

LA MACHINE AMÉRICAINE DANS LA FABRICATION DES P A N N E A U X CONTREPLAQUÉS

AVANT-PROPOS

L'industrie américaine du contreplaqué, la plus puissante et la plus moderne au monde, a connu ses débuts aux environs de 1860. Dans les Etats de l'Est, de petits ateliers fabriquaient alors, avec un matériel très rudimentaire, des dossiers de sièges, des pièces pour instruments de musique et des couvercles de machines à coudre. Les placages étaient fabriqués à l'aide d'une dérouleuse à bâti en bois, entraînée par roue hydraulique, force animale ou même à bras d'homme. La confection des panneaux était réalisée en appliquant aux placages (à l'aide d'une brosse) une colle d'origine animale, et en les mettant ensuite sous une presse en bois avec serre-joints.

Ce n'est qu'au début du XX^e siècle, vers 1905, que cette industrie prit une certaine importance, grâce, d'une part, à la mécanisation, et, d'autre part, aux avantages reconnus du contreplaqué pour diverses fabrications courantes telles que portes et meubles. A partir de cette date, la production ne cesse de croître, recevant de nouvelles impulsions aux environs de 1920 par l'affirmation des possibilités du Douglas Fir (habitat nord-ouest des Etats-Unis) quant à la fabrication du contreplaqué, et, autour de 1930, par l'introduction des colles synthétiques permettant la confection des panneaux imperméables, leur ouvrant ainsi un vaste champ d'application dans tous les domaines de la construction : maisons pré-fabriquées, coffrage pour béton, constructions navales, construction d'avions, etc...

Aujourd'hui, dans les seuls Etats d'Orégon et de Washington, sur la côte du Pacifique, 1.500.000 mètres cubes de panneaux standard 3 plis, 9 m/m, sont produits annuellement par une quarantaine d'usines.

L'importance de cette production, ainsi que l'esprit américain d'organisation et de rationalisation, ont poussé le fabricant à améliorer et perfectionner sans cesse ses machines par l'adjonction de dispositifs perfectionnés et rapides de commande et de manutention se substituant largement à la main-d'œuvre extrêmement coûteuse.

D'autre part, l'effort de guerre ayant considérablement éprouvé les réserves des forêts américaines, les industriels s'efforcent d'économiser le bois au maximum. Un nouveau matériel fut donc mis au point pour la récupération et la réparation des défauts de placage, lesquels, auparavant, auraient été systématiquement rebutés. Il faut également tenir compte de l'exigence sans cesse grandissante du consommateur qui ne tolère que des produits de toute première qualité. Les machines rudimentaires ne permettant pas les ajustements au centième de millimètre sont aujourd'hui abandonnées et font place à des outils de haute précision, de construction lourde et robuste.

Dans cet article, nous nous proposons d'étudier les caractéristiques particulières du matériel moderne ainsi créé.

D'abord quelques mots sur l'organisation, en général, d'une usine américaine.

Les bois sont stockés dans des bassins de flottage naturels ou artificiels ; le stockage à sec n'est utilisé qu'exceptionnellement. Les grumes, après tronçonnage et étuvage (étuvage seulement pour les feuillus, excepté certaines essences telles que peuplier et tilleul d'Amérique), sont écorcées par des machines spéciales à actions mécanique. Les dérouleuses débitent sur des appareils de réception et d'emmagasinage de placages, à grosse capacité, suivis par des massicots automatiques ultra-rapides, permettant d'obtenir une production des plus importantes, avec une seule dérouleuse. D'ailleurs, en Amérique, une usine comportant plus de deux dérouleuses n'est pas considérée comme économiquement viable, au point de vue de l'approvisionnement. Dans le Nord-Ouest, quelques usines modernes produisent jusqu'à 120.000 m³/an en panneaux 3 plis, 9 m/m, avec seulement deux dérouleuses.

Les placages verts, après avoir subi un premier triage, sont séchés dans des séchoirs mécaniques du

type à rouleaux ou à tapis sans fin. A la sortie des séchoirs, un nouveau triage des placages est effectué. Les placages sains passent directement aux encolleuses, les autres suivent un circuit où ils sont découpés, rejointés et réparés, afin d'éliminer tous défauts pouvant nuire à la bonne qualité du produit fini.

La colle, généralement à base de résine synthétique, est appliquée aux placages à l'aide d'encolleuses à rouleaux revêtus de caoutchouc. Les panneaux sont confectionnés dans de puissantes presses à plateaux chauffants, équipées d'appareils de chargement et de déchargement automatiques. Le chauffage par haute fréquence n'est encore utilisé pour la fabrication des panneaux standard que dans une seule usine.

Les panneaux finis sont délignés et poncés ou raclés. Avant l'expédition, un dernier triage est fait et d'éventuels défauts sont réparés manuellement.

