

Débardage.

Photo Lepitre.

DÉBARDAGE PREMIER PAR TRACTEUR A CHENILLES AU GABON

par D. MAZIER,

*Division des Exploitations
du Centre Technique Forestier Tropical.*

SUMMARY

CONVEYANCE OF FELLED TIMBER BY CATERPILLAR TRACTOR IN GABON

This article sums up a series of studies made over a period of several years on the use in Gabon of crawling tractors for conveying felled timber from the point of felling to a road or track that can be used by a rubber-tired tractor. The observations were made in more or less hilly terrains.

More than 1,300 rotations of tractors were timed. The types used were D6 C and D 7, models 17 A and 17 A.

The study provides a breakdown of the time during which the tractors are used for the different tasks of conveying, and related operations.

Rotations are more particularly studied, especially the production to be expected of the tractors in the light of their effective load rating and the distances of transport. The results of this latter study will be given in a second article.

SUMARIO

TRANSPORTE PRELIMINAR POR TRACTOR DE ORUGAS EN GABON

En este artículo se resume una serie de estudios emprendidos, durante el transcurso de varios años, acerca de la utilización en Gabón de los tractores de orugas para el transporte entre el pie del árbol y una carretera utilizada por un tractor de neumáticos. Los terrenos en que han tenido lugar las observaciones, son más o menos accidentados:

Más de 1.300 rotaciones de tractores han sido cronometradas. Los tipos de maquinaria utilizados son los D6 C y los D7, modelos 17 A y 47 A.

El estudio incluye un desglose del tiempo durante el cual los tractores son utilizados para las distintas tareas de transporte y las operaciones anexas.

Se ha procedido a un estudio más detallado respecto a las rotaciones de transporte y especialmente de la producción que cabe esperar de los equipos en función de su carga útil y de las distancias de transporte. Los resultados de este último estudio serán reproducidos en un segundo artículo.

N. D. L. R. : Cet article, dont la publication est répartie sur deux numéros de notre revue, résume une série d'études de terrain effectuées au cours de plusieurs années. Il s'efforce donc de fournir une vue d'ensemble de l'emploi d'engins à chenilles au débardage entre le pied de l'arbre et la route carrossable par camions ou la piste utilisable par des tracteurs à pneus (débardage « premier »). Il analyse 1.325 rotations de débardage dans des conditions gabonaises assez variées allant des Monts de Cristal à des zones de relief modéré.

On a repris ici l'essentiel des résultats déjà contenus dans une étude publiée dans le n° 113 de BFT en mai-juin 1967. Ils sont regroupés avec d'autres relevés de terrain exécutés depuis. L'analyse statistique des résultats a été plus approfondie de sorte que les résultats publiés maintenant remplacent ceux de 1967.

Nous exposons aujourd'hui, dans une première partie les résultats globaux de l'analyse effectuée ; dans une seconde partie une étude de la variation de la production des engins en fonction des paramètres de distance et de charge utile sera effectuée ; nous aborderons alors certains aspects pratiques du débardage.

INTRODUCTION

L'exploitation forestière gabonaise a, voici quelques années, étendu son activité à la seconde zone et devra, pour assurer l'accroissement de la production de bois, pénétrer dans les années à venir en troisième zone.

Ce mouvement vers l'arrière-pays s'accompagne d'une tendance à l'accroissement de la taille des exploitations et de la recherche de la meilleure organisation possible.

En effet, l'exploitant au fur et à mesure qu'il s'éloigne de la côte et donc des ports d'embarquement cherche à compenser les frais de transport supplémentaires créés par cet éloignement. Pour atteindre cet objectif, deux moyens sont possibles.

— Le premier consiste à bénéficier au maximum de l'effet de taille en augmentant, tout en conservant une même structure, la production unitaire du chantier. Si certains frais sont proportionnels à la production, d'autres restent fixes lorsque la production varie dans certaines limites au-delà desquelles s'établit un nouveau niveau de frais fixes.

— Le second moyen est d'essayer de mettre en application toute innovation technique et tout matériel nouveau. C'est ainsi qu'au Gabon l'apparition du tracteur articulé a, en insérant une opération supplémentaire de débardage, modifié le schéma d'exploitation. Cette opération de débardage second était déjà pratiquée sur quelques chantiers avec des tracteurs à chenilles, mais il est

