



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche



06983-F



Distr.
LIMITÉE
ID/WG.226/4
29 mars 1976

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

FRANCAIS
ORIGINAL: ITALIEN *)

Stage technique sur les critères de choix
des machines à travailler le bois
Milan, Italie, 17 - 26 mai 1976

**SELECTION DES MACHINES POUR LE TRAVAIL DU BOIS
A L'USAGE DE L'INDUSTRIE SECONDAIRE
(PRODUCTION DE MEUBLES)
A L'EXCLUSION DU VERNISSAGE ✓**

par

Gianfranco Cecchi

Technicien, spécialiste de: fabriques de meubles

*) Traduction de l'italien faite par les soins des organisateurs du stage.

✓ Les opinions exprimées dans le présent document sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement les vues du Secrétariat de l'ONUDI. Le document a été reproduit tel quel.

id.76-1468

INDEX

1)	Considérations générales	pag.	3
2)	Machines pour les opérations préliminaires	"	9
3)	Machines pour le travail du bois massif	"	12
4)	Machines et lignes de pressage	"	16
5)	Machines et lignes d'opérations	"	20
6)	Machines pour les opérations spéciales	"	23
7)	Machines et lignes de polissage	"	24
8)	Machines pour le prémontage	"	29
9)	Machines et chaînes d'assemblage	"	32
10)	Machines et lignes pour l'emballage	"	34
11)	Tableau 'A' - Installation de sectionnement	"	37
12)	Tableau 'B' - Lignes de pressage	"	38
13)	Tableau 'C' - Ligne d'opérations	"	39
14)	Tableau 'D' - Ligne de polissage	"	40

I) CONSIDERATIONS GENERALES

- 1.1 Par suite du progrès constant de ces dernières années, tant dans le domaine de la recherche que dans celui des applications industrielles, le secteur du travail du bois et matériaux similaires est en train de passer d'une phase typiquement artisanale à une phase industrielle proprement dite.
- 1.2 L'importante demande de meubles pour l'ameublement industriel et privé a, en effet, déterminé d'abord une prolifération considérable de petites et moyennes entreprises à caractère artisanal et, par la suite, la naissance de grands établissements industriels.
- 1.3 Les premiers grands établissements sont nés dans le secteur des meubles modulaires à éléments pour cuisine, en liaison étroite avec la demande importante d'appareils électroménagers (cuisinières, réfrigérateurs, machines à laver la vaisselle, etc.) qui sont généralement placés à la cuisine.
- 1.4 Par la suite, l'idée du mobilier à éléments a été introduite et acceptée par le public également pour les autres pièces qui composent normalement les habitations privées, c'est-à-dire : entrée, salle à manger, séjour, office, chambre à coucher, salle de bains, etc.
- 1.5 L'idée des meubles à éléments a été un facteur déterminant dans la rationalisation et la mécanisation du cycle de production et les technologies correspondantes dans le secteur de la production des meubles.

- 1.6 Cette idée, en effet, permet la production de grandes quantités de panneaux standardisés comme composants de meubles ayant, eux aussi, des mesures élémentaires standardisées; cette idée de modularité s'étend par conséquent du meuble aux différents panneaux qui le composent. Il en résulte un bénéfice doublé, dans la phase de production, par une réduction considérable des temps de travail ainsi que des charges passives découlant de l'immobilisation d'une énorme variété de panneaux et de meubles".
- 1.7 Le fait de pouvoir introduire dans les chaînes de production des quantités considérables de panneaux élémentaires identiques a donc déterminé une façon nouvelle d'opérer et, comme conséquence, la conception progressive et la réalisation de machines pouvant travailler en chaîne avec d'autres à des rythmes relativement élevés.
- 1.8 Ces machines, en effet, comme nous l'expliquerons plus en détail ci après, sont reliées entre elles par des convoyeurs et des manipulateurs automatiques de façon à obtenir des lignes d'opération homogènes pour chacune des phases du travail.
- 1.9 Chaque ligne d'opération est normalement accompagnée, au début, d'un alimentateur automatique qui prélève les panneaux de la pile et les introduit dans la chaîne et, à la fin, d'un empileur automatique qui reforme la pile.
- 1.10 Ce système de travail, déjà largement utilisé dans d'autres industries, a deux avantages : premièrement il diminue et, en plusieurs cas, élimine, l'effort physique des préposés aux machines; deuxième avantage, non négligeable : le rythme de production est fonction de la capacité effective des machines et

non de celle du personnel.

- 1.11 Une deuxième idée importante des nouveaux systèmes de production, découlant aussi de l'expérience spécifique dans le secteur des meubles de cuisine, est celle des finitions de surface. En effet, pour ces meubles qui sont sujets à une usure considérable en raison de leur utilisation constante, l'emploi de feuilles de matière plastique s'est largement imposé comme revêtement de surface. Ces feuilles, à base de résines mélaminiques, sont en effet très dures et résistantes à l'action des solvants et des produits chimiques agressifs les plus communs.
- 1.12 Au départ, chaque fabrique de meubles de cuisine appliquait elle-même, au moyen d'une presse, les feuilles de laminé plastique sur le panneau de support.
Les opérations de placage ci-dessus étaient faites sur le panneau déjà sectionné, c'est-à-dire de dimensions légèrement supérieures à l'élément de meuble qu'on voulait obtenir.
- 1.13 A ce moment-là, l'industrie primaire, dans le but de simplifier les opérations préliminaires de l'industrie secondaire, a mis au point une technologie qui permet de fournir des panneaux de particules de grandes dimensions (même supérieures à 10 m² de surface) déjà plaqués, c'est-à-dire déjà revêtus sur les deux faces d'une mince couche de matière synthétique (mélamine, PVC et similaires) et ne nécessitant pas d'autres opérations de finition.
- 1.14 Il est facile de comprendre le gros avantage économique que constitue, pour l'industrie secondaire, le fait de pouvoir dis-

poser d'une matière première de ce genre, qui permet de simplifier radicalement les opérations préliminaires et celles de finissage. En effet, le prix supérieur du panneau déjà revêtu, est de beaucoup inférieur au prix de revient de celui-ci quand le placage et la finition étaient effectués par chacun des fabricants dans son propre établissement.

