

La scie C. D.

LES PRINCIPAUX MATÉRIELS DE SCIERIE MOBILES OU SEMI-MOBILES

par A. BERTRAND
Ingénieur d'Etudes
au Centre Technique Forestier Tropical.

SUMMARY

THE PRINCIPAL TYPES OF MOBILE AND SEMI-MOBILE SAWMILL EQUIPMENT

The different types of mobile and semi-mobile sawmill equipment can be placed in two categories : those in which the log is fixed and the saw frame is mobile, and those in which the log is mobile and the saw frame is fixed.

The author reviews a large part of existing equipment and presents the principal characteristics of each type in tabular form.

RESUMEN

LOS PRINCIPALES EQUIPOS MOVILES O SEMIMOVILES PARA ASERRADEROS

Los distintos equipos móviles o semimóviles para aserraderos, pueden ser clasificados en dos categorías, a saber : aquellos en los cuales el tronco permanece fijo y el bastidor de la sierra es móvil y aquellos en que el tronco se encuentra soportado y el bastidor de la sierra es fijo.

El autor examina sucesivamente una gran parte de los equipos existentes y reúne en una tabla las principales características de cada uno de los mismo.

Dans nombre de pays tropicaux, les matériels de scierie mobile ou semi-mobile de quelque type qu'ils soient sont de plus en plus fréquemment employés. Apportant comme une confirmation de cet intérêt des exploitants forestiers où des scieurs pour ces matériels, des fabricants nouveaux viennent de proposer depuis peu sur le marché des modèles de scies à grumes mobiles ou semi-mobiles.

Il importe de distinguer entre les solutions techniques retenues par les fabricants de matériel, de préciser leurs avantages et leurs inconvénients respectifs et les contraintes que posent ces matériels afin de mettre en lumière les raisons réelles de cette évolution et la part de « l'effet de mode ».

Il importe également de montrer comment pour chaque cas particulier où un scieur envisage l'acquisition de matériel de ce type, une étude précise s'impose avant le choix de telle ou telle solution faute de quoi le résultat risque d'être décevant et de conduire à des déboires.

En d'autres termes, nous voulons montrer que l'une ou l'autre des solutions proposées par les fabricants peut éventuellement, dans certains cas, représenter une solution efficace et rentable à son problème technique mais que ce type de matériel ne constitue en rien une solution miracle et passe-partout.

LES DIFFÉRENTES SOLUTIONS TECHNIQUES PROPOSÉES PAR LES FABRICANTS

Le besoin d'un matériel de scierie mobile est ressenti lorsque l'emploi d'une scierie fixe de type courant n'apparaît pas justifié ni rentable pour un certain nombre de raisons :

— *Difficultés d'approvisionnement en grumes de la scierie.* Ce peut être le cas dans une région où les massifs forestiers sont petits, dispersés et où la récolte des grumes pour une scierie fixe aboutirait à grever le coût de production des sciages par des coûts de transport des grumes trop élevés.

— *Difficultés d'approvisionnement en grumes en raison du relief (et non pas de la richesse de la forêt)* le problème du transport des grumes appa-

raissant beaucoup plus difficilement soluble que celui du transport des sciages.

— Faible quantité des sciages à produire en raison d'une demande insuffisante ou des possibilités réduites de production de l'exploitation forestière.

— Capacité financière d'investissement restreinte pour l'entreprise qui veut néanmoins produire et vendre des sciages sur le marché local.

— Utilisation d'un matériel de ce type, en complément d'une scierie déjà installée, pour des débits spéciaux où la récupération de déchets qu'il ne serait pas rentable de recycler dans une scierie importante.

Comme on le voit avec cette liste non limitative, les raisons du choix de ce type de matériel peuvent être extrêmement diverses. Les conditions techniques du sciage à opérer, comme les solutions proposées par les fabricants de matériels, ne le sont pas moins.

On peut faire globalement deux types de distinctions essentielles pour classer les différentes solutions proposées.

Il s'agit, d'une part, d'une distinction basée sur le choix suivant :

- grume fixe - bâti de la scie mobile,
- grume portée et mobile - bâti de la scie fixe.

Il s'agit, d'autre part, de la distinction entre les matériels mobiles par nature ou des matériels pouvant être installés à poste fixe et considérés comme semi-mobiles parce que facilement démontables ou même mobiles parce qu'installés sur une remorque.

On considère que ces deux distinctions se recouvrent. En fait, les matériels de scierie mobiles par nature sont ceux où a été choisie la conception basée sur la mobilité du groupe de sciage.

Les matériels semi-mobiles ou même mobiles conçus selon le principe du bâti de sciage fixe et de la grume portée et mobile peuvent faire appel à de très nombreuses solutions techniques et ne sont souvent que l'adaptation sur une remorque de matériels fixes ou semi-fixes. Nous ne prétendons pas avoir passé en revue tous les matériels de ce type.

Il existait, par exemple il y a quelques années, des scies alternatives verticales montées sur remorque.

Les différentes solutions appellent les remarques générales qui suivent :

a) Matériel de sciage conçu pour le débit d'une grume fixe :

Diverses solutions sont possibles pour le choix du mode de sciage mais la grume est fixe, généralement posée ou griffée au sol et l'ensemble de sciage se déplace le long de la grume.

Dans ce cas, le poids et le diamètre de la grume sont des facteurs secondaires et n'ont pas d'influence sur les caractéristiques essentielles du matériel de sciage.

Les solutions techniques retenues dans ce cas correspondent toutes à des matériels mobiles par nature :

- scie à ruban horizontale,
- scie à chaîne horizontale ou verticale,
- scies circulaires orthogonales pour le sciage dans la masse.

b) Matériel de sciage conçu pour le débit d'une grume portée par un chariot mobile ou système d'amenage :

Ce type de solution s'apparente davantage aux matériels proposés pour les installations fixes.

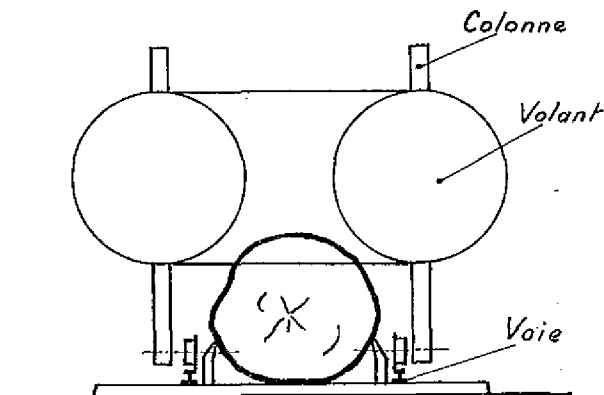
Le poids de la grume et ses dimensions imposent des contraintes très sévères à ces matériels.

