

Photo Lepitre.

Halage au freuil dans un passage boueux.

DÉBARDAGE ET CONSTRUCTION DES ROUTES AU « D. 7. » CATERPILLAR A LA SOCIÉTÉ CORRE FRÈRES

par C. LÉPITRE,

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

LOGGING AND ROAD BUILDING BY MEANS OF D. 7 CATERPILLAR

SUMMARY

During a mission in the Ivory Coast, the Author has carried out a detailed study about the transportation of timber and the opening of roads in a forest exploitation.

This study has only been made from a particular case and from a limited number of observation. Nevertheless, it exposes a working method and the results indicated can, eventually, be compared with further observations. Some indications are in particular given as regards the time required for the various operations, e. g. : logging alone has kept the traction busy during 47 % of working hours and storage site 32 %.

*Such indications are of high value when examining the possibility of improving the machines performances.
As regards road building, the figures mentioned refer to the time required for the carrying out this work.*

TRANSPORTE DE TROZAS Y CONSTRUCCION DE CAMINOS MEDIANTE EL CATERPILLAR D. 7

RESUMEN

Durante una mission en la Costa de Marfil, el Autor a llevado a cabo un estudio detallado sobre el transporte de las trozas y las construcci3n de caminos en una explotaci3n forestal.

Tal estudio se refiere a un caso particular incluyendo solo un n3mero limitado de observaciones. Expone pero un m3todo de trabajo, y, los resultados indicados pueden ser confrontados con las observaciones anteriores. Ya, algunas indicaciones, referente al tiempo pasado para llevar a cabo las varias operaciones, son expuestas : el transporte de la sola madera derribada ha tomado 47 % del tiempo de trabajo del tractor y 32 % para amontonar las trozas.

Tales indicaciones tienen un mayor inter3s cuando se trata de examinar las posibilidades de mejorar el rendimiento de las m3quinas.

A continuaci3n, se encuentran tambien precisiones relativas al tiempo requerido para la construcci3n de caminos.

Au cours d'une mission effectu3e en C3te d'Ivoire en 1956, nous avons eu l'occasion de suivre en d3tail le travail d'un tracteur « D. 7. » Caterpillar au d3bardage et en construction de route foresti3re. Nous avons pu effectuer des chronom3trages d3taill3s, de cubages de chargement et quelques mesures des consommations. De tout cela, nous avons pu tirer des moyennes propres 3 se faire une id3e du rendement de l'engin. C'est le r3sultat de cette 3tude qui est expos3 dans les pages qui suivent.

Bien entendu, comme on le verra, le nombre d'heures de travail observ3 n'est pas tr3s 3lev3 et ce qui va suivre devra plut3t 3tre consid3r3 comme l'expos3 d'une **m3thode d'3tude** que comme une 3tude g3n3rale du probl3me. N3anmoins, nous souhaitons que certains des chiffres mentionn3s ci-dessous puissent int3resser quelques lecteurs, mais nous leur demandons de ne pas g3n3raliser les r3sultats et de toujours se rappeler que notre expos3 n'est que la **description d'un cas particulier**. Des 3tudes ult3rieures pourront confirmer les r3sultats exprim3s ci-dessous, comme elles pourront faire appara3tre des aspects diff3rents.

Cette 3tude concerne un « D. 7. » utilis3 par la Soci3t3 CORRE Fr3res, sur son chantier de Rubino, dirig3 par M. LE BRETON. Nous avons pu suivre cet engin du 20 mars au 12 avril 1956.

Le chantier de Rubino est situ3 3 20 km environ de la gare de Rubino, elle-m3me situ3e 3 25 km d'Agboville. La Soci3t3 CORRE Fr3res poss3de actuellement 3 cet endroit 7 chantiers de 2.500 ha. La zone situ3e entre les chantiers actuels et la voie ferr3e a d3j3 3t3 exploit3e dans les ann3es pass3es par la Soci3t3 CORRE. Les chantiers qui s'y trouvaient ont 3t3 abandonn3s.

La r3gion est couverte de for3t de type « Semi-d3cidue » riche en Samba, Homba, Kotib3... o3 les cultures progressent rapidement.

Le chantier en cours d'exploitation d3but 1956 est d3j3 fortement enta3n3 par les plantations ;

3tant d'autre part travers3 par un marigot important, la Gork3, les bas-fonds inondables y sont nombreux. Ces bas-fonds sont assez pauvres. Si on y ajoute quelques taches de savane, on comprendra qu'au total une partie assez importante du chantier est sans grand int3r3t.

Il est probable que la r3gion a 3t3 exploit3e anciennement, vers 1930, pour les Acajous, Dibetous (et Irokos). Ceci expliquerait la relative raret3 de ces esp3ces. L'essence dominante est le Samba dont on peut trouver facilement plus d'un pied par hectare. Sa qualit3 est malheureusement fort variable. Il s'y ajoute du Oual3l3 (Homba), pas exploit3 au d3but de 1956, du Kotib3, puis un peu d'Aboudikro, de Tiama, de Framir3, de Badi et de Frak3.

Au total, en d3pit du petit nombre d'esp3ces de valeur, la richesse de la for3t en Sambas (et en bois divers), fait que l'exploitation des chantiers de Rubino est int3ressante, 3 condition, bien entendu, que le commerce du Samba marche bien.

Fin mars, relativement peu de Sambas ont 3t3 coup3s, les cours de cette essence 3tant trop bas. L'exploitation a donc port3 sur l'Iroko, le Framir3, le Badi, les « Bois rouges » et divers. On se contente d'assurer en Samba quelques contrats scierie et exportation. Ceci explique que presque tout le r3seau de routes soit 3tabli (3 cause pratiquement de l'exploitation de l'Iroko), et que la distance de d3bardage moyenne soit faible : en effet quand il faut produire du Samba, on se contente d'aller le chercher 3 proximit3 des parcs, laissant pour plus tard l'exploitation syst3matique qui exigera des d3placements plus longs.

