

LES CONDITIONS D'UTILISATION DU MATÉRIEL D'EXPLOITATION FORESTIÈRE ET DE SCIERIE DANS LES PAYS TROPICAUX DE L'UNION FRANÇAISE

Depuis plus d'un an, le Comité National des Bois Tropicaux a procédé à des enquêtes auprès des exploitants forestiers et industriels du bois des pays tropicaux de l'Union Française, pour connaître leurs desiderata en ce qui concerne le matériel dont ils ont besoin.

Nous publions ici les conclusions de cette enquête, conclusions qui ont fait l'objet d'une communication au Congrès International d'Ingénieurs pour le Développement des Pays d'Outre-Mer et qui s'adressent aux constructeurs de matériel.

Ces enquêtes seront continuées et les constructeurs seront constamment tenus au courant de leurs résultats.

Pour procéder dès maintenant à une nouvelle mise à jour de ces conclusions, le Comité National des Bois Tropicaux demande à tous les lecteurs de l'article ci-dessous, de bien vouloir lui faire connaître toutes les observations qu'il leur suggérera et de lui indiquer les autres caractéristiques qui leur paraîtront utiles à exiger d'un matériel tropical.

N.D.L.R.

L'ÉTUDE qui va suivre a pour but de définir les principaux besoins en matériel d'exploitation forestière et de scierie dans les pays tropicaux français et d'attirer l'attention des constructeurs sur certaines caractéristiques que devra présenter ce matériel, ainsi que sur les conditions dans lesquelles il sera

utilisé. Il ne s'agit pas, dans une étude aussi générale que celle-ci, de préciser toutes les caractéristiques de construction de ce matériel, mais seulement de faire part aux constructeurs des principales observations auxquelles ce matériel donne généralement lieu.

Conditions générales

Je crois utile de rappeler brièvement ici les conditions générales auxquelles est soumis tout matériel employé dans les pays tropicaux français.

Tout d'abord, ce matériel est soumis aux caractères généraux des climats tropicaux, c'est-à-dire à des températures souvent assez élevées, et surtout, en ce qui concerne les régions forestières, à une humidité très élevée. Tout le matériel employé devra donc être adapté à ces conditions et soigneusement tropicalisé, tout particulièrement en ce qui concerne les équipements électriques, les enduits, les parties caoutchoutées ou celles contenant des tissus.

D'autre part, on ne doit pas oublier que la plupart des pays tropicaux d'outre-mer ne disposent que d'un équipement public souvent nul et presque toujours insuffisant (exception faite pour certaines régions de l'Indochine). Cette situation complique considérablement toute activité économique. En ce qui concerne l'exploitation forestière, on devra se rappeler que, très souvent, elle n'aura à sa disposition ni route ni chemin de fer, ou bien des routes peu propres à supporter un gros trafic, ou des chemins de fer au trafic irrégulier.

Quant à la main-d'œuvre, il y aura lieu de tenir compte des conditions qui la caractérisent dans les différentes régions où l'on sera appelé à travailler. D'une façon générale, il faut admettre que nous ne sommes plus au temps où les bas prix de la main-d'œuvre tropicale permettaient, même avec des équipements relativement sommaires, d'obtenir des prix de revient intéressants et où le travail à la main était celui qui, tout compte fait, donnait le moins de mécomptes. Aujourd'hui, dans la plupart de nos pays tropicaux, même en Indochine, la main-d'œuvre est devenue coûteuse et numériquement insuffisante, sans d'ailleurs que sa qualité se soit toujours améliorée pour autant. A efficacité pratique égale, la main-d'œuvre tropicale n'est guère moins coûteuse que celle des pays de l'Europe occidentale.

Cependant un afflux important de capitaux

neufs, un accroissement rapide (surtout en Afrique) de la population européenne, qui compte de nombreux éléments actifs, font que ces pays tropicaux sont en état d'évolution rapide et ouvrent chaque jour de nouvelles possibilités. C'est plutôt par leur caractère de pays neufs, que par le bas prix de leur main-d'œuvre, que ces pays attireront les hommes d'affaires.

En ce qui concerne les forêts de ces pays, nous verrons plus loin qu'elles doivent être considérées comme relativement pauvres. Cependant, certains vastes massifs forestiers, encore peu exploités, peuvent permettre l'installation d'entreprises de grande envergure d'un seul tenant, qui seront peut-être plus rentables, en définitive, que beaucoup de petites exploitations dispersées de la métropole.

La recherche de la réduction des effectifs de main-d'œuvre utilisée a, d'autre part, pour but, non pas tant de diminuer le prix de revient du poste main-d'œuvre que d'assurer la sécurité de fonctionnement d'une entreprise, et d'éviter les coûteuses perturbations pouvant résulter de son insuffisance numérique ou de son instabilité.

Dans les pays de la côte occidentale d'Afrique, et surtout dans les principaux pays forestiers de la Côte d'Ivoire, du Cameroun et de l'A.E.F., la main-d'œuvre est spécialement défectueuse et numériquement insuffisante. C'est dans ces pays que l'on devra s'attacher plus particulièrement à fournir un matériel rustique parfaitement au point et facile à entretenir. A Madagascar, la situation est déjà différente, et en Indochine il existe une main-d'œuvre parfois peu consciencieuse, mais habile et s'adaptant bien à la mécanique.

Enfin, il ne faut pas se dissimuler que l'économie de ces pays est encore à tous points de vue (et surtout en Afrique) bien peu développée, comparée à celle des pays de l'Europe occidentale. Elle est, en outre, répartie entre un grand nombre de petites zones très dispersées. Pour les ventes de matériel, ces pays constituent un ensemble de petits marchés très éloignés les uns des autres, bien que le développement récent du

courrier et du fret par avion contribue à diminuer les inconvénients de cet état de choses. Mais il n'en est pas moins vrai que, si l'on veut donner à l'usager le maximum de satisfaction, si l'en veut qu'il trouve à se procurer facilement toutes les pièces de rechange nécessaires et qu'il puisse profiter d'un « service d'entretien » de son vendeur, il faut que celui-ci ait des possibilités de ventes suffisantes pour pouvoir amortir les frais généraux correspondants.

Cette situation entraîne donc la nécessité de diminuer au maximum le nombre de marques présentes sur ces marchés. Pour le client, il vaut souvent mieux un matériel relativement imparfait, s'il est appuyé par une organisation commerciale bien pourvue, qu'un matériel de meilleure qualité mais isolé. Actuellement, qu'il s'agisse de tracteurs à chenilles, de camions ou de matériel de scierie, la dispersion des marques rend très onéreux un « service » qui serait d'autant plus nécessaire ici que les conditions de travail sont plus difficiles. **Il faut donc souhaiter qu'il s'établisse le plus rapidement possible une diminution du nombre des marques ou des accords entre elles.**

Cette concentration devrait, à mon avis, se réaliser même à l'échelon des constructeurs en France, de façon à diminuer les prix de fabrication et à justifier des frais d'études et de mises au point nécessaires à la construction d'un matériel parfaitement adapté à chaque type de besoin. Il faudra aussi tenir compte de ce que l'avenir de l'Europe, nécessitant son unification économique, les prix de revient doivent être abaissés pour soutenir la concurrence qui en résultera et qui est désirable dans l'intérêt de l'usager.

De nombreux mécomptes dans le matériel tropical proviennent souvent de ce que les constructeurs ne sont pas suffisamment au courant

des conditions de travail auxquelles leur matériel sera soumis. Quelle que puisse être l'utilité des informations du genre de celles que nous donnons ici, ou de celles qui seront données directement par les usagers, rien ne vaudra, pour le constructeur, une prise de contact sur place. L'avion facilite beaucoup aujourd'hui ces prises de contact, et tous ceux qui l'ont fait jusqu'ici ont été étonnés de voir à quel point c'étaient là des dépenses payantes. Souhaitons qu'elles se multiplient chez tous les constructeurs.

Il faut aussi poser en principe que, dans une même exploitation, on a toujours intérêt à standardiser au maximum le matériel utilisé, ou des parties de ce matériel. En particulier, la standardisation des moteurs utilisés sur les différents engins dont doit disposer une entreprise doit être poussée au maximum. Par exemple : on cherchera à utiliser des moteurs du même type sur des tracteurs, des grues, des groupes électrogènes, des treuils, des locotracteurs, etc... La possibilité de mettre ces idées en pratique doit constamment être présente à l'esprit des constructeurs. A cette utilité de standardiser au maximum les moteurs et les pièces analogues, il faut ajouter la nécessité d'une coopération suivie entre les constructeurs des différents matériels appelés à travailler en liaison les uns avec les autres. Trop souvent le constructeur d'un tracteur refuse d'apporter à son matériel une petite modification de détail qui suffirait à rendre beaucoup plus pratique l'adjonction d'un accessoire souvent fondamental, tel que le treuil, l'appareil porté, etc... ; ou bien c'est le constructeur de l'accessoire qui refuse un effort qui serait plus facile de son côté. On comprend qu'un constructeur n'ait pas la possibilité de modifier constamment ses types, mais il est logique qu'à chaque changement il se préoccupe en détail des aménagements susceptibles de modifier des possibilités d'utilisation.

Conditions dues aux caractères de la forêt tropicale

La forêt tropicale est souvent avant tout caractérisée, au point de vue qui nous occupe, par la dispersion et la variété des essences qui s'y trouvent. Alors que, dans la forêt en pays tempéré, une ou deux essences se partagent la partie la plus grande du cube de bois exploitable, en pays tropical, dans la plupart des cas, ce cube est réparti en un grand nombre d'essences, et peu d'entre elles sont considérées, pour le moment, comme commercialement utilisables.