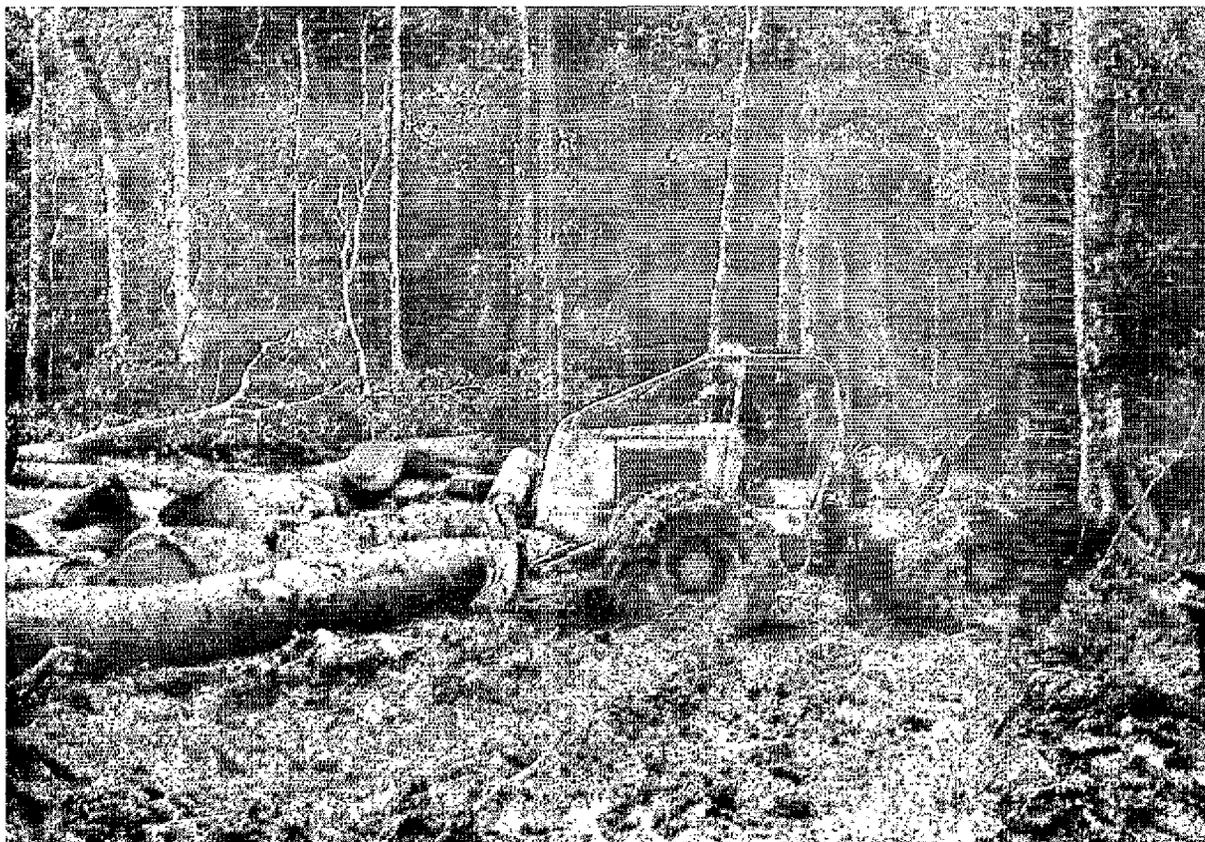


Photo Mazier.

Parc de tronçonnage entre débardage premier par tracteur à chenilles et débardage second par tracteur à pneus.

bien évident que le tracteur articulé est beaucoup mieux adapté à ce travail que le chenillard et l'on peut dire qu'actuellement en seconde zone gabonaise la majorité des chantiers pratique le débardage second au tracteur à pneus.

Les avantages d'une telle pratique sont indéniables (cf. « Utilisation du tracteur articulé en exploitation forestière tropicale » *Bois et Forêts des Tropiques* nos 130 et 131). Si elle permet une économie certaine en aval, essentiellement par une moindre densité du réseau routier, son influence en amont c'est-à-dire sur le débardage premier, est plus délicate à établir. C'est pourquoi il nous a semblé intéressant d'étudier en détail le débardage premier, afin de disposer d'éléments permettant de chiffrer le coût de cette opération sous diverses conditions.

Une bonne connaissance des caractéristiques des débardages premier et second et du réseau routier doit permettre de déterminer, dans les conditions propres à chaque chantier gabonais, le meilleur schéma à adopter pour aboutir à un coût global — débardage et routes — le moins élevé possible.

Notre but n'est pas ici de donner les règles à respecter, règles qui sont d'ailleurs multiples et ne peuvent avoir de caractère universel, pour aboutir à l'organisation optimale, mais d'étudier l'influence des divers facteurs agissant sur le rendement des tracteurs à chenilles. On peut constater que, sur des chantiers pratiquant en apparence le même schéma d'exploitation, les rendements des tracteurs à chenilles utilisés au débardage premier peuvent varier de 2 à 7 t de bois marchand à l'heure compteur.

LIEU ET ÉPOQUE DES OBSERVATIONS

Pour mener à bien l'étude du débardage premier au tracteur à chenilles, des chronométrages ont été effectués sur quatre chantiers situés en 2^e zone

gabonaise. Pour la facilité de l'exposé, nous attribuerons à chaque chantier un numéro.

Le chantier 1 se situe sur la bordure occidentale

de la région accidentée des **Monts de Cristal**. Les terrains du précambrien inférieur sont schistogréseux et on y trouve de nombreux affleurements granitiques.

La région est abondamment arrosée (plus de 3,50 m par an en moyenne mais avec saison sèche de juin à septembre). Les versants des reliefs, souvent abrupts, présentent des dénivellations de plusieurs centaines de mètres, mais il est fréquent que les crêtes constituent des sortes de « plateaux » assez accidentés sur lesquels se trouve un bon nombre d'okoumés. Les versants sont beaucoup moins riches.

Les chantiers 2 et 4 sont situés, plus à l'Est, dans le bassin de l'Okano, important affluent rive droite de l'Ogooué. Ils sont établis le long de l'axe Ndjole-Koumameyong de part et d'autre du village de Lalara. Les formations géologiques sont

toutes du précambrien inférieur et on peut distinguer une zone à quartzodiorites séparée d'une zone à micaschistes quartzites et gneiss par une bande de terrains schisteux orientée Nord-Ouest-Sud-Est.

Lors des observations sur le chantier 4, la zone exploitée, n'offrait que très peu de relief. Mais le chantier est installé dans une zone où le relief varie considérablement d'un secteur à l'autre.

Le chantier 3 est situé plus au Sud dans les **Monts Tandous** entre Mandji et Mouila. Les terrains, de formation plus récente que ceux des 3 autres chantiers, sont du précambrien supérieur et le grès y prédomine.