Examinons maintenant plus particulièrement les diverses machines.

MATÉRIEL DESTINÉ A LA FABRICATION DES PLACAGES

TRONÇONNEUSE POUR GRUMES

Tous les types de scies, aussi bien la scie à ruban que la scie circulaire, la scie alternative et la scie à chaîne, sont utilisés aux Etats-Unis pour le tronçonnage des grumes. Il est difficile de dire quelle est la meilleure, la plus appréciée ; chacune a ses avantages et ses défauts.

— La tronçonneuse à ruban comporte une lame très mince et très étroite tendue horizontalement entre deux volants très légers de 1 m. 50 de diamètre. Le brin coupant (le brin bas) est redressé par torsion par deux guides spéciaux placés à proximité de chaque volant afin de pouvoir tronçonner dans un plan vertical. L'ensemble pivote autour d'un des volants.

Cette tronçonneuse très rapide nécessite peu de force motrice, mais est assez fragile. Elle peut être utilisée pour des grumes d'un diamètre maximum de 1 m. 50.

— La tronçonneuse circulaire, à lame d'un diamètre allant jusqu'à 2 m. 75, très simple, très rapide, est utilisée, de préférence à toutes les autres, pour les grumes d'un diamètre restreint. Souvent elle est même installée conjointement avec un autre type

de tronçonneuse capable d'accepter des grumes de plus fort diamètre.

— La tronçonneuse alternative est caractérisée par une construction très robuste et très compacte. Elle est employée pour le tronçonnage des grumes posées sur un chariot, ou sur un transporteur à chaînes (dans ce cas, la grume est maintenue en place, pendant le tronçonnage, par quatre fortes mâchoires, deux de chaque côté de la lame), ou encore flottant dans l'eau (1).

La tronçonneuse alternative est entraînée par un moteur de 15 à 25 CV, avec dispositifs à vitesse variable. La vitesse de la lame varie entre 95 et 140 coups à la minute. Le mouvement de la lame dans le plan vertical est commandé électriquement ou pneumatiquement.

— La tronçonneuse à chaîne (Atkins) est du même type que la tronçonneuse à chaîne portative, excepté qu'elle est installée à poste fixe. Sa capacité est très grande (tronçonnage des grumes jusqu'à 3 m. de diamètre) et elle n'absorbe que peu de force motrice (5 à 10 CV).

(1) Dans le n° 3 de la Revue « Bois et Forêts des Tropiques », article sur « La Manutention dans les scieries », nous avons déjà parlé du tronçonnage dans l'eau très intéressant du point de vue manutention.

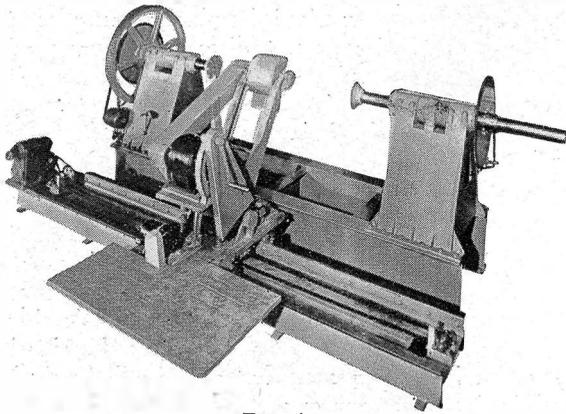


FIG. 1

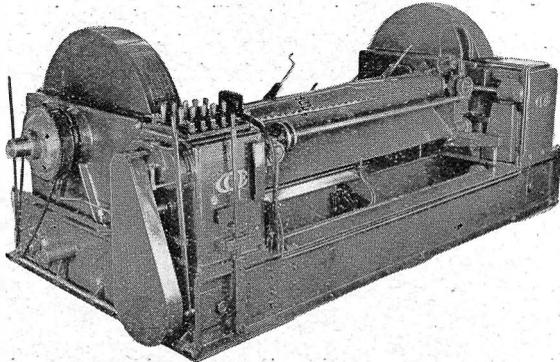


FIG. 2

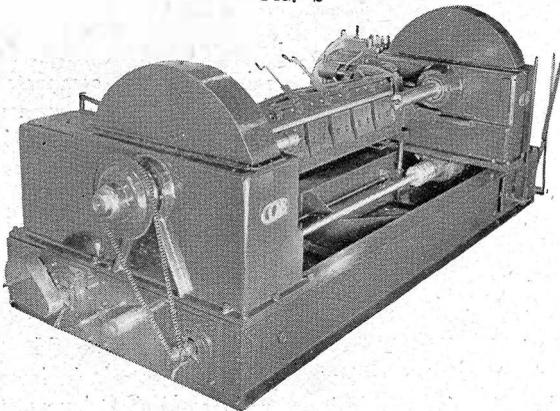


FIG. 3

ECORCEUSE

Les écorceuses sont surtout utilisées pour le pin d'Orégon (Douglas Fir), qui a une écorce très épaisse et adhérente, difficile et coûteuse à enlever manuellement.