C'est ainsi que, par exemple, dans les régions de production d'Okoumé, essence considérée cependant comme fréquente, la moyenne pour de grandes surfaces ne dépasse pas deux arbres à l'hectare, et souvent elle n'est guère plus d'un arbre à l'hectare. Pour les autres essences, sauf dans des cas particuliers, la fréquence est encore moindre.

On s'efforce, cependant, de rendre utilisable un nombre plus grand d'essences, et de sérieux

progrès ont déjà été faits en ce sens. Mais il ne faut pas compter que l'on arrive, avant longtemps, à dépasser, pour de grandes surfaces, des capacités moyennes de 3 à 4 arbres par hectare. Encore ce chiffre est-il très loin d'être atteint. Cette dispersion joue un rôle fondamental dans les conditions d'exploitation des forêts tropicales, et en augmente de beaucoup le prix de revient.

Il faut ajouter à cela la difficulté de sciage que présentent de nombreuses essences, ce qui les rend souvent indésirables. Tout progrès accompli dans le matériel de sciage aura donc pour conséquence d'ouvrir des débouchés à de nouvelles essences, ce qui entraînera une diminution des prix d'exploitation, car ils seront supportés par un plus grand nombre d'arbres.

Les constructeurs de matériel auront, bien entendu, à se préoccuper d'abord des marchés que constituent les pays de grandes forêts exploitées pour l'exportation, notamment ceux de la côte d'Afrique (régions côtières de la Côte d'Ivoire, du Cameroun, de l'A.E.F.), car ce sont les régions les plus dynamiques à ce point de vue. Mais il ne faut pas oublier que la plupart des pays tropicaux français contiennent aussi du bois sur la presque totalité de leur surface. Des besoins locaux, assez faibles en chaque lieu de consommation, mais très importants par leur total, vont en se développant un peu partout, et s'ils ne sont pas plus développés jusqu'ici, c'est souvent par manque de matériel approprié aux conditions

locales. Les forêts auxquelles on aura affaire dans de tels cas seront souvent des forêts aux arbres relativement petits et d'essences difficiles à débiter, et la faible importance des exploitations n'y justifiera pas la présence de spécialistes coûteux. Ce que les constructeurs doivent retenir de cet état de choses, c'est qu'il existe une possibilité de placement d'un matériel de petite production, mais à de nombreux exemplaires, à condition qu'il soit rustique, peu coûteux, et approprié aux bois difficiles. Ce matériel n'existe guère en France, ni à l'étranger, et les possibilités de placement dans les pays tropicaux étrangers en seraient importantes.

Pour fixer les idées sur l'importance des divers marchés, les chiffres suivants indiquent la production de bois d'œuvre des différents pays :

Côte d'Ivoire	120.000 m ³
Cameroun	160.000 m ³
A. E. F.	375.000 m ³
Madagascar	30.000 m ³
Indochine	600.000 m ³

N. B. — Ces chiffres sont approximatifs et n'ont pour but que de donner un ordre de grandeur des possibilités éventuelles dans un avenir rapproché.

Enfin, on ne devra pas oublier que dans beaucoup de pays tropicaux, la production en bois de feu peut être augmentée dans de grandes proportions, et son prix de revient abaissé par une mécanisation appropriée.

MATERIEL D'ABATAGE ET DE TRONÇONNAGE MECANIQUE

1° Exploitation du bois d'œuvre

Le problème de l'abatage mécanique se présente, en forêt tropicale, dans des conditions assez particulières, du fait de l'existence, au pied des troncs d'un certain diamètre, de contreforts (parfois à plusieurs mètres du sol). Le bûcheron est obligé de s'installer au-dessus de ces contreforts sur un échafaudage qui rend peu pratique l'emploi des scies à moteur. Sinon, l'on devrait abattre l'arbre dans ses contreforts, ce qui représente un gros travail.

De plus, il faut tenir compte de ce qu'en forêt tropicale, la dispersion des arbres à abattre oblige à disperser les équipes d'abatage, ce qui rend la surveillance pratiquement difficile, si on considère cette surveillance comme nécessaire pour l'usage des scies mécaniques. Il est vrai-

semblable que l'abatage mécanique sera une source d'économies de main-d'œuvre, mais il faut savoir aussi que la main-d'œuvre pour l'abatage à la main est souvent, en régions forestières, celle qui se trouve le moins difficilement, et qui, généralement, accomplit sa tâche d'une manière satisfaisante. Jusqu'ici, les essais d'abatage mécanique des arbres à bois d'œuvre ont été peu courants, et c'est un problème dont l'intérêt ne devra pas être négligé dans l'avenir, mais qui, pour le moment, passe en second plan, le prix de transport et celui de débardage venant en premier lieu pour le bois d'œuvre.

Dans la pratique, le problème le plus important est celui du tronçonnage, car si un tronc de 35 mètres est à tronçonner en 5 billes de

Ci-contre :

*Démonstration de tronçonnage
avec la scie à chaîne (Cameroun).*

Ci-dessous :

*Chantier de tronçonnage en
forêt tropicale (Gabon).*



Clichés C.G.R.



7 mètres, cela représente 5 tronçonnages et non 4 seulement, car la découpe de pied doit toujours supporter un tronçonnage pour enlever le culot d'abatage ; alors que la préparation du tronc, qui comprend l'abatage et la séparation du hoppier, ne comporte que deux opérations de ce genre. Cette opération du tronçonnage doit être contrôlée de très près, car suivant la façon dont elle est conduite, la valeur des billes obtenues peut être très différente. Par exemple, cette valeur sera moindre si les billes ont été mal découpées suivant les courbures du tronc, suivant les débauts, etc... Aussi considère-t-on que le tronçonnage doit toujours être effectué sous le contrôle d'un surveillant de confiance. Ces conditions sont favorables à l'emploi du matériel mécanique, car, par la même occasion, ce surveillant veillera à ce que le matériel soit utilisé correctement.

A noter, à ce sujet, que de plus en plus on prend l'habitude d'amener par tracteur à chenilles le tronc entier au chantier installé en forêt, où le tronçonnage mécanique, fait en travail groupé, sur un terrain dégagé et aplani, s'effectue dans de bonnes conditions. On commence même parfois à tronçonner à la scierie même, grâce au perfectionnement des camions grumiers, qui permettent de transporter des billes de plus en plus longues.

Le matériel mécanique de tronçonnage devra se conformer aux exigences indiquées au début de cette étude du matériel tropical, mais on devra insister sur sa rusticité, beaucoup plus nécessaire ici qu'en pays tempéré, car ce matériel sera normalement utilisé en forêt ou près de la forêt, c'est-à-dire dans les conditions les moins bonnes pour être manié avec soin, et la main-d'œuvre qui l'utilisera sera généralement la moins adaptée à la mécanique, difficilement capable de conduire un moteur avec mesure, et encore moins de le réparer. De plus, il faudra tenir compte de ce que de nombreux bois tropicaux sont difficiles à débiter, et de ce que les conditions de travail demanderont que l'affûtage se fasse le moins souvent possible.

Les billes à tronçonner auront généralement

de 0 m. 70 à 1 m. 20 de diamètre, avec de temps en temps des billes exceptionnelles atteignant et même dépassant quelquefois 2 mètres.

Scies à chaîne.

Ces scies, très largement employées aux Etats-Unis, commencent à l'être en France et dans d'autres pays en zone tempérée.

Elles commencent aussi à être utilisées dans les pays tropicaux français. Les résultats obtenus y sont, pour le moment, fonction du soin avec lequel ces outils sont employés, mais sont cependant très encourageants.

En pays tropical, on compte habituellement trois hommes par scie, deux à la scie elle-même et un occupé à dégager la sciure ou à placer les cales.

D'une façon générale, en forêt tropicale, le principal défaut reproché aux scies à chaîne à moteur à essence est le manque de rusticité des moteurs légers qui les actionnent et quelquefois, au moment de leur mise en marche, des difficultés de départ dépassant la compétence d'un mécanicien-bûcheron. C'est donc sur ces deux points que devront porter les efforts des constructeurs.

Entre autres, la légèreté et la facilité de maniement seront des qualités appréciées.

Cette recherche de rusticité du moteur et de légèreté, jointes au fait que l'on est souvent amené à faire le tronçonnage dans des chantiers groupés, conduit d'assez nombreux exploitants à s'orienter vers la scie à chaîne à moteur électrique, actionné par groupe électrogène commandant plusieurs scies.

Enfin, il n'est pas inutile de répéter, à propos des scies à chaîne, ce qui a été dit au point de vue général : nécessité de concentrer la fabrication et de diminuer le nombre de marques.

Tronçonneuses alternatives.

Ces tronçonneuses ont contre elles leur moindres maniabilité (défaut important dans une forêt où les arbres à exploiter sont loin les uns des autres) et leur lenteur. Elles ont, par contre, des avantages de rusticité, et il semble que des possibilités intéressantes pourraient leur être offertes si leurs constructeurs pouvaient augmenter leur vitesse de travail.

2° Bois de feu

Dans les pays tropicaux, la production du bois de chauffage représente une activité importante qui pourra être beaucoup plus développée le jour où elle bénéficiera d'une mécanisation appropriée, mécanisation qui, pour le moment, n'existe pratiquement pas.