Le chantier ne marche donc pas 3 plein rendement : on pr3pare l'exploitation future, c'est-3-dire les routes, tout en « tirant » les bois vendables d3s maintenant. Cette marche au ralenti expliquera certains aspects de l'utilisation du tracteur, comme nous le verrons plus loin. En mars, la production fut de 900 3 1.000 m³ de bois marchand.

Nature du terrain

Le relief est peu accident3 : une d3nivellation d'une vingtaine de m3tres s3pare les plateaux des bas-fonds form3s par les vall3es des marigots. Cette diff3rence de niveau suffit cependant 3 cr3er par

endroits des pentes de 10% si un chemin de tirage se trouve orient3 selon la ligne de plus grande pente.

Les plateaux sont recouverts de terre rouge gravillonneuse argilo-siliceuse, le sol est sain. Sur



les pentes la proportion de gravillons augmente. Le tracteur patine relativement facilement à la montée sur ces pentes de terre rouge dès que le lacis de racines a disparu sous l'action répétée des chenilles.

Les bas-fonds sont constitués d'un sol sablonneux léger. En saison sèche ce sol est sain ; il est au contraire recouvert d'eau en saison des pluies et par conséquent inaccessible au débardage. La circulation du tracteur sur les chemins de tirage y est

très facile en bonne saison surtout quand le sol est recouvert par les lacis des branchages et des racines qui améliorent fortement l'adhérence.

Dans les bas-fonds la forêt est basse, broussailleuse et les lianes y abondent, les gros arbres sont peu abondants. La hauteur moyenne du peuplement est plus grande sur les plateaux de terre rouge. Notons que la Gorké est, sur les chantiers, un marigot temporaire totalement à sec en saison sèche.

Pluviosité

La saison sèche 1956 a été particulièrement favorable par son peu de précipitations. Il n'y a pas eu de pluie en janvier et février, quelques tornades sont tombées du 1^{er} au 15 mars. Le 19 mars le chantier a reçu une bonne pluie ; le sol a été humi-

difié mais est resté excellent pour le travail du tracteur ; quatre jours après, d'ailleurs, la terre était à nouveau sèche. Une autre pluie est tombée le 9 avril : elle n'a fait que mouiller légèrement le sol.

Durée des observations

Les observations ont eu lieu du 20 mars au 12 avril, avec des interruptions parce que le tracteur n'effectuait pas certains jours d'opérations intéressantes à relever. J'ai déjà indiqué plus haut que le chantier ne travaillait pas à plein rendement : certains jours, le « D.7 » n'effectuait que de petits

travaux sur parc, débardant peu et restant de longs moments inoccupé.

Le tracteur est conduit par un chauffeur africain ancien dans la Maison CORRE. Ce conducteur est sérieux, adroit et assez doux pour le matériel.

Type du tracteur

Le « D.7 » utilisé à Rubino est arrivé neuf sur le chantier le 16 novembre 1955. Il développe 125 ch. au volant et est équipé d'un treuil « Hyster D7D ».

Il débarde au moyen d'une arche « Hyster » à chenilles. Le câble de tirage est équipé d'un simple crochet. Des élingues sont rarement utilisées.

Temps de travail

Sauf avis contraire, tous les temps indiqués ci-dessous sont relevés au chronomètre (ou à la montre bracelet). Quand il sera question de temps relevés à l'horomètre du tracteur, mention spéciale en sera faite.

En moyenne le tracteur était au travail pendant 7 h 20 mn. (1) par jour (temps calculé sur 20 jours),

déduction faite de l'arrêt de midi, qui est en moyenne de 1 h 05 mn. Ce temps peut paraître élevé compte tenu de ce que le chauffeur reste en brousse. En réalité, parce que le chantier marche au ralenti, il attendait souvent après le travail. En cas de besoin, 30 mn. seulement d'arrêt suffissent à midi.