Les premiers chronométrages ont eu lieu de juin à août 1966 sur le chantier 1. Les trois autres chantiers ont accueilli les chronomètres de septembre à novembre 1968.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ VOLUME DES OBSERVATIONS

Les tracteurs ayant servi de base d'étude sont tous de marque Caterpillar puisqu'il s'est trouvé que cette marque était seule représentée sur les chantiers visités. Il est bien entendu que les recherches auraient abouti aux mêmes conclusions avec des tracteurs de puissance équivalente mais de marque différente.

La gamme des tracteurs vus sur les chantiers allait du vieux D 7 type 3 T au D 8 H à transmission Powershift. Nous n'avons pas retenu dans nos observations les tracteurs type D 8 qui ne sont pratiquement jamais employés au débardage au Gabon ; ni le D 7 3 T qui ne présente guère qu'un intérêt historique.

Notre intention a été concentrée uniquement sur les tracteurs D 6 C à transmission mécanique de puissance 120 CH, D 7 D 17 A à transmission mécanique de puissance 140 CH et D 7 E 47 A à transmission mécanique de puissance 160 CH.

Sauf sur le chantier 1, les tracteurs affectés au débardage premier ne sont représentés que par

deux types d'engins. Le tableau 1 indique pour chaque chantier le nombre de rotations de débardage relevé par type de tracteur.

TABLEAU 1
Nombre de rotations observées

Tracteur Chantier	D 6 C	D 7 17 A	D 7 47 A	Total
Chantier 1...	273	163	197	633
Chantier 2...	162	57	—	219
Chantier 3...	123	144	—	267
Chantier 4...	66	—	140	206
Total	624	364	337	1.325

Comme le montre le tableau ci-dessus tous les chantiers visités utilisent le D 6 au débardage.

DÉCOMPOSITION DU TRAVAIL DES ENGINS

Le plan de ce chapitre ainsi que la plupart des définitions qui y figurent a déjà été présenté dans un précédent article « Débardage par tracteur à chenilles en seconde zone au Gabon », *Bois et Forêts des Tropiques* n° 113. Afin de ne pas alourdir

l'exposé nous ne ferons qu'un rappel succinct des différentes définitions en priant le lecteur désireux de plus amples détails de se reporter à l'article cité ci-dessus.

PRINCIPE DES RELEVÉS

Le principe des observations est le suivant : Un pointeur est affecté à chaque tracteur, il a pour tâche de relever depuis le début du travail

(moment où le conducteur arrive le matin auprès de son engin) jusqu'à la fin du travail le soir :

— la durée de toutes les phases de chacune des rotations de débardage ainsi que tous les temps divers,

— le numéro des arbres débardés à chaque voyage,

— les facteurs de terrain, de pente et de distance influant sur le débardage.

Tous les temps sont relevés soit au chronomètre, soit plus généralement à la montre-bracelet. Les distances sont mesurées en pas par chaque pointeur. Une vérification des distances effectuée au double pas et au Topofil a un double avantage.

— Elle permet de contrôler le travail des poin-

teurs, les erreurs sur les distances sont assez fréquentes au début de la campagne de chronométrage, le pointeur veut tout noter d'une seule traite et en arrivant au parc, il ne sait plus très bien s'il a effectué 341 ou 441 voire 541 pas. Il est facile de remédier à cela en lui montrant les avantages d'une décomposition de la distance en plusieurs segments, d'autant plus que pour plusieurs rotations successives le même tronçon de piste de débardage est généralement utilisé.

— Ce contrôle au Topofil permet également d'étalonner la valeur du pas du pointeur et ainsi de transformer en mètres d'une manière cohérente les distances de débardage.

PRINCIPE DE LA DÉCOMPOSITION DU TRAVAIL

Le temps de travail possible d'un tracteur correspond au temps de présence du conducteur auprès de son engin ; on peut décomposer ce temps en deux phases :

— le temps de travail total,

— le temps hors travail ou temps perdu.

Le temps perdu comprend le temps passé à l'entretien (plein du réservoir, graissage, etc.), les temps d'attente, les pauses et les pannes.

Le temps de travail total inclut le temps de travail non productif (déplacement d'un lieu de travail à un autre) et le temps de travail effectif qui comprend toutes les opérations productives.

Poussage en rivière.

Photo Mazier.