L'écorceuse mécanique est actuellement la seule employée dans l'industrie du contreplaqué ; l'écorceuse hydraulique a trouvé son application dans les papeteries ; elle est d'une installation trop coûteuse

et d'une production trop importante pour les fabriques de contreplaqué. L'écorceuse mécanique « Globe » comporte un bâti très rigide qui reçoit la grume à écorcer entre deux griffes. Les griffes sont animées par moteur électrique d'un mouvement rotatif. Un outil en forme de molette portant de minces couteaux en acier est monté sur un chariot qui se déplace entre deux glissières parallèles à la grume. L'outil est appliqué sur la grume par un levier commandé par un manoeuvre. Suivant que la pression exercée par le manoeuvre sur le levier est plus ou moins forte, l'attaque des lames diminue ou augmente en profondeur. La photo n° 1 représente une écorceuse pour grume de 2 m. 50 de diamètre et 3 m. 40 de longueur ayant les caractéristiques suivantes :

- vitesse d'avance maximum du chariot : 22,5 cm. par tour de grume ;
- vitesse de rotation de la grume : 9 à 12 tours par minute ;
- puissance absorbée : 26 CV.

Il existe également des écorceuses munies d'une lame flexible applicable contre la grume pour faire tomber l'écorce (Oliver).

DEROULEUSE

La dérouleuse moderne américaine, d'une construction très rigide, entièrement en acier, est caractérisée par une vitesse linéaire très élevée de déroulage (jusqu'à 200 m. à la minute), obtenue grâce au remplacement des coussinets antifriction par des roulements à rouleaux.

Des innovations ont été également apportées quant à la commande des mouvements secondaires.

La photo n° 2 représente la dérouleuse Coe dernier modèle, sur laquelle nous pouvons remarquer :

- le groupement des tous les organes de commande en un point central et à hauteur commode ;
- la commande du mouvement transversal de chaque griffe par moteur électrique individuel, placée à l'intérieur du bâti, à l'abri des poussières ;
- la forme en double tronc de cône du support de la barre de pression qui lui assure un moment d'inertie maximum et une égale résistance en flexion ;
- la commande pneumatique de la barre de pression ;
- le réglage micrométrique de la barre de pression à chaque extrémité ;
- la boîte d'engrenage permettant d'obtenir 150 épaisseurs différentes par un simple mouvement des leviers.

La photo n° 3 représente cette même dérouleuse vue de l'autre face. Sur cette photo, il y a lieu de signaler le nouveau dispositif porte-lame permettant

l'emploi des lames à dos droit, avantage très appréciable si on considère qu'une meilleure utilisation de la largeur de la lame est rendue possible.

La photo n° 4 représente une autre innovation, le palier auxiliaire en col de cygne à commande mécanique.

La dérouleuse Merrit (photo n° 5) est caractérisée par une construction extrêmement robuste et la facilité de remplacement et de réglage des lames.

Signalons également la nouvelle dérouleuse Coe, spécialement conçue pour le déroulage des grumes de Douglas Fir atteignant 2 m. 15 de diamètre (photo n° 6). Cette machine géante présente les caractéristiques particulières suivantes :

- commande hydraulique du mouvement transversal des griffes. L'avantage de ce principe est d'exercer une pression constante et contrôlable sur les deux extrémités de la grume. Une pression trop forte (pouvant provoquer, d'une part, des tensions dangereuses dans le bâti, et, d'autre part, détériorer la grume) ou le desserrage au cours du déroulage sont ainsi évités ;
- remplacement de la barre de pression droite par un rouleau entraîné dans un mouvement rotatif ;
- transmission aux griffes du mouvement rotatif par chaîne et non par engrenage, comme c'est le cas dans les autres dérouleuses, ceci dans le but de diminuer l'encombrement de la transmission.

Commande des dérouleuses. — Les grandes dérouleuses sont presque exclusivement entraînées par des machines à vapeur permettant de varier à volonté la vitesse de déroulage. La photo n° 7 représente une de ces machines à deux cylindres verticaux, accouplée directement à l'arbre de la dérouleuse (machine à vapeur Ajax).

L'échappement des machines à vapeur est dirigé vers les étuves à grumes. La vapeur d'échappement réchauffe l'eau par des serpentins posés au fond des cuves. L'étuvage à l'eau chaude est préféré à l'étuvage à la vapeur. Ce système est d'un rendement thermique excellent. La vapeur condensée est récupérée et renvoyée aux chaudières.