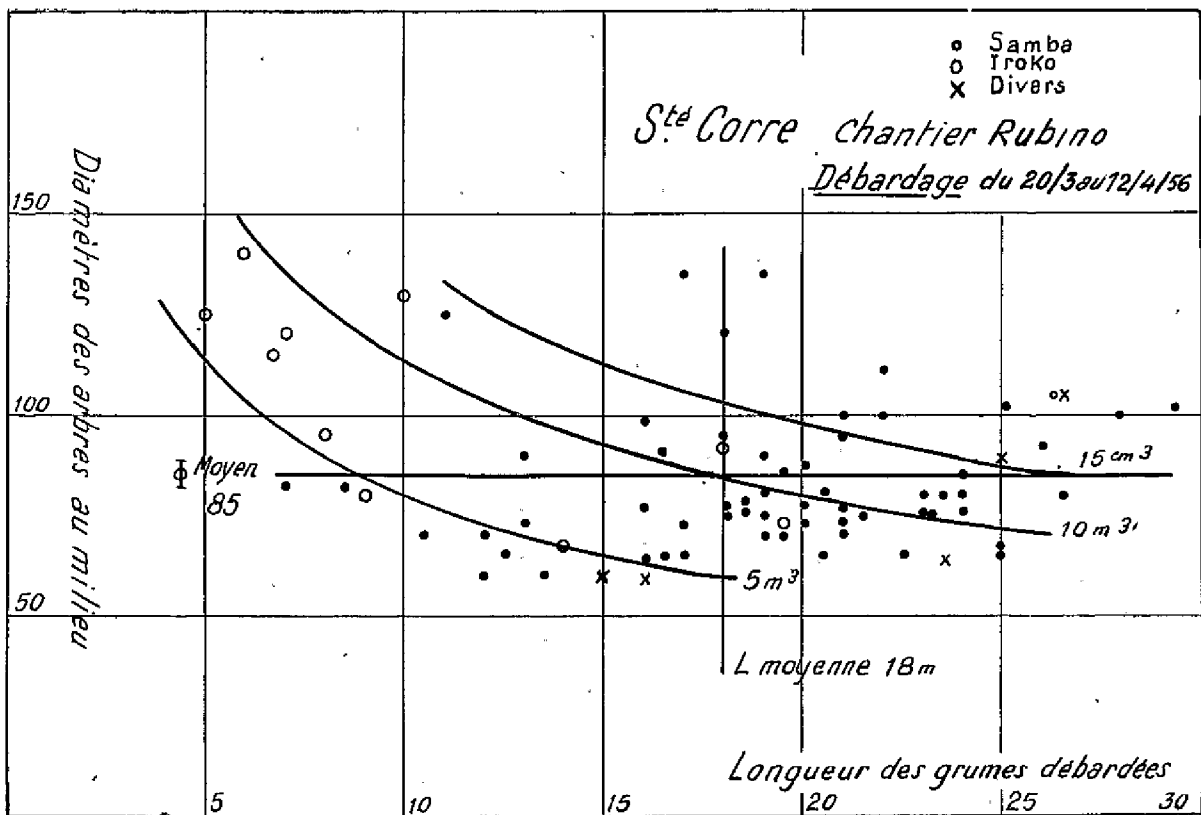
DÉBARDAGE

Les chiffres ci-dessous sont des moyennes établies sur une soixantaine de voyages de débardage. Les voyages trop aberrants n'ont pas été comptés car ils auraient faussé les indications : il en sera question plus loin.

(1) Nous incluons dans ce chiffre le temps pendant lequel le tracteur arrêté, mais moteur en marche, attendait en cours de journée après le travail : ces arrêts représentent de l'ordre de 7 % de 7 h 20.

Les voyages où le débardage a été fait en côte sont comptés avec ceux où le tracteur a travaillé à plat : on doit, en effet, admettre, compte tenu du peu d'importance des dénivellations, que le débardage en remontant est normal. Les parcs et les routes sont, en effet, établis de préférence sur les lignes de crête.

Les voyages du tracteur observés représentent le



Graphique 1 : Répartition par longueur et diamètre de billes débarquées pendant la saison sèche.

débardage de 703 m³ brut (avant tronçonnage et, pour les Irokos, désaubiérage) soient :

Iroko	93 m ³
Framiré	4 m ³
Kotibé	16 m ³
Fraké	15 m ³
Samba	576 m ³

On peut estimer le poids de ces 703 m³ à 539 T. (en prenant pour densités : Samba frais 0,8 ; Iroko frais sous écorce 1,1).

Par voyage de tracteur, cela représente une charge de 10,8 mètres cubes ou 8,3 tonnes (moyenne de 65 voyages), qui donneront 7,3 m³ de bois marchand. Les arbres abattus, au nombre de 70, cubaient en moyenne 10 m³ (1). Ce chiffre peut paraître faible, en réalité le débardage a porté sur une forte proportion de Samba scierie, d'un volume par pied relativement faible. Les grumes à tirer avaient un volume moyen de 9,8 m³. La distance moyenne de débardage a été de 290 m variant de quelques dizaines de mètres dans le cas d'arbres abattus à côté des parcs, à 1.100 m (Irokos). Cette distance moyenne est faible ; comme il a été dit plus haut, la marche au ralenti des chantiers en est cause : quand il fallait exploiter du Samba pour

(1) Les dimensions moyennes des grumes étaient : longueur 18 m variant de 5 à 28 m, diamètre 85 cm (variant de 60 à 135 cm).

faire face à un contrat, on se contentait de le prendre à proximité des routes.

La moyenne du temps passé par voyage (correspondant à un tirage sur 290 m), a été de 24 minutes et demi.

On peut décomposer chaque voyage de débardage de la façon suivante :

- 1° aller à vide ;
- 2° demi-tour du tracteur et arche à l'extrémité du chemin de tirage ;
- 3° accrochage de la bille et chargement sous l'arche (débusquage) ;
- 4° retour en charge ;
- 5° sur parc, déchargement de la grume et rangement.

Examinons à part chacune de ces opérations :

1° Voyage aller

S'effectue en troisième vitesse sauf si parfois le terrain difficile exige une marche plus lente (2). Pendant ce trajet, le tracteur avec son bulldozer débarrasse le chemin de tirage des obstacles qui l'encombrent, en particulier les arbres abattus. La vitesse du tracteur en 3° est voisine de 5 km/h.

(2) Dans le cas d'arbres situés tout contre les parcs le tracteur se rend en marche arrière jusqu'à la grume.