- 1.15 En raison du succès obtenu l'idée du panneau de grandes dimensions avec des surfaces finies a été développée encore davantage pour en étendre l'emploi initial sur les meubles de cuisine, au champ plus vaste des meubles d'ameublement en général, traditionnellement revêtus de placages de bois divers plus ou moins précieux et donc vernis.
- 1.16 Dans ce secteur, en raison du prix de revient toujours croissant et des difficultés de trouver des essences précieuses, deux techniques se sont développées parallèlement :
 - la première, qui est encore appliquée, consiste à utiliser, comme matière de surface, des essences de bois de peu de valeur (même du papier ou une couche de vernis pour boucher les pores) et ensuite d'imprimer sur celles-ci, au cours du cycle de vernissage, un dessin et une teinte caractéristiques des essences les plus précieuses.
 - la seconde technique consiste à abandonner définitivement le placage de bois et à utiliser des imitations imprimées sur du papier convenablement traité.
- 1.17 Cette deuxième technique s'est décidément imposée devant la première en raison des plus grandes possibilités de développement et de perfectionnement, des coûts de production inférieurs et en raison aussi du fait fondamental qu'elle peut être

plus facilement associée à l'idée du panneau de grandes dimensions dont les surfaces sont finies ou semi finies.

- 1.18 En effet, on trouve aujourd'hui dans le commerce des panneaux de particules plaqués avec des papiers différemment traités qui imitent parfaitement les essences de bois précieux, avec finition à pores ouverts ou fermés, brillante ou semi-brillante. Dans certains cas, pour obtenir une meilleure finition de surface, les panneaux plaqués ont des surfaces semi-finies et prévoient par conséquent une dernière couche de vernis, selon les diverses exigences.
- 1.19 Ce que nous venons de dire des tendances de la technologie dans le domaine des meubles d'aménagement ne signifie pas qu'à l'avenir il n'y aura plus de meubles en vrai bois : en effet, les techniques d'imitation mentionnées ci-dessus ne s'adaptent bien qu'à un certain genre et à une certaine qualité de meubles (ligne moderne) et non pas à d'autres (ligne traditionnelle ou meuble de style) pour lesquels il sera toujours nécessaire de continuer à employer le système traditionnel.
- 1.20 La variété et la qualité des effets visuels que l'on peut obtenir avec la finition traditionnelle des surfaces et qui dispose de facteurs très divers que l'on peut associer de façon très différentes (essences de bois, teintures, vernis, finitions de surfaces, etc.) est tellement vaste et souple, qu'on pourra difficilement la supplanter par des produits d'imitation relativement rigides dans leur variété et leur qualité.
- 1.21 Il faut toutefois remarquer que dans le secteur des imitations

et des substitutions. L'industrie primaire a fait ces derniers temps et fait encore des progrès continus, dont tout le secteur de l'ameublement tire des avantages économiques considérables.

- Il est donc à prévoir que ces nouvelles techniques d'imitation ou de substitution finiront par s'imposer décidément, surtout pour l'ameublement de masse, aussi bien auprès de l'acheteur individuel (toujours moins prévenu) qu'auprès des décorateurs qui en font déjà largement usage.

1.22 Qu'il suffise de penser au secteur des matières plastiques, qui a rencontré tant d'hostilité au début (matière plastique était synonyme de matière de mauvaise qualité) et qui est maintenant irremplaçable dans des technologies très diverses et même très sophistiquées (comme substitutif des allages légers, du verre, des tissus, etc.).

1.23 Nous avons exposé les considérations des paragraphes précédents non seulement pour tenir le lecteur au courant des tendances technologiques les plus récentes, mais aussi parce qu'elles étaient nécessaires pour la présentation que nous entendons faire ci-après, des machines : il est évident que les machines se développent parallèlement à ces tendances et sont la conséquence logique des innovations technologiques.

1.24 En effet, l'idée de modularité des meubles à éléments composables a eu pour conséquence le travail en grande série dans l'industrie secondaire et le panneau à surfaces finies ou semi-finies comme matière de départ.

- Dans les chapitres ci-après nous parlerons donc non pas telle-

ment de machines opérant individuellement, mais surtout de groupes de machines et de lignes technologiques spécialement prévues et optimisées pour chacune des phases d'opérations homogènes.

- 1.25 Mais d'ores et déjà nous devons dire qu'étant donné l'ampleur du secteur, l'exposé ci-après sera succinct et se rapportera seulement aux machines principales, laissant au débat qui suivra le soin d'approfondir l'examen des cas d'espèce.

2) MACHINES POUR LES OPERATIONS PRELIMINAIRES

- 2.1 Par opérations préliminaires nous entendons parler des travaux de préparation des matériaux de départ avant qu'ils ne soient introduits dans le cycle de production proprement dit... Ces opérations peuvent être réparties en trois groupes principaux, c'est-à-dire :

- opérations sur le bois massif
- opérations de transformation des matières en panneaux
- opérations de transformation des matières en feuilles minces.

- 2.2 En ce qui concerne le bois massif, les opérations préliminaires consistent à conditionner préalablement les planches dans un séchoir, puis à les subdiviser et à les couper sur mesure; ces opérations peuvent être considérées comme une suite de celles qui sont normalement effectuées dans les scieries de l'industrie primaire.

2.3 Les machines normalement utilisées pour le travail du bois massif sont les suivantes :

- sectionneuses transversales à scie circulaire avec coupe à lame libre ou sous pression, manuelles ou automatiques, avec ou sans programmation des longueurs selon les nécessités.
- sectionneuses longitudinales à scie circulaire simple, ou automatiques à scies circulaires multiples, au cas où de grosses productions seraient requises.

Pour cette opération on peut aussi utiliser des scies à ruban, mais seulement dans le cas de productions assez modestes.

- Raboteuses à fil ou à épaisseur, au cas où les planches ou les lattes devraient avoir une précision et une finition supérieures à celles que l'on peut obtenir avec la coupe à la scie seulement

2.4 En ce qui concerne les panneaux, les opérations préliminaires consistent essentiellement à sectionner, c'est à-dire à diviser le panneau de grandes dimensions en sous-multiples de la dimension désirée.

- Les panneaux peuvent être des panneaux de particules, de fibres de matière plastique, en contre-plaqué, etc.

