

# ASPECTS NOUVEAUX DANS LA TECHNIQUE DU DÉROULAGE DE L'OKOUMÉ

par P. POUZEAU et H. PRADAL,  
Chargés de recherches au Centre Technique du Bois.

## NEW LOOK IN OKOUMÉ PEELING METHOD

### SUMMARY

The present article exposes the various developments of veneer in France the greater number of which, call for an improvement of the veneer peeling grades.

The Authors stress the importance of machine adjustments on the grade of peeling obtained and give a circumstantial explanation of the various results achieved and of the means available for such an investigation.

Above mentioned results emphasize the capital importance of the pressure exerted by the press during peeling operations. Optimum figures for pressure have been determined for every thickness, and, correlation between adjustment and thicknesses obtained, mechanical aspect and resistance is thereby brought to light.

This connection seems to be sufficiently clear to allow for contemplation of pressure adjustment on peeling machines by means of a servo-electro appliance, directly governed by a fault detector based on the same principle as the device used for experimental work, but meeting the requirements of industrial pattern. Further on the scale of powers needed for industrial peeling is set forth, the figures indicated being on the whole much higher than the power available on present peeling machines. This could, in certain cases, become an hindrance to the application of adjustments considered and defined by the Authors in this study.

## NUEVOS ASPECTOS IN LA TECNICA DE DESENRROLLAMIENTO DE LA MADERA DE OKOUMÉ

### RESUMEN

El presente artículo tiene por objeto de mostrar la evolución del contrachapeado en Francia, tal evolución necesitando, en la mayoría de los casos, el mejoramiento de la calidad del enchapado desenrollamiento y comentan detalladamente los varios resultados obtenidos también como los medios de investigación puestos a su disposición.

De estos resultados se concluye que la presión practicada durante el desenrollamiento por la prensa juega un papel capital. Los valores óptima de tal presión quedan determinadas por cada espesor, y, la relación del regulamiento con las espesores obtenidas, el aspecto y la resistencia mecánica queda despejada.

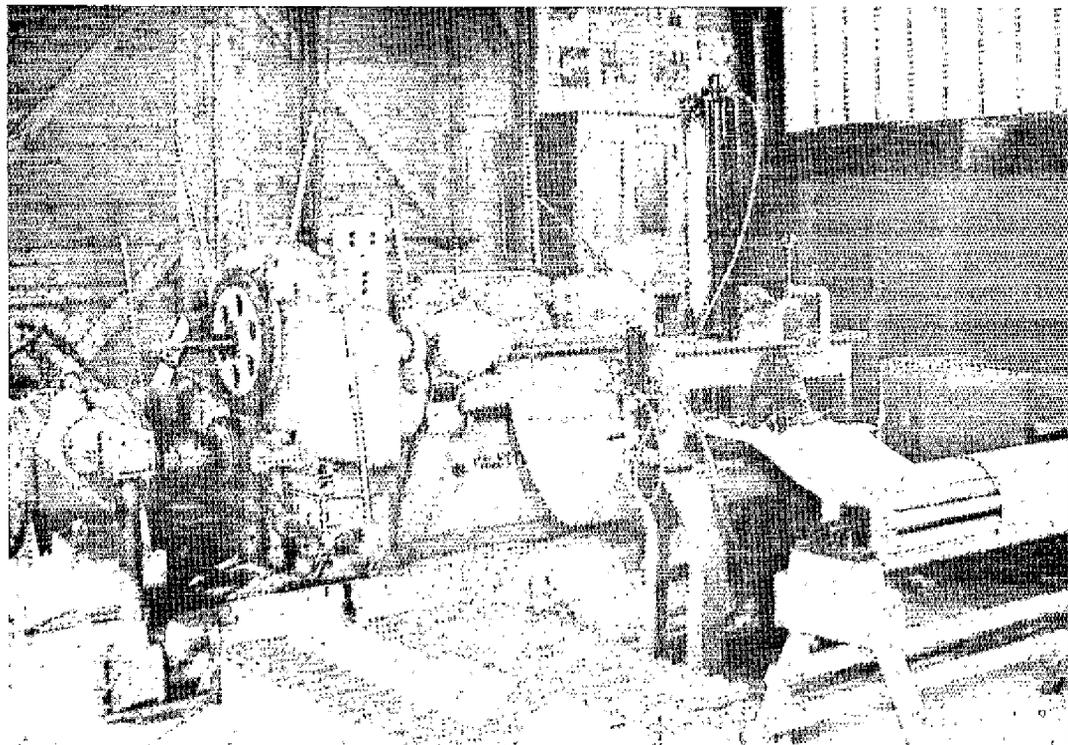
Esta relación parece bastante clara para contemplar el montaje de un regulador servo eléctrico para la presión de las máquinas desenrolladoras industriales, mandado directamente por un detector de defectos basado sobre los aparatos experimentales utilizados, pero de tamaño más industrial. Terminando, indican los Autores la escala de fuerzas motriz necesarias por el « peeling », mostrando que las cifras indicadas son, en general, mucho más altas que las fuerzas disponibles sobre las máquinas operando actualmente. Tales condiciones pudiendo, en ciertos casos, incomodar la aplicación de los regulamientos determinados en el presente estudio.

Parmi les essences tropicales utilisées dans la fabrication du contreplaqué, l'Okoumé (*Aucoumea klaineana*) est, sans aucun doute, le bois le plus employé puisque 80 à 85 % des contreplaqués produits en France sont constitués par des

PHOTO n° 1. — Centre Technique du Bois. Dérouleuse industrielle équipée d'un variateur hydraulique.

Photo Centre Technique du Bois.

Revue Bois et Forêts  
des Tropiques, n° 54,  
Juillet-Août 1957



placages d'Okoumé. Les autres essences africaines qui entrent dans la fabrication du contreplaqué sont : l'Ozigo, le Limbo et les Acajous, tandis que le Peuplier vient en tête pour les bois indigènes, suivi par le Hêtre.

L'Okoumé est importé en France depuis 1920 et présente pour le fabricant de contreplaqué des avantages nombreux. C'est un bois tendre, à texture homogène, qui se déroule facilement et se colle bien. De plus, les grumes d'Okoumé possèdent peu d'écorce, sont bien cylindriques, à faible défilement et de gros diamètre, ce qui permet d'atteindre des rendements en placage et contreplaqué très supérieurs aux rendements obtenus avec d'autres essences et, en particulier, avec le Peuplier (rendement en contreplaqué : 50 % pour l'Okoumé et 42 % pour le Peuplier).

L'Okoumé est déroulé depuis de longues années et si de nombreuses améliorations de détail ont été

apportées aux dérouleuses, le principe de la machine n'a pas changé. Il pourrait donc sembler qu'une technique déjà ancienne a reçu des solutions satisfaisantes et que de nos jours le problème du déroulage ne se pose plus. Il en serait ainsi si, parallèlement, la technique de fabrication n'avait pas évolué et si l'emploi du placage en était resté à ses formes premières où ni l'aspect ni la précision n'étaient des points essentiels.

Or, de plus en plus, l'emploi du contreplaqué se développe dans l'industrie du meuble où la précision dimensionnelle est capitale.