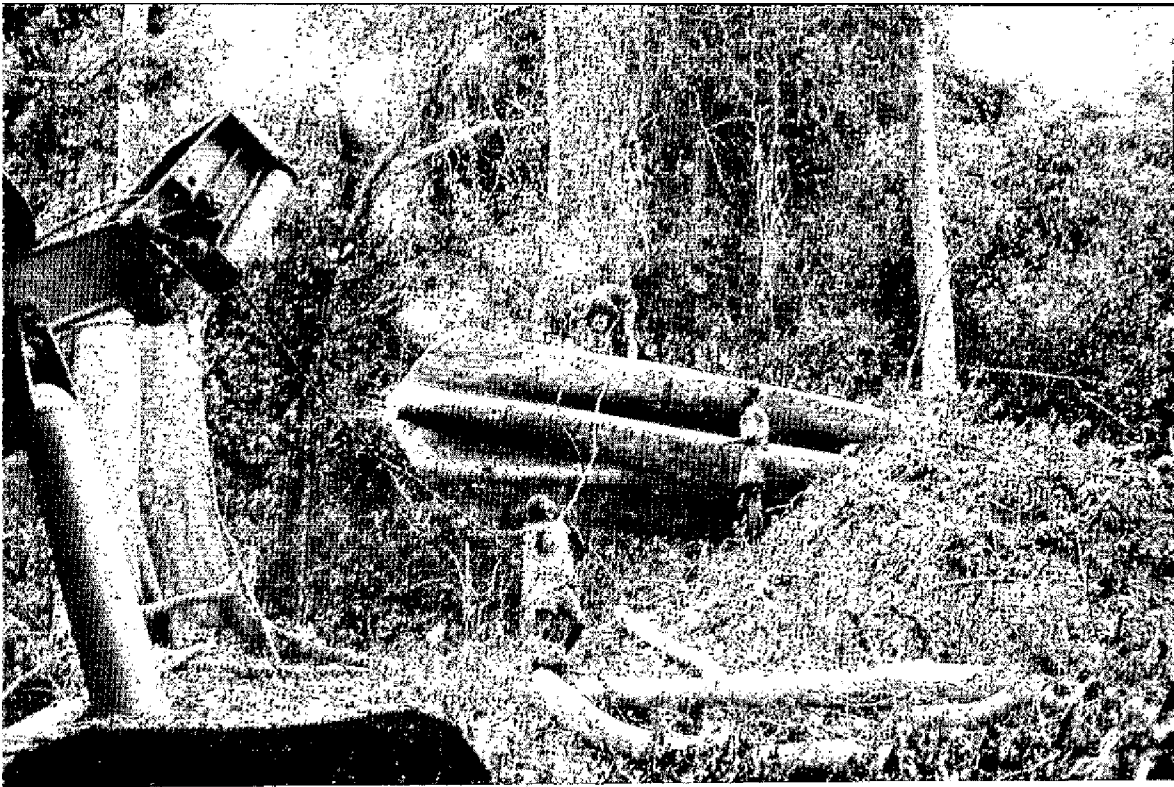


Photo Lepitre.

Débusquage d'un Samba. Les apprentis mettent le câble en place.

La moyenne des observations donne quatre minutes et demies pour le voyage aller (correspondant à 290 m) soit une vitesse apparente de 3,9 km/h environ ; cette vitesse englobe le temps de déplacement du tracteur et le temps passé au cours du trajet à déblayer les pistes de débarquement.

Notons à ce sujet tout l'intérêt qu'il y a à laisser en débarquement, le tracteur muni de la pelle de son bulldozer, bien que cette pelle augmente son encombrement. Sans pelle, il est bien difficile de débarrasser le chemin de tirage des objets qui l'encombrent : le tracteur doit alors passer sur les obstacles, aux dépens bien entendu de ses chenilles. De plus la pelle du bull, par son poids, augmente l'adhérence du tracteur.

2° Demi-tour, et mise en place du tracteur et de l'arche pour chargement de la grume

En moyenne cette opération a demandé deux minutes. Le chauffeur profite en général d'un endroit un peu dégagé pour y reculer son arche, puis approche en marche arrière à distance convenable de la grume à débarker.

3° Débusquage

Sous ce titre sont comptées des manœuvres variées :

1° Coups de pelle, si nécessaires, sur la bille à charger pour la mettre dans une position commode (opération effectuée avant de faire demi-tour).

2° Dévidage du câble du treuil.

3° Passage du câble sous bille par les apprentis.

4° Mise en place du crochet.

5° Halage de la bille au treuil pour la sortir de la brousse.

6° Dépose de la bille sur le chemin de tirage et dévidage, en faisant avancer le tracteur, du câble qui, au cours des opérations précédentes, s'est mal enroulé sur le tambour du treuil.

7° Halage de la bille et chargement sous l'arche.

Si le tracteur a chargé deux billes dans un voyage (avec ou sans élingues) les temps de débusquage des deux billes sont additionnés (le nombre de voyages où deux billes ont été débarquées à la fois est d'ailleurs assez faible).

En moyenne le débusquage, à chaque voyage, a demandé 6 minutes et demi.

Si on déduit un voyage aberrant le 4 avril, où le débusquage a demandé 48 minutes (par suite d'une grume très mal placée), la moyenne passe à 5 minutes et demie.

Nous adopterons d'ailleurs de préférence cette seconde mesure dans les considérations qui suivront.

En pratique, le temps nécessaire au débusquage varie énormément soit de 1 minute dans les cas faciles à plus d'une vingtaine de minutes.

4° Voyage retour en charge

En moyenne, il a demandé 7 minutes, ce qui pour 290 m de parcours correspond à une vitesse apparente de 3,5 km/h.

Là encore le temps nécessaire en pratique est très variable puisqu'il est passé de quelques minutes (dans le cas d'arbre situé au bord du parc) à plus d'une demi-heure pour des Irokos situés à 1.100 m.

Le retour s'effectue en 3^e, 2^e ou 1^{re} vitesse selon la charge, ou même au treuil quand le tracteur patine trop. La longueur de l'arbre, les contreforts traînant au sol interviennent aussi sur la vitesse utilisée car ils favorisent le coincement de la grume contre souches, arbres ou buttes de terre.

La 2^e vitesse est la plus utilisée, la 3^e n'est possible que pour des charges égales ou inférieures à 7 ou 8 m³.

5^o Déchargement sur parc rangement des grumes

Ceci englobe toutes les manœuvres effectuées entre l'arrivée sur le parc en charge et le départ à vide pour un nouveau voyage : déchargement, enroulement du câble, coup de bulldozer pour ranger la grume déchargée (ou d'autres voisines), attente pour un nouveau départ, etc...

En moyenne, cela représente 4 minutes et demi avec une variation pratique de 1 à 15 minutes.

Récapitulation de ces opérations

	Minutes
Aller à vide	4,5
Demi-tour	2
Débusquage	5,5 ou 6,5
Retour	7
Sur parc	4,5
	<u>24,5 minutes</u>

On peut tirer des considérations ci-dessus une

relation entre la distance de débarquement et le temps T passé par le tracteur pour chaque voyage.

— T apparait comme la somme de deux termes :

1^o une constante K qui est elle-même la somme du temps passé au demi-tour, au débusquage et au déchargement sur parc (2^o, 3^o et 5^o ci-dessus). Ces opérations sont en effet indépendantes de la distance de débarquement.

2^o un temps proportionnel à la distance de débarquement : appelons D la distance de débarquement en mètres. A et R le temps (en minutes) mis respectivement à l'aller et au retour pour parcourir un mètre, on peut l'écrire D (A + R).