On présentera les principales solutions techniques proposées actuellement par les fabricants de matériel :

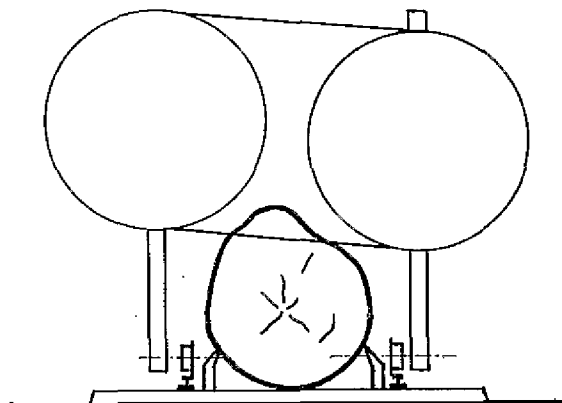
- scie circulaire canadienne semi-mobile ou montée sur roues avec chariot porte-grumes,
- scies circulaires orthogonales multiples avec chaîne d'amenage pour petites grumes.

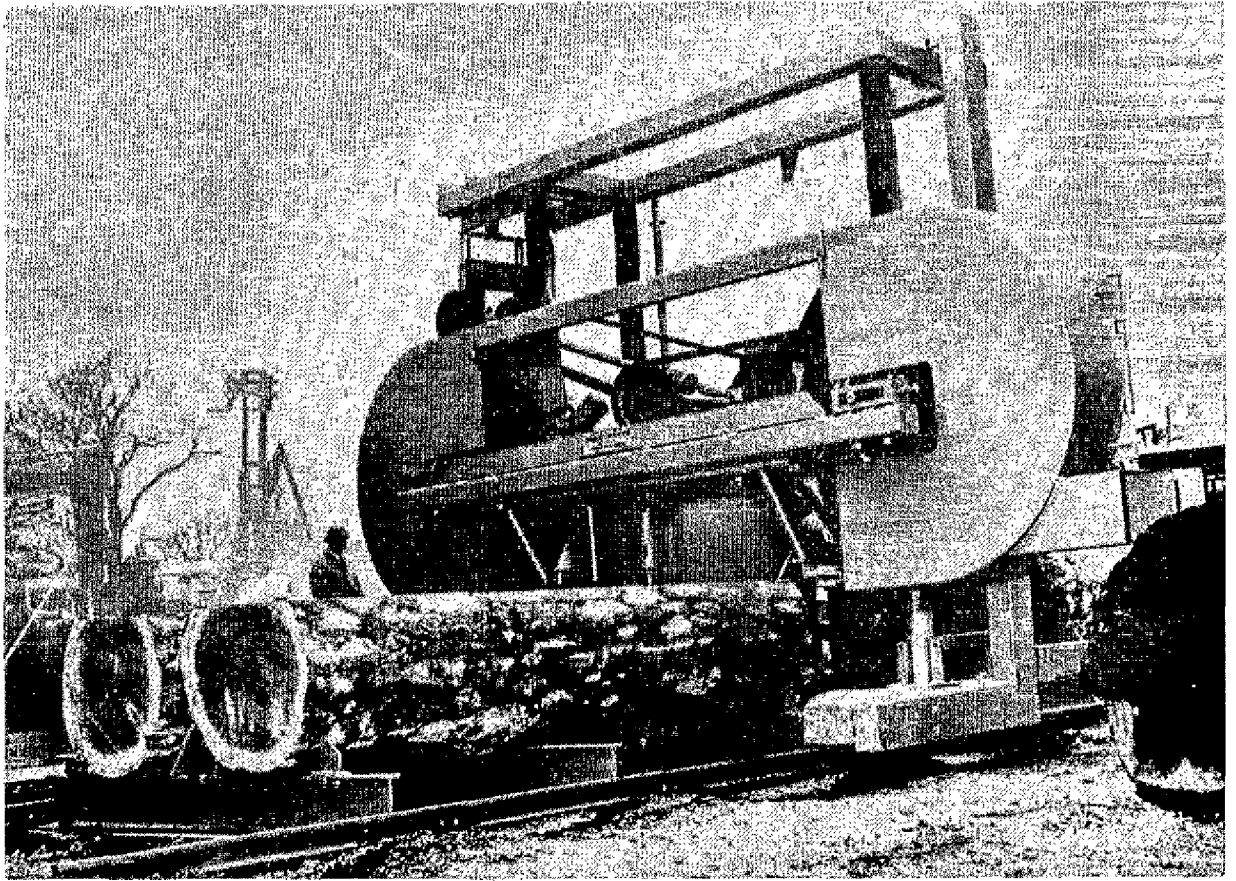
Scie à ruban horizontal portable.

modèle courant actuel



modèle suggéré





La Mobile Forestor bandmill.

MATÉRIELS DE SCIERIE MOBILES PAR NATURE

SCIÉS A GRUMES A RUBAN HORIZONTAL

Il existe à l'heure actuelle près d'un millier de machines de ce type en fonctionnement dans le monde.

La conception technique est relativement simple :

Une voie ferrée de type Decauville et d'écartement suffisant est posée sur des traverses métalliques à même le sol, sa longueur n'est pas limitée.

La scie roule sur ces rails. Elle porte deux volants sur lesquels circule un ruban. La grume est posée à même le sol et fixée entre les rails par un système de blocage simple et robuste. Les volants se déplacent verticalement le long de deux colonnes.

Cette solution présente les avantages et les inconvénients suivants :