2.5 Les machines normalement utilisées pour le travail des panneaux sont les suivantes :

- scies conventionnelles circulaires ou à ruban : la machine-outil est fixe et les matériaux en mouvement dans le cas de productions assez modestes.

- sectionneuses simples avec coupe sous pression à outil mobile et matériaux fixes dans le cas de productions moyennes
- sectionneuses doubles combinées avec coupe longitudinale et transversale à fonctionnement automatique dans le cas de grandes productions. Il existe différentes versions de ces machines, par exemple : à outil simple, à outils multiples, à matériaux fixes et outils mobiles et inversement, ou bien avec les deux mouvements combinés, avec ou sans la programmation automatique des dimensions.

Le tableau annexe 'A' représente une installation de sectionnement du type à deux sectionneuses orthogonales combinées, avec chargement et déchargement automatique et programmation électronique des dimensions. Cette installation de sectionnement est probablement ce qu'on peut trouver de mieux actuellement sur le marché en fait d'automatisme, précision et finition de coupe jointes à une production considérable.

- 2.6 En ce qui concerne les feuilles minces, les opérations consistent essentiellement à couper et joindre les placages. Les autres matières en feuilles, telles que PVC, papiers résinés et similaires, sont traitées séparément, comme nous le disons plus bas et seulement dans des cas particuliers car, normalement, c'est l'industrie primaire qui fournit le panneau déjà revêtu.
- 2.7 Les machines normalement utilisées pour le travail des matières en feuilles minces sont les suivantes :
- coupeuses à guillotine plus ou moins automatisées pour le sectionnement sur mesure et l'ébarbage des paquets de placages.

Ces machines sont du type mécanique ou hydraulique et peuvent être munies de divers automatismes et dispositifs, le tout pour obtenir une coupe précise et nette.

- Assembleuses automatiques pour la composition et la réunion des feuilles élémentaires de placage. Ces machines existent en différentes versions, selon le moyen spécifique d'assemblage, par exemple : papier adhésif, fil adhésif, colle seulement, etc. Ces derniers temps le type à fil adhésif a eu une diffusion considérable en raison des avantages multiples qu'il offre dans des utilisations spécifiques.

3) MACHINES POUR LE TRAVAIL DU BOIS MASSIF

3.1 Les machines de ce secteur sont en nombre vraiment considérable et il n'est pas facile de les classer par type, fonction et caractéristiques techniques spécifiques, étant donné que pour chaque secteur de production des machines spécifiques ont été étudiées et fabriquées. Celles qui sont le plus fréquemment communes aux différents secteurs se trouvent au début des opérations ou dans les opérations sur les éléments d'assemblage et accessoires. Ci-après nous énumérons de façon générale et simplifiée, les machines ci-dessus, par type d'opérations exécutées et par type d'outil utilisé.

3.2 Machines pour les profils rectilignes.

La machine de base pour cette opération est la moulreuse automatique; elle réunit les différentes opérations élémentaires qui peuvent être effectuées même avec les machines classi-

ques traditionnelles séparées. Ces opérations peuvent se résumer ainsi : dégauchissage, rabotage à épaisseur, rabotage latéral et profilage sur chaque côté de façon à obtenir en un seul passage le profil fini désiré.

Dans cette catégorie sont comprises même si parfois elles opèrent selon un principe différent, les machines pour le profilage des chevilles, bâtons, éléments d'encadrements, lattes et éléments structurels divers.

- Quand la section transversale du profil est circulaire, la machine utilisée est le tour de type manuel, semi-automatique ou entièrement automatique avec chargement et déchargement des pièces également automatique.

3.3 Machines pour les profils courbes.

Les machines de cette catégorie sont, en général, des machines copiatives, c'est-à-dire qu'elles travaillent avec des dimes qui reproduisent la forme de la pièce que l'on veut obtenir.

Pour les petites productions on utilise des fraiseuses classiques, tandis que, pour des moyennes et grosses productions, on utilise des machines automatiques à transfer avec une seule ou plusieurs pièces travaillées simultanément.

- Quand la section transversale de la pièce n'est pas à arêtes vives mais de forme circulaire ou ovale, la machine utilisée est le tour copiatif à dime rotative avec plusieurs pièces travaillées simultanément.
- Quand le profil courbe est à section constante on préfère le profil rectiligne, suivi d'un pliage sous presse, après avoir conditionné les pièces.

3.4 Machine pour le travail des éléments décoratifs et artistiques dans les formes les plus diverses.

Les machines de cette catégorie sont également du type copiatif. La machine base est la machine à sculpter et copier, à outils rotatifs multiples. Cette machine permet, en général, de réaliser des pièces de toutes formes, par exemple des statuettes et des éléments décoratifs qui étaient traditionnellement sculptés à la main.

- Dans ce secteur, on voit apparaître actuellement des techniques diverses, telles que : des techniques basées sur l'emploi de moules chauffés qui bûlent le bois en excès au lieu de l'enlever au moyen d'un outil, d'autres basées sur l'estampage de mélanges bois-résine dérivant strictement du domaine des matières plastiques, d'autres encore basées sur la déformation du bois sous presse sans enlèvement et enfin celles qui laissent totalement le bois et emploient exclusivement des matières plastiques de type divers.

3.5 Machines pour le travail des extrémités.

Cette catégorie comprend toutes les machines qui exécutent en général les opérations nécessaires pour l'assemblage d'éléments structuraux diversement combinés. Dans cette catégorie on distingue les machines suivantes :

- machines à forer et à mettre les chevilles, semi-automatiques ou automatiques, pour la réalisation d'assemblages au moyen de chevilles
- tenonneuses et mortaiseuses semi-automatiques ou automatiques pour la réalisation d'assemblages au moyen de tenons droits ou arrondis,

- machines pour la réalisation d'éléments d'assemblage dentés
- machines pour la réalisation d'encastremets à dents droites ou en queue d'aronde,
- machines pour la réalisation d'éléments d'assemblage spéciaux.

3.6 Machines à polir

Cette catégorie comprend une série de machines qui, dans la plupart des cas, travaillent avec le même principe que les machines équivalentes qui profilent et façonnent les différentes pièces, et en combinaison avec elles.

L'outil de base est le papier abrasif dans ses différentes applications.