T est donné par la relation :

$$T \text{ (minutes)} = K \text{ (minutes)} + D (A + R).$$

Pratiquement :

$$K = 2 + 5,5 + 4,5 = 12 \text{ minutes}$$

en prenant 5,5 minutes pour le débusquage.

$$A = 0,0154 \text{ si la vitesse est de } 3,9 \text{ km/-.}$$

$$R = 0,024 \text{ » » » } 2,5 \text{ »}$$

$$T = 12 + 0,0394 D.$$

Le graphique n^o 2 donne la courbe temps par voyage sur distance de débarquement. Les observations relevées sur le chantier y sont figurées par des points.

On constatera que pour une distance de débarquement de 600 m, admise comme moyenne à ne pas

Débardage terminé, grumes de Samba scierie sur parc attendant le tronçonnage à la scie à chaîne.

Photo Lepitre.



dépasser, le temps par voyage serait de 36 minutes environ.

Il est possible également d'établir une relation entre le temps utilisé chaque jour à débarker, le nombre de voyages possibles en moyenne et la distance de tirage. Cette relation s'écrirait :

$$N \text{ voyages} = \frac{H \text{ heures} \times 60}{T \text{ minutes}}$$

H est le nombre d'heures utilisées par jour au débarker.

T est donné par la relation vue plus haut.

On peut écrire :

$$N = \frac{H \times 60}{12 + 0,0394 D}$$

D est la distance de tirage en mètres.

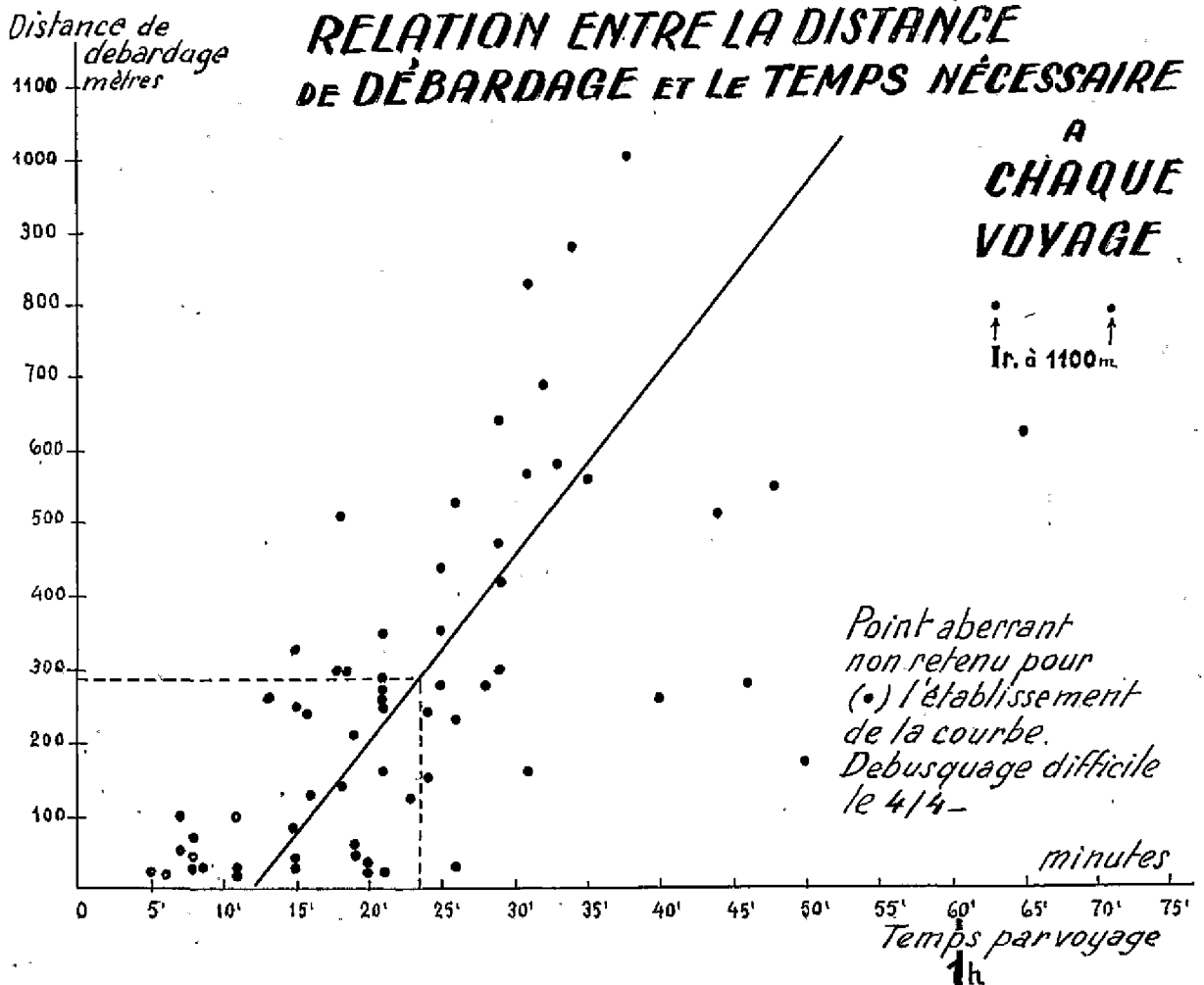
Cette relation donne la famille de courbes du graphique n° 3.

Rendement général du tracteur au débarker

Les considérations ci-dessus ne s'appliquent

qu'à l'opération débarker proprement dite. En réalité, quand le tracteur débarker il n'est pas occupé qu'à ce type de travail ; voici la répartition de son temps :

— Débarker proprement dit (c'est-à-dire les cinq opérations mentionnées plus haut)	47 %
— Travail sur parc : nettoyage des parcs, préparations de chargements de camions, etc... ..	32 %
— Déplacement sur route pour se rendre d'un parc à l'autre	4,5 %
— Arrêts en cours de travail pour incidents mécaniques (ruptures de câbles de treuil et de bull.)	0,8 %
— Arrêts en cours de journée faute de travail	7,5 %
— Divers, en particulier : temps passé à essayer de tirer des arbres tross gros...	8,2 %
	100 %



Graphique 2

TRAVAIL SUR-PARC

Le D7, muni de son arche, était fréquemment utilisé pour déplacer les billes, préparer les chargements de camions et, bien entendu, nettoyer le parc des éboutages, billes au rebut, etc...