Une autre application en pleine évolution est celle du contreplaqué « technique », utilisant au mieux les caractéristiques mécaniques du matériau et destiné à la réalisation d'éléments soumis à des efforts importants tels que : charpente légère, bateaux, etc...

Ces contreplaqués exigent des collages parfaits qui ne peuvent être réalisés que sur des placages dont l'état de surface est correct ; de plus, il est indispensable que les pressions de collage soient respectées scrupuleusement. On conçoit que des écarts d'épaisseur répétés sur chaque pli risquent de créer localement des surépaisseurs importantes qui, au moment du pressage seraient susceptibles de créer des pressions de collage inégales, soit trop fortes, soit trop faibles.

Parallèlement au développement de ces nouveaux emplois, la colle évolue également. De nouvelles colles, appliquées en films minces, beaucoup plus sensibles aux états de surface défectueux et aux taux de pression inexacts, ont par ailleurs des qualités de tenue dans le temps très supérieures aux colles classiques, ce qui leur assure un développement croissant.

En conclusion, il existe un problème dans l'industrie du contreplaqué à l'heure actuelle, contrairement à l'opinion inverse trop largement répandue, ce problème est d'améliorer la qualité du déroulage.

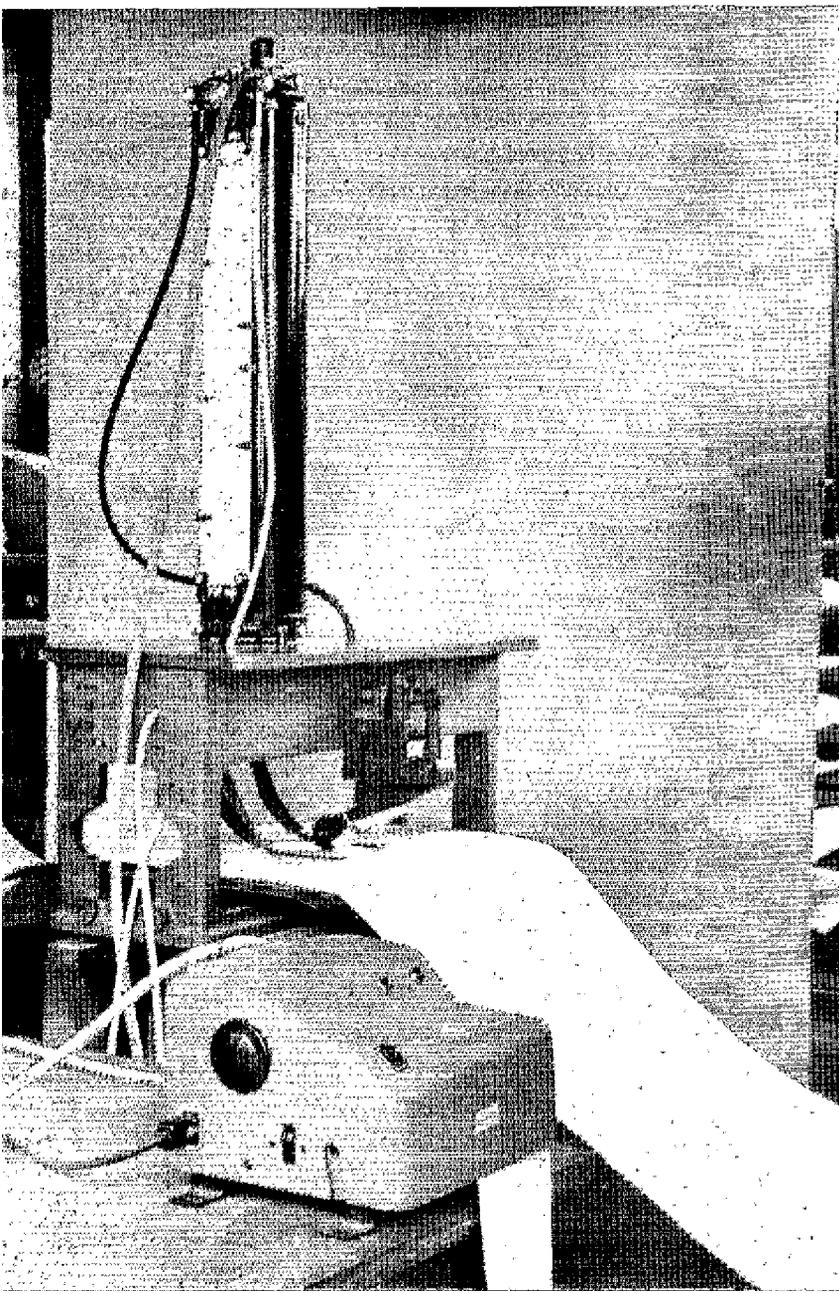
Par qualité du déroulage, nous entendons l'état de surface qui doit être lisse, la constance d'épaisseur, l'absence de fendillement sur la face « ouverte » du placage.

Cette amélioration de la qualité peut être obtenue par une meilleure connaissance de la technique du déroulage et par une meilleure conservation du profil des outils considérés comme optima.

Un autre problème d'actualité à résoudre et qui provient du manque de main-d'œuvre qualifiée dans l'industrie du bois, est celui de rendre automatiques les différents réglages de la machine.

PHOTO n° 2. — Centre Technique du Bois.  
Dispositif de mesure automatique de l'épaisseur.

Photo Centre Technique du Bois.