TABLEAU 2

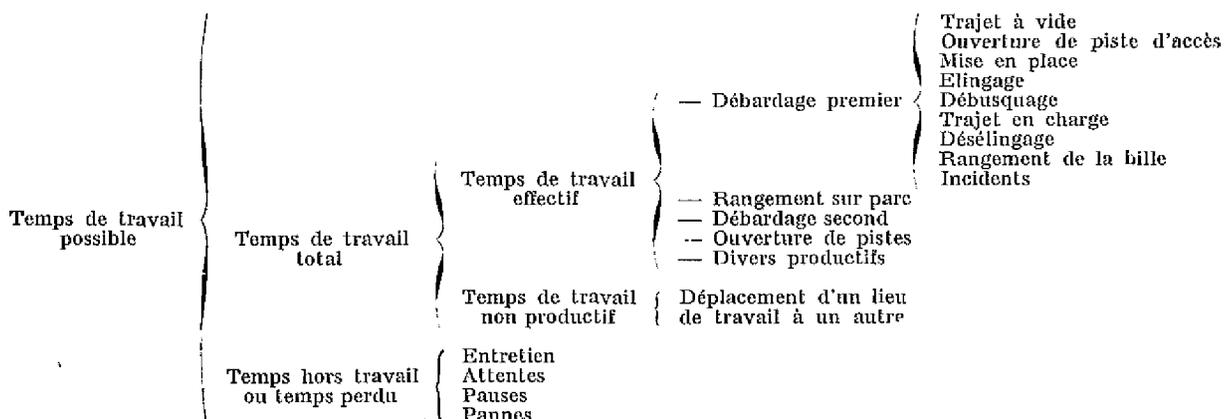


TABLEAU 3

Chantier 1. Décomposition du temps de travail possible en %

Trac- teur	Temps de travail possible	Temps hors travail				Temps de travail total	Temps de travail effectif					Temps non productif sur route	
		Entre- tien	Attentes	Pauses	Pannes		Divers	Débar- dage premier	Débar- dage second	Range- ment sur parc	Terras- sement piste		Total
1 ^{er} D 6	100	5,6	15,4	1,0	6,6	71,4	1,1	48,0	5,2	8,5	3,6	66,4	5,0
2 ^e D 6	100	3,5	14,5	1,5	4,5	76,0	4,9	45,6	7,8	3,1	9,2	70,6	5,4
D 7 17 A	100	6,7	14,4	4,0	3,0	71,9	1,0	55,3	2,7	5,8	3,2	68,0	3,9
D 7 47 A	100	8,0	12,0	3,0	2,0	75,0	1,9	54,5	1,9	8,2	4,5	71,0	4,0
Total	100	6,6	13,9	2,2	4,7	72,6	2,2	49,9	5,0	6,9	4,1	68,1	4,5

Le tableau 2 illustre la décomposition du temps de travail possible.

Examinons comment se présente successivement, sur chacun des chantiers, la décomposition du temps de travail possible, sans entrer dans le détail des différentes opérations constituant le débardage premier.

Chantier 1.

La durée du poste de travail journalier était de 8 heures pendant la première moitié de la période d'observation, puis par la suite les tracteurs travaillaient en deux postes de 7 heures, les chronométrages n'ont plus alors porté que sur l'un des postes de travail, matin ou après-midi, suivant le cas.

Le tableau 3 représente la décomposition en % du temps de travail possible qui appelle certains commentaires.

Les temps hors travail représentent 27,4 % de la journée de travail. La principale cause de temps perdu réside dans les attentes avec 13,9 % du temps de travail possible. Une forte proportion de ces attentes est imputable au tronçonnage. Elle est due :

— aux conditions de débardage qui obligeaient parfois à un débusquage avant tronçonnage pour les pieds situés dans les bas-fonds,

— à un effectif de tronçonneurs insuffisant à certains moments.

Le faible pourcentage de pauses, 2,2 % du temps de travail possible (environ 10 minutes par poste de 8 heures), paraît inférieur à la réalité probable. Une proportion inconnue du temps de pause est peut-être venue gonfler les temps d'entretien ou d'attentes.

Le coefficient d'utilisation effective, qui est le rapport du temps de travail effectif du tracteur sur le temps de travail total, a été de 93,8 % pour l'ensemble des tracteurs considérés.

Le débardage premier représente à peine 50 % du temps de travail possible.

Le débardage second était pratiqué sur ce chantier, il était principalement réservé à un vieux tracteur à chenilles — à la mi-1966 cette exploitation n'était pas encore équipée de tracteurs articulés à pneus.

La rubrique « Divers » recouvre les « incidents de débardage » dus à l'état du sol ou à la nature du terrain qui interviennent pour 1,3 % du temps du travail possible et « les divers productifs », tels que les temps passés à aider un tracteur ou un véhicule embourbé et le temps consacré à pousser un autre engin pour le faire démarrer, qui interviennent dans le cas présent pour 0,9 % du temps de travail possible.

Chantier 2.

Le temps de travail possible était à l'époque des chronométrages de 6 heures 50 minutes par jour. Le temps de présence du conducteur auprès de son engin est faible, cela peut être dû à plusieurs causes :

— la zone où avait lieu l'exploitation et où les relevés ont été effectués était relativement éloignée de la base où était logé le personnel ;

— lors du séjour des chronométreurs, le débardage était effectué 7 jours sur 7 en raison de retards à la production. Mais le samedi le travail était interrompu à midi et le dimanche la durée du travail était inférieure à la moyenne de la semaine.

Le tableau 4 regroupe les résultats de la décomposition du temps de travail possible en %.

— Les temps hors travail représentent 33,4 % de la journée de travail. Le temps des attentes représente à lui seul 14 % du temps de travail possible

soit 57 minutes, on peut le décomposer de la façon suivante :

— Attente pour réglage de pelle	2,7 %
— Attente pour tronçonnage ou étêtage . .	31,7 %
— Attente pour recherche de pieds	25,5 %
— Autres attentes	40,1 %

Si l'attente due à une modification du réglage de la pelle est pratiquement inévitable, il semblerait que les attentes, du fait d'une mauvaise préparation des fûts à débarder et du fait que le conducteur ignore où se trouvent les pieds, pourraient être réduites.

Il faut signaler à ce propos que l'unité d'exploitation où avaient lieu les chronométrages était éloignée de la base, que la liaison avec l'atelier était assurée uniquement par le camion assurant matin et soir le transport du personnel et que cette unité d'exploitation ne disposait pas de scie en réserve.

D'autre part, le chef d'équipe chargé de localiser les pieds à débarder a été absent pendant toute la durée des chronométrages.

— Le coefficient d'utilisation effective, rapport du temps de travail effectif sur le temps de travail total, a été de 91,3 % pour l'ensemble des relevés effectués sur le chantier.

