

LE SCIAGE DES BOIS TROPICAUX

(Suite)

SCIE ALTERNATIVE MULTIPLE DITE « A CHASSIS »

POUR qu'une coupe soit, dans le bois, satisfaisante en qualité et en quantité, il faut que l'outil soit mu sous une certaine *vitesse*, linéaire ou circonférentielle. Elle joue un rôle primordial. La denture d'une scie, quand elle est assez rapide, opère surtout par *choc* ; son travail est d'ordre essentiellement dynamique.

EULER au XVIII^e siècle, PONCELET après lui, ces vedettes de la mécanique, n'ont pas connu nos grandes vitesses et n'ont, dans leurs calculs, considéré que l'effet statique (effort tranchant sous pression) des outils de leur époque. Mais des recherches modernes qui perdraient trop de vue l'effet dynamique seraient vouées à la stérilité ; il en a déjà été ainsi pour certaines théories exclusivement basées sur le rôle statique d'un outil dépourvu de vitesse.

L'usinage des métaux, lui-même, qui se limite encore, dans la majorité des cas, à la statique, évolue rapidement et tend aux grandes vitesses de coupe. Il dispose à cet effet de moyens de recherche très poussée. D'après M. BLANPAIN (I.C.F.), la Cincinnati Milling, grâce à un nouvel appareil, est en mesure de « situer le mouvement du copeau sur l'outil pendant un temps si court qu'il peut être apprécié à *deux millièmes de seconde* ».

Dans notre partie, on n'a pas même pu obtenir la participation du cinéma ultra-rapide. Nos outils, déterminés comme il sera exposé plus

loin, donnent satisfaction, mais une mise au point *de visu* permettrait de mieux apprécier l'influence de la vitesse sur l'angle d'attaque.



Une scie de mouvement alternatif, de par son principe même, ne peut être très rapide. Ses outils ne disposent pas de l'inertie d'un ruban continu, intimement liée à celle du volant, dont l'énergie cinétique se compte en fonction du carré de la vitesse. Dans le mouvement alternatif, le rôle du volant est d'aider au renversement ; il équilibre l'inertie du châssis, qui doit être *aussi léger que possible*.

Travaillant davantage au choc et en vertu de son dynamisme, le ruban aura raison, mieux que l'alternative, de bois de pénétration difficile. On verra, par contre, qu'il perd de ce dynamisme quand une réduction de vitesse lui est imposée par la nature du bois traité.

Cette vue mécanique de la question n'est pas contredite au sciage. Il est bien connu que les bois tropicaux, les tendres eux-mêmes, émoussent la scie plus rapidement que les espèces européennes. Et parmi ces dernières, ce sont précisément celles fatiguant peu les outils qui sont traitées à la machine multiple, alternative : résineux notamment, bois du Nord, chênes de faible densité de l'Europe centrale.

Le réglage de multiples lames, ne seraient-elles qu'au nombre de huit ou dix, est assez



FIG. 10

FIG. 10. — *Lame verticale de scie multiple, d'orientation en sens unique.*

FIG. 11. — *Relation entre la course et la pente d'une lame verticale.*

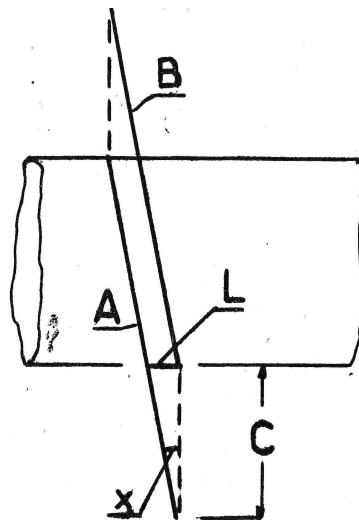


FIG. 11

long. Dans la pratique des résineux, ce temps mort est facilement récupéré, grâce à la longue tenue des outils ; en espèces exotiques, les réglages seraient fréquents et coûteux ; l'outil alternatif, de longueur limitée, ne pourrait soutenir, quant à la surface sciée d'une essence tropicale, entre deux affûtages, la comparaison avec celui sans fin de la machine à ruban.

Mais une autre condition, éliminatoire du « châssis », vaut d'être précisée. Le perfectionnement du type moderne a surtout porté sur la *discontinuité de l'amenage*. La denture des lames (fig. 10) a été orientée pour couper de haut en bas, dans le sens de l'éjection des sciures, celui de la gravité. Elles agissent pendant leur descente seulement et l'amenage discontinu s'exerce durant la course de remontée. Afin d'éviter, au cours de cette remontée, un accrochage à contre-sens dans le bois, on a incliné les outils, soit individuellement, soit par l'ensemble du châssis (fig. 11).