Dans cette catégorie on distingue les machines suivantes :

- polisseuses et calibreuses pour éléments plans semi-automatiques ou automatiques, à ruban simple ou à rubans multiples parallèles ou croisés, à rubans supérieurs ou inférieurs, combinées à rubans supérieurs et inférieurs, à rouleaux simples et combinés, etc. selon les diverses exigences.
- Polisseuses pour éléments profilés rectilignes à rubans, à disques, combinées à rubans et à disques, à tampons vibrants simples et combinés.
- Polisseuses pour profils courbes à rouleau expansible, à ruban, à disque.
- Polisseuses pour éléments tournés à rubans copiatifs, à tampons, à rubans lamellaires, etc.
- Polisseuses spéciales pour emplois spécifiques.

3.7 Machines pour monter et coller

Cette catégorie comprend une série de machines généralement

basées sur le principe de maintenir sous pression les points d'assemblage des divers éléments structuraux, après application de la colle.

Ces machines sont de types, dimensions et formes différentes, selon le genre d'objet à monter, par exemple : tiroirs, chaises, châssis divers, fenêtres, tables, chariots, etc.

Les machines les plus récentes dans cette catégorie sont combinées avec des appareils qui contribuent à réduire le temps de séchage de la colle, tels que : générateurs à haute fréquence, générateurs de rayons infrarouges et similaires.

4) MACHINES ET LIGNES DE PRESSAGE

4.1 Les machines de cette catégorie collent sous pression à froid ou à chaud des éléments plans pour la constitution de panneaux combinés selon les divers besoins. En général, sauf dans des cas spéciaux, les lignes de pressage se divisent en deux types; celles pour la production de panneaux tambours (panneaux sandwich à structure creuse) et celles pour le placage de panneaux de structure massive ou creuse (collage de minces feuilles décoratives en essences de bois, en papier ou en matières plastiques).

- Nous décrivons ci-après ces deux types de lignes automatiques de pressage, qui sont assez répandus aujourd'hui, là où une production considérable est nécessaire. La table annexe "B" représente les deux types de lignes de pressage.

- Pour les cas de petite production, le cycle de production est le même, sauf l'emploi de presses non automatiques et l'absence de la mécanisation qui relie les différentes machines.

4.2 Lignes de pressage pour panneaux tambours

Ces lignes sont caractérisées par le fait que le cycle de séchage de la colle est en général relativement long (4 à 6 minutes) en fonction de l'épaisseur des éléments à coller.

Ce fait caractérise aussi bien la machine principale (presse) que les machines auxiliaires pour les divers éléments de structure qui entrent en jeu.

- Les machines qui constituent normalement la ligne de pressage pour panneaux tambours sont les suivantes :

4.3 Banc de composition du châssis, accompagné d'agrafeuses à main ou automatiques pour l'assemblage des diverses lattes.

- Depuis quelques années, des machines sont arrivées sur le marché, pour effectuer automatiquement la composition et l'agrafage du châssis, laissant à l'opérateur le seul rôle d'alimenter en lattes les divers chargeurs automatiques.

- Sur le banc à rouleau qui suit, on introduit à la main le nid d'abeilles dans le châssis.

- Un translateur automatique parallèle transfère le châssis en tête du chariot de chargement de la presse.

4.4 Plate-forme élévatrice avec rouleaux, sur laquelle on dépose le paquet de feuilles (bois contre-plaqué, panneaux de fibres, panneaux de particules etc) à appliquer sur le châssis. La plate-forme élévatrice sert à maintenir le paquet à niveau avec l'enduseuse de colle.

4.5 Enduseuse de colle. Cette machine, normalement du type

À 4 rouleaux, applique une couche de colle sur une face de chacune des deux feuilles, qui sont introduites simultanément.

4.6 Banc à disques. Ce banc sert à recevoir les feuilles enduites de colle, attendant d'être prélevées pour la composition du sandwich. Les disques, aux extrémités en couteaux, tournent en ayant la partie inférieure immergée dans l'eau pour éliminer les dépôts de colle.

4.7 Presse automatique. Les presses pour panneaux tambours ont la caractéristique d'avoir une bonne production, malgré le temps de collage relativement long; elles sont, pour cela, à plans multiples.

- Ces presses peuvent être divisées en deux catégories : celles où l'ouverture/fermeture de tous les plans se fait simultanément et celles où l'ouverture/fermeture de chacun des plans est indépendante.

Cette seconde catégorie est préférable, du fait que le panneau, à peine composé, peut être introduit dans la presse sans temps d'attente qui peuvent, dans quelques cas, causer des dommages.

- Le cycle opérationnel consiste à prélever la première feuille avec la colle, du banc à disques et de la déposer sur le banc de chargement de la presse, faire avancer, de dessous le banc à disques, le châssis et le superposer à la première feuille, prélever enfin le deuxième feuille sur le banc à disques, et compléter le sandwich.

A ce moment, l'opérateur commande l'introduction automatique du sandwich dans la presse automatique qui, en même temps dé-

charge le panneau déjà pressé.

4.8 Empileur automatique. Cette machine empile automatiquement les panneaux à la sortie de la presse, sur une boîte à rouleaux et ne nécessite aucun opérateur, sauf pour l'extraction de la pile quand celle-ci a atteint le niveau fixé.

4.9 Lignes de pressage pour panneaux plaqués.

Ces lignes sont caractérisées par le fait que le cycle de séchage de la colle est, en général, relativement bref (0,5 à 1 minute) en fonction de l'épaisseur réduite des feuilles à coller. Ce fait caractérise non seulement la machine principale (presse) mais aussi les machines auxiliaires, comme indiqué ci-dessous.

- Les machines qui constituent normalement la ligne de pressage pour panneaux plaqués, sont les suivantes :

4.10 Alimentateur automatique, qui prélève les panneaux sur la pile et les introduit dans l'enduseuse de colle. Ces alimentateurs peuvent être : du type à plate-forme élévatrice avec poussoir, du type à prise sous vide et banc à rouleaux motorisé ou de type similaire.

4.11 Enduseuse de colle comme indiqué au par. 4.5 avec cette différence que la colle est appliquée sur les deux faces du panneau.

4.12 Banc à disques, avec fonction analogue à ce qui est décrit au par. 4.6.

4.13 Presse automatique. Le temps de collage étant relativement

bref, les presses pour panneaux plaqués sont (en général) à plan unique. Ces presses peuvent être divisées en deux catégories, d'après le système de chargement/déchargement des pièces : celles avec un chariot à tapis qui entre dans l'intérieur de la presse, et celles à trois tapis.