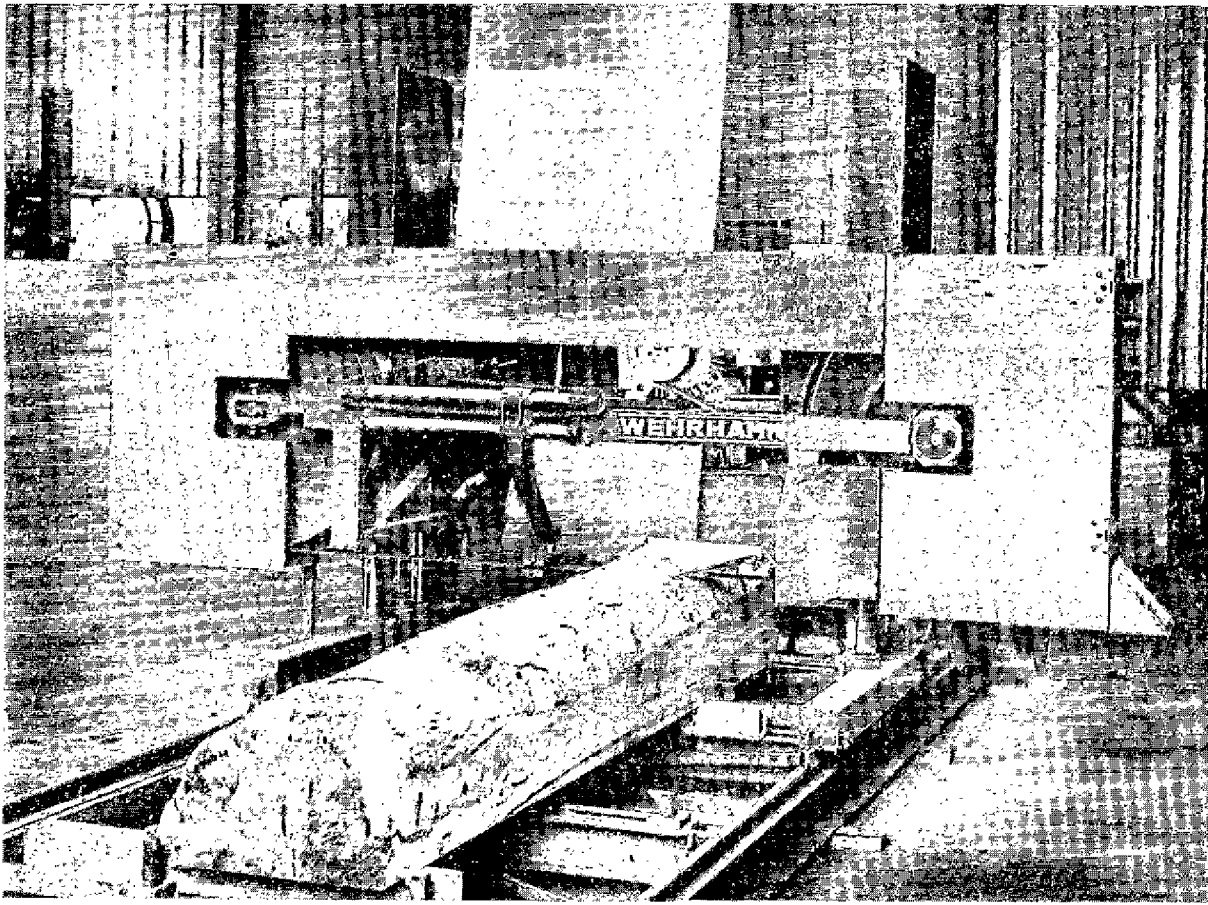
— Le matériel de ce type est indépendant du poids et de la longueur de la grume puisque celle-ci

est posée au sol et puisque l'allongement de la voie permet de scier les grumes de toute longueur ou même plusieurs grumes successivement. Cela explique le faible poids de ces matériels.

— La grume peut être aisément placée entre les rails et fixée manuellement. Avec une longueur de voie suffisante, il est possible de préparer une grume (ou de la tourner) pendant que la scie opère sur une autre grume à l'autre bout de la voie.

— Le débit repose sur la partie sciée, sa manutention ne présente, en principe, pas de difficulté, sauf dans le cas de pièces lourdes où le problème peut apparaître sérieux.

— Le diamètre des grumes qu'il est possible de scier n'est limité que par la hauteur des colonnes. Contrairement à ce que font la plupart des fabricants, il y aurait intérêt à rapprocher au maximum



La scie Wehrhahn.

les volants, la distance entre les volants intervenant peu dans la taille des pièces qu'il est possible de scier.

— Le trop grand écartement entre volants choisi par la plupart des fabricants les amène à réduire le diamètre des volants, ce qui nuit à la dynamique du sciage et réduit la section de la lame de scie, sa tension et donc, la qualité des débits obtenus.

— Les volants présentés par les fabricants ont généralement un diamètre faible (1,00 m à 1,20 m) ; un fabricant propose même des volants de 85 cm ce qui est vraiment très peu.

Ce type de matériel ne permet pas de réaliser facilement des sciages dans deux plans strictement perpendiculaires, il est en effet difficile après avoir réalisé un trait de scie d'en faire un autre dans un plan perpendiculaire.

La concurrence sur le marché international se développe pour la vente des matériels de ce type.

Il existe à notre connaissance cinq fabricants sur le marché international, mais de petits construc-

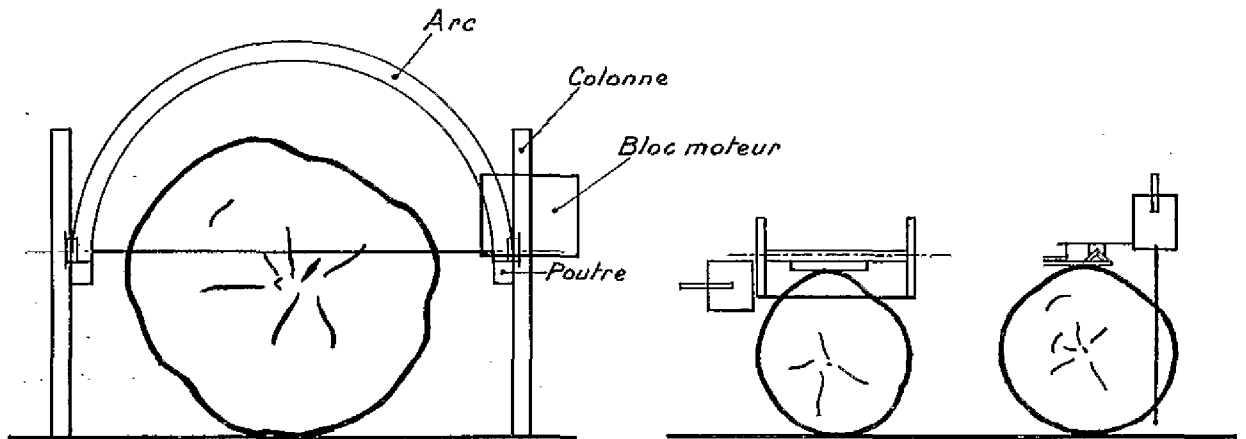
teurs vendent localement dans le Sud-Est asiatique :

- C. D. FRANCE (le plus ancien, plusieurs milliers de machines vendues dans le monde),
- FORESTER - Grande-Bretagne,
- WEHRHAHN - Allemagne fédérale,
- JEVO - Allemagne fédérale,
- INDUSTRIAS FORESTALES S. A. - Colombie.