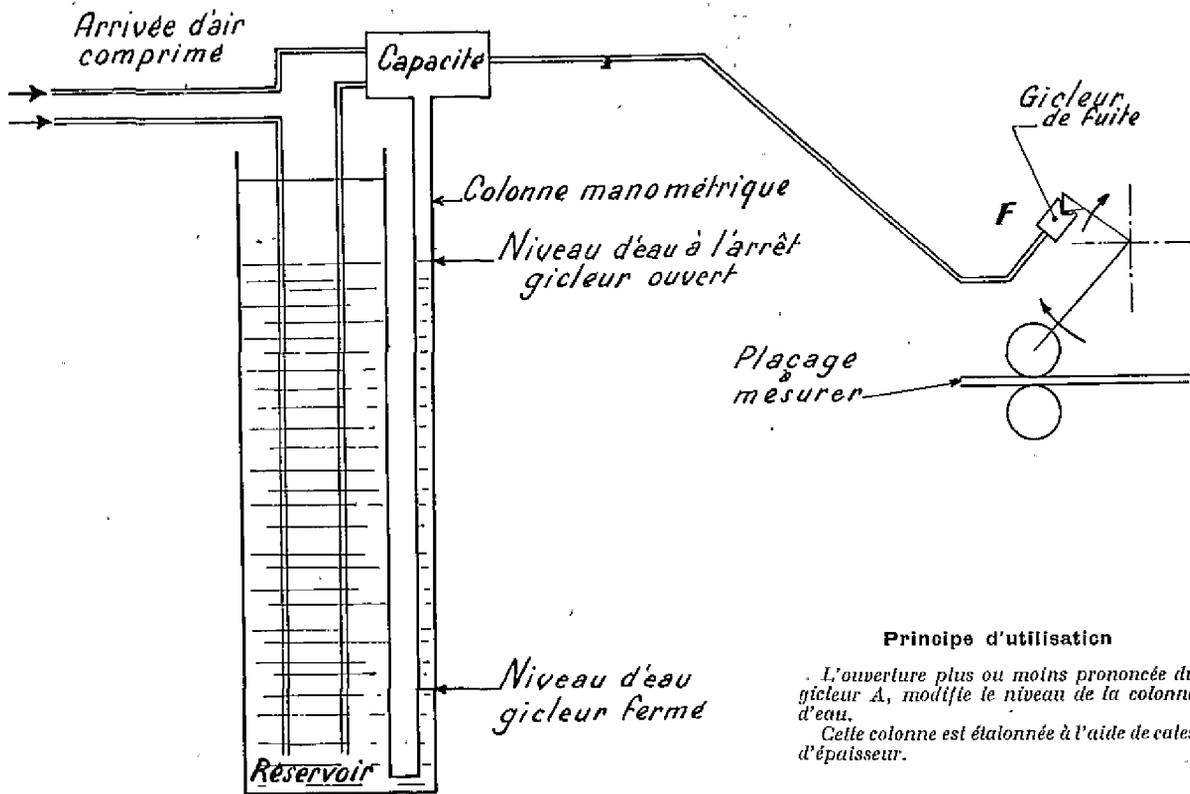


Fig. 1.

## TECHNIQUE DE DÉROULAGE

De nombreux essais ont été réalisés dans les laboratoires du Centre Technique du Bois à Paris. Parmi les moyens utilisés figurent une dérouleuse industrielle équipée d'un variateur hydraulique. La photo 1 montre une partie de ces installations.

L'équipement le plus délicat de cette machine d'essais a été l'étude du dispositif de mesure automatique de l'épaisseur tel que le montre la photo 2.

Le principe de cet appareil est représenté sur le schéma 1; quant à la fuite indiquée en F sur le dessin, elle est provoquée par l'écartement du rouleau supérieur par rapport au galet inférieur fixe.

La mesure des épaisseurs telle qu'elle est réalisée, tient compte non seulement des épaisseurs réelles, mais encore des défauts des états de surface; en

effet, la mesure risque d'être faite sur les crêtes des défauts car l'exploration du placage par les galets n'est pas assez ponctuelle.

Comme nous le verrons plus loin, ceci n'est pas très gênant tout au moins dans nos essais.

Les épaisseurs de placages sont théoriquement fonction de l'avance du chariot porte-outils par tour de broche; or il est intéressant de constater qu'un placage lisse a toujours une épaisseur plus faible que l'avance par tour théorique; ceci provient d'une déformation au moment de la coupe (écrasement des cellules).

Les observations faites permettent de chiffrer cette différence par une diminution de 2% de l'épaisseur par rapport à l'avance par tour.

## ÉTUDE DU PROCESSUS DE COUPE

Comme le montre la figure 2, le processus de coupe peut se décomposer en 3 secteurs :

- A. — le secteur de l'appui,
- B. — le secteur de la coupe,
- C. — le secteur de la pression.

### A) Etude de l'appui

Les caractéristiques angulaires de l'outil de coupe, qui sont en général les suivantes :

- Angle de dépouille : 2° à 0°
- Angle de bec : 19° à 21°
- Angle d'attaque : 70° environ.