Un Latil était utilisé conjointement avec le D7. Mais il n'effectuait qu'une faible partie du travail.

Sur parc le D7 travaillait à la pelle de bulldozer (gerbage des chargements) aussi bien qu'au treuil avec l'arche pour haler les billes.

Au cours d'une matinée, un chronométrage a été fait alors que le tracteur préparait toute une série de chargements de camion.

Voici les résultats de ces observations :

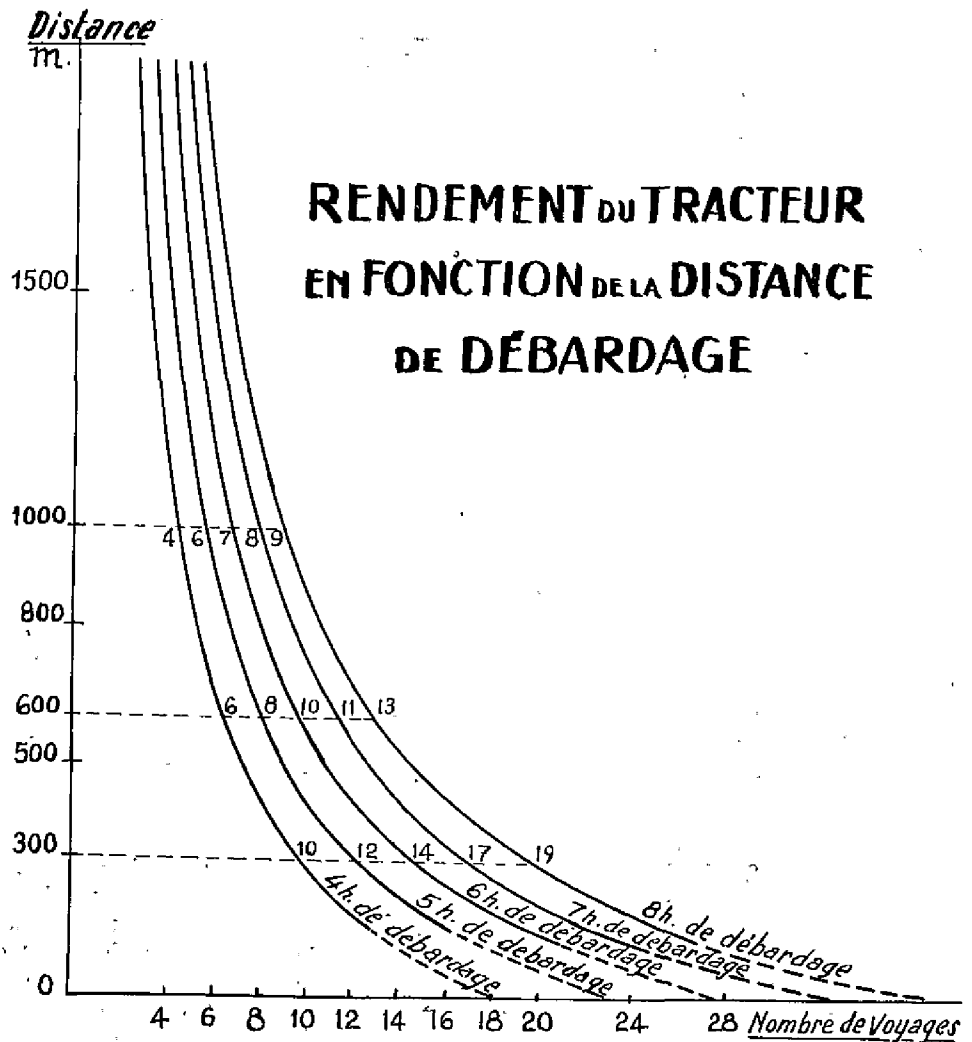
- temps de travail : 3 heures 46 minutes ;
- nombre de billes manutentionnées : 35 ;
- nombre de mètres cubes : 100 (dont 20 m³ pour deux grosses billes) en Iroko et en Samba.

Il est évident que dans semblable opération, c'est le nombre de billes et non le nombre de mètres cubes qui commande la durée du travail. Chaque bille cubait en effet une moyenne de 2,9 m³ : le D7, vu sa puissance passé pratiquement le même temps à manier 2 ou 8 m³ (et plus).

Cette opération de préparation de chargement demandait donc une moyenne de 6 minutes et demie par bille (ou, en l'occurrence, 2 minutes 15 secondes par mètre cube).

Si on rapproche ce chiffre des temps de débar-

RENDEMENT DU TRACTEUR EN FONCTION DE LA DISTANCE DE DÉBARDAGE



Graphique 3

dage, on constatera qu'un voyage de débarquement sur 600 m, demandant 36 minutes (avec transport de 7,3 m³ 3 marchands) représente en temps la manutention de 5 billes et demie sur parc, soit dans le cas qui nous intéresse 16 m³. C'est-à-dire qu'à chaque minute employée à débarquer un m³ correspondront 27 secondes employées à le manier sur parc. En d'autres termes, en temps de tracteur et arche, la manutention sur parc représente environ 46 % du débarquement.

ESSAI DE TIRAGE D'ARBRES TROP GROS

Il s'agit là de tentatives de débarquement d'arbres entiers qui n'avaient pas été tronçonnés à la souche. Ces arbres dépassaient la capacité du tracteur équipé de son arche. Voici le détail des opérations :

1^o Samba de 24 mètres cubes
longueur 29 m 5, diamètre 102 cm.