En principe, cette inclinaison devrait être réglée de manière qu'il n'y ait pas rupture de contact entre l'outil remontant et le bois avançant. Une telle rupture, en effet, provoquerait le vide d'une partie de la course de descente ; le rendement s'en trouverait amoindri.

A dessein, l'outil de la figure 11 a été représenté sous une inclinaison α exagérée. Les deux positions extrêmes de l'outil, à fin de course, sont représentées en A et B. La quantité d'avance entre deux coups d'outil, ou « *longueur d'amenage* », se trouve ainsi figurée en L. Si l'on voulait éviter l'accrochage à contre-sens

pendant la remontée, aussi bien que la perte d'une fraction de la course de descente, il faudrait que les trois dimensions : α inclinaison, C course et L longueur d'amenage, soient rigide-ment liées (1). Dans la pratique des résineux, on admet une large approximation, surtout dans le sens du frottement de remontée ; on force L par rapport à α , sans grand inconvénient pour la tenue des outils. En bois tropicaux, tant soit peu réfractaires au sciage, l'accrochage à la remontée ruinerait l'affûtage.

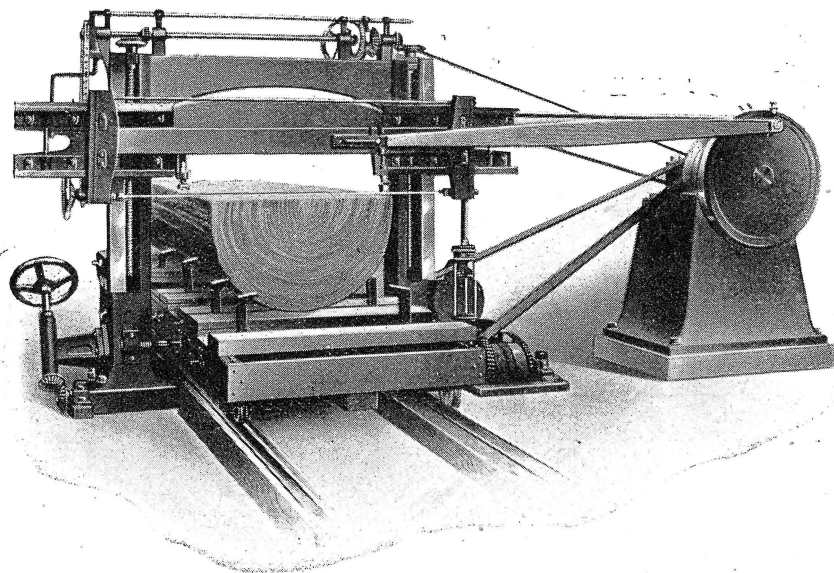
D'autre part, la longueur d'amenage L, permise par ces bois, n'atteindrait pas 2 millimètres (2). S'il était, sur cette base, exigé que les dentures maintiennent le contact pendant la remontée, mais sans frottement appréciable, l'inclinaison des lames serait limitée à 1 sixième de degré, soit environ 5 mm. pour un outil de 2 m. de longueur utile. Un réglage, tributaire de grandeurs aussi réduites que précises, ne serait plus dans nos moyens.

En somme, nous conserverions, avec la machine multiple, les inconvénients du mouvement alternatif, sans bénéficier des perfectionnements qui lui ont été apportés.

(1) Leur rapport se trouverait dans l'expression $L = C \lg \alpha$.

(2) Dans une machine moderne, le débit en résineux peut atteindre, par lame, 180 cm² par seconde ; en comptant le tiers en bois tropicaux moyens, et pour une hauteur de trait de 90 cm, l'avance serait de 6,5 à 7 mm par seconde ; pour quatre courses utiles, dans le même temps, l'avance par course serait de 1,75 mm.

FIG. 12. — Machine horizontale dont le bloc moteur est séparé du bâti.



SCIE ALTERNATIVE HORIZONTALE

Dans la machine verticale dont il vient d'être question, la denture est à orientation unique et le dégagement des sciures se fait dans le sens de la gravité. L'unique lame de la machine horizontale (fig. 12) doit éjecter les sciures *de part et d'autre du trait*. D'où la nécessité d'orienter la denture de toute autre façon ; elle coupe dans les deux sens (fig. 13).