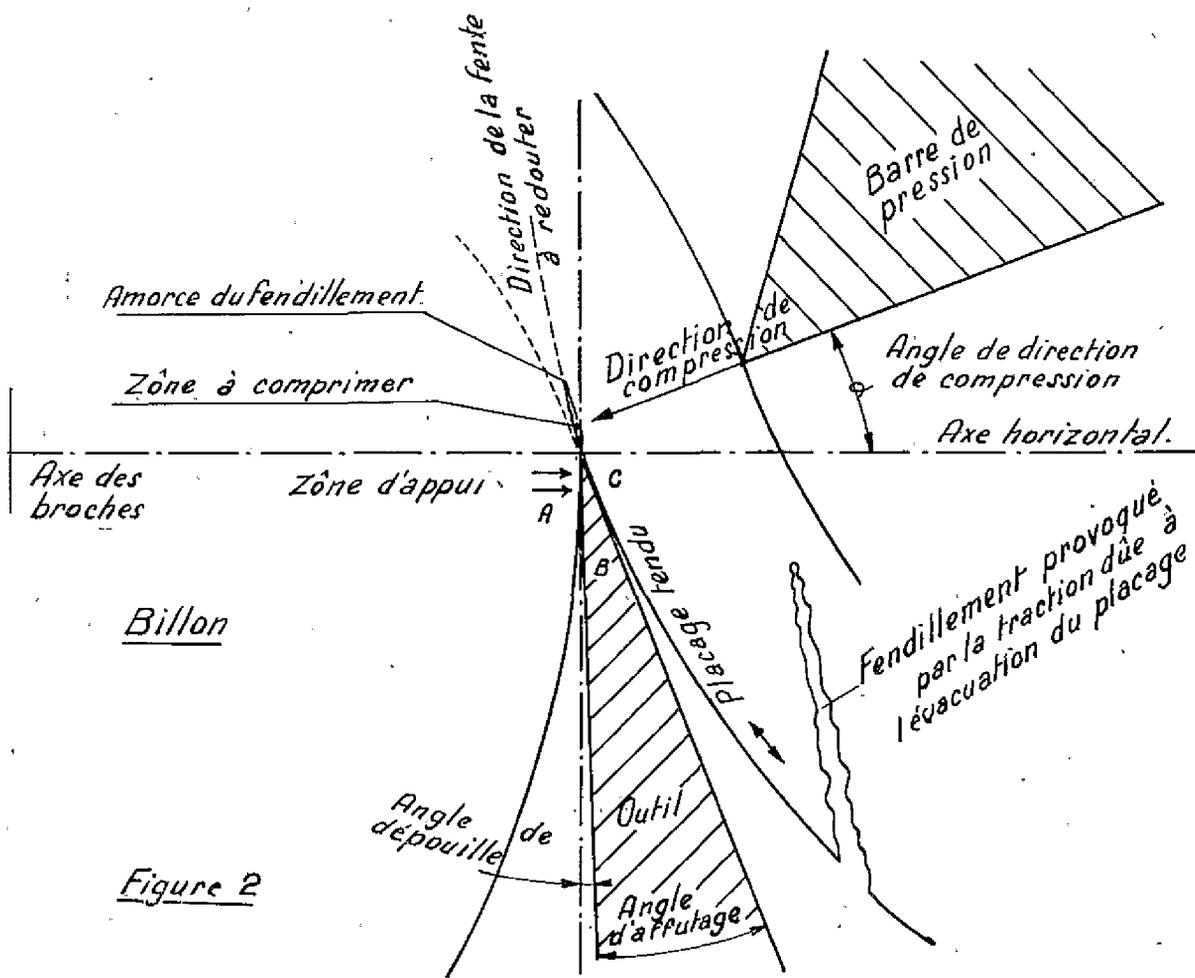


Figure 2

Affûtage

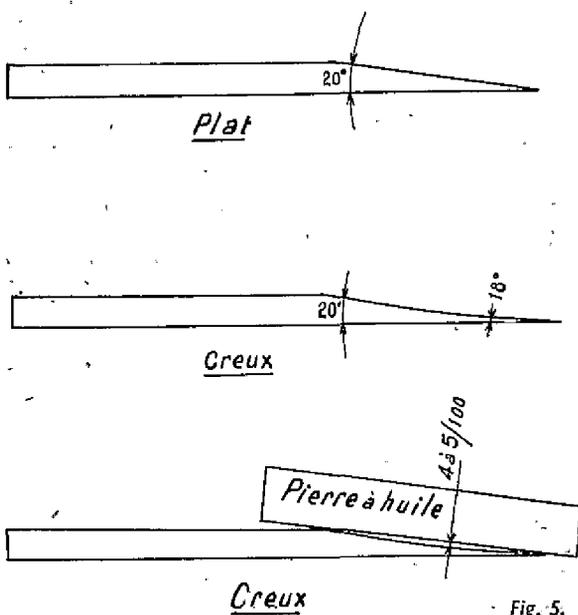


Fig. 5.

favorisent ce que l'on appelle le piquage, c'est-à-dire la tendance de l'outil à « plonger » dans la matière, phénomène bien connu en tournage. Cette disposition d'outil est rendue indispensable afin de protéger le placage contre une déformation exagérée qui risquerait de le détruire (figure 3).

Afin de compenser cette pénétration, il y a lieu de rechercher le contact de la bille elle-même avec la face de dépouille de l'outil; l'influence de l'importance de cet appui sur les qualités de placage obtenues et sur les puissances absorbées a été étudiée, les défauts rencontrés par un mauvais réglage de cet appui sont :

1° dans le cas d'un appui trop réduit : pénétration de l'outil dans le bois (dans la limite des jeux des organes mécaniques de la dérouleuse) provoquant des épaisseurs de placage irrégulières, formant des sinusoides de grande amplitude où les surépaisseurs succèdent aux sous-épaisseurs.

Ce défaut est particulièrement grave et il est de plus, souvent à peine visible.

2° dans le cas d'un appui trop important : broustement dû à un talonnement excessif qui se traduit par un côtellement très visible, et, si cet appui est

très important, les mêmes risques que précédemment sont à redouter (écarts d'épaisseur).

L'influence de l'appui du couteau ou talonnement a été examinée dans le cas de l'affûtage creux et de l'affûtage plan.

La qualité des placages a été examinée avant et après séchage à l'air.

Les résultats obtenus nous montrent :

1° que l'affûtage creux permet une plus grande variation de la surface d'appui du couteau. On évite ainsi la rectification de cette surface en cours de déroulage et surtout en fin de déroulage (fig. 5).

On obtient une qualité de placage satisfaisante, une épaisseur régulière dans les limites suivantes :

	Appui minimum	Appui maximum
Affûtage plan .....	2 mm	3 mm
Affûtage concave .....	2 mm	4 à 10 mm

2° A égalité de surface d'appui, l'affûtage creux permet un déroulage plus correct du bois à fort contre-fl.

3° Le pierrage de l'arête du couteau émoussé à la pierre à l'huile, est dans ce cas beaucoup plus rapide (5 fois moins de temps), car il nécessite moins d'enlèvement de matière.

Les dérouleuses actuelles munies de la variation automatique de la dépouille au fur et à mesure de la diminution du diamètre des billons permettent de maintenir un appui suffisant. Ce dispositif est indispensable car il est évident que la décroissance du diamètre du billon réduit l'appui (fig. 4).

Il faut noter que les efforts du couteau sur le bois entraînent un écrase-

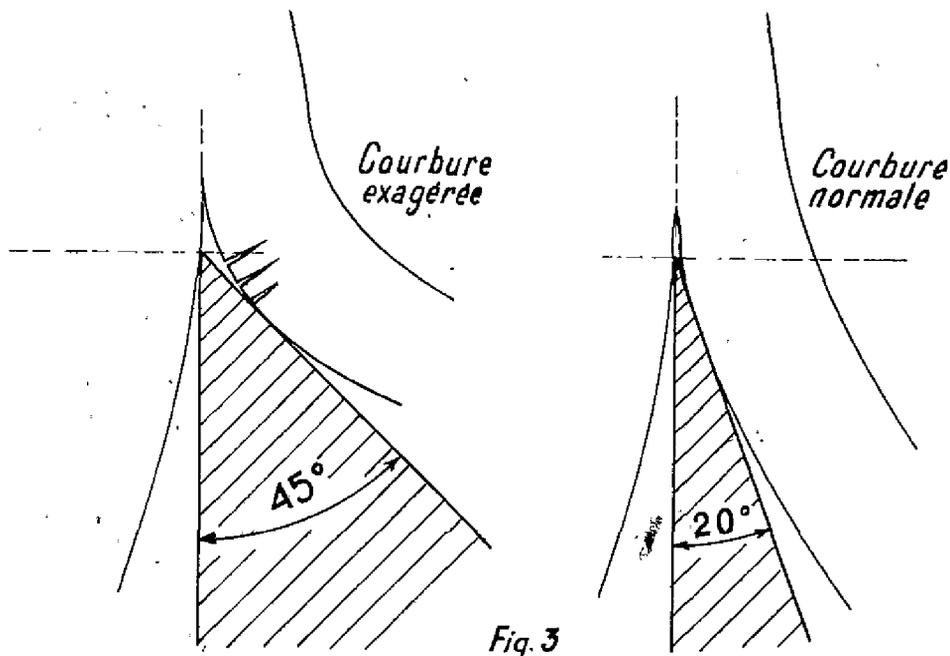
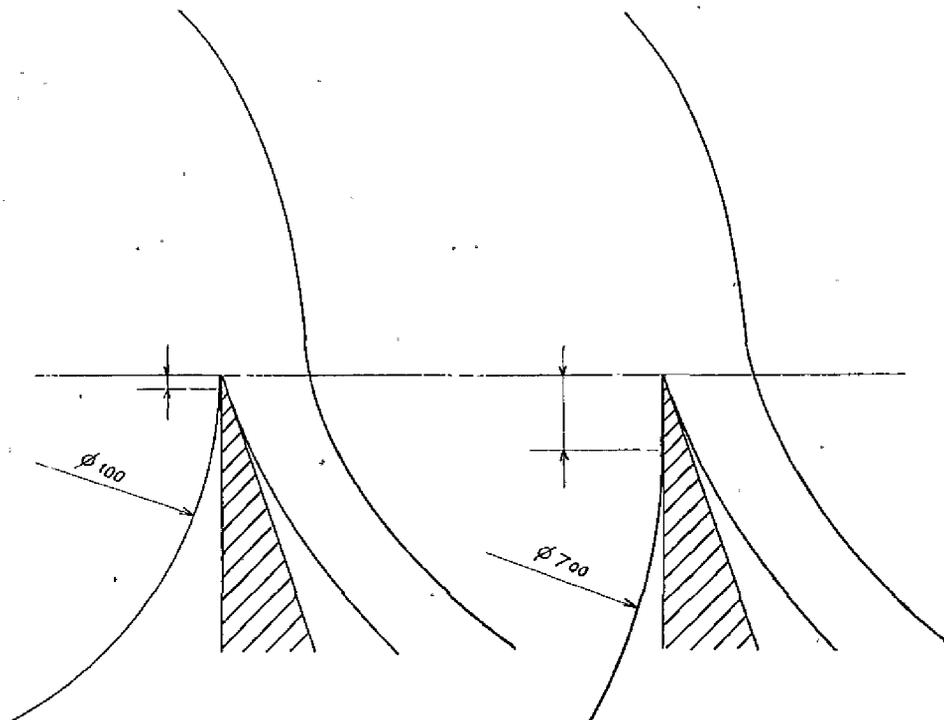