Pour des raisons de commodité, on tend actuellement à utiliser, pour la force motrice industrielle, de préférence le mazout ou le charbon importé, alors que, dans de nombreux cas, le bois de chauffage serait beaucoup moins onéreux. Ceci est valable, non seulement pour

les régions de grandes forêts, mais aussi, comme nous l'avons dit, pour beaucoup de régions de savanes, telles que celles du Centre Afrique et, d'une façon générale, pour toutes celles qui se trouvent éloignées des ports et pour lesquelles le prix du carburant ou du combustible importé est élevé.

Il est bon d'insister ici sur le fait que l'exploitation organisée du bois de feu est une des principales conditions de l'amélioration des peuplements forestiers et que, lorsqu'elle est conduite rationnellement, cette exploitation, loin d'appauvrir la forêt, favorise sa reconstitution.

De nombreux besoins en bois de feu sont constamment créés par l'augmentation du trafic des chemins de fer et des bateaux fluviaux, par la création de nouvelles industries et par l'accroissement rapide de la population des villes.

Alors que pour le bois d'œuvre le tronçonnage ne représente qu'une petite partie du prix de revient, pour le bois de feu, il en est tout autrement. Cependant, il faut tenir compte de

ce que les exploitations de bois de feu sont généralement de petites exploitations, travaillant avec un faible capital, donc peu adaptées à une mécanisation. D'une façon générale, la rusticité du matériel sera, ici encore, plus nécessaire que pour le bois d'œuvre, ainsi que la possibilité de pouvoir fonctionner longtemps sans réaffûter.

Le tronçonnage de gros troncs pose un problème analogue à celui qui a été indiqué à propos du bois d'œuvre. Le tronçonnage des arbres plus petits et des houppiers nécessite un matériel différent : scies à chaîne de petite longueur, scies à lame circulaire, scies à lame alternative, scies circulaires sur balancier.

D'autre part, lorsqu'il s'agira de bois de petits diamètres, il y aura souvent avantage à sortir de la forêt des perches ou des troncs d'une certaine longueur et à les tronçonner à un chantier centralisé. Il sera utile alors de disposer de petites installations facilement déplaçables, organisées pour tronçonner rapidement des troncs aux longueurs voulues, sans avoir à les soulever.

ENGINS DIVERS DE PREPARATION DES GRUMES

1° Machines à enlever l'aubier

Certaines essences forestières n'ont d'intéressant à utiliser que leur bois de cœur. Leur aubier est à enlever et il y a avantage à le faire dès que possible, c'est-à-dire au lieu d'abatage ou à celui de rassemblement des billes, pour éviter de transporter des déchets inutiles.

A ma connaissance, il n'existe pas encore d'engin permettant d'effectuer mécaniquement cette opération qui, faite à bras, absorbe une

main-d'œuvre appréciable. Il serait très désirable de voir un constructeur mettre au point un tel engin qui pourrait être commandé soit par air comprimé, soit de préférence électriquement, car un groupe électrogène est maintenant un appareil dont a l'habitude un peu partout, et au chantier de rassemblement des billes il servirait aussi à commander des scies à chaîne ou à d'autres usages.

2° Ecorçage des billes

Il est vraisemblable que, dans les années à venir, nous allons voir se développer considérablement l'habitude de préserver les billes contre les insectes et la pourriture, dès leur abatage, par des produits insecticides et fongicides. Le bas prix de ces traitements en développera l'emploi, même pour des essences réputées

peu fragiles, ne serait-ce que pour protéger l'aubier. Ces traitements exigent presque toujours l'écorçage de la bille dès son abatage. Il serait désirable de mettre au point des procédés ou des appareils, à main ou mécaniques, permettant d'effectuer cette opération avec le minimum de main-d'œuvre.

3° Appareils pulvérisateurs pour traitements chimiques

Ces traitements décrits ci-dessus exigent pour leur exécution des appareils pulvérisateurs ana-

logues à ceux employés en agriculture, à main ou à moteur. En général, les premiers suffisent.

Mais il a été souvent constaté que les joints ou les parties souples en étaient rapidement attaqués par les produits utilisés.

L'attention des constructeurs doit être attirée sur ce point.

4° Engins de désouchage

En exploitation forestière, on a souvent besoin de procéder à des désouchages, soit pour défricher des installations de campement, soit surtout pour construire des chemins.

Quand on le peut, les désouchages se font facilement avec un gros tracteur à chenilles muni de son bulldozer et de son treuil. Mais on ne l'a pas toujours sous la main. D'où l'utilité de disposer aussi d'ensembles moins coûteux

pour les travaux ne nécessitant pas un aussi grand débit, de disposer par exemple d'engins à mains ou de treuils suffisamment démultipliés pour pouvoir s'adapter à des tracteurs plus légers. Les treuils à cliquet actionnés à main et les treuils à bêche actionnés par tracteur à roues donnent satisfaction, mais c'est un fait qu'ils sont encore insuffisamment connus.

Il y a là un marché à intensifier.

TRACTEURS A CHENILLES

Les tracteurs à chenilles sont utilisés, en exploitation forestière, au débardage et à l'ouverture de voies de communication. Pour effectuer tous ces travaux, les tracteurs auront à être équipés d'un certain nombre d'engins annexes fabriqués par d'autres constructeurs, treuils, bulldozer, arches à chenilles, grues, engins divers remorqués, groupes électrogènes, etc. Cette utilisation comme support de force motrice d'un type de tracteur déjà employé sur l'exploitation, est conforme aux principes énoncés au début de la présente étude, puisqu'elle évite l'emploi d'un moteur différent de ceux se trouvant sur les tracteurs utilisés à l'exploitation proprement dite. Cette utilisation des tracteurs à chenilles pour des travaux divers est très importante et elle peut devenir, pour certains d'entre eux, surtout pour les petits, un facteur appréciable des chiffres de vente. Dans beaucoup de cas, le petit tracteur sera utilisé

comme porteur de force motrice, facile à amener partout et à équiper de divers accessoires.

Mais il faut bien se dire que de tels ensembles ne seront avantageux que si le tracteur et chacun de ses accessoires constituent un ensemble parfaitement au point et non un assemblage de machines étrangères l'une à l'autre. Il faut que chaque accessoire ait été étudié pour être adapté à un tracteur et que le tracteur ait été prévu pour que de tels accessoires susceptibles de lui être adjoint travaillent dans des conditions optima. Il ne faut pas que, comme cela a déjà été constaté, lorsque tel tracteur est doté d'un treuil, ce treuil ne pouvant être placé que trop bas, il diminue les possibilités d'évolution du tracteur en mauvais terrain. On ne peut, à ce sujet, que conseiller aux constructeurs de s'inspirer de l'esprit de coopération qui a permis aux constructeurs américains de réaliser les ensembles tout à fait au point que l'on connaît.

Débardage

Il n'est pratiqué au tracteur à chenilles, pour le moment, dans les pays français tropicaux, que lorsqu'il s'agit de débardage de billes de bois d'œuvre d'un diamètre d'au moins 60 centimètres.

Le but de ce débardage est d'amener les billes jusqu'à une voie de communication praticable aux véhicules routiers, sur lesquels elles sont alors chargées. Le tracteur à chenilles peut traîner ces billes sur des chemins très sommairement préparés ou même pas préparés du tout. Dans ce cas, le tracteur doit être muni d'un

bulldozer et se crée lui-même son passage, ce qui économise au maximum la main-d'œuvre.

Nous avons vu que dans les forêts tropicales les arbres à exploiter étaient très dispersés et l'équipement routier généralement inexistant à l'intérieur d'une exploitation. Celle-ci se trouve donc dans l'obligation d'ouvrir et d'établir pour les véhicules routiers, un kilométrage de voies de circulation très élevé par rapport au cubage de bois à exploiter et, pour chaque arbre, une piste de débardage d'une certaine longueur. Ces conditions caractérisent, en pays tropical, les

Tracteur et son arche à chenilles, au cours d'une opération de débardage (Gabon).



Clichés C.G.R.

modos d'emploi du matériel à utiliser. Elles sont donc assez différentes de celles des pays tempérés (même de celles des États-Unis) où l'on utilise abondamment le matériel mécanique.

Pour le débardage, le tracteur doit être employé muni d'une arche à chenilles qui soulève l'avant de la bille et diminue ainsi considérablement le frottement sur le sol, donc la force de traction nécessaire. Quelquefois on se contente de traîner les billes à terre, ce qui est d'un mauvais rendement, ou de placer l'avant des billes sur une pelle de traction, ou dans une tête conique de débardage, ce qui améliore beaucoup les résultats.

Quoiqu'il en soit, le débardage est toujours un transport dont le prix kilométrique est coûteux. On s'efforce donc d'en réduire le plus possible la longueur. La longueur maxima à admettre est fonction de la relation entre le prix du transport par débardage et le prix de revient d'établissement de leur voie de circulation. En général, on admet qu'une distance maxima de débardage de 500 mètres est un bon chiffre en forêt tropicale.

Le rôle du tracteur à chenilles sera donc d'effectuer, chaque jour, un nombre aussi grand que possible de rotations.

Les billes à débarder pèseront de 3 à 18 tonnes, suivant qu'il s'agira de billes de petit diamètre tronçonnées à l'avance ou de troncs entiers de gros diamètre. Comme nous l'avons dit, la tendance actuelle est plutôt à sortir des troncs entiers pesant de 7 à 18 tonnes avec les longueurs de 10 à 20 mètres.