La double orientation de la denture (sur laquelle nous reviendrons au chapitre outillage) s'accommode de l'*amenage continu*, maintenu sur l'horizontale monolame et abandonné sur la verticale multiple. Mais une avance continue contre un outil alternatif ne peut être que très lente, d'autant plus lente que la vitesse de cet outil tombe à zéro aux extrémités de sa course. La *longueur d'amenage* est donc insignifiante. Une avance de 240 mm. par minute, par exemple, dans une grosse bille, donne 4 mm. par seconde. En supposant une vitesse angulaire, au bloc de commande, de 300 tours-minute, la vitesse par seconde serait de 5 tours et l'outil fournirait 10 courses ; la longueur d'amenage serait ainsi de 0,4 mm., moins d'un demi-millimètre.

Cette lenteur de l'avance du bois contre un outil alternatif à double coupe confère à la machine horizontale une singulière propriété : celle de produire un sciage encore régulier quand l'outil est (jusqu'à un certain point) émoussé. C'est ainsi qu'il peut être relevé, sur

un même débit, des dépenses de force motrice variant du simple au triple, suivant l'ancienneté de l'affûtage. De tels écarts seraient impossibles dans le sciage au ruban ; l'outil dévierait de son plan.

Mais, au milieu de sa course, une lame alternative horizontale est mue sous une vitesse linéaire de 10 à 11 mètres par seconde, presque double de celle des lames multiples verticales. Cette plus grande vitesse et l'éjection dans les deux sens ont permis à la machine horizontale de maintenir ses positions dans le sciage des bois tropicaux. Les espèces auxquelles elle s'adapte plus particulièrement sont de deux catégories : les bois de texture tourmentée et ceux exigeant, pour être convenablement traités à la scie à ruban, soit un pas de denture très court, soit une vitesse linéaire de lame trop réduite.

Dans ces cas difficiles, auxquels son emploi devrait être limité, la machine horizontale produit peu, mais bien. Elle est, au surplus, très simple, de charge facile et de conduite élémentaire. Sa dépense de force motrice, faible au total, est grande si on la rapporte à la surface sciée : au moins deux fois plus grande et — quand les outils sont un peu émoussés — cinq ou six fois plus grande que dans une scie à ruban d'affûtage correct. La simple comparaison des moteurs, 18 ou 20 chevaux contre 50 ou 60, serait donc fallacieuse.



FIG. 13. — *Lame horizontale à double orientation, travaillant contre un amenage continu.*

Les fautes à éviter dans la machine horizontale alternative sont : une course trop réduite, une bielle trop courte.

COURSE. — Une course limitée ne permet pas une éjection correcte des sciures ; au traitement de certains bois fibreux, ces sciures ont tendance à s'agglutiner en cordon. Le va-et-vient de l'outil joue comme la navette du tisserand et le cordon dégagé péniblement est parfois d'une homogénéité et d'une résistance surprenantes.

La course de l'outil doit mesurer au moins 6 ou 7 dixièmes de la longueur du plus long trait (diamètre de la bille). Encore cette proportion, bonne en *bois ronds*, donne lieu à réserve quand il s'agit de *pièces équarris*.

Au sciage d'une grume, la longueur maximum de trait correspond au diamètre (fig. 14). Au début et à la fin de l'opération, les traits seront plus courts et l'outil dégagera complètement. Mais dans la région du cœur, et sous une course C mesurant les deux tiers de D, une partie de lame restera incluse dans le trait ; la longueur Z de cette zone prisonnière est égale au tiers du diamètre D ; malgré son importance, elle peut être admise, car les traits voisins du cœur sont peu nombreux.

En bois équarris, tous les traits sont de même longueur. On devrait n'admettre que des pièces d'une dimension inférieure à la capacité nominale de la machine ; le rendement serait meilleur.