Pour les petites dérouleuses, des moteurs électriques munis de variateurs de vitesse sont employés. Ces variateurs de vitesse ne présentent pas d'avantages sur le matériel fabriqué en France.

TRANCHEUSES

Les trancheuses américaines sont aujourd'hui à peu près exclusivement du type vertical (photo n° 8, construction Capital). Le perfectionnement le plus important est apporté à ces machines par l'installation sur le sommier de crampons de serrage pneumatiques permettant une mise en place rapide des billes.

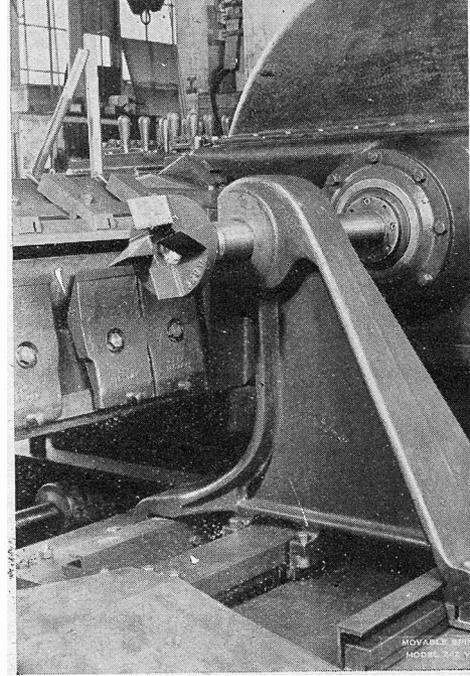


FIG. 4

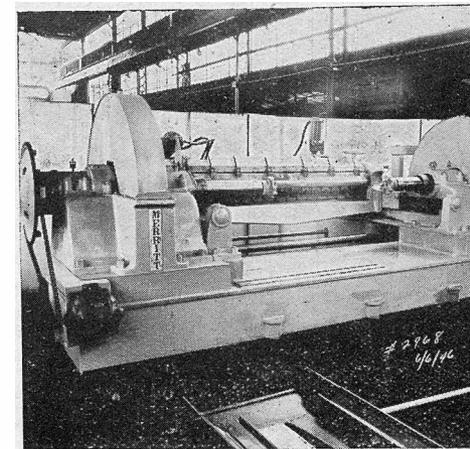


FIG. 5

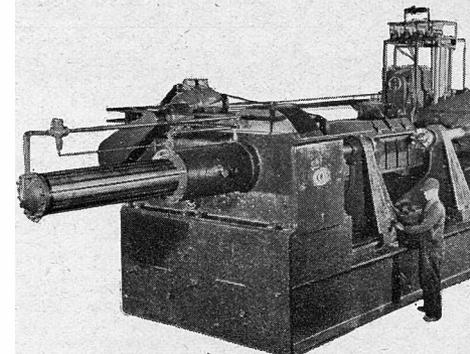


FIG. 6

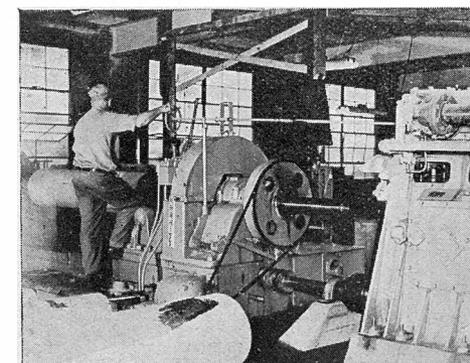


FIG. 7

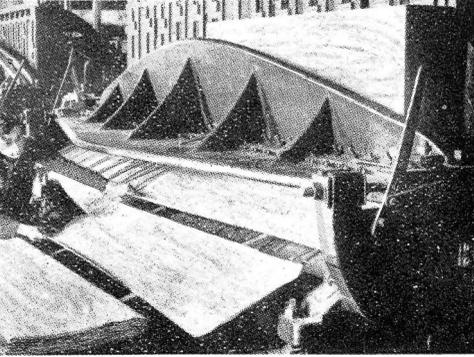


FIG. 8

DISPOSITIFS DE CAPTAGE ET DE STOCKAGE DES PLACAGES DÉROULÉS

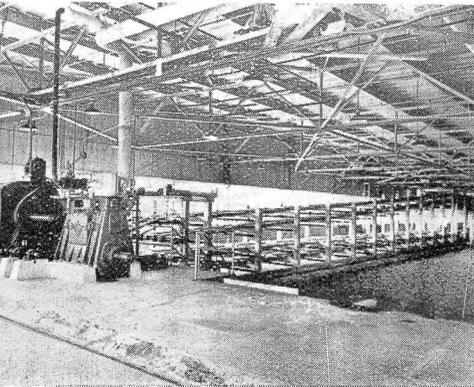


FIG. 9

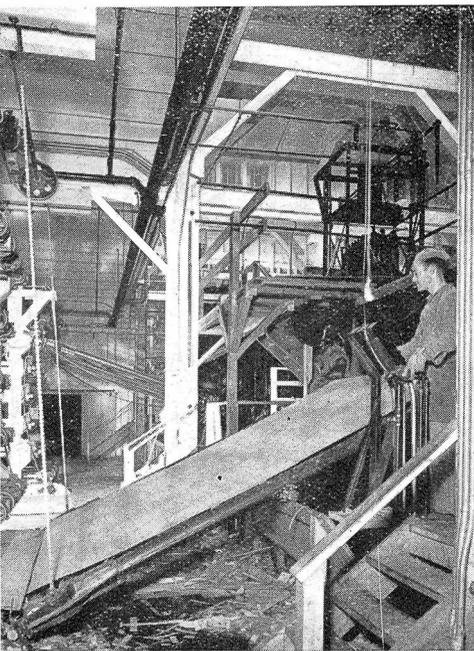


FIG. 10

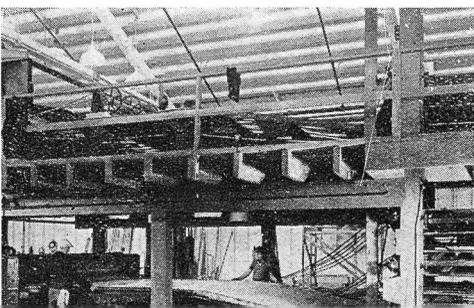


FIG. 11

La dérouleuse moderne, à vitesse de déroulage élevée, serait mal utilisée si des dispositifs, équilibrés avec son débit, de captage et de stockage du ruban déroulé n'étaient pas prévus. En effet, les massicots américains rendent possible un sectionnement correct du ruban de placage sans l'arrêter dans son mouvement, mais son stockage entre dérouleuse et massicots est quand même nécessaire en raison de la vitesse de massicotage relativement lente. Tandis que la dérouleuse peut débiter jusqu'à 200 mètres à la minute, la vitesse du massicotage automatique ne dépasse pas 60 mètres à la minute. En pratique, la dérouleuse débite environ 80 mètres/minute, le massicot 30 mètres/minute. Pour absorber le débit d'une dérouleuse, il faut donc, en principe, deux massicots et un moyen d'emmagasinage de l'excédent des placages déroulés, excédent qui est ensuite massicoté pendant les arrêts de la dérouleuse pour le chargement des grumes.