Le débarquement était effectué à plat, sur sol

de plateau dans un chemin de tirage où restait un lacis abondant de racines et de branchages. Le tirage a été abandonné à la suite d'une rupture du câble. L'arbre a été sorti après tronçonnage.

C'est plus sa longueur que son volume qui a été responsable de la difficulté de tirage de ce samba : l'arbre accrochait toutes sortes d'obstacles.



Photo Lepitre.

Préparation au bull de chargements destinés à être repris à la grue à béquilles.

**2^o Kotibé de 23 mètres cubes
longueur 26 m 5, diamètre 105 cm.**

Débardage en remontant une pente moyenne de 2 à 3 %, également sur sol de plateau couvert de racines.

Dès que la moindre difficulté (augmentation de la pente, accrochage par la bille d'un obstacle arbre ou autre) se présentait, le tracteur patinait. Le poids excessif de la grume (25 tonnes environ) a provoqué le cisaillement du câble par son crochet.

**3^o Samba de 27 mètres cubes
longueur 19 m, diamètre 135 cm.**

Débardage à plat sur sol de plateau. Cet arbre a pu être amené jusqu'au parc en 1h 45 (pour une distance de 280 m). Le tirage s'effectuant par le fin bout, les contreforts accrochaient souvent les arbres et arbustes sur le bord du chemin de tirage et à ce moment le tracteur patinait.

Notons à ce sujet que l'abattage des samba est effectué en général chez M. Corre dans les contreforts. L'arbre étant accroché au câble par l'extrémité la plus facilement accessible, il se trouve en moyenne une fois sur deux où les contreforts traînent à terre : ils rendent le débardage toujours plus pénible.

La capacité de débardage du tracteur n'est jamais limitée par la puissance de son moteur :

même pour les grumes les plus lourdes, en 1^{re} vitesse le moteur n'est pas surchargé. C'est uniquement l'adhérence des chenilles sur le sol qui dicte la charge à ne pas dépasser (donc le poids du tracteur et les caractéristiques des chenilles).

Quand le tracteur patine, le chauffeur laisse retomber la grume sur le sol, avance et essaye de la haler au treuil. Bien souvent, si ses dimensions sont importantes, la bille bouge à peine et c'est le tracteur toutes chenilles bloquées qui recule. C'est que, dans ce cas, l'arche, dont le rouleau horizontal est en porte-à-faux par rapport à l'axe du balan-

cier, soulève, complètement parfois, l'arrière du tracteur. Lorsque l'arbre, suffisamment rapproché de l'arche, commence à être soulevé, l'équilibre de cette dernière devient meilleur et le tracteur cesse de glisser au bénéfice de l'arbre qui avance quelque peu.

Il arrive ainsi souvent de voir un gros arbre ne bouger que d'un ou deux mètres à chaque manœuvre, à moins que le chauffeur ne trouve à caler l'arche ou tracteur contre un obstacle.

Une étude de l'arche de débardage montrerait que l'équilibre de celle-ci n'est correct que lorsque la grume à tirer est mise en place sous le rouleau support du câble.

Au halage d'une bille éloignée, la réaction de l'arche sur le tracteur est déplorable pour non adhérence. Même une fois la grume en position de transport, câble de tirage et arche réagissent sur le tracteur de façon à le soulever d'une fraction du poids de la grume, mais cette réaction verticale est mieux répartie sur toute la longueur de tracteur au lieu d'être localisée à l'arrière comme dans le cas du halage au treuil.

Les grumes très lourdes arrivent à provoquer le cisaillement du câble par le crochet. Si on utilise une élingue, des torons se cassent à l'endroit où le câble est soudé dans les mandrins.

Au total, le débardage des grumes trop lourdes s'accompagne de pertes de temps importantes.

Le poids n'est pas le seul en cause : les grumes

très longues, ou présentant des moignons, de branches, des contreforts traînant sur le sol ou autres irrégularités, sont plus difficiles à tirer à

pois égal que des grumes courtes. Elles accrochent tous les obstacles qui se trouvent le long du chemin de tirage.

NOTE

Ouverture des pistes de débarbage

Elle est effectuée entièrement à la main sur une largeur égale à celle de la pelle du bulldozer.

Les arbres abattus sur la piste sont tronçonnés de façon à pouvoir être facilement repoussés par le bulldozer à son passage.

Le chef de chantier attache beaucoup d'importance à la qualité des chemins de tirage et à la coupe des souches rez-terre de façon à éviter les efforts que subissent les chenilles en passant dessus.

Chaque manœuvre ouvre, en moyenne, 15 à 25 m de piste de débarbage par jour (soit environ 5 h/j pour 100 m) pour un travail soigné.

Ouverture d'une route principale

Les observations ont porté sur un parcours en terrain très peu accidenté et ne présentant pas de rampe dépassant 4 à 5 %.

Nous avons vu le tracteur y travailler 6 jours pendant lesquels 1.360 m ont été ouverts dans la forêt.

Le tracteur attaqua directement la forêt, abattant les arbres sans autre travail préalable que l'ouverture d'un layon piqueté qui matérialisait le tracé. Cette manière de procéder se justifie par l'habileté du conducteur du tracteur et la constitution de la forêt.

Grâce à sa connaissance de la brousse, le chauffeur sait éviter les accidents qui pourraient survenir par suite de chute de lianes, casse de fûts fragiles comme ceux du Oualélé, etc... Il sait attaquer la végétation par le côté le moins difficile. Deux apprentis accompagnent le tracteur coupant lianes et tiges gênantes.

Comme il a été dit plus haut, la forêt contient beaucoup de broussailles et relativement peu d'arbres, surtout dans les bas-fonds. Il est facile de placer la route de façon à éviter les gros arbres dont le dessouchage n'est ainsi plus nécessaire (on reste obligé de les abattre pour éclairer la route). En fait, le tracteur n'a eu que très rarement à dessoucher des arbres de 40 et plus de diamètre.