Fig. 3

*La courbure du placage imposée par un outil à fort angle de bec provoque une déformation pouvant aller jusqu'à la rupture*



*Fig. 4 Variation de l'importance de l'appui suivant le diamètre des Billons*

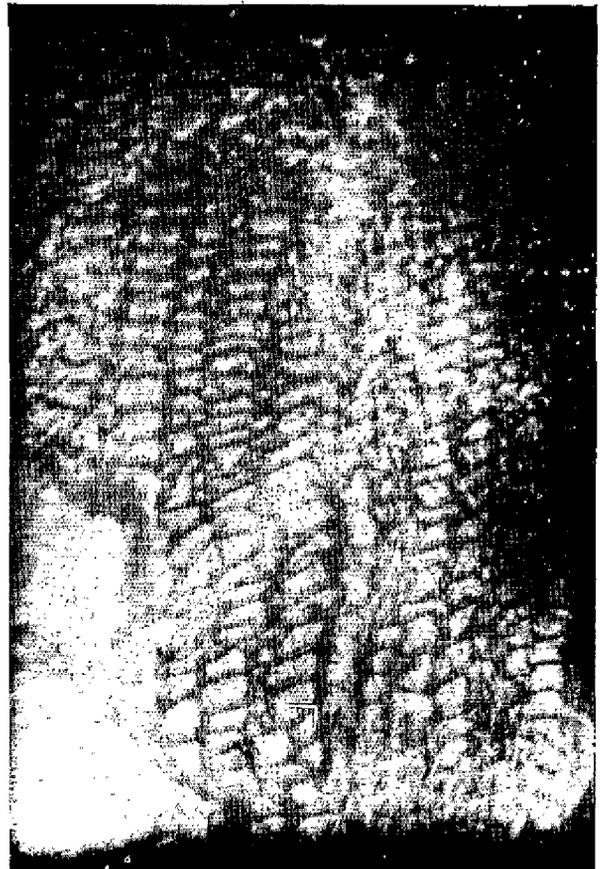
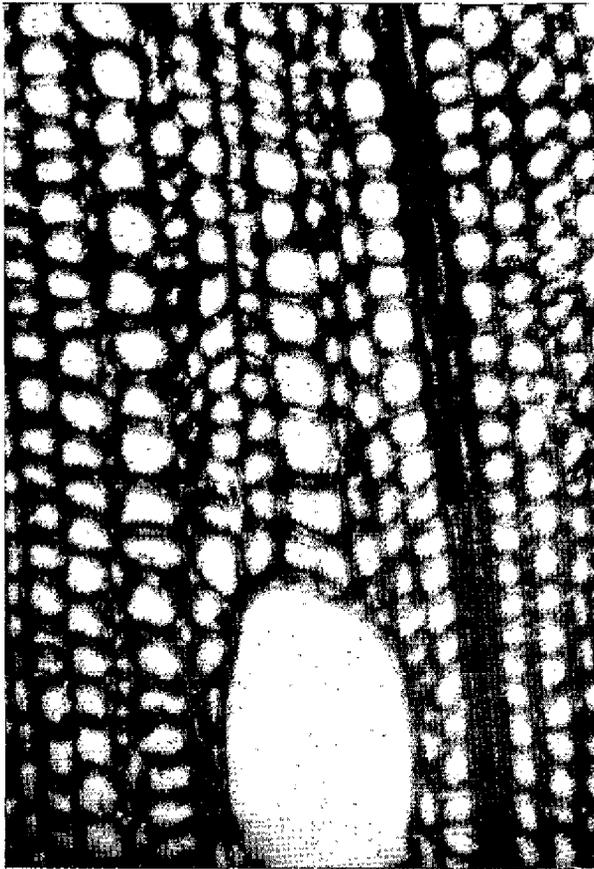


Photo Centre Technique du Bois.

Centre Technique du Bois. A droite, photographie montrant l'écrasement des cellules après le passage du couteau.

ment des cellules (photo 3), déformations qui semblent disparaître après une réhumidification intense du placage ; ces déformations, que l'on croyait uniquement provoquées par la barre de pression, font l'objet d'études spéciales à l'heure actuelle.

#### B) Etude de la coupe.

L'outil travaillant à la manière d'un coin de pénétration, coupe et provoque souvent des fentes qui sont d'ailleurs à l'origine des états de surface arrachés et du fendillement généralisé.

Il est évident que plus le coin présente un angle fort, plus les risques de fentes sont grands et au contraire, plus l'angle de l'outil est faible, meilleure est la coupe.

Par ailleurs, on sait également que les valeurs de moindre usure des outils de coupe sont situées entre 40 et 50°.

L'expérience montre que les angles de 18° à 22° sont les extrêmes à ne pas dépasser. Pour l'Okoumé, bois relativement abrasif, les angles de 20° ont donné des résultats satisfaisants au point de vue de la qualité, tout en restant acceptables au point de vue de la durée d'affûtage. L'affûtage incurvé s'est avéré là aussi efficace.

#### C) Etude de la pression

La pression destinée à empêcher la fente de se produire au-dessus de la coupe se matérialise (fig. 2) :

1° par son point d'application par rapport à l'arête de coupe ;

2° par le degré d'intensité de la pression exercée à ce point d'application.

La forme de la barre de pression joue un rôle important dans la valeur de pression, car celle-ci peut répartir ou au contraire localiser la pression à la manière du cône de diffusion représenté sur la figure 6.

L'affûtage de la barre à 55° donne dans la majorité des cas, des résultats satisfaisants, mais ces valeurs peuvent être modifiées, elles dépendent de la conception de la machine, en particulier de la direction de compression (angle  $\alpha$  fig. 2).

Le point d'application se situe entre 0,3 mm et 0,5 mm au-dessus de l'arête du couteau (0,5 mm pour les fortes épaisseurs de placage : 4 mm et plus). Ce point est situé sur l'axe vertical passant par l'arête de coupe et formant 90° par rapport à l'horizontale de référence passant par l'axe des broches et du couteau.

Le degré d'intensité de la pression résulte de la lumière de passage entre l'arête du couteau et le bord de la barre de pression (cette valeur est facilement vérifiable à l'aide de cales d'épaisseurs).