Les constructeurs américains ont donc porté leurs efforts sur la réalisation de tels systèmes, dont deux sont aujourd'hui au point.

Le premier, représenté sur la photo n° 9 (Coe, Vancouver Engineering Works), comporte plusieurs transporteurs à courroies superposées (4 à 6) de 45 à 60 m. de longueur, commandés individuellement par des dispositifs à vitesse variable, à partir des deux postes placés à chacune de leurs extrémités.

La photo n° 10 représente un dispositif à bras pivotant fixé à la dérouleuse et lui permettant de débiter au choix sur l'un des transporteurs. Un opérateur, visible sur la même photo, synchronise la vitesse du transporteur avec celle de déroulage, de façon à maintenir une légère tension sur le ruban déroulé. Lorsqu'un étage en chargement est rempli, une lampe témoin s'allume. D'un coup brusque du tranchant de la main, l'opérateur coupe alors le ruban de bois à sa sortie de la dérouleuse, et, en appuyant sur le bouton-poussoir approprié, oriente automatiquement le bras pivotant vers un étage vide.

La photo n° 11 représente deux massicots qui reçoivent les placages de l'autre côté des transporteurs superposés. Un opérateur commande la décharge et synchronise le débit des transporteurs avec la vitesse de massicotage.

Dans le cas d'un transporteur à six étages, l'opération se passe comme suit :

- un des étages reçoit les placages débités par la dérouleuse ;
- deux étages alimentent chacun des massicots ;
- les trois autres sont vides ou déjà chargés des

placages qu'ils stockent en attendant d'alimenter les massicots.

Le deuxième système (Merritt) se compose de trois parties distinctes.

— La première (photo n° 12) est un dispositif automatique de « réenroulement » sur un rouleau du ruban de placage déroulé. La synchronisation de la vitesse de déroulage est obtenue grâce à la commande de ce dernier par embrayage électromagnétique à glissement variable, contrôlé par l'opérateur (3).