Deux améliorations techniques importantes seraient susceptibles de réduire cette concurrence dans les années à venir, si un constructeur se décidait à présenter sur le marché une scie de ce type avec le ruban incliné, les volants très rapprochés et de taille plus grande, 1,50 m de diamètre (donc avec un moteur plus puissant).

— Le moteur plus puissant et les volants plus grands permettraient d'avoir une lame plus large mieux tendue et une qualité des sciages meilleure.

— La faible inclinaison de la lame, de 15° à 25°, permettrait une meilleure évacuation des débits sans que ceux-ci glissent sur le trait de scie et endommagent la machine.



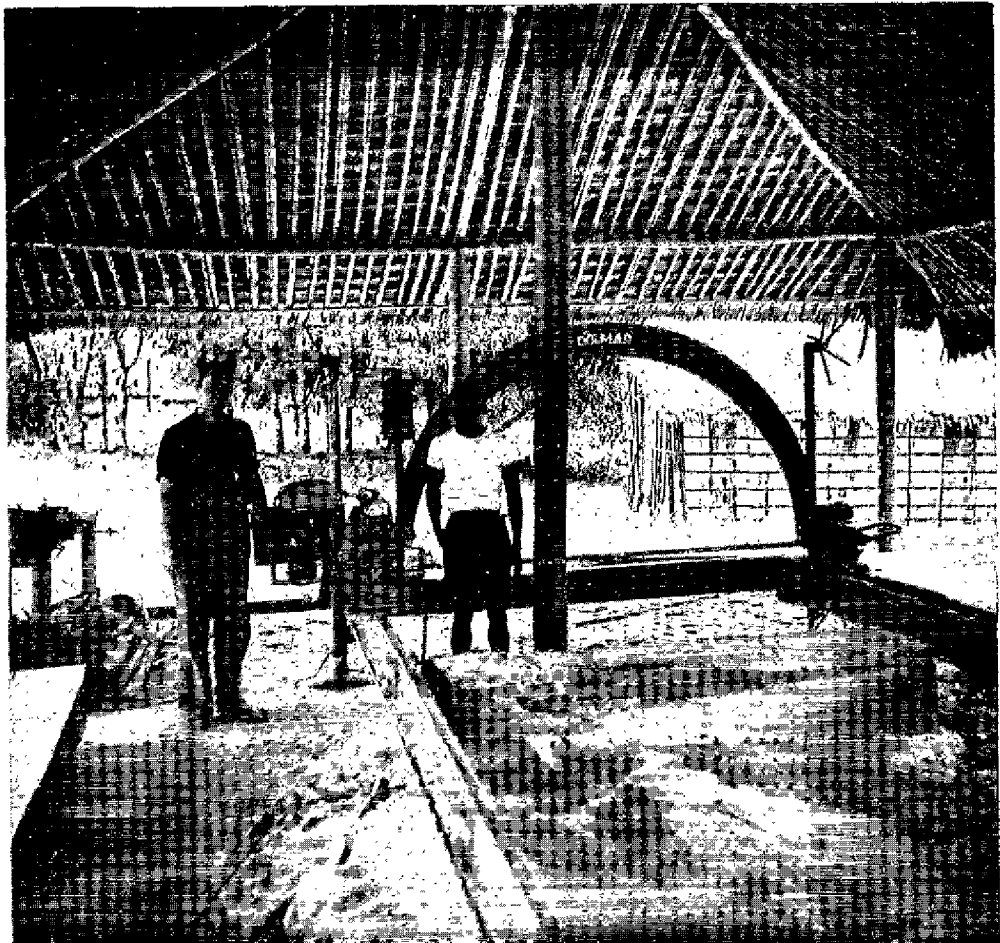
Scie à grumes à chariot horizontal Type Dolmar.

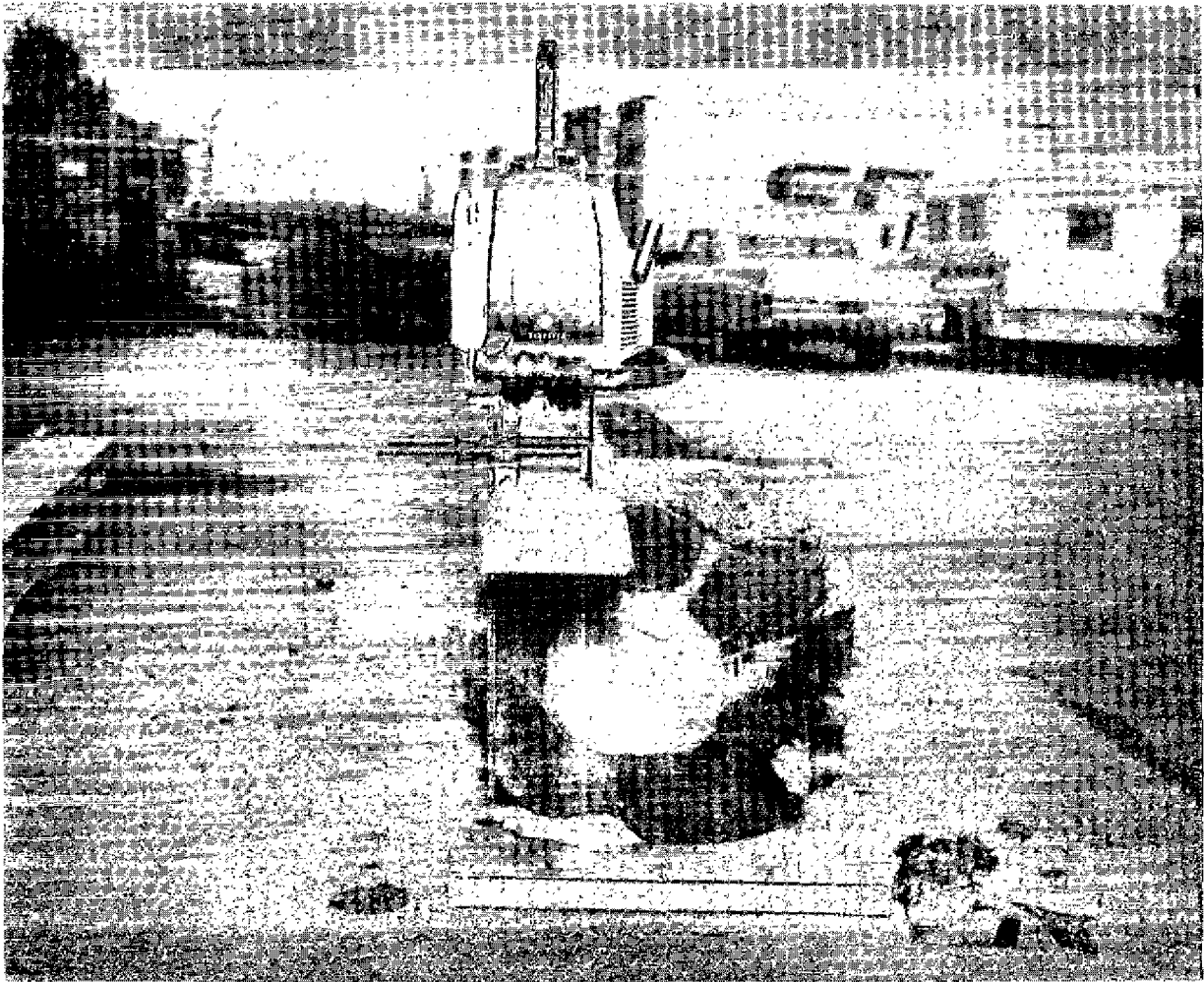
Scie de long à chaîne, type Grandberg.

