des véhicules ont été et sont toujours appréciés.

Quand on désire stocker sur terre-plein, ce qui permet d'empiler à l'unité de surface un volume très supérieur à celui que permet un parc flottant, l'engin utilisé a été et reste la grue sur chenilles qui permet la réalisation de piles très hautes. Sur des parcs d'étendue modérée, le derrick éventuellement à rotation totale, plus économique que la grue, connaît une certaine faveur.

Le fait récent est la mise en œuvre de fourchettes, dont certains modèles géants, montés sur pneus. Elles sont soit montées sur 4 roues dont 2 ou 4

motrices, soit sur 3 roues, dont 2 motrices, ce qui les rend beaucoup plus maniables. Les pneus sont souvent des pneus géants à basse pression qui permettent une certaine économie sur la qualité du sol. La capacité de levage atteint 45 tonnes sur les engins les plus puissants. La hauteur de levage va jusqu'à 6 mètres.

Parmi les constructeurs de gros matériels citons R.G. Letourneau, Wagner, Michigan, Pettibone, Hough, Hyster, etc. Dans les matériels plus petits la gamme offerte est très large et les constructeurs plus nombreux.

Pour illustrer cette organisation des manutentions citons une scierie récente de la Crown Zellerbach installée au bord de la rivière Columbia dans l'Oregon. La rivière est navigable même aux gros bateaux.

— Un « Lumber Jack » Wagner de 31 tonnes de capacité, décharge les camions qui arrivent directement à la scierie et va chercher dans la rivière les bois arrivant par radeaux : il profite d'une plage en pente douce, au sol compact, pour circuler dans l'eau et y prendre par lui-même les bois flottants. Il assure le stockage sur terre-plein et approvisionne une grue fixe (équipée d'un bras d'excava-

(1) C'est le cas pour tous les bois (résineux) de l'Ouest Américain, sauf le Redwood.