Le taux % de pression est généralement exprimé par la différence entre l'épaisseur nominale et la lumière, rapportée à l'épaisseur nominale.

Cette notion du taux de pression est définie par la formule suivante :

$$T = \frac{e - P}{e} \times 100$$

dans laquelle :

T est le taux recherché %,

e l'épaisseur nominale,

P la distance entre barre et arête du couteau (lumière).

#### VALEUR DE LA PRESSION A APPLIQUER

Suivant la forme de la barre et son degré d'usure, les valeurs peuvent être variables.

En théorie, plus l'usure de la barre est prononcée (méplat) plus la pression doit être forte, mais en pratique, où dans 80 % des cas les machines sont dotées de moteurs insuffisants, c'est le contraire qui se produit. En effet, pour un même taux de pression une barre usée absorbe davantage de puissance qu'une barre neuve et le dérouleur est souvent obligé de réquière la pression pour éviter le calage de la machine, alors qu'il devrait « serrer » davantage.

Pour 3 formes de barre (fig. 6), les valeurs du taux de pression permettant d'obtenir une qualité

optimum du placage sont les suivantes : (photo 4, A. B. C. D.).

	Barre n° 1 arête vive	Barre arrondie R=0,5 mm	Barre arrondie R = 1 mm
Okoumé 20/10 <sup>e</sup> .....	15 %	13 %	22 %
Okoumé 30/10 <sup>e</sup> .....	18 %	15 %	25 %
Okoumé 40/10 <sup>e</sup> .....	10 %	16 %	26 %

(graphique 1 p : 49)

Les constatations suivantes ont été faites :

1° Le taux de pression nécessaire pour obtenir un bon placage varie suivant la forme de la barre. Les barres à angle vif et les barres à angle fortement arrondi exigent un taux de pression supérieur à l'arrondi moyen de 0,5 mm de rayon.

Ceci s'explique par la variation du cône d'influence que nous avons évoqué précédemment.

Lorsque le cône est aigu, il est difficile de placer l'action de la barre de pression au point idéal. Le défaut est rattrapé par un excès de pression (zone hachurée fig. 6-A).

Lorsque l'arrondi est très fort (plus de 1 mm de rayon), l'excès de surface d'appui exige une plus grande pression.

2° Pour obtenir une épaisseur régulière, il faut un taux de pression élevé lorsque les placages sont plus épais.

3° Pour un déroulage effectué avec un taux de pression normal, l'épaisseur du placage obtenue en

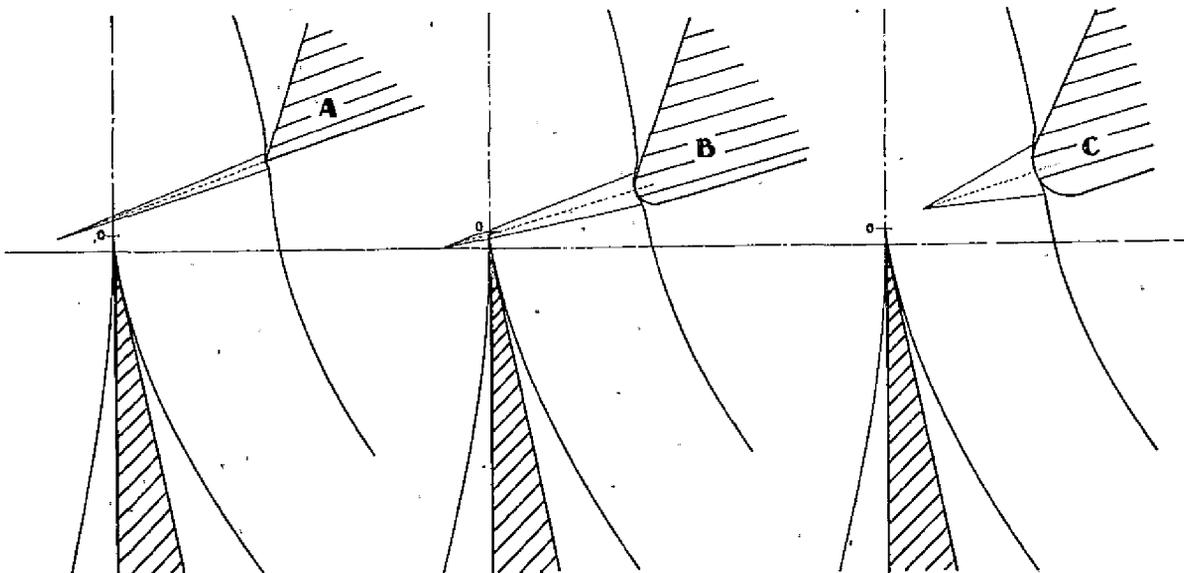
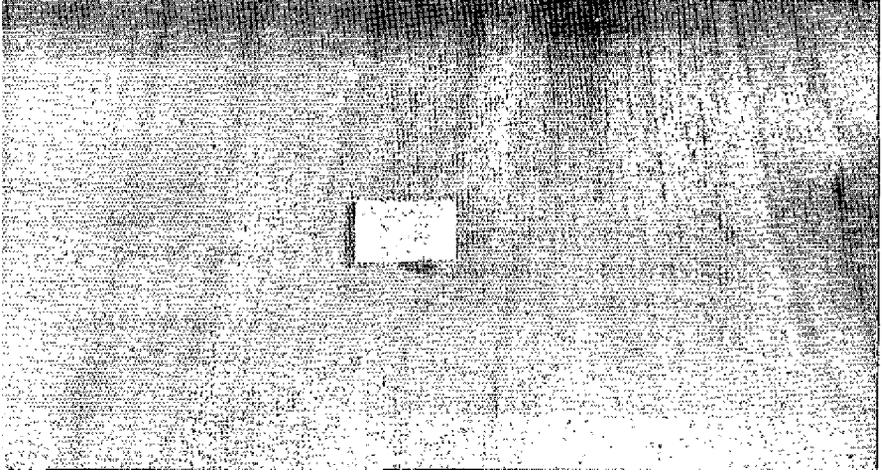
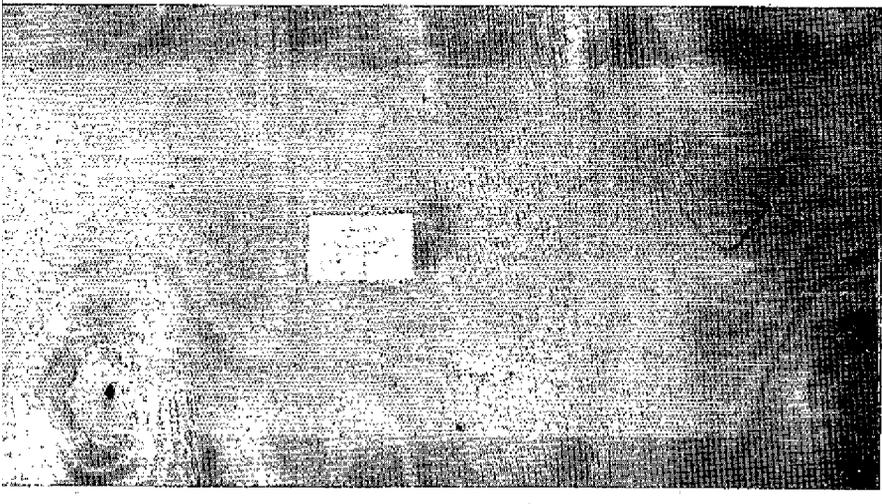
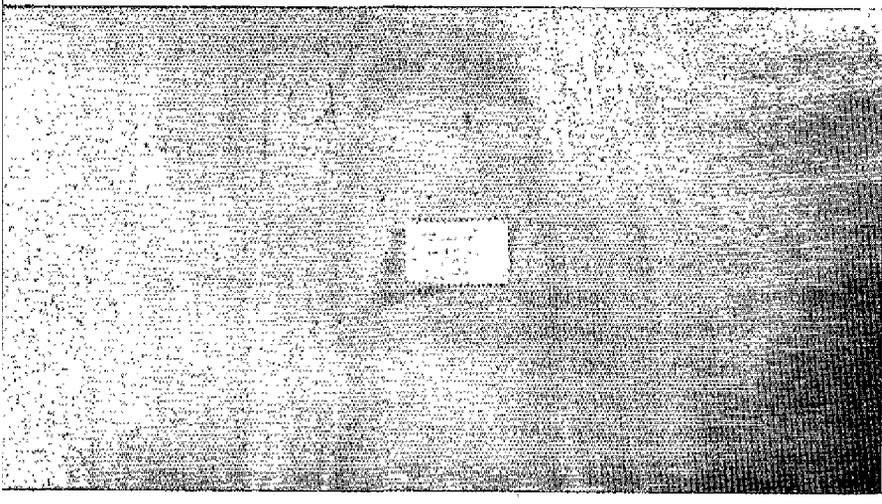
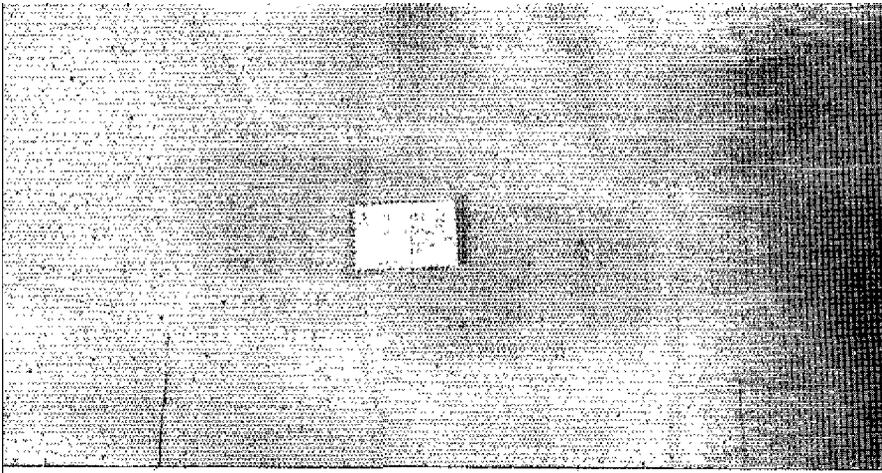