Autant que possible, le tracteur à chenilles ouvre lui-même sa piste pour aller jusqu'à chaque arbre sorti. Les tracés de ces pistes sont

cependant sommairement indiqués et prévus de façon à ne pas comporter l'abatage d'arbres de plus de 25 cm. de diamètre, ce qui est généralement possible en évitant les gros arbres. A cet effet, le tracteur doit être muni d'un bulldozer, et son moteur ainsi que le conducteur doivent être protégés par un blindage ou tout autre système, contre les chutes d'arbres, branches ou lianes qu'entraîne cet abatage en forêt tropicale. Ce détail est important, car le tracteur perd beaucoup de temps si le chauffeur doit disperser son attention pour éviter d'être blessé.

Bien entendu, le tracteur doit être aussi protégé à sa partie inférieure pour éviter les détériorations par souches ou autres obstacles.

Les puissances les plus couramment employées sont celles qui correspondent, pour la marque Caterpillar, au type D7 et D8, c'est-à-dire au type pesant 11 tonnes et d'une force de 90 CV (1) et au type de 15 tonnes et d'une force de 140 CV. Le 140 CV est celui qui est normalement utilisé pour tirer les troncs entiers ; le 90 CV correspond plutôt à des billes plus courtes ou à des troncs de diamètre relativement faible.

Pour être utilisables en exploitation forestière, ces tracteurs doivent être munis d'un bulldozer, d'un treuil et d'une arche à chenilles, dont la construction ait été spécialement étudiée en fonction de toutes leurs caractéristiques. Il faut souligner, une fois de plus, que le treuil est essentiel à tout tracteur forestier. Ce treuil, appelé à supporter de gros efforts, devra être

(1) Il s'agit ici de la puissance telle qu'elle est calculée aux U.S.A., c'est-à-dire la puissance maxima du tracteur. Dans les matériels français, la puissance indiquée est la puissance moyenne du moteur.

très solide, pouvoir emmagasiner des longueurs de câbles d'au moins 150 mètres, et le tracteur devra être construit pour pouvoir résister aux très gros efforts qui s'exerceront au point d'attache du treuil. En outre, il est indispensable d'arriver sur les différentes marques de tracteurs à une standardisation des modes d'attache des treuils.

L'ensemble doit être très maniable, et organisé de façon à permettre de réaliser dans le minimum de temps le chargement et le déchargement des billes. Il est, en effet, très important de réduire le plus possible ces temps morts qui représentent facilement une partie appréciable du temps d'utilisation du tracteur, lorsque celui-ci fait des parcours de moins de 500 mètres. A cet effet, on s'attachera tout particulièrement à permettre un accrochage aussi rapide que possible des billes, notamment en prévoyant des systèmes d'amarrages immédiats préparés à l'avance.

Dans certains cas, assez limités, des tracteurs plus petits pourront être de quelque utilité, par exemple le type D6 (7 t. 5 et 75 CV) pourra être utilisable dans les exploitations ne sortant que de petits arbres, ou encore sur les parcs, pour manipuler les billes déjà tronçonnées. Il ne

semble pas nécessaire, pour ce type de tracteur, de prévoir la construction d'arches à chenilles spéciales. L'emploi de pelles de traction sera généralement suffisant. Le tracteur devra cependant être muni d'un treuil, et grâce à certains artifices, tels le mouflage et l'emploi d'une bêche d'ancrage, il pourra rendre des services appréciables. Si cela paraît nécessaire, on le munira d'une arche ou d'un triqueballe montés sur pneus. Dans la pratique, les tracteurs du type D6, et même de plus petits, qui sont beaucoup employés sur les exploitations agricoles, verront tout spécialement leur utilisation lorsque ces entreprises agricoles seront amenées à exploiter du bois d'œuvre pour leurs besoins, en quantités d'ailleurs souvent non négligeables.

Les tracteurs à chenilles à utiliser en exploitations forestières devront être d'une construction spécialement robuste, et nécessiter le minimum de travaux d'entretien et de réparations, notamment en ce qui concerne les chenilles et leurs chemins de roulement. Il y aura lieu aussi de tenir compte, à ce point de vue, de ce que les exploitations forestières ont souvent lieu sur terrains argilo-sablonneux qui usent rapidement les chenilles.

Emploi des tracteurs à chenilles dans les travaux de route et de terrassements

Dans l'exploitation forestière tropicale, la construction et l'entretien des voies de circulation pour les véhicules routiers est un des principaux travaux pour lesquels l'emploi du matériel mécanique peut faire accomplir de grands progrès, car, nous l'avons déjà dit, pour chaque mètre cube exploité, la longueur de routes à construire est beaucoup plus longue qu'en pays tempéré, et l'équipement public est insuffisant.

Dans certains cas, les exploitations auront avantage à utiliser des véhicules routiers tous-terrains, allant jusqu'à la souche pour y charger les billes, mais on aura presque toujours besoin de tracteurs à chenilles pour ouvrir leurs voies de circulation.

Les engins à employer pour les routes fores-

tières présentent peu de différence avec ceux à employer pour les constructions de routes en général : angledozer, grader, scraper. Il faudra, cependant, noter une certaine prédominance des travaux de désouchage, qui pourront être exécutés soit par les tracteurs d'exploitation, au moyen de leur bulldozer et de leur treuil, soit par les engins moins puissants que nous avons signalés (treuils à bêche).

Pour ces travaux, les exploitations débardant aux tracteurs à pneus pourront quelquefois se contenter de tracteurs moyens, genre D6. L'emploi de petits tracteurs, genre D4, pourra même quelquefois être suffisant pour préparer le passage en forêt aux camions tous-terrains, en se contentant de renverser les petits arbres.

Engins divers de terrassement

Les engins à employer en exploitation forestière n'ont pas besoin de caractéristiques différentes de celles des engins employés aux autres travaux de terrassement en pays tropical.

Il convient cependant d'insister tout spécialement sur la très grande utilité de la niveleuse automotrice (motorgrader) pour une exploitation forestière. Les routes que l'on aura à construire

Tracteur à chenilles avec bulldozer et arche de débardage (Cameroun).



Cliché Allouard.

ne justifieront, en effet, leur empiérement que sur de petites longueurs, et la partie laissée sous forme de chaussée en terre nécessitera des

travaux d'entretien très fréquents, qui ne sont commodes qu'en utilisant le motorgrader.

TRACTEURS A ROUES

Il y a lieu, tout d'abord, de faire, à propos des tracteurs à roues, la même observation qu'à propos des tracteurs à chenilles ; il est nécessaire qu'il y ait une coopération étroite entre les constructeurs de tracteurs et les constructeurs d'accessoires que l'on sera appelé à leur

adjoindre. Le treuil est indispensable au tracteur forestier, avec possibilité d'emmagasiner 150 mètres de câble. Le tracteur devra être construit pour résister aux gros efforts s'exerçant aux points d'attaches du treuil, et il faut standardiser les modes d'attaches.

1^{er} Tracteurs mixtes : routiers et forestiers

Ces engins doivent avoir pour but d'essayer de réaliser, dans une certaine mesure en une seule opération, les deux opérations du débardage et du transport routier, évitant ainsi la rupture de charge qui se produit lorsque les deux opérations sont séparées. Comme pour tout engin remplaçant deux engins spécialisés, le risque est que chacune de ces deux opérations soit faite avec un moins bon rendement qu'en employant des engins spécialisés. Il ne faut pas compter que l'engin à pneus remplacera, dans tous les cas, le tracteur à chenilles, mais ce sera peut-être possible assez souvent, et si l'on dispose de matériel approprié, le prix du transport sur pneus sera toujours beaucoup moindre que celui du transport sur chenilles.

Le tracteur à pneus devra donc, en premier lieu, présenter des avantages du même ordre

que ceux des tracteurs à chenilles. Il devra d'abord pouvoir circuler sur tous les terrains, ce qui revient à dire qu'il devra être muni de 4 roues motrices, de pneus très larges, être suffisamment haut sur roues, être puissant, disposer d'un treuil très rustique. Il sera, en outre, désirable qu'il puisse être muni à l'avant d'un petit bulldozer permettant de renverser de petits arbres, afin d'être capable d'ouvrir au moins partiellement son passage en forêt. Les quelques arbres trop gros que l'on aura pas pu éviter seront éventuellement abattus à la hache, ce qui sera sans inconvénient si le tracteur est suffisamment haut sur roues et pourvu de pneus ne risquant pas de se détériorer au passage des souches.

Le tracteur devra, en outre, être muni d'un engin à pneus remorqué, arche, triqueballe,

remorque ou tout autre engin lui permettant de débarder des billes aussi longues que possible et de les transporter ensuite sur route.

Il existe un matériel français répondant d'une façon très satisfaisante à toutes ces exigences,

c'est le Latil, mais on n'a pas encore réglé de façon satisfaisante le problème de l'engin remorqué susceptible de charger des billes en forêt aussi facilement et aussi rapidement que le fait un tracteur à chenilles avec son arche.

2° Tracteurs à 2 roues motrices type agricole

Les tracteurs de ce type sont relativement moins intéressants dans les grandes exploitations que les tracteurs à chenilles ou que les tracteurs à 4 roues motrices. Ils peuvent cependant rendre des services pour les billes pas trop lourdes lorsqu'ils sont munis d'un bon treuil et d'une bêche d'ancrage, et attelés à un trique-balle approprié.

La puissance minima adoptée paraît être de 40 CV. Le tracteur doit, bien entendu, être aussi rustique que possible et muni d'un moteur Diesel et de 2 roues garnies de pneumatiques à basse pression, de dimensions suffisantes pour ne pas risquer trop de détériorations au passage des souches.