SCIES A CHAINE

Scie de long Dolmar en service dans une exploitation forestière du Gabon. (1955).

Photo M. Tuffler.





Scie Grandberg.

Dans ce cas, il ne s'agit pas à proprement parler de véritable scierie mobile comme pour les scies à grumes à ruban horizontal.

Deux fabricants présentent des matériels très différents :

— DOLMAR - Allemagne Fédérale, présente des scies à chaîne horizontale capables de débiter les très grosses grumes. Il s'agit en fait d'un matériel accessoire pour les scieries fixes servant au premier débit des très grosses grumes trop lourdes pour être chargées en l'état sur le chariot de la scie de tête. Ce type de matériel peut également être utilisé

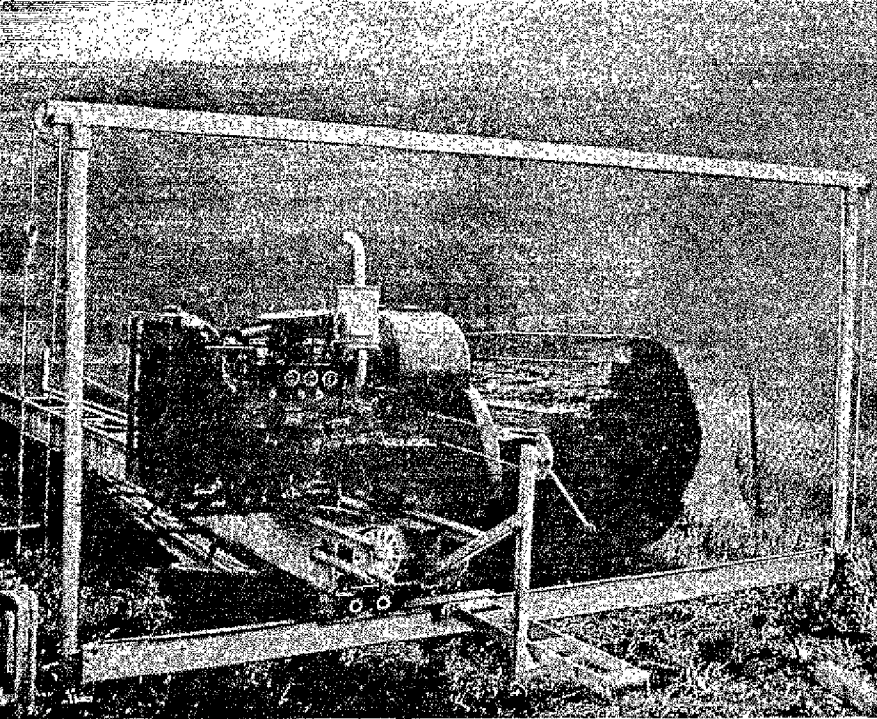
pour le pré-débit des grumes à trancher. Accessoirement, il peut être utilisé pour la confection de débits divers.

— GRANDBERG - U. S. A., fabrique des accessoires de tronçonneuse à chaîne adaptables sur la plupart des modèles qui se fixent sur la grume à débiter et permettent la réalisation de débits grossiers de façon très artisanale ou occasionnelle. Ce type de matériel peut être intéressant sur un chantier forestier ne disposant pas de matériel de scierie pour la confection d'équarris, ou de débits par petites quantités pour des usages courants.

SCIES CIRCULAIRES POUR LE SCIAGE DANS LA MASSE

La conception de base de ce type de matériel est, comme pour les scies à ruban horizontal ou les scies à chaîne, de laisser la grume fixée au sol et de déplacer le bloc de sciage.

Le bloc moteur et les scies se déplacent sur une poutre parallèle à la grume. Cette poutre est réglable en hauteur et est déplacée horizontalement après chaque coupe.



Scie Mac Quarrie

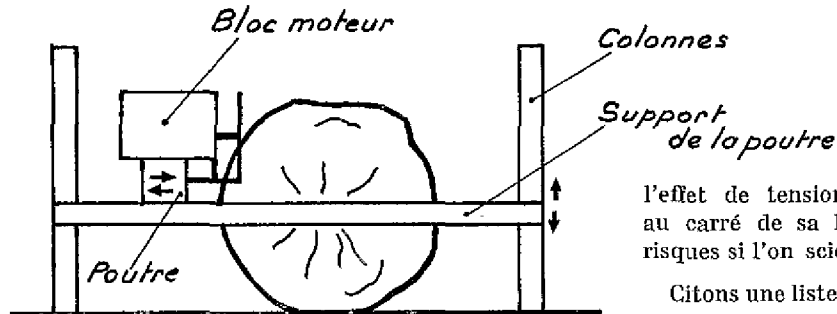


Schéma d'une scie circulaire pour le sciage dans la masse.

Dans la majorité des cas, les scies circulaires sont de moyen et petit diamètre et travaillent dans la masse du bois (la dent de scie travaille à la manière d'un fer de raboteuse). Tous les modèles sont munis d'au moins deux scies circulaires placées dans des plans orthogonaux qui réalisent donc en une seule opération deux plans de coupe, ce qui permet la production d'un avivé en deux passages successifs initialement puis un avivé à chaque passage.

Ces modèles présentent les avantages et les inconvénients suivants :

— Comme les scies à grumes à ruban horizontal, la scie peut fonctionner pratiquement quels que soient le diamètre et le poids de la grume, pourvu que les colonnes de déplacement vertical de la poutre soient assez hautes.