Le temps consacré au débardage premier représente 51,1 % du temps de travail possible du tracteur.

Aucun débardage second n'a été effectué par les tracteurs à chenilles observés, cette tâche étant assurée par un tracteur à pneus et accessoirement, lorsque la charge à débarder est trop lourde, par un vieux 3 T équipé d'une arche tractée.

Chantier 3.

Pendant la durée des chronométrages, le temps de présence du conducteur auprès de son engin était en moyenne de 9 heures 10 minutes.

TABLEAU 4

Chantier 2. Décomposition du temps de travail possible en %

Trac- teur	Temps de travail possible	Temps hors travail				Temps de travail total	Temps de travail effectif					Temps non productif sur route	
		Entre- tien	Attentes	Pauses	Pannes		Di- vers	Débar- dage premier	Débar- dage second	Range- ment sur parc	Terras- sement piste		Total
1 ^{er} D 6	100	9,3	14,4	5,3	4,0	67,0	0,3	53,0	—	1,6	6,0	60,9	6,1
2 ^e D 6	100	8,5	11,6	6,7	3,8	69,4	0,1	51,8	—	1,5	10,0	63,4	6,0
D 7 17 A	100	9,8	16,5	4,0	7,0	62,7	0,1	48,4	—	1,9	7,1	57,5	5,2
Total	100	9,1	14,0	5,4	4,9	66,6	0,2	51,1	—	1,7	7,8	60,8	5,8

TABLEAU 5

Chantier 3. Décomposition du temps de travail possible en %

Trac- teur	Temps de travail possible	Temps hors travail				Temps de travail total	Temps de travail effectif					Temps non productif sur route	
		Entre- tien	Attentes	Pauses	Pannes		Di- vers	Débar- dage premier	Débar- dage second	Range- ment sur parc	Terras- sement piste		Total
D 6	100	6,1	4,2	5,1	0,2	84,4	0,3	67,1	—	—	13,0	80,4	4,0
1 ^{er} D 7 17 A	100	9,3	9,4	4,4	1,0	75,9	0,1	53,7	—	0,2	14,7	68,7	7,2
2 ^e D 7 17 A	100	8,7	6,1	8,4	3,0	73,8	0,5	19,9	—	0,1	46,4	66,9	6,9
Total	100	8,1	6,7	5,9	1,4	77,9	0,3	46,9	—	0,1	24,5	71,8	6,1

Le tableau 5 indique la décomposition en % du temps de travail possible.

— Les temps hors travail représentent 22,1 %, c'est sur ce chantier qu'ils sont les plus faibles, cela provient essentiellement de la relativement faible importance des attentes et des pauses.

Les attentes représentent 6,7 % du temps de travail possible, soit 36 minutes par journée de travail que l'on peut décomposer de la manière suivante :

— Attente pour réglage de pelle	15,4 %
— Attente pour tronçonnage ou étêtage	8,7 %
— Attente pour recherche de pieds	37,6 %
— Autres attentes	38,3 %

Le coefficient d'utilisation effective, rapport du temps de travail effectif sur le temps de travail total, a été de 92,2 % pour l'ensemble des engins observés.

Le temps consacré au débardage premier ne représente que 46,9 % du temps de travail possible et aucun débardage second n'a été effectué par les tracteurs à chenilles étudiés.

Mais le temps passé au terrassement de pistes

est relativement élevé puisqu'il représente 24,5 % du temps de travail possible. Pour le deuxième D 7 17 A par exemple les temps consacrés au débardage premier et au terrassement de piste ont été respectivement de 19,9 % et 46,4 % du temps de travail possible.

Il faut dire, pour expliquer ce fait, que, pendant la durée des observations, les tracteurs ont abandonné une zone d'exploitation pour une autre. Cette nouvelle zone couvrait environ 1.000 hectares et renfermait environ 800 pieds d'Okoumé jugés « Bons » par l'équipe de prospection et 400 pieds jugés « douteux », elle était desservie par une route secondaire d'environ 1 km mais aucune piste de débardage second pour engin à pneus n'était ouverte. Il fallut donc entreprendre, avec les tracteurs de débardage, l'établissement de ce réseau de pistes.

Chantier 4.

Le temps de présence du conducteur auprès de son engin était en moyenne, pendant la durée des relevés, de 9 heures 30 minutes.

Le tableau 6 regroupe les résultats de la décomposition du temps de travail possible en %.

TABLEAU 6

Chantier 4. Décomposition du temps de travail possible en %

Trac- teur	Temps de travail possible	Temps hors travail				Temps de travail total	Temps de travail effectif					Temps non productif sur route	
		Entre- tien	Attentes	Pauses	Pannes		Di- vers	Débar- dage premier	Débar- dage second	Range- ment sur parc	Terras- sement piste		Total
D 6	100	7,9	7,2	4,7	0,6	79,6	1,4	49,8	17,6	0,9	4,1	73,8	5,8
1 ^{er} D 7 47 A	100	9,8	9,6	4,2	5,4	70,9	—	56,2	3,3	0,3	8,3	68,1	2,8
2 ^e D 7 47 A	100	11,2	10,6	7,9	0,8	69,5	0,4	55,4	3,9	0,6	4,4	64,7	4,8
Total	100	9,5	8,9	5,6	2,0	74,0	0,7	53,4	9,3	0,6	5,3	69,3	4,7



Photo Mazier.

Remorquage sur l'Ogoué entre Alembé et Ndjolé.

— Nous voyons que *les temps hors travail* représentent 26 % du temps de travail possible dont 9,5 % ont été consacrés à l'entretien.