— La deuxième partie constitue le système de manutention et d'emmagasinage des rouleaux vides et chargés (croquis 1). Elle est composée d'un monte-charge M, qui soulève le rouleau plein jusqu'à une table de stockage C, composée de deux fers en L. Cette table est placée à une certaine hauteur au-dessus de la dérouleuse, afin de permettre d'installer au niveau même de celle-ci un transporteur à courroies destiné à recevoir les arrondis et les amener devant un massicot placé à sa suite.

En montant, le rouleau chargé déclenche un taquet qui le libère et lui permet de rouler par son propre poids sur la table de stockage C. (Cette table est légèrement inclinée côté massicot.) Simultanément, un des rouleaux vide stocké sur la table D est poussé par le taquet P à la place laissée vacante par le rouleau venant d'être déchargé. Le monte-charge descend alors le rouleau vide devant la dérouleuse. L'opération entière est commandée par bouton-poussoir et relais.

— La troisième partie est un appareil automatique de déroulage du rouleau devant un massicot automatique (photo n° 13). Le rouleau plein, placé dans l'appareil, est entraîné à vitesse variable. Des relais disposés sur la table règlent la vitesse en fonction de la tension du ruban qui se déroule sous le massicot. Si celle-ci devient trop forte, la vitesse est accélérée ; si elle devient trop faible, la vitesse est ralentie.

L'ensemble de ces trois dispositifs est d'un encombrement réduit par rapport aux transporteurs superposés, mais d'une construction électrique assez complexe.

MASSICOTS

Les massicots automatiques et semi-automatiques américains sont des machines très au point, donnant entière satisfaction. On peut même affirmer que ce n'est plus la machine qui limite la vitesse du massicotage, mais le facteur humain qui intervient nécessairement dans son exécution pour l'élimination des

(3) Il s'agit, pour obtenir une vitesse linéaire de déroulage constante, de faire tourner la grume sur la dérouleuse de plus en plus vite (le diamètre allant en diminuant) tandis que le rouleau de réenroulement tourne de plus en plus lentement (le diamètre allant en augmentant).