— Par contre, la longueur de la grume est limitée par la longueur de la poutre. Une poutre trop longue ne permet pas un sciage correct en raison de sa flexion et des phénomènes vibratoires entraînés par le sciage. La qualité des débits s'en ressent.

— Le débit repose sur la partie sciée, et sa manutention manuelle ne présente pas de difficulté sauf

en cas de pièce lourde. Le cadre-support de la poutre peut alors constituer un obstacle ou une gêne.

— Il y a parfois des dangers d'accidents du fait de la projection de petites dosses par la machine.

— Les lames de scies circulaires présentent l'avantage de pouvoir être à dents amovibles ce qui permet d'adapter la denture très rapidement au bois à scier, dents en acier rapide pour les bois très durs non siliceux, dents chromées ou stellites pour les bois très abrasifs.

— Les lames de scies circulaires sont mal adaptées au débit de bois présentant des contraintes internes de croissance importantes. Elles ne peuvent résister aux pressions très élevées qu'impose la déformation de tels bois en cours de sciage et sont voilées ou même mises définitivement hors d'usage. La flèche prise par une pièce de bois qui se déforme sous

l'effet de tensions internes étant proportionnelle au carré de sa longueur on réduit beaucoup les risques si l'on scie des grumes courtes.

Citons une liste non exhaustive de fabricants :

- MAC QUARRIE - Australie (voir tableau),
- MOBILE MANUFACTURING CY - U. S. A. (voir tableau),
- WICK INDUSTRIES - U. S. A. (voir tableau),
- HINDS INTERNATIONAL - U. S. A. (voir tableau),
- INDUSTRIAS FORESTALES - Colombie (voir tableau),
- COLUMBIA OVERSEAS Corp. - U. S. A. (voir tableau),
- PORTABLE ELECTRIC SAWMILL Pt Ltd - Australie.

Le dernier fabricant cité propose un matériel monté sur camion, non démontable, avec générateur électrique (adresse : P. O. Box 109, Wodonga, Victoria 3690, Australie).

En conclusion, rappelons que ce type de matériel présente de nombreux avantages notamment sa rusticité, sa facilité de montage et de démontage en éléments facilement manipulables mais il se prête mal au sciage de bois comportant des tensions internes importantes et, d'autre part, les débits obtenus sont souvent de qualité médiocre du fait des vibrations. Celles-ci apparaissent difficiles à éviter car la flexibilité de la poutre et celle du cadre métallique sur lequel elle est posée pour être déplacée horizontalement et en hauteur se conjuguent.

MATÉRIELS DE SCIERIE ADAPTÉS POUR LA MOBILITÉ

SCIES CIRCULAIRES « CANADIENNES » SEMI-MOBILES OU MOBILES

Le principe des scies « canadiennes » est connu : une scie circulaire fixe de fort diamètre débite la grume portée et griffée sur un chariot. C'est ce principe qui est adopté sur les modèles mobiles (sur roues) ou semi-mobiles facilement démontables.

Le fait de poser la grume sur un chariot implique les contraintes suivantes qui n'existent pas sur les matériels précédents :

— Il faut des moyens de manutention pour la soulever,

— Il faut limiter le diamètre et le poids des grumes à scier en fonction du matériel et de la résistance du chariot.

Le fait d'utiliser une scie circulaire large permet si la puissance du moteur est suffisante, de scier des bois durs mais impose d'exclure généralement les bois ayant de fortes tensions internes, les scies circulaires étant susceptibles de perdre leur planéité.

Rappelons que les lames de scie circulaires surtout de fort diamètre sont mal adaptées au débit

de bois présentant de telles contraintes car elles ne peuvent résister aux pressions très élevées qui en résultent et qui peuvent les rendre définitivement hors d'usage. Il y a là la cause d'un certain nombre d'échecs et de déboires en zone tropicale.

La puissance nécessaire sur ce type de matériel est sensiblement plus importante que pour les autres matériels déjà présentés mais certaines options peuvent être très sophistiquées avec des systèmes hydrauliques.

Les fabricants de ce genre de matériel sont nombreux aux Etats-Unis ou au Canada. La liste suivante n'est pas limitative.

Citons : — BRUNETTE MACHINE WORKS - Canada (voir tableau),

— CORLEY MANUFACTURING - U. S. A. (voir tableau),

— JACKSON LUMBER HARVESTER - U. S. A. (voir tableau),

— HARTZELL - U. S. A.

— FRICK FOREST PRODUCTS - U. S. A.

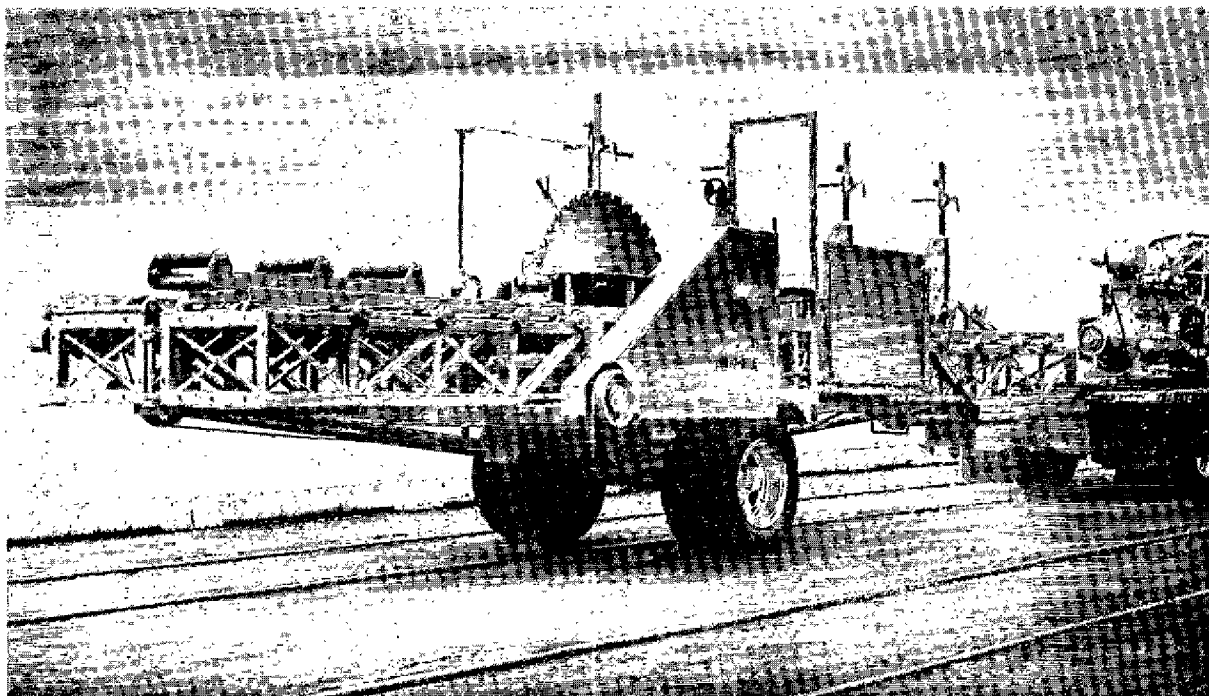
SCIES A GRUMES MOBILES A SCIES CIRCULAIRES MULTIPLES ET CHAÎNE D'AMENAGE

Comme pour les scies « canadiennes », la grume est portée ici par une chaîne d'aménagement, ce qui limite l'utilisation de ces matériels aux petites

grumes de forme régulière, de faible poids et sans tensions internes importantes.