- La deuxième catégorie est préférable, car pendant le chargement les panneaux à presser ne tombent pas du chariot sur le plan de la presse, et parce que pendant le déchargement les panneaux ne frottent pas sur le plan de la presse.

Cette deuxième caractéristique est très importante, quand il s'agit de plaquer avec des feuilles à surface finie.

4.14 Empileur automatique, avec fonction analogue à ce qui est décrit au par. 4.8.

5) MACHINES ET LIGNES D'OPÉRATIONS

5.1 Cette catégorie comprend toutes les machines qui effectuent le travail mécanique des panneaux pour leur donner les formes géométriques désirées et les achever avec les opérations accessoires.

- Après ces opérations, les panneaux sont prêts pour les finitions de surface (vernissage) ou directement pour le montage des meubles dans le cas où les panneaux de départ ont des surfaces déjà finies.

5.2 Cette catégorie comprend les machines décrites ci-après.

- Equarriuses doubles automatiques, qui exécutent la

- coupe et éventuellement le profil des côtés des panneaux.
 - **Plaqueuses de chants doubles automatiques**, qui effectuent le plaquage (si nécessaire) plan ou profilé des bords des panneaux. Depuis quelques années on voit dans le commerce des machines combinées équarrisseuses-plaqueuses, qui ont obtenu un succès considérable, surtout pour des opérations particulières.
 - **Perceuses semi-automatiques et automatiques modulaires**, qui effectuent toutes les opérations de percement nécessaires pour le montage des meubles et pour la fixation des parties accessoires.
 - **Machines doubles automatiques à poser les chevilles**, qui effectuent les opérations d'insérer et de coller les chevilles nécessaires pour l'assemblage des différents panneaux.
 - **Les autres machines de cette catégorie**, qui exécutent des opérations particulières, sont décrites au chap. 6).
- 5.3 Les machines ci-dessus sont employées seules, c'est-à-dire ne faisant pas partie d'une ligne automatique, seulement dans les cas où la production requise est relativement basse (jusqu'à un maximum d'environ 1000 à 1500 panneaux par jour).
- 5.4 Quand il s'agit de productions moyennes/élevées (5000 à 6000 panneaux par jour) il convient de réunir toutes les machines de base en une seule ligne de travail automatique. Les différentes machines, dans cette situation, sont reliées les unes aux autres au moyen de transporteurs automatiques et de manipulateurs de genre divers, qui remplacent complètement l'opérateur.

- Naturellement, le fait de lier des machines différentes entre elles (machines avec panneau en mouvement mais à vitesses de travail différentes, machines à panneau fixe, etc.) comporte une capacité de production de toute la ligne, inférieure à celle des machines plus rapides. Cet inconvénient est toutefois compensé par la réduction sensible du personnel nécessaire et par la constance du niveau de production et des quantités, dues à l'automatisme.

Aujourd'hui cependant, les machines en général plus lentes (ex. perceuses) ont été perfectionnées et peuvent arriver jusqu'à une production de 30 panneaux à la minute.

- Autre inconvénient typique des lignes automatiques : le temps relativement long nécessaire pour la mise au point des diverses machines lorsque les dimensions des panneaux à produire changent.
- Les machines dont la mise au point est la plus longue sont les perceuses. Dans le but de diminuer ce temps mort, on a recours à la solution des deux perceuses jumelées mobiles sur rail.

De cette façon, pendant qu'une perceuse travaille dans la ligne, l'autre perceuse peut être équipée et mise au point pour l'opération suivante et être donc insérée dans la ligne au moment opportun.

- Le tableau 'C' représente une ligne d'opérations comme elle est décrite ci-dessus, avec alimentateur et empileur automatiques.

5.5 Lorsqu'il s'agit de productions très élevées, on conseille de

réunir en une seule ligne automatique, avec alimentateur et empileur automatiques, des machines du même type ou ayant des capacités de production égales. De cette façon on arrive à obtenir des machines le maximum de rendement.

- 5.6 Il convient de noter que, dans le cas d'opérations sur des panneaux qui doivent ensuite être finis avec une assez forte épaisseur de vernis (par ex. du polyester), il convient de dédoubler les opérations comme suit :
- exécuter, avant le vernissage, seulement les opérations d'équarrissage et de plaquage des chants,
 - exécuter, après le vernissage de fond, les opérations de polissage, percement, pose des chevilles et calibrage transversal,
 - exécuter enfin les opérations de dernière couche de vernis.
- Avec ce système on évite les coulages de vernis sur les bords, dans les trous, sur les chevilles et on obtient en outre une plus grande précision géométrique, ce qui est important quand il s'agit de meubles à éléments.

6) MACHINES POUR LES OPERATIONS SPECIALES

- 6.1 Les machines et les lignes décrites au chapitre 5) sont celles qui servent à la production de base, c'est-à-dire des panneaux de forme rectangulaire avec opérations accessoires à réseau modulaire.
- 6.2 Toute fois, dans la production normale de meubles, il y a aussi

des panneaux avec des formes spéciales (par ex. avec des bords non rectilignes) ou qui nécessitent des opérations spéciales (par ex.: ouvertures, creux de formes diverses, etc.) et qui doivent être travaillés sur des machines particulières, généralement non réunies en ce ligne automatique.

6.3 Dans cette catégorie on trouve, par exemple, les machines suivantes

- fraiseuses à haute vitesse pour bords courbes et façonnés,
- plaqueuses de chants pour bords courbes,
- polisseuses pour bords courbes et façonnés,
- foreuses non modulaires à mandems multiples,
- machines pour le travail des éléments de tiroirs,
- équarrisseuses du type de celles qu'on utilise aussi dans une ligne automatique, mais utilisées individuellement, pour des pièces à produire en quantités réduites,
- plaqueuses de chants utilisées comme les équarrisseuses ci-dessus,
- machines pour le travail des éléments accessoires et décoratifs,
- machines pour les opérations inhérentes à l'application de pièces métalliques telles que serrures, pignées, charnières, etc.