Fig. 12

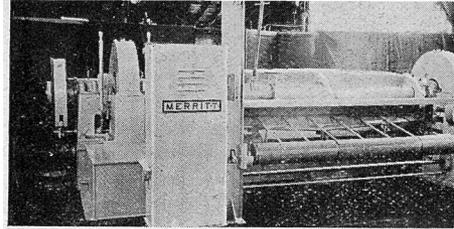


Fig. 13

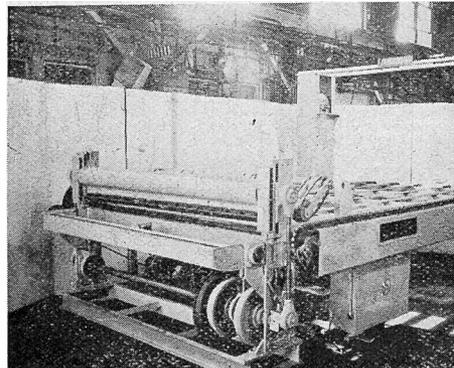


Fig. 14

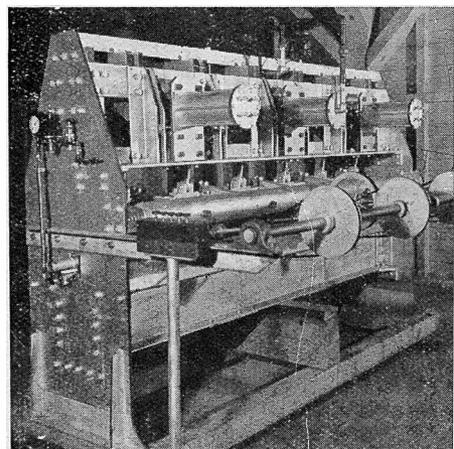


Fig. 15

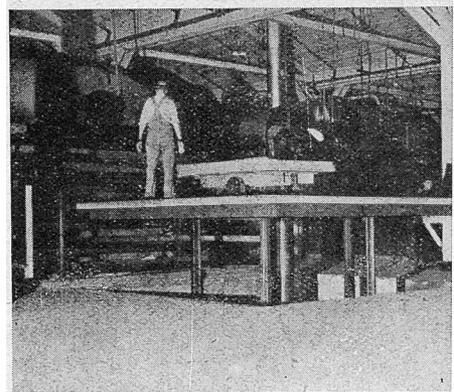
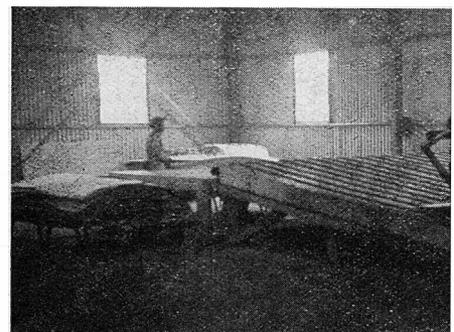
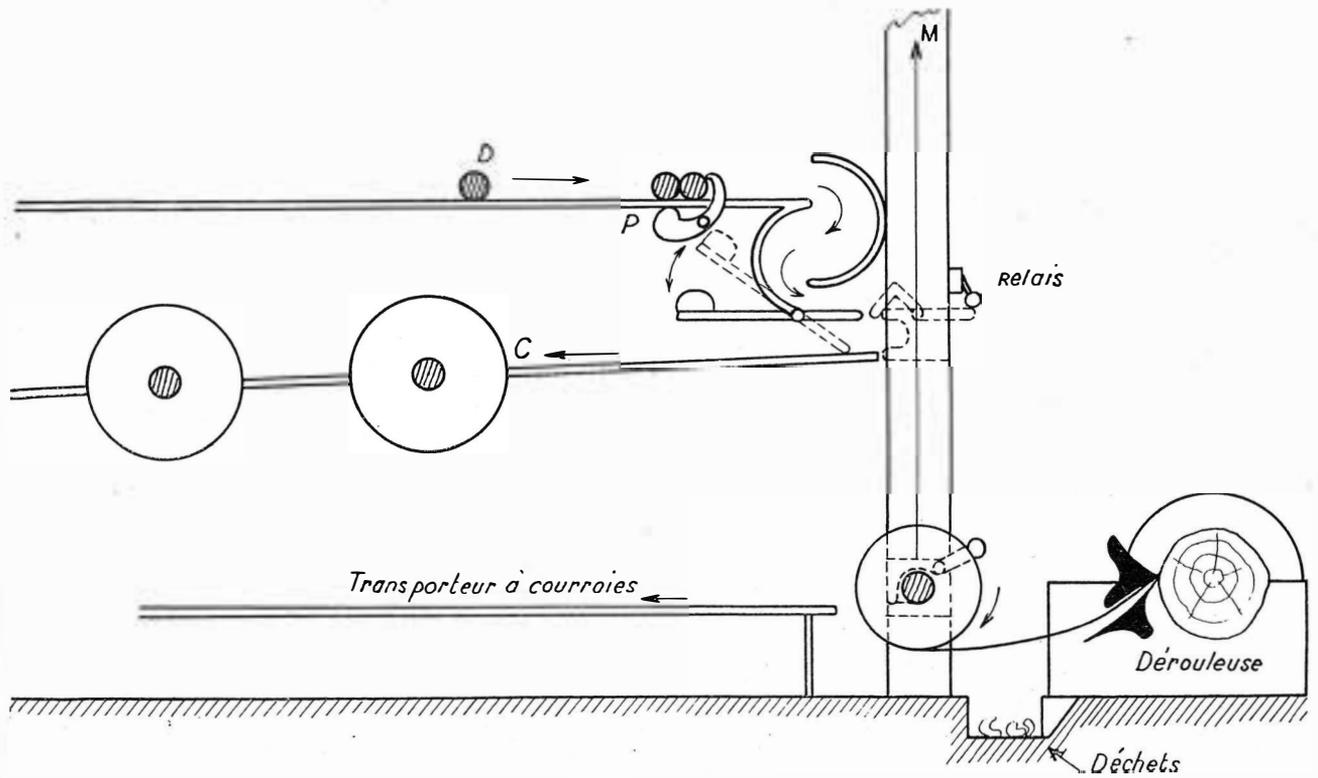
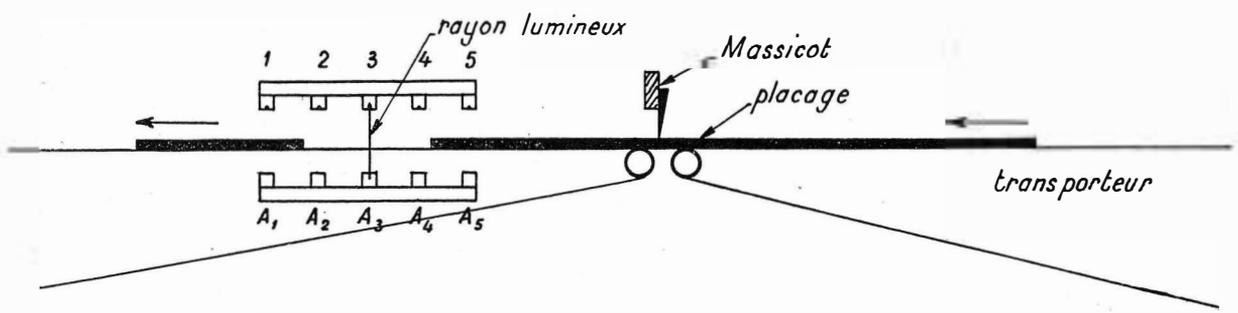


Fig. 16





Croquis n° 1



Croquis n° 2

défauts et dans le processus ultérieur de triage des placages.