Le tracteur doit avoir ses parties basses aussi surélevées que possible au-dessus du sol, et son équilibre doit être calculé pour qu'il ne risque

pas un retournement lors d'un halage difficile.

Ces tracteurs paraissent être intéressants plus spécialement pour les exploitations de bois de feu, et pour les exploitations de bois d'œuvre, dans des pays de petites exploitations comme l'Indochine, Madagascar ou le Sénégal, où ce genre d'engin pourra permettre, avec un capital relativement faible, d'obtenir des résultats avantageux.

Ces tracteurs devront, bien entendu, être munis d'une poulie de prise de force.

A noter, toutefois, que des tracteurs du type agricole (type Caterpillar DW 10, 120 CV), munis de moteurs puissants, sont cependant utilisés sur de grosses exploitations d'A.E.F. et du Cameroun, pour tirer sur route des remorques à 4 roues, et donnent satisfaction.

3° Problème du pneu forestier

Les tracteurs à roues et les camions tous-terrains ou autres sont souvent, dans certains pays, ou dans certains types d'exploitation, utilisés pour aller chercher les bois jusqu'à la souche. Ils sont ainsi amenés à effectuer de petits parcours en forêt, suivant les passages sommairement préparés par un débroussaillage au coupe-coupe ou à la machète, ou par un abatage sommaire des arbres un peu plus gros. La présence de ces têtes de souches, généralement coupées en biseau est une cause de détérioration très rapide des pneus et diminue beaucoup l'intérêt du débardage par pneus, qui, par ailleurs, présente des avantages.

La mise au point de types de pneus résistant à ces conditions de travail est d'une grande

importance et doit être demandée avec insistance par les constructeurs de matériel aux fabricants de pneus. Cette solution pourrait être, soit l'emploi de pneus à basse pression et grande surface, qui diminuerait la pression du pneu sur les éléments coupants, soit l'emploi de pneus comprenant un plus grand nombre de plis. On signale, à ce sujet, qu'aux U.S.A., on fabrique des pneus de 16, et même de 18 plis, alors que les constructeurs français n'en font pas de plus de 12 plis.

Peut-être une autre solution pourrait-elle être trouvée en étudiant des bandes de protection ou des plaques dans le genre de celles des chenilles amovibles, que l'on enlèverait à la sortie de la forêt.

VEHICULES TOUS TERRAINS

L'emploi des camions GMC à 3 ponts moteurs a été, depuis la guerre, une véritable révolution dans l'exploitation forestière tropicale. Ces véhi-

cules peuvent, dans beaucoup de cas, aller jusqu'à la souche de l'arbre exploité et, de toute façon, circuler beaucoup plus facilement que

les camions routiers à un seul essieu moteur sur des pistes en mauvais état. L'usure des pneus, due au grand nombre de roues, qui a une grande importance en France, en a moins en pays tropical où, dans beaucoup de cas, cette usure n'est pas un élément fondamental de la dépense de transport.

Les GMC provenant des surplus de guerre commencent à être de plus en plus fatigués, et le problème se pose de trouver, en fabrication du temps de paix, un engin rendant les mêmes services et d'un prix qui ne soit pas trop élevé. L'utilité de ce genre de véhicule n'apparaît d'ailleurs pas seulement pour les besoins forestiers tropicaux, mais aussi pour les transports

en pays tropical pour des entreprises agricoles.

Il est possible que des résultats suffisants puissent être obtenus par des véhicules à deux essieux moteurs seulement. Il en existe d'ailleurs un exemple concluant (châssis Ford français, équipé d'essieux avant moteurs Marmon-Harrington), mais encore très peu répandu en Afrique.

L'attention des constructeurs français devrait être attirée sur l'utilité et la rentabilité probables de la mise en construction d'un véhicule de ce genre, en s'efforçant d'utiliser à cette transformation le nombre maximum de pièces du matériel de série normale.

Véhicules de reconnaissance et de liaison

La Jeep et le Dodge 4 × 4 donnent actuellement toute satisfaction à ces points de vue, tout au moins en ce qui concerne leurs possibilités de circulation en tous terrains. Des améliorations sérieuses ont d'ailleurs été apportées sur le modèle américain du temps de paix. La question se pose de savoir s'il y a lieu d'encourager une fabrication française de ce type de matériel ou, éventuellement, la construction en France, sous licence américaine.

Quoiqu'il en soit, il existe pour de nombreux usagers des pays tropicaux, dont les exploitants forestiers ne sont qu'une petite partie, d'importants besoins en véhicules de brousse, qui devront obligatoirement jouir d'une rusticité et d'une hauteur sur roues comparables à celles de ces engins militaires, ainsi que de 2 essieux moteurs et une double démultiplication des vitesses.

CAMIONS ROUTIERS

Ces camions seront utilisés uniquement sur route. Cependant, il y aura lieu de prendre en considération le fait que certains tronçons de ces routes, en particulier ceux qui sont le plus rapprochés du lieu de l'exploitation, seront quelquefois en assez mauvais état et d'une circulation difficile, surtout en saison de pluies. Ils devront donc, autant que possible, être dotés de plusieurs essieux moteurs, d'une double démultiplication des vitesses, et de moteurs relativement puissants. Les modèles légers ou moyens devront, si cela n'est pas une grosse augmentation de prix, avoir l'essieu avant moteur. Pour les modèles plus forts, au delà de 7 tonnes, cette condition ne sera pas aussi impérative, car le moteur ne représente qu'une petite partie de la charge par essieu, et l'essieu avant sera relativement peu chargé par rapport à l'essieu arrière, qu'il y aura au contraire avantage à doubler et à remplacer par deux essieux moteurs. A noter cependant que dans un véhicule à deux essieux arrière moteurs, les

roues avant, si elles ne sont pas motrices, dirigent mal en terrain très boueux.

D'une façon générale, tous ces véhicules devront être organisés en tenant compte de ce que l'on a tendance à sortir des billes de plus en plus longues, et pour que l'on puisse facilement leur adapter un monte-grume. Autant que possible, et surtout à partir d'un certain tonnage, ils devront être munis de freins à air.

Enfin, il n'y aura que des avantages à ce que ces véhicules ne puissent pas dépasser une certaine vitesse, parce que les chauffeurs des pays tropicaux ont tendance à aller trop vite, d'où une détérioration plus rapide du matériel. Une vitesse maxima de 55 à 65 kilomètres à l'heure représente un chiffre très raisonnable. Enfin, il serait désirable que les constructeurs de ces matériels, ou tout au moins certains d'entre eux, prévoient la remise en fabrication de véhicules équipés de moteurs gazogène. En effet, il ne faut pas oublier que ces véhicules restent rentables dans certaines régions

d'Afrique éloignées des ports où les carburants importés sont à des prix prohibitifs et que certains pays étrangers, l'Inde par exemple, seraient probablement désireux d'en avoir et que l'industrie française paraissait avoir acquis pendant la guerre une certaine avance dans ce domaine.

Les véhicules routiers dont les besoins sont les plus grands sont les châssis de 3 à 5 tonnes, du modèle courant, susceptibles d'être transformés en grumiers par adjonction d'une semi-remorque portant la capacité de transport de 6 à 12 tonnes.

Ces véhicules devront avoir un plateau pas trop surélevé pour ne pas rendre leur chargement trop difficile, et être équipés de façon à

pouvoir être transformés facilement en trains grumiers.

Les camions plus puissants, 7 t., 10 t. et 15 t., équipés en Diesel, seront nécessaires en moins grand nombre, mais cependant les exploitations d'une certaine importance s'orientent, de plus en plus, vers cette solution. Des camions de 20 tonnes ont donné de bons résultats au Caméroun.

Ces camions lourds devront être pourvus de pneus à grosse section, aptes à circuler sur des routes en terre en les détériorant le moins possible. Ils devront être pourvus de moteurs rustiques disposant d'un fort excédent de puissance, être hauts sur roues, avoir des pare-chocs très solides et une cabine protégée contre des heurts éventuels de billes mal chargées.

REMORQUES ET TRIQUEBALLEES

1° Engins routiers

Les remorques destinées au transport du bois de feu ne sont pas différentes de celles destinées au transport des marchandises ordinaires. Les remorques à bois d'œuvre sont, ou bien des remorques à 2 essieux, destinées à des tracteurs non porteurs, ou bien des semi-remorques directement accouplées à un véhicule, dont l'essieu arrière est porteur. Quel que soit le type employé, elles devront être prévues pour transporter, soit des billes courtes (minimum 5 m.), soit des billes longues (jusqu'à 15 mètres et plus), en notant que la tendance est de plus en plus à l'exploitation des billes longues, car elles sont toujours utilisées dans des bien meilleures conditions, si on peut les amener sous cette forme à la scierie.

Les remorques devront être pourvues de freins à air, de ranchers rabattables, susceptibles d'être éventuellement utilisés comme plans inclinés pour le chargement ou le déchargement, être pourvues d'un système d'attelage permettant au camion d'effectuer ses évolutions avec le

maximum de commodité et, en particulier, de reculer tout en dirigeant sa semi-remorque. Toutes ces conditions étant remplies, la remorque ne devra cependant pas être d'un prix trop élevé par rapport au prix du châssis seul, auquel elle est accouplée. Les remorques devront, en outre, si ce n'est pas trop irrationnel au point de vue de la charge, être équipées de pneus des mêmes dimensions que ceux du camion.

Les tonnages à transporter sur l'ensemble camion et semi-remorque varieront de 8 tonnes à 40 tonnes, suivant les châssis.