Fig. 6.

Pour un réglage de pression identique, l'intensité et la concentration varient suivant la forme de la barre. Il faudrait augmenter l'intensité de la pression dans les cas A et C, pour intéresser le point 0 — région idéale du serrage. La barre A est très délicate à régler, le cône d'influence étant très aigu.



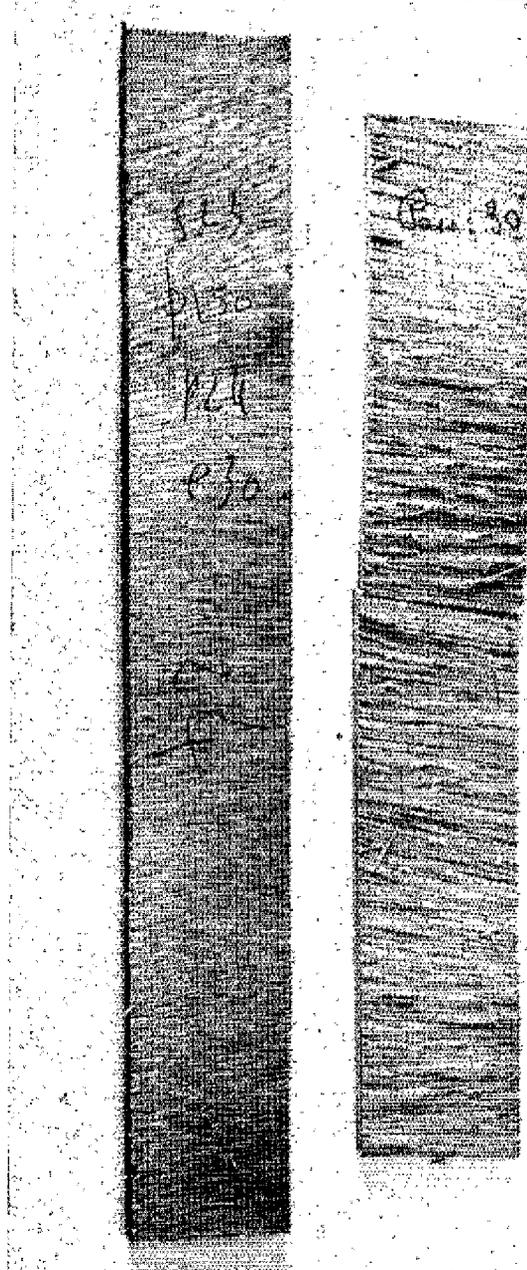
déroulant des billons verts est diminuée de 2 %. Cette déformation n'est que momentanée. Avant le séchage, les cellules du bois se détendent. Puis le retrait s'effectue normalement et les deux opérations (décompression et retrait) tendent à s'annuler. Ce qui donne finalement une épaisseur correcte, bien que la pression exercée soit importante.

4° Il est ainsi possible de constater une épaisseur faible à l'état vert sur un placage lisse, déroulé avec un taux de pression élevé (30 % par exemple), sans inconvénient pour l'épaisseur finale.

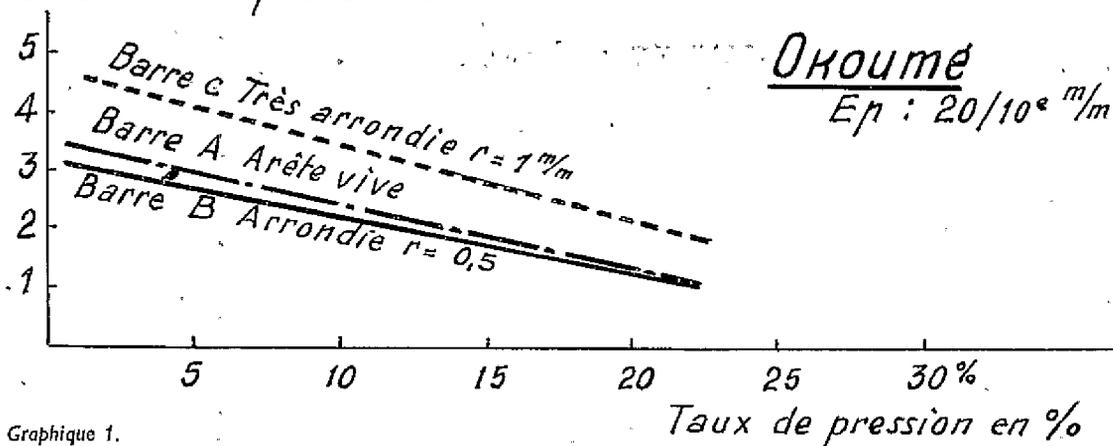
PHOTO n° 4. — De haut en bas : A. B. C. D.