Sur la photo n° 11, on aperçoit le massicot Coe rotatif à lames multiples. Trente-six lames sont fixées sur un cylindre qui tourne à une vitesse égale à celle des placages. Chaque lame peut être mise en action indépendamment par un des boutons-poussoirs fixés sur une chaîne qui longe les transporteurs devant le massicot. Lorsqu'il s'agit d'éliminer un défaut, les boutons se trouvant avant et après ledit défaut sont poussés et, en arrivant à la machine, ils déclenchent les lames adéquates. Lorsque le ruban de bois est sain, un fonctionnement entièrement automatique est instauré, le massicot découpe alors des longueurs égales, sans que l'opérateur intervienne. Ce massicot est très apprécié à cause de la sûreté de son fonctionnement. Il permet d'atteindre des vitesses de 50 mètres/minute, mais son entretien est délicat, car ses trente-six lames doivent être régulièrement affûtées et le gros cylindre en bois sur lequel vient donner le couteau après avoir tranché le ruban doit fréquemment être remplacé. D'autre part, l'écartement des lames, qui est de 5 cm., entraîne, lors de l'élimination des défauts, un déchet important.

La photo n° 13 représente le massicot Merritt à lame unique, équipé d'un embrayage électromagnétique. Grâce à cet embrayage, l'action de la lame devient si rapide (le nombre maximum de coups par minute est de 240) qu'il est possible de sectionner le ruban de placage sans l'arrêter dans son mouvement. La commande de la lame est automatique ou par bouton-poussoir, analogue à celle du massicot précédent, excepté que la distance entre les boutons est de 2,5 cm. au lieu de 5 cm., réduisant de cette façon les pertes lors de l'élimination des défauts.

La photo n° 14 représente un massicot pneumatique (Elliot Bay). Ce type de massicot est très simple, robuste et permet d'obtenir des vitesses de massicotage très élevées (450 coups à la minute). Le contrôle de l'opération se fait soit par bouton-poussoir actionnant des relais électromagnétiques commandant les valves du cylindre, soit automatiquement, par cellules photoélectriques (Vancouver Engineering Works).

Plusieurs cellules photoélectriques, par exemple, sont placées en 1, 2, 3, 4 et 5, au-dessus de la table arrière du massicot, sous laquelle se trouvent les lampes A1, A2, A3, A4 et A5 (croquis 2).

Ces lampes sont placées à des distances de la lame équivalentes à des longueurs de placage standard. En appuyant sur un bouton-poussoir, on allume une des lampes. Quand l'extrémité du ruban de placage coupe les rayons lumineux de cette lampe, le massicot entre en action et sectionne le ruban exactement à la longueur voulue. Le transporteur sur lequel débite le massicot se déplace à une vitesse de 10 % supérieure à celle régissant l'alimentation du massicot et un intervalle est ainsi toujours créé entre les placages découpés. Ce système est certainement le plus précis de tous quant au contrôle automatique. Aucune erreur ne peut être provoquée par des glissements de placage ou par toute autre cause.

SECHOIRS

Le séchoir à rouleaux à plusieurs étages construit par Coe & Moore est le type de séchoir le plus couramment employé. Ce séchoir est à ventilation longitudinale et comporte généralement quatre ou cinq étages. Il est chauffé à la vapeur (le chauffage à l'eau chaude n'est pas encore répandu) qui circule dans des tuyaux à ailettes en cuivre placés en couche horizontale entre les étages et par des batteries de réchauffeurs placées à l'entrée de l'air dans le séchoir. Le séchoir est construit en plusieurs sections ; chacune constitue une unité indépendante.

Des appareils de contrôle automatique maintiennent une température constante à l'intérieur de chaque section. Cette température peut varier d'une section à l'autre. Les rouleaux d'amenage et les éléments de chauffage sont facilement démontables.

Pour le séchage des placages très minces, le séchoir à tapis sans fin (Proctor & Schwartz) est utilisé de préférence aux séchoirs à rouleaux. Ce séchoir est à ventilation transversale. Il comporte trois étages. Les placages circulent à l'intérieur du séchoir dans un sens unique. Les séchoirs à haute fréquence ou à rayonnement infrarouge ne sont pas employés industriellement.

Signalons encore le principe de chargement par monte-charge (photo n° 15), qui rend possible une meilleure utilisation du séchoir, et le déchargement automatique sur transporteur à courroies (photo n° 16).

B. OKRETIC,

Ingénieur I.E.G.,

*en collaboration avec J. COLLARDET,
Conseiller Technique à la Direction du Bois
du Ministère de l'Industrie et du Commerce.*