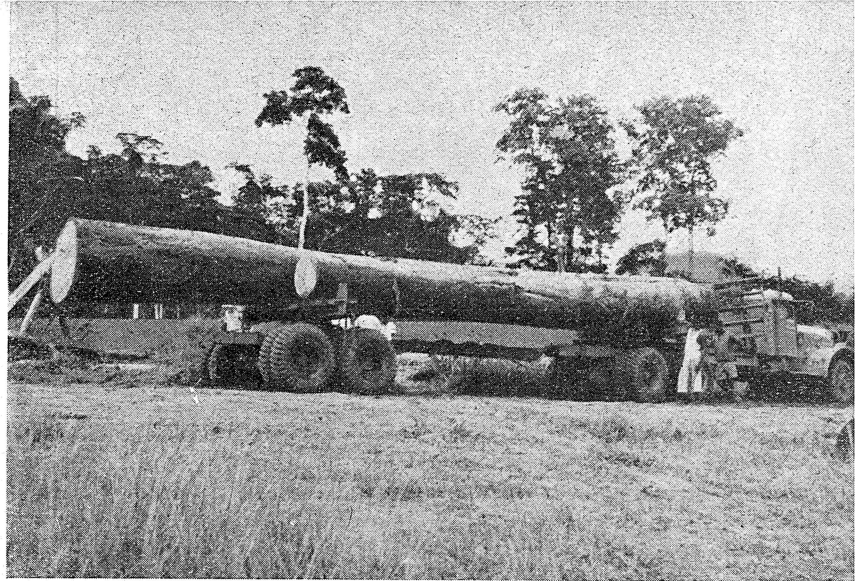
Ces remorques et semi-remorques, prévues en principe surtout pour les transports routiers, seront cependant dans certains cas utilisées en forêt pour aller chercher des billes à la souche, dans la mesure où les engins qui les remorqueront seront aptes à circuler sur ces terrains, et avec la réserve que les pneus devront être assez résistants pour ne pas être rapidement détériorés par des souches.

2° Triqueballes et arches à pneus, autres engins à débardage à pneus

Il serait très désirable de disposer d'un engin à pneus, capable d'exécuter les opérations de débardage, avec un chargement aussi rapide que celui qui est obtenu avec les tracteurs à chenilles

munis de leur arche également à chenilles. Il faudrait que cet engin puisse, en plus, être utilisé sur route, ce qui éviterait la rupture de charge inhérente au débardage séparé. Cet engin

Transport de billes longues par tracteur routier et remorque (Cameroun).



Cliché Vetter.

pourrait être une arche à pneus analogue aux arches à chenilles, mais dans laquelle il faudrait aussi pouvoir supprimer le trainage d'un des deux bouts de la bille dès que l'on arrive à une route. Il faudrait aussi pouvoir, en cas de besoin, augmenter l'adhérence du tracteur en se servant du treuil à bêche. Des solutions à ce problème pourront être trouvées, soit en traitant la remorque comme un triqueballe et plaçant les billes sous un essieu coudé, soit, au contraire, en les hâlant sur une semi-remorque, soit par tout autre moyen à trouver.

Ce problème de la remorque, à la fois routière et de débardage et à chargement rapide,

est un problème très important, qui peut conditionner une sérieuse augmentation des possibilités d'utilisation des tracteurs à pneus dans l'exploitation forestière.

L'emploi pur et simple du triqueballe, utilisé de la manière classique ou avec quelques améliorations, n'est d'ailleurs pas non plus sans intérêt à ce point de vue, mais il y a lieu de considérer que leur capacité de transport est plus limitée, puisque la charge est portée entre les roues, et parce que, pour le transport des lourdes charges sur de mauvais terrains, l'essieu coudé est toujours une partie assez fragile.

ENGINS DE CHARGEMENT ET DE MANUTENTION DES GRUMES

1° Manutention dans les parcs

La manutention des grumes dans les parcs de stockage et dans les scieries est un problème qui ne présente pas de caractéristiques spéciales aux pays tropicaux. L'emploi des grues, des lift-trucks et des ponts roulants y est réalisée dans les mêmes conditions que pour le maniement de marchandises quelconques.

Dans les parcs de stockage pour l'exportation, les billes sont généralement relativement courtes (rarement plus de 10 mètres) et ne dépassent guère 10 tonnes, chiffre d'ailleurs exceptionnel.

L'emploi du lift-truck et du straddle-truck pour le maniement des grumes et des bois débités, soit dans les ports, soit dans les gares de chargement des voies ferrées, soit dans les

scieries ou dépôts divers, représente un progrès considérable, et la vente de ces engins devrait se développer dans de fortes proportions dans un avenir proche. Pour les grumes, le modèle à utiliser doit pouvoir porter jusqu'à 7 à 8 tonnes, et il y a intérêt à ce qu'il soit équilibré pour pouvoir transporter des billes aussi longues que possible. Il doit aussi être monté sur pneus et non sur bandage, de façon à ne pas être lié aux terrains bétonnés ou empierrés. Il serait même désirable de voir apparaître sur le marché des engins montés sur chenilles.

Pour la manutention des bois débités de dimensions courantes, les engins de 2 tonnes seront suffisants.

2° Manutention des billes en forêt

Cette opération est celle qui forme la liaison entre le débardage et le transport routier. Les billes sont amenées de leur souche à des chantiers de rassemblement en forêt par les engins de débardage, et il s'agit de les charger sur les engins de transport routier ou sur les wagons des voies de 60. Cette opération peut se faire, soit par une grue, soit par une monte-grune. Les grues doivent être automotrices et montées soit sur chenilles, soit sur pneus. La puissance nécessaire est fonction des dimensions des billes à charger, mais étant donnée la tendance à transporter des billes de plus en plus longues, on est amené à avoir besoin de grues de plus en plus puissantes, donc très coûteuses par rapport au prix du camion à charger.

Le problème est le suivant : il s'agit de charger le plus rapidement possible le véhicule routier, pour éviter les temps morts et pour utiliser ce véhicule avec le meilleur rendement. Cette rapidité du chargement sera d'autant plus nécessaire que les trajets routiers seront plus courts. Ces trajets ne dépassent que très rarement 50 kilomètres pour les bois courants. Il s'agit donc

d'établir un équilibre entre le prix de l'heure d'immobilisation du véhicule avec son chauffeur et le prix de fonctionnement de l'engin de chargement. Les véhicules lourds sont donc ceux dont le chargement devra être effectué proportionnellement le plus rapidement, pour utiliser leur tonnage dans de bonnes conditions, mais ce fort tonnage conduit à les charger avec des billes de plus en plus lourdes, et par suite à employer des engins de chargement plus puissants, donc plus coûteux.

Dans les forêts tropicales, contrairement à ce qui se passe aux Etats-Unis, le chargement par grues ne paraît pas avantageux, en raison à la fois de la dispersion des bois à exploiter (qui ne justifie pas, pour chaque lieu de chargement, une utilisation à plein rendement de grues puissantes) et, d'autre part, en raison des grosses dimensions des billes qui obligent à avoir des grues puissantes.

Il n'existe pas encore, pour ce chargement en forêt, de procédés mécaniques donnant entière satisfaction. En dehors du monte-grune, l'engin à mettre au point serait peut-être une sorte de



Levage et chargement d'une grume sur wagonnet au moyen d'un tracteur et de son treuil (Gabon)

Un monte-grumes P.-H. Martin en action. Un seul homme effectue la manœuvre.



lift-truck monté sur chenilles et suffisamment puissant et équilibré pour pouvoir charger des billes lourdes et longues.

Les monte-grumes.

Ces engins, prévus pour le chargement par le côté du véhicule et de sa semi-remorque, commencent à être utilisés dans les pays tropicaux français depuis assez peu de temps. Ils ont l'avantage de permettre le chargement sans engin supplémentaire, soit avec un treuil à main, soit avec un treuil actionné par le moteur du camion. Ces engins semblent être des bonnes solutions au problème du chargement des véhicules routiers. Ils ont, de plus, l'avantage de ne pas exiger le rassemblement des billes sur un chantier (celles-ci pouvant être déposées le long de la route à suivre, d'où diminution des distances de débardage) et peuvent même

être utilisés directement si l'on va chercher l'arbre jusqu'à la souche.

Un bon monte-grume doit comporter un treuil à double tambour, avec vitesses indépendantes, permettant de charger des billes aux formes irrégulières.

Il faut aussi que :

- l'opérateur et le treuil soient protégés contre les chocs des billes ;
- le treuil ou un autre accessoire amorce le déchargement ;
- les ranchers, les poulies et tout l'appareillage soient extrêmement robustes, et tiennent compte des à-coups et des chocs inévitables dans un chargement ou un déchargement ;
- le treuil soit, si possible, suffisamment puissant pour permettre un petit halage des billes à charger, lorsque ce sera nécessaire.

MATERIEL FLUVIAL

La guerre a vu se développer, en navigation maritime, des engins de débarquement à fond plat, calant peu, et s'ouvrant par l'avant. Ces engins ont déjà rendu des services à la production forestière. L'attention des constructeurs doit être attirée sur le fait que, dans les transports de bois, le temps de chargement étant un des éléments principaux du prix du fret (qui, pour les bois tropicaux exportés, représente lui-même une très forte proportion du prix), on ne peut pas descendre au-dessous d'une cer-

taine limite, déterminée par le temps d'arrimage dans les cales. Il n'est peut-être pas impossible que, tout au moins pour des transports de cabotage, l'on puisse mettre au point des matériels à chargement et déchargement très rapide, permettant, grâce à leur avant rabattable, de haler directement les grumes dans la cale, et d'y amener les bois débités depuis le parc avec les lift-truck ou straddle-truck.