Les attentes représentent 8,9 % du temps de travail possible, soit 50 minutes par jour, elles se répartissent de la façon suivante :

- Attente pour réglage de pelle 2,8 %
- Attente pour tronçonnage ou étêtage.. 52,2 %
- Attente pour recherche de pieds 10,9 %
- Autres attentes 34,1 %

Mais, ainsi que nous le verrons ci-dessous à propos du débardage, les attentes pour tronçonnage ou étêtage et pour recherche de pieds sont sous-estimées.

— *Le coefficient d'utilisation effective*, rapport du temps de travail effectif sur le temps de travail total, s'établit à 93,6 % pour l'ensemble des tracteurs observés.

Le débardage premier et le débardage second représentent respectivement 53,4 % et 9,3 % du temps de travail possible, soit au total 62,7 %, ce qui est relativement fort.

Mais en regardant en détail les rotations constitutives du débardage premier on s'aperçoit qu'envi-

ron une rotation sur 10 est improductive, c'est-à-dire que le tracteur revient à vide. Ces rotations incomplètes représentent environ 8 % du temps de débardage premier et 4,3 % du temps de travail possible. Ces temps sont analogues à des attentes mais, en général, lors des attentes le moteur du tracteur est arrêté ou au ralenti, alors que dans le cas présent le tracteur est en déplacement et il nous fait considérer ces temps comme productifs.

Examinons quelles peuvent être les raisons de telles rotations incomplètes. Deux cas peuvent se présenter :

- 1^{er} cas : le tracteur, sur des indications qui lui ont été fournies au parc, se déplace en forêt à la recherche de pieds à débarder, n'en trouvant pas, il revient au parc afin d'avoir des indications supplémentaires.

- 2^e cas : Le tracteur quitte le parc et trouve un pied à débarder, plusieurs possibilités peuvent se rencontrer :

- un autre tracteur est déjà sur place, le premier engin revient au parc,

- le fût à débarder est ou n'est pas élingué, mais le conducteur s'aperçoit que l'étêtage n'a pas

été effectué, ou que l'abattage est incomplet ou que le fût est trop important et qu'il faudra le tronçonner pour le débarder en deux éléments. Le tracteur revient alors au parc.

Il faut ajouter à cela que le système de primes pour le personnel de débardage est en grande partie établi à partir du nombre d'heures compteur effectué mensuellement par les engins.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

En comparant les résultats des décompositions de temps effectuées sur les différents chantiers, on peut faire un certain nombre de constatations.

— Le temps de travail possible par jour varie beaucoup d'un chantier à l'autre, puisqu'il passe de 6 heures 50 minutes sur le chantier 2 à 9 heures 30 minutes sur le chantier 4.

— Le coefficient brut d'utilisation, rapport du temps de travail total sur le temps de travail possible, varie de 67 à 78 %, c'est-à-dire que les temps hors travail représentent de 22 à 33 % du temps de travail possible.

— Le temps consacré à l'entretien varie de 6,6 % à 9,5 % du temps de travail possible. Ce poste comprend :

- le temps consacré à l'entretien avant la mise en route lorsque le conducteur est présent,
- les pleins divers (gas-oil, eau, huile pour circuits hydrauliques) qui peuvent avoir lieu le matin et en cours de journée,

— les petites opérations de nettoyage en cours de travail tel l'enlèvement des feuilles qui accumulées à proximité du moteur peuvent être la cause d'incendies.

— Les *attentes* occupent entre 6,7 et 13,9 % du temps de travail total.

Considérons les trois derniers chantiers pour lesquels ces temps d'attente ont été décomposés en :

- attentes pour réglages de pelle,
- attentes pour tronçonnage ou étêtage,
- attentes pour recherche de pieds,
- autres attentes.

Si nous effectuons le rapport des attentes pour réglages de pelle sur le temps passé au terrassement de pistes, nous obtenons un pourcentage de 4,4 % en moyenne — 4,8 % pour le chantier 2, 4,2 % pour le chantier 3 et 4,6 % pour le chantier 4.

Si nous calculons un rapport analogue entre les attentes pour tronçonnage plus les attentes pour recherche de pieds et le temps consacré au débardage premier, il s'établit à 10,8 % et à 14,4 % si nous considérons que les rotations incomplètes du chantier 4 peuvent être incluses dans les attentes. De tels chiffres signifient que pour un temps de débardage premier de 5 heures par exemple, les tracteurs attendent soit le tronçonnage ou l'étêtage des fûts, soit d'avoir trouvé des pieds à débarder pendant 33 minutes ou 43 minutes selon la seconde hypothèse.

— Les pauses représentent entre 2,2 et 5,9 % du temps de travail possible mais comme nous l'avons signalé à propos du chantier 1, le chiffre de 2,2 % est probablement sous-estimé et on peut retenir un chiffre compris entre 5 et 6 % du temps de travail possible.

— Les pannes ou incidents mécaniques occupent entre 1,4 et 4,9 % du temps de travail possible. Nous avons inclus sous cette rubrique, en plus des pannes proprement dites, les incidents tels qu'arrêt pour réparation d'un câble cassé et arrêt pour faire refroidir le moteur.

Piste de débardage.

Photo Mazier.



Ces temps sont obligatoirement sous-estimés : en effet, lorsqu'un engin a une panne importante et doit être arrêté pendant au moins une journée, le chronométrateur qui lui était affecté se voit alors confier pour tâche de suivre un autre tracteur de débardage.