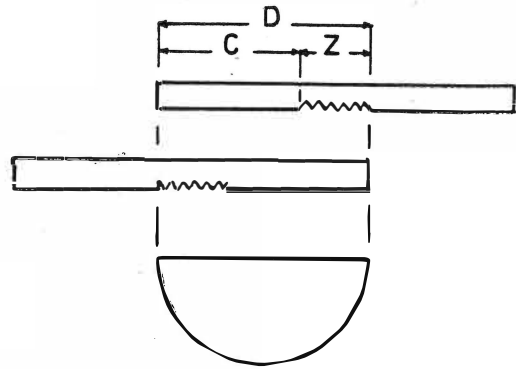


FIG. 14. — *Zone de l'outil horizontal ne dégageant pas extérieurement au trait quand celui-ci atteint sa longueur maximum.*

leur. Une machine de 100 cm. de dimension nominale, par exemple, ne serait chargée, en équarris, que jusqu'à 88 cm. ; celle de 120 cm. supporterait 100 cm. de côté. En règle générale, le carré admissible serait d'une surface de section égale ou inférieure à la section correspondant au diamètre nominal. Ainsi, pour un diamètre de 80 cm., la section mesure environ 5.000 centimètres carrés et le carré, recommandé comme maximum, en comptant 70 cm. de côté, offrirait une section de 4.900 centimètres carrés (3).

BIELLE. — L'aménagement extérieur à la machine affecte plusieurs formes. Les deux plus répandues sont (fig. 15) disposées comme en I, où le bloc-moteur, séparé du corps principal, est fixé sur un socle de fonte ou, le plus souvent, de maçonnerie ; en II, le bloc-moteur est assujéti au bâti par une glissière verticale.

Il importe surtout que la bielle ne prenne pas une trop grande inclinaison ; elle aurait pour conséquence d'importantes pressions dans les glissières horizontales du châssis. Ces pressions, étant très variables et réversibles, provoqueraient des frottements anormaux et des coincements entraînant la torsion du châssis, des trépidations et des chocs. On dit alors que la machine cogne.

(3) Le côté maximum du carré serait donné par $\frac{\pi D^2}{4}$

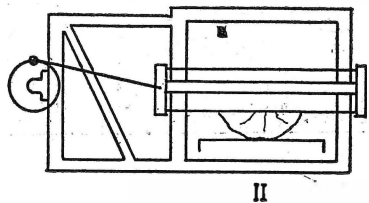
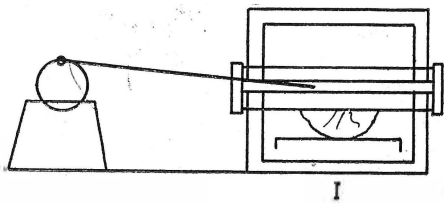


FIG. 15

Dans la disposition II, le bloc-moteur peut être réglé à une hauteur correspondant à celle du trait, et l'inclinaison de bielle limitée à celle de sa course proprement dite. Mais la machine I est moitié moins lourde que l'autre, avantage marqué pour une expédition lointaine. Il lui faut une bielle de longueur suffisante, soit, en grand modèle, au moins dix fois le rayon décrit par le bouton-manivelle du bloc-moteur, ou cinq fois la course de la scie. Alors, la pente de bielle peut ne pas dépasser 10 à 12 degrés, même au trait le plus bas, au-dessus du chariot. Ainsi, pour un diamètre nominal admissible de 120 cm. à la bille, la course est au moins de 80 cm. et la longueur de bielle 4 mètres.

Cette grande longueur pose la question : de quelle matière composer la bielle ? A noter qu'elle doit être aussi légère que possible. Son extrémité passe de la vitesse linéaire 10 ou 11 mètres par seconde, au milieu de la course, à la vitesse zéro au bout de cette course ; l'inertie doit en être réduite à l'extrême. En



FIG. 16

FIG. 15. — Schéma de deux montages courants de la scie alternative horizontale.

FIG. 16. — Bielle en bois de forme caisson.

outre, les réactions qu'elle supporte varient d'un point à un autre de sa longueur, et une section tubulaire uniforme ne convient pas. On l'a faite de bois plein, qui casse. La bielle de duralumin, essayée sur les locomotives, mesure moins de 3 mètres, et la densité de cet alliage léger est encore de 2,80, soit plus de trois fois celle d'un bois bien choisi.

La bonne solution semble être celle adoptée dès longtemps par les Allemands : bielle de bois, de forme caisson creux, traitée en « aviation » et de forme correspondant à celle d'un solide d'égale résistance (fig. 16), tenant compte de la diversité des réactions à supporter, d'un point à un autre de la longueur. A l'intérieur, le caisson est armaturé de nervures légères, distribuées comme dans une poutre en treillis. Le bois doit être évidemment de densité moyenne et de fil très droit, comme le spruce, par exemple.

(A suivre.)

J. PETITPAS.

(Tous droits de reproduction et de traduction réservés par l'auteur.)