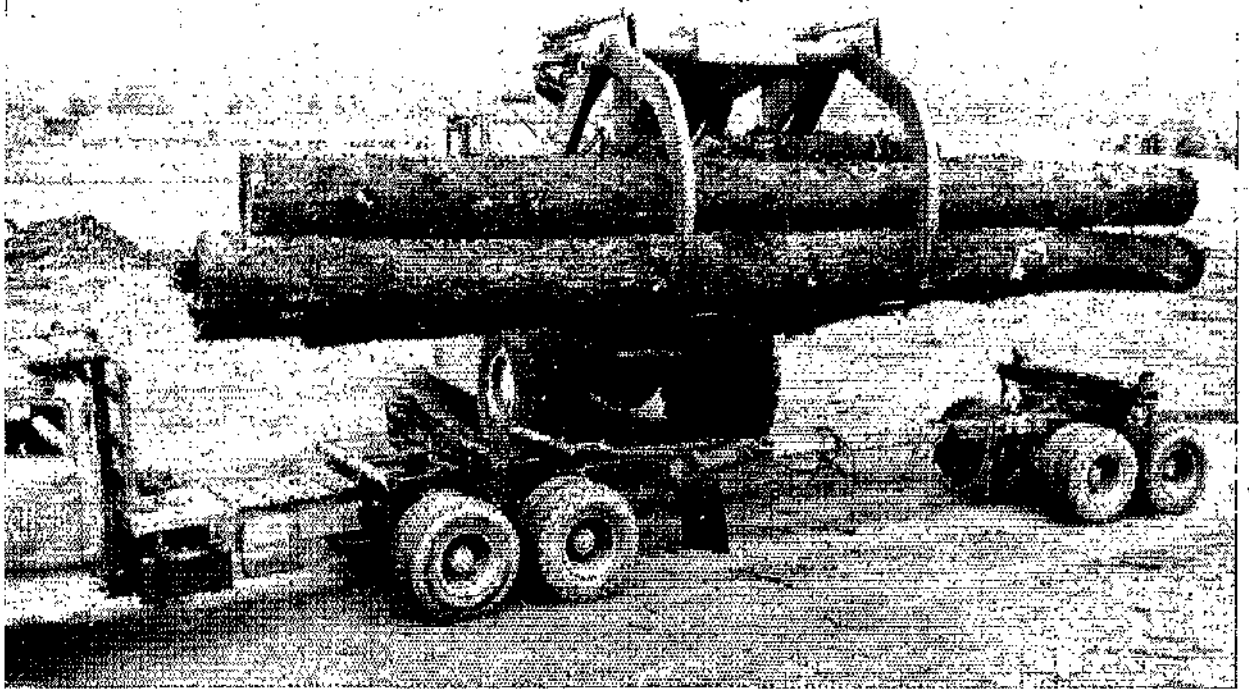


Photo. Wagner.

Déchargement (« Lumber Jack » Wagner). On distingue nettement la composition du train grumier : attelage de la remorque très à l'arrière du tracteur. Sur le châssis de celui-ci deux traverses réalisées en tube servent à supporter les roues de la remorque chargée pour le retour à vide. Les traverses grumières du tracteur et de la remorque sont à peu près identiques

teur avec pince à air comprimé) qui, à son tour, trie les rondins et les place sur une chaîne amenant à un poste d'écorçage et de tronçonnage.

— Un second « Lumber Jack » de 13,5 t de capacité reprend les billes tronçonnées et triées par catégories, les stocke ou les amène à la scie.

— Un troisième « Lumber Jack » de 8 t de capacité double ce dernier pour l'approvisionnement de la scierie.

— Une chargeuse « Scoopmobile » modèle C (3/4 cu. yd) évacue les écorces et les déchets de scierie.

— Deux fourchettes et deux Straddle carriers manutentionnent les bois débités.

— Le chargement de débits sur chalands est assuré par une grue sur chenilles type 35 tonnes.

— Enfin sur la rivière une embarcation spéciale déplace les bois flottants.

Cette énumération donne une idée des moyens de manutention prévus dans une scierie dont la production escomptée est de 500 m³ de débits par jour en 2 équipes. L'équipement se caractérise par une extrême mobilité et la très grande souplesse que donne le matériel sur roues.

L'emploi des fourchettes lourdes se développe rapidement si on en juge par le parc d'engins déjà en service alors que le début de leur fabrication n'est pas si ancien.

CONCLUSION

Voici terminée cette étude de l'exploitation forestière Ouest Américaine. Il nous a semblé intéressant de développer un certain nombre d'idées et de techniques dont il semble possible de tirer des conclusions utiles aux chantiers des régions tropicales.

Nous avons insisté à plusieurs reprises sur l'importance du marché du matériel forestier en Amérique et au Canada, marché qui permet aux constructeurs de proposer des équipements très étudiés.

Un autre aspect des techniques d'exploitation est la vitesse avec laquelle elles évoluent. Cette évolution a d'ailleurs été aussi rapide en Afrique qu'en Amérique. Elle est liée dans beaucoup de domaines à celle des matériels de travaux publics, puisque la plupart des engins forestiers sont dérivés des équipements de génie civil. Dans la dernière

décennie les matériels classiques se sont perfectionnés et plusieurs engins entièrement nouveaux ont été diffusés.

Nous notons pour finir la hardiesse et la simplicité de bien des solutions adoptées. En voici un dernier exemple qui s'ajoutera à ceux que le lecteur a pu relever : certains Redwood ont un diamètre tel que leur transport sur camion pose un sérieux problème. Dans ce cas, à l'aide d'un moteur de scie à chaîne équipé d'une mèche, on fore un trou dans le cœur de la bille, une cartouche d'explosif la fait éclater en plusieurs quartiers d'un poids et d'un volume maniables. Le bois de droit fil, se fend bien et les pertes au sciage sont minimales si l'opération a été conduite avec quelques précautions.