En sol de bas-fond, sablonneux, léger, le travail du tracteur est facile, un peu plus pénible sur terre rouge de plateau où la forêt est plus haute. De toute façon, la rareté des pluies permet de travailler le sol dans les meilleures conditions.

La largeur dessouchée au bulldozer est de 10 m environ avec variation pratique de 8 à 12 m. Le tracteur ouvre les 10 m en une seule fois procé-

dant généralement par coups de pelle distincts pour abattage des arbres, enlèvement de la brousse (tous deux exécutés en principe en 1^{re} vitesse) et décapage de la couche végétale du sol (exécuté en 2^e et en 1^{re} vitesse).

Le travail au bulldozer est pour le tracteur plus pénible que le débarbage : presque tous les coups de pelles utilisent la totalité de la puissance du moteur.

Après cette ouverture de la route au tracteur, une équipe d'abatteurs coupe tous les arbres qui bordent la route et risquent de provoquer de l'ombre. Après l'abattage, le tracteur repasse pour

Ouverture de la route forestière. Le D7 attaque directement la forêt.

Photo Lepitre.





Photo Lepitre.

Dessouchage d'un arbre qui ombrage la route.

repousser tous les troncs qui encombrant la route, en même temps il procède à un nivellement aussi correct que possible.

Enfin chaque déplacement un peu long est effectué en marche arrière en laissant traîner la pelle du bulldozer de façon à lisser la route.

Il reste ensuite à procéder, à la main, à l'ouverture des fossés (uniquement dans les bas-fonds), à effectuer ponts et remblais au tracteur là où cela est nécessaire (1).

La répartition des temps de travaux fut la suivante :

--- Ouverture de route proprement dite dans la forêt	28 h 40
— Nettoyage de la route après abattage des arbres voisins et nivellement	6 h 20
— Déplacement en marche arrière avec lame du bull traînant sur le sol	2 h 20
— Arrêts en cours de travail pour causes diverses	3 h
	<hr/>
	40 h 20

(1) Le chantier ne dispose pas de motograder.

Nous avons su que le travail observé d'ouverture proprement dite correspondait à 1.360 m. Cela représente environ 21 heures de travail au kilomètre.

Pour achever ces 1.360 m, en plus des 6 h 20 (représentant environ une journée) consacrées au nettoyage et au nivellement, deux autres journées, après le 12 avril, ont été nécessaires (soit au total : 2,2 journées au kilomètre).

Si on estime que 28 h 40 représentent l'équivalent de 4 journées et demie de tracteur, on constatera que 1.360 m l'ont immobilisé 7 jours de demi, soit environ 5 jours et demi au kilomètre. Ce chiffre correspond à l'établissement de la chaussée à l'exclusion de tous travaux de terrassement. Le temps passé à remuer éventuellement de la terre viendrait s'ajouter au chiffre indiqué ci-dessus.

C'est ainsi que pour effectuer un remblai sur 200 m et un pont dans un bas-fond, il a fallu près de trois nouvelles journées de tracteur.

Sur les 1.360 m, l'abattage des arbres bordant la route a demandé 138 hommes/jour.

Horomètre

La comparaison entre les heures horomètre et

les heures chronomètre n'a pu être faite que sur cinq jours (auparavant, par suite d'une erreur d'observation, il semblait que l'horomètre ne fonctionnait pas). Pendant ce temps, le tracteur a travaillé les trois quarts du temps en ouverture de route.

A l'heure d'horomètre a correspondu 1 heure 8 minutes (soit 113 %) au chronomètre.

Le 12 avril, l'horomètre du tracteur marquait 653 heures.

Consommation

Les relevés de consommation ont été difficiles à exécuter, aucun instrument de mesure n'étant utilisé pour faire le plein.

Des relevés faits quand le tracteur travaillait en ouverture de route, il résulte que la consommation à l'heure d'horomètre a été de 11,8 litres de gasoil.

A 190 gr au CV/heure, cela correspondrait à une demande de puissance continue et moyenne au moteur de l'ordre de 50 CV.

Entretien

Le temps passé à l'entretien périodique représente 10 % environ du temps de travail du tracteur (c'est-à-dire du temps

De haut en bas :

L'emprise de la route après débroussaillage et décapage.

Route terminée après lissage au bulldozer en marche arrière et ouverture de fossés à la main.

Photos Lepitre

passé aux travaux décrits aux chapitres débarbage et routes).

Si on ajoute à ce chiffre le temps passé aux graissages (tous les deux jours) on arrive à 15 % du temps d'utilisation de l'engin. C'est-à-dire que chaque fois que le tracteur travaille 10 h. on passera 1 h 1/2 à l'entretien.





Photo Lepitre.

Débardage de deux grumes de Samba sciée.

CONCLUSION

Bien que cette étude ne concerne qu'un cas particulier, quelques conclusions peuvent être formulées :

— le temps d'immobilisation du tracteur pour travaux qui ne sont pas du débardage proprement dit — ou de l'ouverture de routes — est énorme : ainsi, le temps passé sur parc représente 32 % du

temps passé au débardage.

— dans le même ordre d'idée, le tirage de billes trop grosses est coûteux puisque quelques essais de ce genre ont abouti à perdre 8 % du temps de débardage.

— il est fort difficile de maintenir le chargement du tracteur dans des limites qui assurent son plein emploi. Sur des distances de tirage faibles, il n'est pas toujours possible de prendre plusieurs arbres à la fois et on voit des voyages effectués pour 4 ou 5 m³. Le tirage, grâce à des élingues, de plusieurs billes à la fois doit être recherché chaque fois que le volume des arbres est faible. Par contre, les trop grosses billes constituent une surcharge qui fatigue inutilement le matériel ;

il est alors préférable d'effectuer le tronçonnage à la souche.

D'autres conclusions plus détaillées pourront être formulées quand nous procéderons à d'autres études du même genre sur l'utilisation du tracteur. Cette simple étude n'est, comme nous l'avons dit, que l'exposé d'un cas particulier dont il n'est pas permis de tirer beaucoup d'indications générales.