Pour des bois répondant à ces contraintes, il

La « Porto Mill » (Etablissements Brunelle).



s'agit de matériels robustes et très productifs puisque le sciage peut être opéré pratiquement en continu si les manutentions et l'approvisionnement sont suffisants.

Nous présentons le matériel de deux fabricants :

— GARRETT - U. S. A., commercialise une machine qui opère le débit complet de la grume en une seule opération par plusieurs scies circulaires placées dans des plans perpendiculaires.

Cette machine ne peut admettre que des bois

courts et de petit diamètre sans fortes tensions internes.

— WITTE - Allemagne fédérale, réalise une machine qui opère plusieurs traits de scie parallèles en une seule opération (2 ou 4 coupes selon les modèles).

Nous avons présenté ces derniers matériels car leur utilisation pourra être envisagée pour le débit des bois d'éclaircie dans les plantations forestières artificielles réalisées depuis quelques années dans les pays tropicaux.

TABLEAU COMPARATIF DES DIFFÉRENTS MATÉRIELS DE SCIERIE MOBILE

Dans le tableau qui suit sont comparés les différents matériels proposés par les constructeurs. Ce tableau n'est évidemment pas complet et exhaustif il était impossible de présenter les modèles de tous les fabricants et pour un même fabricant, plus d'un ou deux modèles.

Les renseignements inclus dans ce tableau sont pour la plupart indiqués dans des documents fournis par les fabricants mais le tableau comporte également des appréciations qui nous ont paru

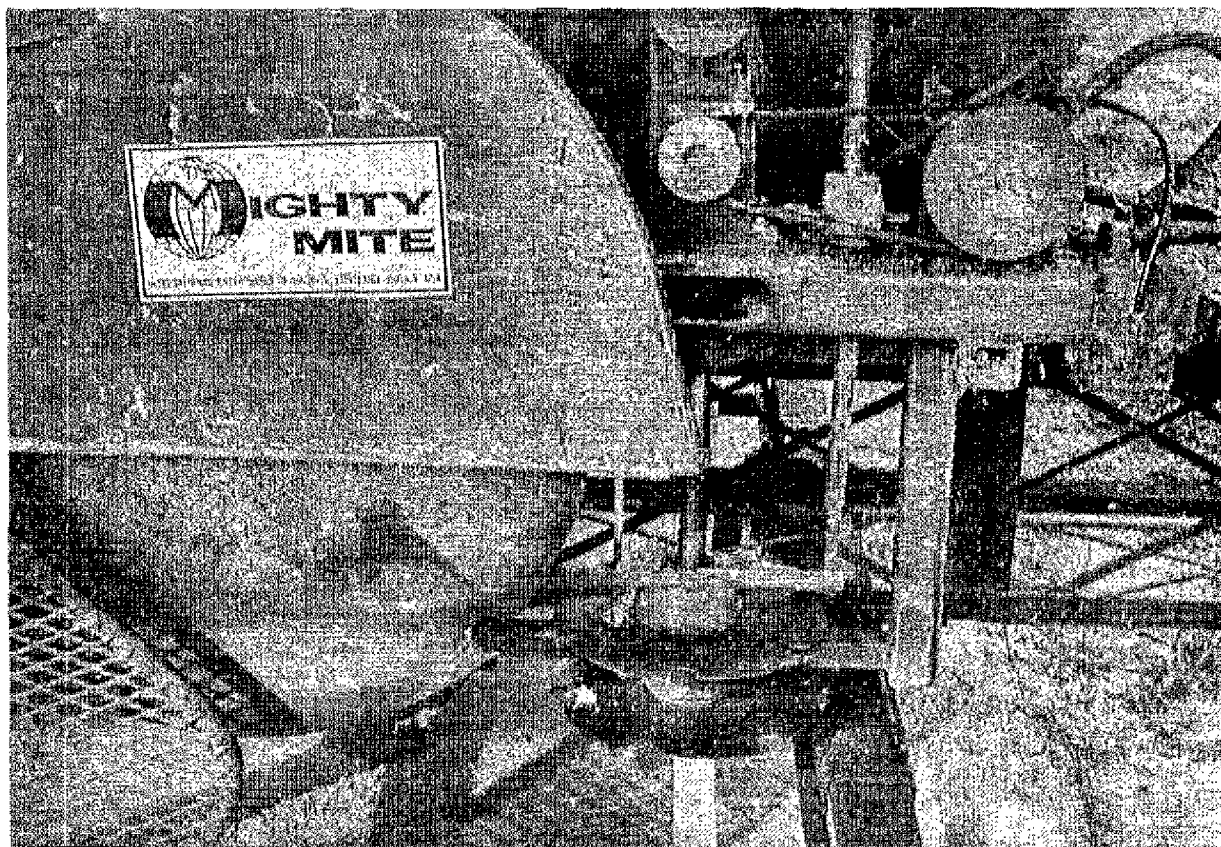
devoir intéresser les professionnels qui s'intéresseraient à ce type de matériel. La date de collecte des renseignements permet de comparer les différents prix indiqués.

— Ces divers renseignements sont évidemment donnés à titre indicatif et sous toutes réserves. Il y aurait lieu, le cas échéant de consulter le fabricant.

Ce tableau permet de faire les remarques suivantes :

Au Cap Estérias (Gabon), utilisation de la scie Mightymite. 1972.

Photo Bertrand.



— Les prix et les productions annoncés par les constructeurs peuvent être sensiblement différents : de 1.800 FF à près de 300.000 FF, ce qui illustre bien la variété des solutions techniques. Il est donc nécessaire pour un acheteur éventuel de définir les contraintes de sa situation et ses besoins de manière très précise avant tout choix pour l'une

ou l'autre des solutions techniques.