7) MACHINES ET LIGNES DE POLISSAGE

7.1 Cette catégorie comprend toutes les machines qui effectuent, en général, le finissage des surfaces (des panneaux de bois)

précédant les opérations de vernissage, ainsi que le polissage des vernis.

- Ces machines peuvent être subdivisées en trois catégories principales, soit : polisseuses pour plans, polisseuses pour bords et polisseuses spéciales.
- Dans les polisseuses pour plans sont comprises les calibreuses, car elles sont très similaires, par leur architecture générale et leur principe de travail.

7.2 Polisseuses pour plans

Ces machines sont de types divers, comme nous le verrons ci-après, mais elles se basent toutes sur l'emploi de papier abrasif comme outil.

- Polisseuses à ruban étroit transversal.

Ce sont les machines d'origine la moins récente et on passe des machines les plus simples, avec mouvement manuel soit de la pièce soit du tampon, aux machines automatiques où les opérations ci-dessus sont complètement mécanisées.

L'opérateur n'a plus qu'à charger et décharger les panneaux et on peut même éliminer ces opérations en plaçant, avant et après la machine, un alimentateur et un empileur automatiques.

Comme ces machines ont une largeur considérable (3000 mm et au-dessus), elles peuvent polir les panneaux dans le sens longitudinal comme dans le sens transversal, avec l'emploi d'un seul ruban abrasif.

- Polisseuses à ruban large.

Ce sont des machines d'origine plus récente et elles ont la caractéristique de polir le panneau dans la direction paral-

lèle au mouvement d'alimentation de celui-ci.

Ces machines, en général, sont uniquement du type automatique en raison de leur principe de fonctionnement.

La largeur du ruban abrasif est naturellement supérieure à la largeur maximum du panneau à polir.

Dans l'emploi courant dans les fabriques de meubles, ces machines ont un ruban d'une largeur maximum de 1250 mm.

L'élément qui presse le ruban abrasif sur le panneau peut être de deux sortes : à rouleau gommé et à tampon rampant.

Ces éléments presseurs sont, en général, relativement souples pour pouvoir s'adapter aux panneaux qui ne sont pas parfaitement plans et pouvoir exécuter ce qu'on appelle le "polissage à contact". Certaines de ces machines disposent aussi de plan d'appui mobile pour mieux s'adapter aux irrégularités du panneau. Il est évident que le type à tampon rampant est mieux adapté au polissage par contact, et on a beaucoup fait pour améliorer ces tampons, qui ont atteint aujourd'hui un niveau de perfection assez élevé.

La caractéristique principale du type à rouleau gommé, par contre, est de moins s'adapter aux irrégularités du panneau, avec tendance prédominante à aplanir.

Elles sont surtout utilisées pour polir des panneaux en bois massif.

Ce qui nous venons de dire relativement aux tampons rampants s'applique aussi, évidemment, aux polisseuses à ruban étroit.

Pour obtenir le mieux dans le domaine du polissage, le marché a vu apparaître depuis quelques années des machines

combinées dans des formes les plus diverses, comme par exemple :

- polisseuses avec rubans à rouleau et rubans à tampon en nombre et combinaisons très diverses,
- polisseuses à rubans supérieurs, à rubans inférieurs et à rubans supérieurs et inférieurs,
- polisseuses à rubans larges et à rubans étroits transversaux pour obtenir un polissage croisé.

Les combinaisons ci-dessus varient selon le travail que les machines doivent accomplir et le degré de finissage que l'on veut obtenir.

- Calibreuses à ruban large.

Elles sont assez similaires aux machines précédentes, mais avec des caractéristiques particulières liées au travail qu'elles doivent exécuter. Comme on veut obtenir un panneau plan et d'épaisseur constante, ces machines ont des éléments presseurs du ruban relativement rigides et sont, par conséquent, presque exclusivement du type à rouleau.

Il y a dans le commerce des machines ayant un ruban inférieur ou un ruban supérieur, mais les meilleures sont celles avec deux rubans combinés (supérieur et inférieur) alignés verticalement. L'avantage, par rapport aux machines à un seul ruban, est évident, car ces dernières calibrent la première face en se repérant sur la face opposée qui n'est pas encore calibrée et donc, vraisemblablement, n'est pas plane.

Polisseuses pour bords

Les machines de cette catégorie sont du type bilatéral avec train

et chenilles parallèles, à distance réglable, avec divers groupes de polissage sur chaque côté.

Naturellement il existe des versions monolatérales et des versions non automatiques avec avancement manuel du panneau à polir, quand la production requise n'est pas élevée.

Les groupes de polissage sont de types divers, chacun avec un champ d'utilisation spécifique. On peut remarquer les suivants: groupes à ruban pour bords plans verticaux ou inclinés, groupes à ruban et tampon pour bords profilés, groupes à ruban d'aspérités, groupes à meule tendre ou disque abrasif pour bords profilés, etc.

Faisons remarquer que, dans le cas plus simple de bords plaqués plans, il est plus économique d'avoir des groupes polisseurs à ruban et des groupes d'aspérités à disque montés directement sur la plaqueuse de chants.

7.4 Polisseuses spéciales

Les machines de cette catégorie sont assez variées, selon l'emploi spécifique qu'on doit en faire. Il y en a de type orbital à tampon abrasif, de type à rouleau pneumatique, à rouleau à ruban, à disque frontal, combinées pour plusieurs opérations, à disque profilé, portatives, etc...

7.5 Dans les fabriques modernes de meubles, on a tendance, même pour les opérations de polissage, à réunir les différentes machines en une ligne automatique, comme nous l'avons déjà indiqué au chap. 5), pour les opérations de base.

Ces lignes se composent normalement des machines suivantes :

- alimentateur automatique avec banc à rouleaux motorisés,

- première polisseuse automatique pour plans à rubans supérieurs,
- basculeur du type stellaire, ou équivalent, qui retourne le panneau pour le polissage du côté opposé.

Cette solution est préférable à celle sans basculeur et deuxième polisseuse à ruban inférieur, car elle permet le contrôle visuel du polissage sur les deux côtés.

- Deuxième polisseuse automatique pour plans à rubans supérieurs,
- polisseuse automatique longitudinale pour bords et dispositif tourne-panneaux,
- polisseuse automatique transversale pour bords et aligneur,
- empileur automatique avec banc à rouleaux motorisés

Le tableau 'D' représente une ligne d'opérations comme celle décrite ci-dessus.