MATERIEL MARITIME DE CABOTAGE

L'exploitation forestière nécessite souvent un certain matériel fluvial, principalement : remorqueurs, chalands, embarcations légères. Les qualités à demander ici à ces engins ne sont guère différentes de celles exigées par les besoins tropicaux en général : faible tirant d'eau, puissance, robustesse. Un tirant d'eau aussi faible que possible est particulièrement important dans beaucoup de cas, car les exploitations vont maintenant en s'éloignant de plus en plus des régions maritimes bien desservies en voies fluviales profondes.

Il arrive souvent que les billes ne puissent pas être transportées en radeau, et qu'il soit nécessaire de les charger sur un chaland ou un matériel analogue. Il y a lieu, à ce sujet, de signaler à l'attention des constructeurs l'intérêt des bacs à fond plat et à caissons étanches. Ces bacs, quelquefois connus sous le nom de « plattes », ont l'avantage de pouvoir se contenter de faibles tirants d'eau, et surtout, ils peuvent être remorqués sans risque d'embar-

quer, lorsqu'ils passent sur une eau un peu agitée, ce qui permet de les charger sans risque jusqu'à leur pleine capacité.

Ces « plattes » ont aussi l'avantage, dû à leur forme rectangulaire, de pouvoir utiliser les remorqueurs travaillant « en poussée », ou bien de travailler en remorque proprement dite. Le procédé « en poussée » (comportant, bien entendu, tous les amarrages convenables) assure de plus grandes facilités d'évolution, et ne nécessite que la direction d'un seul gouvernail, celui de l'engin moteur. Il est de plus en plus employé aux Etats-Unis.

A noter aussi qu'avec des aménagements convenables, ces « plattes » permettent aux lift-truk et aux straddle-truck de venir y apporter directement des chargements provenant des parcs de stockage, réalisant ainsi le minimum de manutentions. Ces principes pourraient notamment être appliqués pour amener les chargements jusqu'aux cargos.

MATERIEL POUR CHEMIN DE FER A VOIE DE 60

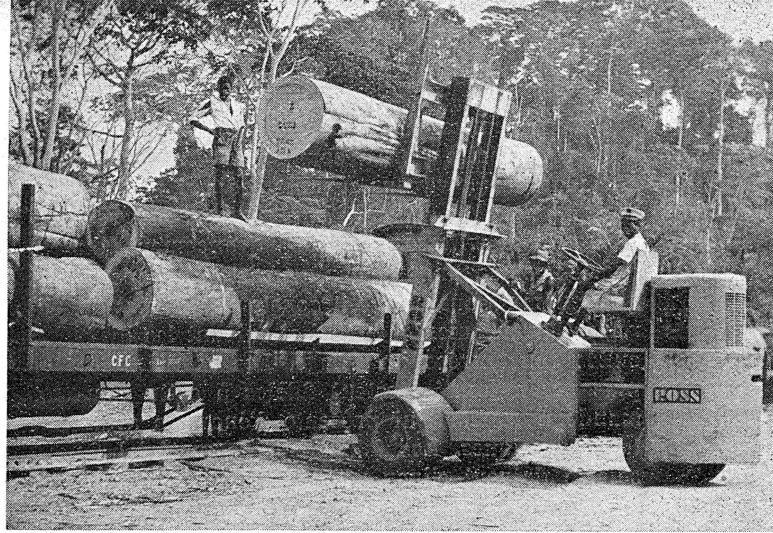
Les nouvelles entreprises n'envisagent plus guère l'évacuation de leurs bois par voie Decauville, en raison du prix élevé du kilomètre de voie installée. Mais de nombreuses entreprises anciennes, principalement au Gabon, où la longueur totale de voie installée est considérable, sont équipées avec cette voie, et ont des besoins importants de matériel roulant. Ce matériel

devra être particulièrement rustique et consistera principalement en locotracteurs Diesel, locomotives, wagons spécialement équipés pour le transport des grumes. Les autres caractéristiques de ce matériel seront celles générales de matériel de voie de 0,60 prévue pour les pays tropicaux.



*Evacuation de grumes
par voie ferrée de 60
(Gabon).*

Chargement de rondins sur wagon, au moyen d'un lift-truck (Cameroun).



Cliché Allouard.

MATERIEL DE SCIERIE

Actuellement, seule une petite partie des essences de la forêt coloniale est importée en France. Les essences connues commercialement sont choisies parce que ce sont les plus avantageuses à utiliser, et en particulier parce qu'elles sont relativement faciles à débiter. Mais de plus en plus, maintenant, les scieries des pays tropicaux seront amenées à débiter des bois difficiles. Cette tendance se manifesterá jusque dans des régions éloignées des côtes, régions où ne se trouvent que des forêts contenant des arbres au bois difficile, peu exploités jusqu'à présent, parce qu'il n'existe pas de matériel commode pour les débiter. Dans ces régions, où les matériaux importés, fer et ciment, sont très coûteux, il existe d'importantes possibilités d'installations de scieries, relativement petites, mais assez nombreuses pour couvrir des besoins locaux sans cesse croissants.

Les fabricants de matériel de scierie destiné aux pays tropicaux doivent donc considérer que, même si, jusqu'ici, leur matériel prévu pour des bois européens a donné de bons résultats avec les bois tropicaux habituellement utilisés, ils doivent, pour l'avenir, se préoccuper de mettre au point un matériel pouvant s'adapter aux bois difficiles qu'une scierie doit être en mesure de débiter de nos jours.

Les bois tropicaux présentent une gamme extrêmement variée de caractéristiques ; leurs densités s'échelonnent de 0,2 à 1,1 ; leur dureté varie en conséquence ; beaucoup d'entre eux sont très nerveux et se tordent pendant le sciage. Il y en a qui contiennent une proportion importante de silice ; il y en a qui bour-

rent au sciage, contiennent de la résine, irritent les muqueuses par leur sciure, etc... Des études assez poussées ont déjà été faites sur le sciage des bois tropicaux. Les plus complètes sont celles de M. Petitpas, mais de gros progrès sont encore à réaliser et de nouvelles études sont actuellement en cours au Centre Technique Forestier Tropical de Nogent-sur-Marne. Quoi qu'il en soit, à chaque bois doivent correspondre des caractéristiques bien définies de sciage, un angle d'attaque, une vitesse de l'outil, une vitesse d'avancement de la pièce de bois à débiter, un pas dans la denture de la scie. Lorsque l'on débite les bois des pays tempérés, la nécessité d'une adaptation du mode de sciage à chaque essence à débiter n'apparaît pas aussi nettement, car ces bois sont toujours assez faciles. Pour les bois tropicaux, on arrive assez facilement, dans la pratique, à les classer en un certain nombre de catégories, du point de vue de leur sciage, mais il n'en reste pas moins vrai que les scies à vitesse uniforme (c'est-à-dire les scies à ruban et les scies circulaires) devront être pourvues de changements de vitesse, et que la vitesse d'avancement de la pièce à débiter devra aussi pouvoir être réglée. Il faudra également disposer d'une certaine variété de lames, dont le pas et l'angle d'attaque correspondront aux diverses catégories d'essences à débiter.

Des scies perfectionnées devront donc comporter un aménagement du bois à vitesse réglable (et si possible opérant à pression constante sur la lame), et comporter éventuellement un changement de vitesse.

Il n'est pas inutile de rappeler, à ce sujet,

que, dans beaucoup de scieries américaines, les scies principales sont à commande directe par une machine à vapeur séparée, ce qui permet, sans la moindre difficulté, de changer progressivement la vitesse, et que l'avancement du chariot est commandé par un piston à vapeur, qui, agissant sous pression constante, permet de régler l'avancement de celui-ci suivant les difficultés rencontrées au sciage. Les modèles les plus perfectionnés restent fidèles à cette commande à vapeur qui présente d'énormes avantages pratiques. Les fabricants de matériel de scierie doivent s'inspirer de ces procédés qui sont particulièrement adaptés aux bois tropicaux difficiles, sans toutefois qu'ils se considèrent comme obligatoirement liés à la vapeur, s'ils peuvent trouver un moyen plus pratique.

Même lorsque la scie et la lame seront utilisées dans des conditions optima, il arrivera, dans beaucoup de cas, que le désaffûtage sera rapide, et que l'obligation de changer de lame très souvent sera cause d'une grande diminution du rendement de la scie. Il est donc très important de pouvoir disposer de lames faites d'un métal se désaffûtant aussi lentement que possible ; c'est pourquoi je pense qu'il serait nécessaire d'entreprendre sur les aciers destinés à scier les bois tropicaux des études comparables à celles qui ont été faites pour le sciage des métaux.