— **Considérons maintenant le temps de travail total.** Le rapport entre temps de travail effectif et temps de travail total, c'est-à-dire le coefficient d'utilisation effective, s'établit entre 91,3 % et 93,8 %. En d'autres termes, les temps non productifs, essentiellement les temps de déplacement d'un lieu de travail à un autre, représentent 6,2 et 8,7 % du temps de travail total. En ramenant ce temps non productif au temps de travail possible le pourcentage est compris entre 4,5 % et 6,1 %.

— **La rubrique « Divers »** regroupe les pertes de temps dues à l'embourbement des tracteurs et des temps tels que :

— aide apportée à un tracteur ou un véhicule embourbé,

— aide apportée à un tracteur pour le faire démarrer.

Cette rubrique est peu importante — de 0,2 à 0,7 % — pour les trois derniers chantiers et passe à 2,2 % du temps de travail possible pour le chantier 1 où les relevés ont été effectués en partie pendant une période très pluvieuse.

Le temps passé à effectuer du débardage premier est voisin de 50 % du temps de travail possible sur le chantier 3. Comme nous l'avons dit, ce temps est inférieur à la moyenne, les tracteurs ayant effectué pendant la durée des observations beaucoup de terrassement de pistes pour débardage second.

— **Le temps consacré au rangement sur parc** est faible sur les 3 derniers chantiers — 1,7 % sur le chantier 2, 0,1 % sur le chantier 3 et 0,6 % sur le chantier 4 — alors qu'il occupe 6,9 % du temps de travail possible sur le chantier 1. Il faut voir là, à notre avis, l'influence de la liaison entre débardage premier et débardage second. Si on cherche le meilleur rendement des tracteurs à pneus au débardage second, il est peut-être souhaitable que le débardage premier ait une piste ou un parc d'avance sur le débardage second de manière à pouvoir composer pour le tracteur articulé une charge utile voisine de l'optimum.

Mais une telle pratique accroît le temps passé par les chenil-

lards à ranger le parc encombré. Il semblerait à ce point de vue que le stock de bois sur parc ou bord piste doive être minimum pour ne pas gêner les tracteurs du débardage premier et maximum pour permettre l'utilisation optimale du tracteur à pneus. Il n'existe pas d'équilibre type en ce domaine.

— **La rubrique « terrassement de pistes »** comprend surtout le terrassement de pistes principales pour le débardage premier et pour une moindre partie pour le débardage second sauf sur le chantier 3 où l'inverse s'est produit.

Il faut remarquer au sujet des pistes à ouvrir pour le débardage second par tracteur articulé que deux conceptions extrêmes sont envisageables. La première conception est que les pistes de débardage second sont ouvertes intégralement par les tracteurs affectés à la route, la seconde est que ce travail est exécuté par les tracteurs de débardage. Ces deux conceptions sont également critiquables. D'une part, ces pistes ne correspondront peut-être pas à une organisation optimale du débardage, tant par la densité du réseau que par le choix du tracé. D'autre part, les tracteurs utilisés habituellement au débardage des pieds d'Okoumé ne doivent pas consacrer une part importante de leur activité au terrassement.

Ces deux arguments sont plus ou moins valables, car en réalité tout dépend de l'organisation de l'exploitation et du niveau où se prennent les



Route récente en zone accidentée.

Photo Mazier.

décisions. Prenons un exemple : supposons que le chef d'exploitation soit assisté d'un agent chargé des routes et d'un chef de chantier, deux cas au moins peuvent se présenter :

— 1^{er} CAS : Les décisions sont prises au niveau du chef d'exploitation. Celui-ci peut, connaissant les résultats de la prospection tant au point de vue topographie que variation de la richesse de la forêt, et en tenant compte de l'avis du chef de chantier et de l'agent « routes » déterminer sur la carte du chantier le tracé des routes et celui des pistes de débardage second. Il est alors pleinement logique que l'ensemble de ces voies de pénétration soit réalisé par l'équipe « routes », l'agent « routes » devant respecter la densité du réseau et le tracé de principe des voies à ouvrir, des modifications de détail du tracé peuvent être apportées par les hommes de terrain.

— 2^e CAS : Le chef d'exploitation coordonne les différentes activités de l'exploitation, laisse plus d'autonomie au personnel qui l'assiste et ne fait qu'imposer un schéma général d'exploitation. L'agent « routes » respecte alors les lignes directrices du réseau routier qui lui ont été indiquées et peut éventuellement greffer sur les routes un embryon de réseau de pistes de débardage second. Le chef de chantier disposera du réseau routier en place et éventuellement de l'embryon

du réseau de pistes, d'après les résultats de la prospection et après reconnaissance sur le terrain, il sera donc en mesure de déterminer la densité optimale et le tracé du réseau de pistes qui lui convient le mieux. Il lui incombera également de faire ouvrir ces pistes avec les tracteurs normalement affectés au débardage et cela pour des raisons pratiques, car il aura à diriger son propre personnel, de plus, le chantier d'ouverture de routes peut être éloigné et une dispersion dans l'espace n'est jamais souhaitable.

Pour notre part, nous pensons qu'une concertation doit avoir lieu avant toute prise de décision et que, si la plus grande partie du réseau de pistes doit être ouverte en même temps que le réseau routier, il est nécessaire de tenir le plus grand compte de l'avis du chef de chantier qui aura à utiliser ce réseau de voies de débardage. Ce dernier devra, avec les moyens dont il dispose, compléter l'ossature du réseau mis en place pour ajuster avec finesse les pistes de débardage second ainsi que l'emplacement des parcs aux conditions de la zone à exploiter — topographie et richesse en bois exploitable.