8) MACHINES POUR LE PRÉMONTAGE

8.1 Par prémontage on entend toutes les opérations qui sont effectuées sur chacun des panneaux, après leur finissage total, et avant l'assemblage définitif du meuble.

- Parmi les opérations ci-dessus, remarquons les suivantes : montage de charnières, application de glissières pour tiroirs, introduction de chevilles, introduction d'éléments d'assemblage pour meubles démontables, montage de serrures, montage de poignées, application d'éléments décoratifs, application de petites pièces métalliques en général, etc.

8.2 Ces opérations, qui étaient traditionnellement effectuées à la main, ont fait l'objet d'une grande attention de la part des

constructeurs de machines, dans le but de résoudre un gros problème de main-d'oeuvre et, comme conséquence, de coûts de production dans l'industrie secondaire.

- En effet, en raison du progrès considérable atteint dans les secteurs des opérations, l'industrie secondaire s'était trouvée dans la situation d'avoir 60% (et dans certains cas jusqu'à 80%) du personnel de fabrique employé dans les derniers secteurs, c'est-à-dire dans ceux de prémontage, montage, nettoyage et emballage.

8.3 Il y a eu, par conséquent, une prolifération de machines spéciales pour effectuer ces opérations et, parallèlement l'entrée sur le marché de nouveaux types de ferrures et accessoires, étudiés spécialement pour pouvoir être montés à la machine.

8.4 Nous décrivons ci-après quelques machines de cette catégorie.

Machines pour charnières

Elles sont généralement constituées par un banc de blocage du panneau et par des groupes d'insertion à pression, avec alimentateurs automatiques des charnières. Quand il faut aussi fixer la charnière avec des vis, des tournevis automatiques spéciaux sont prévus à cet effet, avec alimentateurs pour les vis.

- Machines pour glissières de tiroirs.

Elles sont constituées par un banc de blocage du panneau et par des groupes d'introduction par pression, dans des percements préparés d'avance sur le panneau lui-même, avec alimentateurs automatiques des glissières.

Elles peuvent être munies de groupes visseurs automatiques, comme dans le cas précédent, si nécessaire.

- Machines pour chevilles.

Quand cette opération n'est pas effectuée dans la chafne, pour des raisons particulières, l'introduction et le collage des chevilles est effectué avec des introductrices automatiques à pistolet, qui appliquent aussi la colle automatiquement.

- Machines pour serrures.

Leur principe de travail est le même que celui décrit pour les charnières.

- Machines pour assemblages de meubles démontables.

Leur principe de travail est différent, selon le type d'assemblage à monter. Dans la plupart des cas, le montage est effectué par pression. Ces machines sont de grande actualité, étant donné la tendance des fabricants vers les meubles démontables, ceci pour des avantages évidents d'économie dans la production, l'emballage et le transport.

- 8.5 Dans certains cas les machines de cette catégorie ont été encore perfectionnées et complétées par des groupes qui travaillent le logement dans lequel ils montent ensuite le type particulier de ferrure ou accessoire. Dans ce cas les deux passages de la machine se réduisent à un seul.
- Un autre perfectionnement consiste à munir le banc de moyens de transport et de blocage automatiques. Dans ce cas toutes les opérations de mouvement du panneau, blocage, travail et montage sont effectuées automatiquement. Autrement dit, la machine peut être insérée dans une ligne automatique de prémontage.

9) MACHINES ET CHAINES D'ASSEMBLAGE

9.1 Depuis quelques années on a vu entrer dans le secteur du meuble également, la chaîne de montage sur laquelle se déroulent toutes les opérations d'assemblage du meuble avec application des pièces accessoires et secondaires.

- La chaîne se compose essentiellement d'une machine d'assemblage de la carcasse et d'un transporteur motorisé (transport des carcasses) sur les côtés duquel est placé le personnel qui est chargé de l'achèvement du meuble.

9.2 Machines pour l'assemblage de la carcasse .

Ces machines sont prévues seulement dans le cas de meubles non démontables, du fait que, dans le cas opposé, ou bien le meuble n'est pas assemblé du tout, ou bien il est assemblé directement sur le convoyeur motorisé.

La machine la plus simple de cette catégorie est la presse pneumatique fixe. La production de carcasses, avec cette machine, est toutefois relativement basse, étant donné le temps nécessaire pour que la colle sèche.

- Les machines qui pallient à cet inconvénient sont divisées en deux catégories : celles qui se basent sur l'augmentation des stations de serrage des carcasses (presses multiples) et celles qui se basent sur la réduction du temps nécessaire à la colle pour sécher.
- Les machines à stations multiples ne sont autre que plusieurs presses mobiles réunies en une machine unique, dont la production se trouve ainsi augmentée d'autant de fois qu'il y a de stations.

- Les machines à prise rapide se composent, au contraire, de presses simples mais avec des dispositifs subsidiaires qui permettent le séchage rapide de la colle, tels que : générateurs à haute fréquence, doseurs de colles thermofusibles, etc.

Dans certains cas ces machines atteignent une assez grande complexité, c'est à-dire quand elle incorporent le système de manipulation des panneaux constituant la carcasse. Voir, par exemple, les machines qui utilisent le système FOLDING, utilisé d'abord pour les tiroirs et étendu maintenant aux carcasses des meubles.

9.3 **Chaîne de montage.** La machine, dans ce cas, est un simple convoyeur à ruban ou à lattes (avec avancement continu ou cyclique) dont le rôle est uniquement de faire passer les carcasses devant différentes stations, chacune desquelles est équipée pour une opération spécifique.

Les opérations qui sont normalement exécutées sont les suivantes :

- nettoyage des résidus de colle,
- montage des portes, qui se réduit à joindre les demi-charnières précédemment prémontées,
- montage et réglage des tiroirs,
- montage des étagères et des divisions intérieures, montage de poignées et pièces accessoires,
- application des éléments décoratifs.

Pour le bon fonctionnement d'une chaîne de montage, le problème principal consiste à rationaliser les opérations à ef-

fectuer, ainsi que les temps unitaires nécessaires et les équipements (en général portatifs) que comprend chacune des stations de montage. En général, une chaîne a une production de 150 à 200 éléments de meuble par jour (pour les chaînes les plus courantes), jusqu'à 300 éléments et au-dessus par jour (pour les chaînes bien équipées et quand les éléments à monter sont relativement simples).