Un autre point important pour l'organisation des scieries en pays tropical est le même qui se pose en France : celui de l'organisation des moyens de manutention et des conditions d'utilisation des différentes scies. En effet, c'est une constatation d'ordre général que, si l'on calcule le temps effectif pendant lequel une scie travaille réellement dans une journée de huit heures, on s'aperçoit que cette durée totale, souvent, ne dépasse pas quelques heures, et que beaucoup de temps est absorbé par l'aménagement de la bille à scier, sa mise en place sur le chariot, son retournement, l'enlèvement des bois débités, le retour à vide du chariot, la mise à épaisseur, le changement de lame, etc... A noter à ce sujet que, beaucoup de bois tropicaux étant très nerveux, ils devraient être débités sur quartier, ce qui impose de fréquents retournages des pièces à débiter. Cette réduction des temps morts, encore plus que les études sur le sciage proprement dit, est l'objectif qui justifie les plus gros efforts, car c'est là que les connaissances techniques actuelles permettront d'obtenir rapidement les résultats les plus importants au point de vue de l'amélioration du rendement de la scierie. Les perfectionnements devront porter sur l'aménagement automatique des billes à

la scie, leur retournement et leur griffage rapide, le retour rapide du chariot et la mise à épaisseur automatique, l'utilisation de chemins à rouleaux avec tous leurs accessoires, pour conduire les débits d'une scie à une autre jusqu'au hangar de stockage des débits. Toutes ces améliorations existent à un degré perfectionné dans les grandes scieries de l'Amérique du Nord, mais il s'agit de les adapter aux conditions des scieries tropicales, conditions caractérisées notamment par la grande variété des essences à débiter.

Il faut, d'autre part, étudier des solutions à ce problème, adaptées à l'importance des scieries envisagées : il doit y avoir des solutions pour les très grosses scieries, mais aussi pour celles des petites et moyennes scieries, dans lesquelles les progrès dans les moyens de manutention ne sont pas moins nécessaires. Tous ces progrès ont à la fois pour but d'aboutir à une meilleure utilisation des machines, et de diminuer la main-d'œuvre. D'énormes progrès peuvent être obtenus dans ces domaines par des moyens relativement simples, et il y aurait là, dans tous les pays tropicaux, de très vastes débouchés pour les constructeurs qui auront étudié une adaptation appropriée aux conditions de ces pays.

Enfin, il serait souhaitable que les fabricants de scies ne se bornent pas à vendre une machine, mais proposent aux clients une scierie complète, correspondant à leurs besoins et adaptée d'une façon aussi moderne que possible à leurs conditions de travail. En effet, dans les pays d'outre-mer, les usagers n'ont pas toujours la possibilité d'aller voir comment fonctionne une installation analogue à la leur, située parfois dans un autre pays tropical, et ils n'ont pas toujours non plus la possibilité d'aller en Europe choisir l'ensemble de machines le plus approprié, et pour les installer de la façon la plus rationnelle. Trop souvent, une scie ne donne pas un rendement suffisant, parce que les scies ou autres engins qui la suivent ou qui la précèdent ne sont pas bien adaptés, ou parce que l'on ne dispose pas d'une force motrice suffisante.

Les études de chariot, de griffage, d'aménagement des billes, de transporteurs à rouleaux, si l'on veut qu'elles aboutissent à des résultats efficaces sur place, nécessiteront de gros frais, parce qu'elles comporteront des mises au point sur place, et parce que les lieux d'utilisation seront très dispersés. Dans la plupart des cas, ces frais dépasseront les moyens d'un constructeur moyen. Pour aboutir à des résultats vraiment solides, il apparaît donc indispensable

qu'il s'établisse entre les différents constructeurs une collaboration permettant à chacun de se spécialiser dans l'étude d'une partie donnée du problème et dans la construction d'un minimum de types de machines, de façon à arriver à une production suffisamment importante pour aboutir à un prix de revient réduit au minimum. Il n'est pas sans intérêt de signaler à ce sujet que, même aux Etats-Unis, qui représentent cependant un marché important, il existe des maisons spécialisées uniquement dans la fabrication des chariots.

D'une façon générale, le matériel de scierie destiné aux bois tropicaux difficiles devra être conçu pour résister à des efforts beaucoup plus durs que le matériel prévu pour les pays tempérés. Il faudra notamment que les roulements et tous les supports d'arbres soient considérablement renforcés, et que les diverses pièces soient prévues pour transmettre, sans vibrations, des efforts très augmentés.

Scies circulaires

Les scies circulaires de petit diamètre ne posent pas de problèmes spéciaux autres que ceux que nous avons indiqués ci-dessus. Mais, pour des diamètres plus grands, il y a lieu d'insister tout spécialement sur l'emploi des grandes scies circulaires à dents rapportées, dont il n'existe pas de fabricant en Europe, ce qui se comprend un peu parce qu'elles n'y présentent pas d'intérêt. Il en est différemment pour les pays tropicaux, où, dans beaucoup de cas, les gaspillages de bois ne comptent guère, et où ce qu'il faut surtout, c'est avoir un matériel simple et rustique. La scie circulaire à dents rapportées évite beaucoup d'inconvénients de la scie à dents ordinaires, parce qu'elle permet d'utiliser pour les dents un métal très dur, alors que le disque est formé d'un métal souple. De ce fait, elle est beaucoup moins fragile, et présente aussi l'avantage que les affûtages successifs n'entraînent pas une réduction progressive de son diamètre.

Il existe aux Etats-Unis de nombreux modèles de scies circulaires à grumes. Ces engins très simples et montés sur des châssis rustiques en bois, sont particulièrement indiqués pour des exploitations tropicales, travaillant pour des besoins locaux immédiats. Le gaspillage de bois n'a, dans ce cas, que peu d'importance, et la grosse force motrice qu'ils nécessitent est justifiée par la rapidité et la simplicité des services rendus. Il existe d'assez nombreux cas de matériel de ce genre ayant donné d'excellents résultats en pays tropical, tout au moins dans

les conditions que nous venons de définir. Cependant, quelques renforcements de châssis seraient désirables.

Il serait très utile de voir se développer les fabrications d'un matériel de ce type, spécialement adapté aux bois tropicaux. Il devrait, avant tout, être simple, peu coûteux et rustique. Il devrait, en outre, être muni de petits appareils d'affûtage très simples.

Scies alternatives verticales

Ces scies, quoique intéressantes surtout pour le débit des résineux, peuvent être avantageuses à utiliser pour les bois tropicaux en raison de leur robustesse, ou bien dans certains cas où l'on dispose de bois petits et réguliers. Il y aurait toutefois avantage à ce qu'il soit prévu, pour les bois tropicaux, des modèles spécialement renforcés à marche rapide, avec la possibilité de changer les lames en peu de temps.

Scies alternatives horizontales

Pratiquement abandonné en Europe, en raison de sa lenteur, ce type de scie, rustique et apte à débiter n'importe quel bois, a été pendant longtemps, en pays tropical, le seul résistant à l'usage. Les progrès réalisés dans les scies à ruban, et la présence de personnel technique dans les scieries importantes, ont aujourd'hui modifié ces conditions. C'est cependant un type de scie qui gardera toute son importance pour les petites scieries, soit que la scie alternative soit employée seule, soit qu'elle soit employée comme première scie préparant des plateaux d'épaisseurs relativement faibles, qui seront repris par une petite scie à ruban facile à conduire et à entretenir.

Des améliorations seront toutefois nécessaires pour en augmenter la vitesse. Il semble, d'ailleurs, que les progrès réalisés depuis quelques années sur les alternatives verticales puissent s'appliquer aux horizontales.

Scies à ruban

Nous avons déjà indiqué précédemment, à propos du sciage en général, les caractères que devront présenter les rubans, tout au moins pour les grosses scies à grumes : changement de vitesse, chariot à pression constante, denture appropriée. Il faut ajouter qu'elles devront être organisées de façon à permettre des changements de lames très rapides et que tout le montage devra être extrêmement puissant, et prévu pour donner le moins de vibrations possible à la lame, ce qui augmenterait beaucoup le travail nécessaire.

Scies forestières

Il y a en pays tropical, comme dans beaucoup de pays neufs où l'on procède à des défrichements, des besoins en scies forestières, mobiles ou rapidement démontables. Ces scies sont utiles pour toute entreprise qui s'installe dans une région où l'on peut trouver sur place du bois, dont l'utilisation serait plus avantageuse que l'achat des bois débités ailleurs.

Ces scies doivent être, avant tout, rustiques, peu coûteuses et faciles à conduire.

Il est bon de rappeler aussi aux constructeurs que la section de technologie du Centre Technique Forestier Tropical de Nogent-sur-Marne étudie en ce moment d'assez près le problème du sciage des bois tropicaux et pourra fournir tous renseignements complémentaires sur ces problèmes.

P. ALLOUARD,

*Conservateur des Eaux et Forêts des Colonies,
Directeur Technique du Comité National
des Bois Tropicaux.*

CONDITIONS OF UTILISATION OF LUMBERING AND SAW-MILL EQUIPEMENT IN THE TROPICAL COUNTRIES OF THE " FRENCH UNION "

by P. ALLOUARD

S U M M A R Y

This study contains the conclusions of an inquiry made more than a year ago among lumbermen and timber manufacturers of the tropical countries of the " French Union ", in order to ascertain the characteristics of a lumbering and saw-mill equipment entirely appropriate to their needs.

These countries are still for the suppliers of such machinery and equipment rather small markets very distant one from-another. Hence it is necessary to limitate the number of marks used in each region in order to diminish overall costs and insure an easy replacement of spare parts.

The carterpillar tractors should be of 90 to 140 HP and there is an increasing tendency of making them drag whole logs to be cut off on the truck loading yard, preferably by means of motor driven chain saws. Tractors on tires with 4 driving wheels give good results which might be improved if they were supplied with arches similar to the caterpillar arches but provided with tires and other devices, enabling them to move on the roads.

The G.M.C. trucks from the Army surplus, with 3 moving axles have proved to be very efficient but a peace-time equipment is required in order to replace them.

As to the saw-mill machinery all efforts should be made to improve the means of handling the logs on the saw-bench and to increase the output by a reduction of dead-times in sawing.