— Pour les acheteurs éventuels de ces matériels situés dans les pays tropicaux, les problèmes d'entretien ont une grande importance. C'est pour cette raison que nous avons fait figurer chaque fois que cela était possible la marque et les caractéristiques des moteurs, en particulier essence ou diesel.

RAISONS ET LIMITES DE L'INTÉRÊT SUSCITÉ ACTUELLEMENT PAR CES MATÉRIELS

Nous avons montré précédemment que chacun de ces matériels pouvait répondre à un besoin précis bien défini et ne constituait en rien une solution miracle ou passe-partout aux problèmes des scieurs installés dans les régions tropicales.

Le prix relativement bas de la plupart de ces modèles est sans doute un élément explicatif essentiel de l'intérêt qui se manifeste actuellement.

En effet, l'installation en Afrique tropicale d'une exploitation forestière et d'une scierie mécanisée de type fixe industriel faisant appel à du matériel moderne résistant et bien dimensionné, capable de produire 30 m³ de sciages de qualité export pour 7 h 30 de travail, représente un investissement de l'ordre de FF 10 millions. Un tel investissement peut se répartir approximativement comme suit :

	Millions FF
Matériel d'exploitation forestière....	2,9
Matériel de scierie	3,2
Bâtiments et matériel de manutention	1,1
Centrale énergétique	0,6
Matériels électriques et pneumatiques	0,9
Pièces de rechange et matériel d'entretien	0,7
Montage et installation	0,5
Total	9,9

On comprend que de tels investissements ne soient pas décidés à la légère et ne soient pas à la portée de tous les exploitants forestiers qui désirent produire des sciages pour rentabiliser leur production de grumes d'autant plus que les chiffres de production annoncés par les fabricants de matériel mobile sont, pour un prix très inférieur, relativement proches de ceux indiqués ci-dessus. Un investissement de l'ordre de 0,2 à 0,5 million FF (matériel de scierie seul) peut apparaître à première vue comme une solution miracle.

Il est important de prendre conscience que ces deux types de matériel ne sont en rien comparables.

Les scieries industrielles modernes qui sont installées à l'heure actuelle dans les pays tropicaux d'Afrique, d'Amérique latine ou d'Asie du Sud-Est, sont équipées généralement de matériels lourds et très productifs, le plus souvent l'installation comporte une scie de tête à ruban vertical avec des volants de fort diamètre et divers matériels de débit second. Le matériel de manutention est plus ou moins mécanisé et sophistiqué, mais représente une partie essentielle à la production. Les quantités de grumes nécessaires à l'approvisionnement de ces scieries sont importantes et impliquent une exploitation forestière efficace, bien gérée et moderne.

Les quantités de sciages produites sont importantes généralement de plus de 10.000 m³/an et une très large part de ces débits est de haute qualité destinée souvent à l'exportation.

Le point essentiel qui interdit la comparaison entre les matériels de scierie de type industriel et les matériels de scierie mobile ou semi-mobile, réside dans la nature et la qualité des débits obtenus.

Cette différence de qualité tient essentiellement aux solutions techniques adoptées pour les matériels.

La simplicité, la robustesse pour un faible poids et la facilité de démontage sont les critères essentiels du choix d'un appareillage mobile ou semi-mobile. Au contraire, pour assurer une production importante, il faut du matériel lourd et très robuste, largement dimensionné.

À titre de comparaison, la tension de montage des lames de scie à ruban est très différente pour un matériel mobile ou pour un matériel lourd.

— Sur les scies de tête verticales à ruban large, le diamètre des volants est en zone tropicale de 1,80 m ou plus et la tension de la lame peut atteindre 20 kg/mm²; suivant la section de la lame, la tension totale peut être comprise entre 15 et 20 t.

— Par contre, sur une scie mobile comme la CD, la tension du ruban est normalement voisine de 15 kg/mm², ce qui donne une tension totale de 3 t environ.

On conçoit que dans ces conditions la poutre porte-outil (les dents de scie) que constitue la lame de scie n'ait ni la même rigidité, ni la même résistance aux efforts et aux vibrations. Il en résulte un état de surface des sciages très différent surtout pour les bois difficiles à scier (bois durs ou présentant des tensions internes fortes ou d'autres caractéristiques : peluchage, gomme ou résine...).

De ce fait, les scieries mobiles ou semi-mobiles produisent de petites quantités de sciages et dont une faible proportion est de qualité export. Ces débits ne peuvent pas être vendus au même prix et doivent, la plupart du temps, être commercialisés sur le marché local.

Les possibilités de manutention de la grume sont un autre facteur très important qui explique les différences de qualité des produits obtenus.

— Avec les matériels de scierie industriels lourds et très productifs, les possibilités de manipulation et de retournement de la grume sont généralement très robustes, efficaces et rapides. Le scieur tourne la grume entre les différents traits

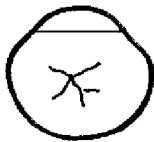
de scie et traite chaque grume de manière à en tirer le rendement maximum. La grume étant sciée de manière plus symétrique, les tensions internes de la grume sont libérées de façon beaucoup plus compensée et les tensions internes résiduelles dans les sciages sont amoindries. Les sciages ainsi produits ont moins tendance à se déformer.

— Au contraire, les matériels mobiles ou semi-mobiles sont, pour la plupart, simples et ne sont généralement pourvus que de dispositifs de manutention rudimentaires. La manutention des grumes en cours de sciage effectuée de façon manuelle conduit à une production moindre que celle escomptée. De ce fait, le sciage s'effectue souvent à partir du premier ou du deuxième trait de scie par coupes parallèles. Les tensions internes du bois sont libérées de façon beaucoup plus asymétrique et les débits sont moins bons.

Les quelques schémas ci-joints illustrent les modes de débit les plus couramment employés avec des matériels mobiles ou semi-mobiles.

Modes de débit courants avec les sciès mobiles ou semi. mobiles

A Scie à ruban horizontal



I



II a

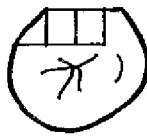


II b (*Recommandé*)

B Scie pour le sciage dans la masse



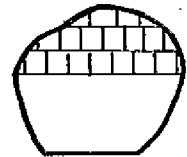
I



II a

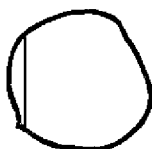


II b

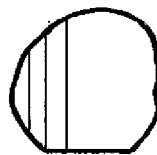


II c (*Recommandé*)

C Scie circulaire canadienne



I



II