En résumé, si le temps de travail possible par jour varie beaucoup d'un chantier à un autre, la décomposition en % de ce temps de travail subit de moins grandes variations.

RÉSULTATS D'ENSEMBLE

Avant d'aborder l'étude détaillée des opérations de débardage premier, nous allons donner quelques résultats globaux quant à cette opération.

Le tableau 7 résume quelques données générales montrant les différences entre chantiers.

Ce tableau appelle un certain nombre de remarques.

— Les indications concernant les tonnages marchands si elles permettent de calculer le rendement à l'heure compteur en bois commercial des engins de débardage, sont une donnée sans

intérêt pour une étude du débardage premier. En effet, le tracteur débarde une charge comprenant une partie de bois commercial plus un certain volume de bois qui sera éliminé au tronçonnage définitif. Le rapport entre volume de bois commercial et volume de bois débarqué, c'est-à-dire le rendement au tronçonnage est relativement homogène pour 3 chantiers — 72 % pour le chantier 1, 70 % pour le chantier 2 et 77 % pour le chantier 4 — par contre, sur le chantier 3 ce rendement est légèrement supérieur à 90 %. Sur ce dernier, il est procédé au pied de l'arbre à un premier

TABLEAU 7

Données générales

Chantier	Tonnage marchand		Proportion de bois divers dans la production totale	Rendement moyen à l'heure compteur en tonnage marchand	Nombre d'heures d'utilisation mensuelle
	du pied d'Okoumé	de la bille d'Okoumé			
1	4,6 t	2,8 t	10 %	3,5	150
2	4,2 t	3,1 t	25 %	5,9	160
3	4,4 t	3,3 t		2,6	165
4	3,5 t	2,9 t	9 %	2,5	200



Route à flanc de coteau.

Photo Mazier.

tronçonnage en ébauches de billes qui sont alors amenées par débardage premier et éventuellement débardage sur le parc de chargement bord route. Ces ébauches subissent alors avant leur mise sur camion un « recépage » consistant en un second tronçonnage destiné à éliminer les défauts subsistants et à « rafraîchir les faces ».

D'autre part, si le moteur de l'exploitation forestière gabonaise est l'Okoumé, les « bois divers », autrement dit les autres essences commercialisables, sont plus ou moins exploités. Afin d'homogénéiser les résultats pour permettre une comparaison entre engins et chantiers, nous avons transformé les volumes de bois divers débardés en équivalent « volume d'Okoumé » — densité 0,612 — Pour cela, nous avons retenu des densités de 0,8 pour l'Ozigo, l'Ilomba, le Sipo, l'Agba, le Canarium, et l'Acajou, de 0,9 pour le Douka et de 1 pour le Kosipo, le Moabi, le Kevazingo et le Niangon. Ainsi lorsque le tracteur a débardé un Moabi de 12,24 m³, nous avons considéré qu'il avait débardé 20 m³ d'Okoumé.

En ce qui concerne les rendements horaires des tracteurs à chenilles de débardage, on voit que la variation est grande. Cette variation est due aux facteurs influençant le débardage tels

que charge par rotation, distance de rotation et relief du terrain mais elle peut également avoir d'autres causes. Ainsi, la sélection effective joue un grand rôle, elle peut être plus ou moins sévère selon le chantier ; un même fût débardé sur deux chantiers différents peut donner des volumes commerciaux différents et pour un même travail de l'engin, le rendement à l'heure compteur exprimé en tonnage commercial sera différent. La proportion de bois divers exploités, en général de densité supérieure à l'Okoumé, influe sur le rendement horaire en augmentant la charge par voyage. De plus, le nombre d'heures compteurs intervenant au dénominateur dans le calcul du rendement horaire, peut être gonflé par des heures consacrées à des travaux autres que le débardage premier tels que l'ouverture de pistes pour tracteurs à pneus, et le débardage second ; ceci a pour effet de diminuer le rendement horaire.

Finalement, on s'aperçoit qu'il est délicat de comparer les rendements horaires des tracteurs de débardage d'un chantier à un autre.

Ainsi le tableau 8 de la p. 56 qui regroupe les résultats moyens des observations effectuées ne permet guère de dégager les lois de variation du rendement du débardage premier.

TABLEAU 8

Résultats globaux des observations. — Volumes bruts avant tronçonnage

Chantier	Engin	Nombre de rotations	Volume moyen débardé en m ³ d'Okoumé	Distance moyenne de débardage en m	Temps moyen de rotation en mn
1	D 6	273	7,15	325	39,4
	D 7 17 A	163	7,36	257	32,8
	D 7 47 A	197	8,26	400	39,6
2	D 6	162	12,71	297	29,7
	D 7 17 A	57	10,29	300	34,9
3	D 6	123	7,45	386	31,4
	D 7 17 A	144	8,02	354	30,3
4	D 6	66	9,56	627	47,1
	D 7 47 A	140	10,59	448	35,3

Ce tableau indique par chantier et par type d'engin utilisé :

- le nombre de rotations ayant servi à établir les résultats,
- la charge moyenne en m³ d'Okoumé,
- la distance moyenne de débardage en mètres,
- le temps moyen mis pour effectuer la rotation en minutes et dixièmes de minute.

Si nous voulons, à partir des chiffres de ce tableau, effectuer des comparaisons entre chantiers ou entre engins en nous basant sur les temps de rotation par exemple, il faudrait disposer de chiffres comparables c'est-à-dire correspondant à une même charge et une même distance de rotation. C'est ce que nous allons essayer de faire au cours de ce qui suivra.

(A Suivre).