PHOTO n° 5. Éprouvettes de traction.

Photos Centre Technique du Bois.



## Classement par choix



Graphique 1.

Les choix 1 et 2 correspondent à un placage de bonne qualité (qualité « face »).  
Le choix 3 correspond à une qualité acceptable pour les intérieurs.  
Les choix 4 et 5 sont considérés comme inacceptables pour la fabrication du contreplaqué.

5° La meilleure surface du placage est obtenue par des taux de pression élevés.

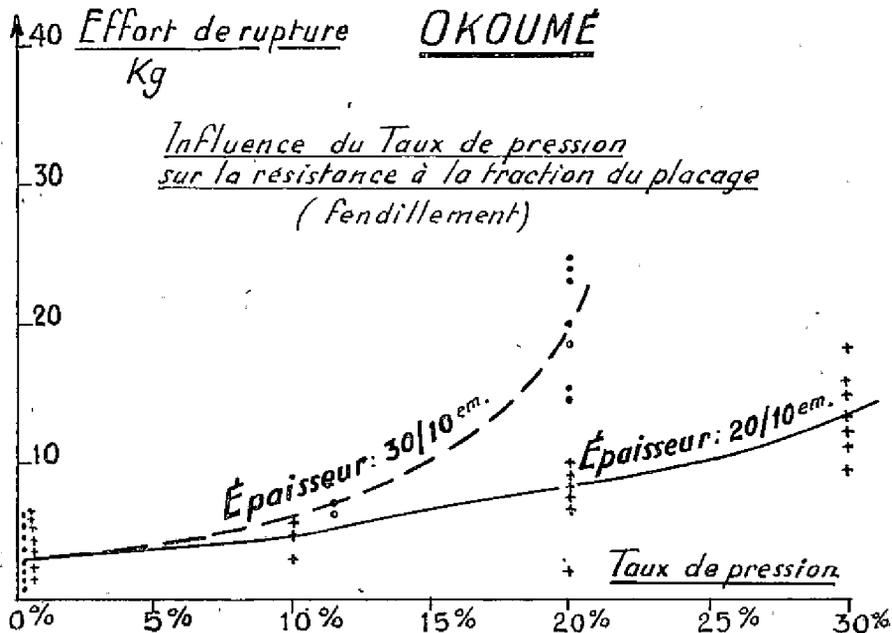
### INFLUENCE DES ÉTATS DE SURFACE (FENDILLEMENT) SUR LES RÉSISTANCES MÉCANIQUES DU BOIS (ESSAIS DE TRACTION) (1)

Le fendillement diminue les résistances mécaniques du placage. Les fentes allant au milieu de l'épaisseur du placage, sa résistance à la traction est diminuée (photo 5). Par suite, selon l'importance des fentes, en grandeur et nombre, la résistance à

la traction du placage diminue ou augmente. Pour connaître l'influence du taux de pression, il suffit de procéder systématiquement aux essais de traction du placage déroulé avec des taux de pression différents.

Des éprouvettes de 2,5 × 21 cm sont découpées après chaque essai et la mesure de leur résistance à la traction a lieu sur un dynamomètre pour l'essai des papiers (photo 6).

Les résultats montrent que les taux de pression élevés donnent les plus grandes résistances à la traction. L'effort de rupture de l'éprouvette étant



Graphique 2.

pris simplement comme indice de comparaison, on obtient la rupture :

- 1° pour le 20/10<sup>em</sup> : entre 15 et 20 kg avec T = 30 %  
                          « 3 et 6 kg avec T = 0 %
- 2° pour le 30/10<sup>em</sup> : entre 18 et 30 kg avec T = 20 %  
                          « 1,5 et 6 kg avec T = 0 %  
(voir graphique n° 1)

### ÉTUDE DE LA PUISSANCE EXIGÉE AU DÉROULAGE

Les différents réglages que nous venons d'examiner influent tous sur les puissances absorbées.

(1) Méthode E. Kivimaa.

Ils modifient l'effort tangentiel de coupe résultant de la coupe elle-même (effort de tranche) et des frottements inévitables en dépouille et en attaque de l'outil, ainsi que dans la zone de pression.

Il est maintenant bien établi que l'effort tangentiel n'est pas lié à la vitesse de coupe. La puissance est donc influencée d'une part par le diamètre de la bille qui modifie le couple résistant et d'autre part, par la vitesse des broches qui modifie la vitesse angulaire.

Il est à remarquer que dans le cas d'un déroulage à vitesse linéaire de coupe constante, la puissance est pratiquement constante car si le couple résistant diminue en cours de déroulage, la vitesse angulaire augmente et l'un compense l'autre.

Pour une vitesse de déroulage de 75 mètres/minute, nous avons indiqué dans le tableau ci-après les puissances nécessaires pour le déroulage d'Okoumé frais (non étuvé) pour les dimensions des dérouleuses du commerce.

Largeur de déroulage	Epaisseur des placages		
	20/10 <sup>e</sup>	30/10 <sup>e</sup>	40/10 <sup>e</sup>
0,7 .....	14 CV	16 CV	20 CV
1,4 .....	30	35	42
2,5 .....	50	60	75
2,7 .....	60	68	80
3,3 .....	70	80	100

#### REMARQUE SUR L'ÉTUVAGE

Il n'est question dans cette étude que du déroulage de bois frais ; or, s'il est possible de dérouler dans ces conditions des placages de faibles épaisseurs (inférieures à 20/10<sup>e</sup>) nous considérons qu'il est impossible de dérouler dans de bonnes conditions des placages épais, sans étuver les grumes.

L'action de l'humidité et surtout de la chaleur est intéressante non seulement au déroulage mais encore au bobinage et au massicotage.

#### CONCLUSION

La technique du déroulage de l'Okoumé se précise grâce aux diverses recherches effectuées dans différents laboratoires. L'un des points le plus important, peut-être, qui a été mis en évidence est la relation qui existe entre le taux de pression et la qualité du placage obtenu. Cette relation permet d'envisager une évolution prochaine de la machine et l'asservissement du réglage de la pression par un contrôleur de défauts est une éventualité possible.

Ces modernisations permettront, nous l'espérons, d'obtenir le maximum de rendement en quantité et qualité de cette remarquable essence tropicale.

PHOTO n° 6. — Dynamomètre pour la mesure des essais de traction.

Photo Centre Technique du Bois.