10) MACHINES ET LIGNES POUR L'EMBALLAGE

10.1 Les opérations d'emballage comprennent aussi celles de nettoyage, d'étiquetage, de protection contre les chocs et d'achèvement avec les pièces accessoires détachées, telles que : triangles portevêtements, goujons de soutien des étagères, vis d'assemblage pour meubles à éléments, etc.

- Etant donné la variété de ses genres, formes et dimensions des meubles, les machines de cette catégorie sont encore au stade presque expérimental, si on fait abstraction des cas particuliers où des techniques ayant déjà fait leurs preuves dans d'autres secteurs, ont été transférées avec succès dans le secteur du meuble.

10.2 En ce qui concerne les machines pour le nettoyage, le problème principal est déterminé par le fait qu'en général, les surfaces extérieures du meuble, qu'elles soient vernies ou revêtues de feuilles de résine synthétique, sont chargées d'électricité statique et retiennent donc facilement la poussière.

- On fait beaucoup en ce moment pour résoudre ce problème,

mais il est à prévoir que les opérations de nettoyage du meuble monté devront toujours être faites à la main, même si elles sont effectuées à l'aide d'appareils portatifs qui rendent l'opération plus rapide et moins pénible pour le personnel qui l'exécute.

- **En ce qui concerne par contre le nettoyage des panneaux individuels, il y a des machines automatiques (que l'on peut introduire dans une chaîne) qui effectuent un bon nettoyage et même un dégraissage au moyen de brosses, tampons imbibés de solvants, rouleaux feutrés et similaires, selon les exigences spécifiques.**

10.3 En ce qui concerne les machines pour l'emballage, elles peuvent se diviser en : machines qui mécanisent les opérations d'introduction et fermeture de la boîte classique en carton ondulé, et machines qui utilisent un système différent.

- **Parmi les premières se trouvent des machines qui ferment avec un ruban adhésif ou avec des agrafes les côtés ouverts de la boîte, fermée d'un côté, pour permettre de la fermer du côté opposé; machines à étiqueter, etc.**
- **Parmi les deuxièmes on distingue celles qui utilisent, comme matière d'emballage, une pellicule de matière plastique thermorétractable. Ces machines sont entièrement automatiques, y compris la manutention du meuble à emballer.**

Elles se composent essentiellement de : une première section qui enveloppe le meuble avec la pellicule thermorétractable et scelle cette dernière; une deuxième partie à tunnel où se produit la thermorétraction.

Ce système, récemment introduit dans le secteur du bois, d'adapte très bien à certains types de meubles, surtout les meubles rembourrés, tandis qu'il laisse subsister quelques perplexités pour d'autres types de meubles avec des arêtes vives et relativement fragiles.

En sa faveur, remarquons cependant que l'emballage est absolument imperméable aux agents extérieurs, qu'il est possible de voir en transparence le meuble emballé et, ce qui n'est pas négligeable, qu'on réalise une économie considérable de main d'oeuvre.

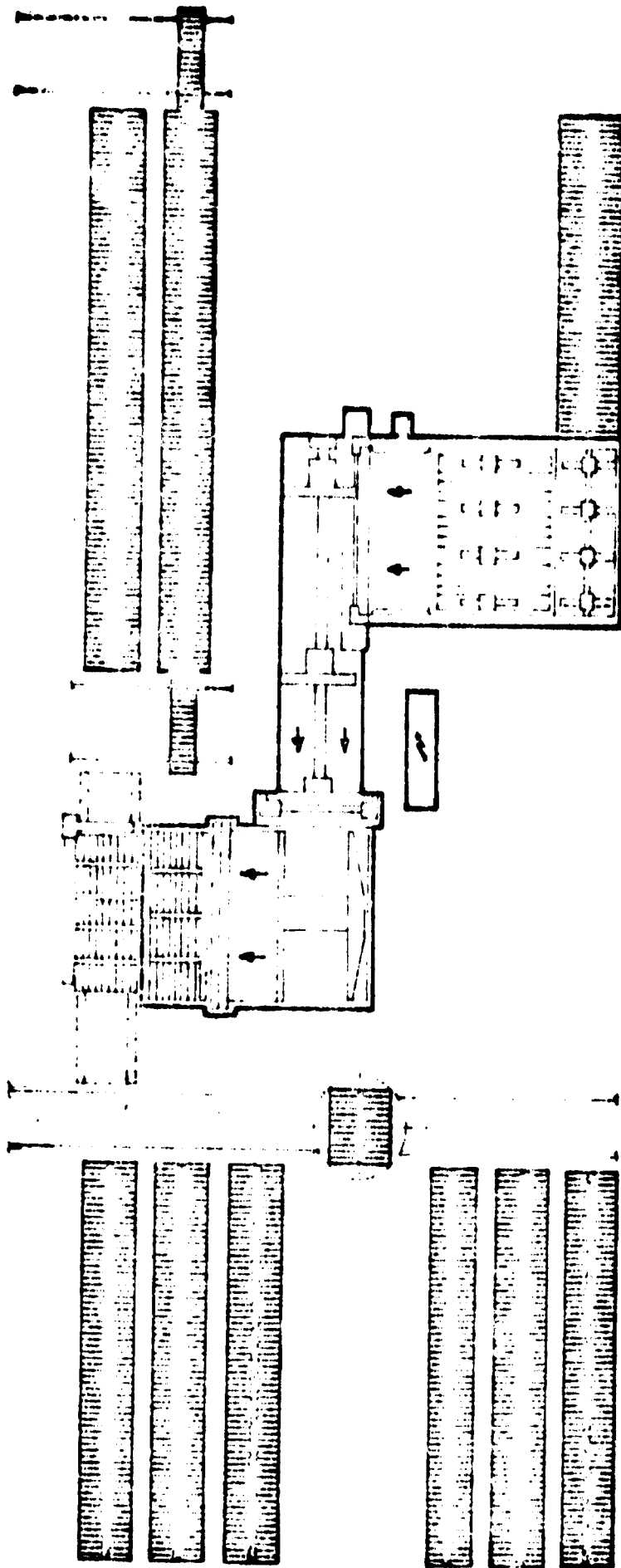


TABLEAU 'A'

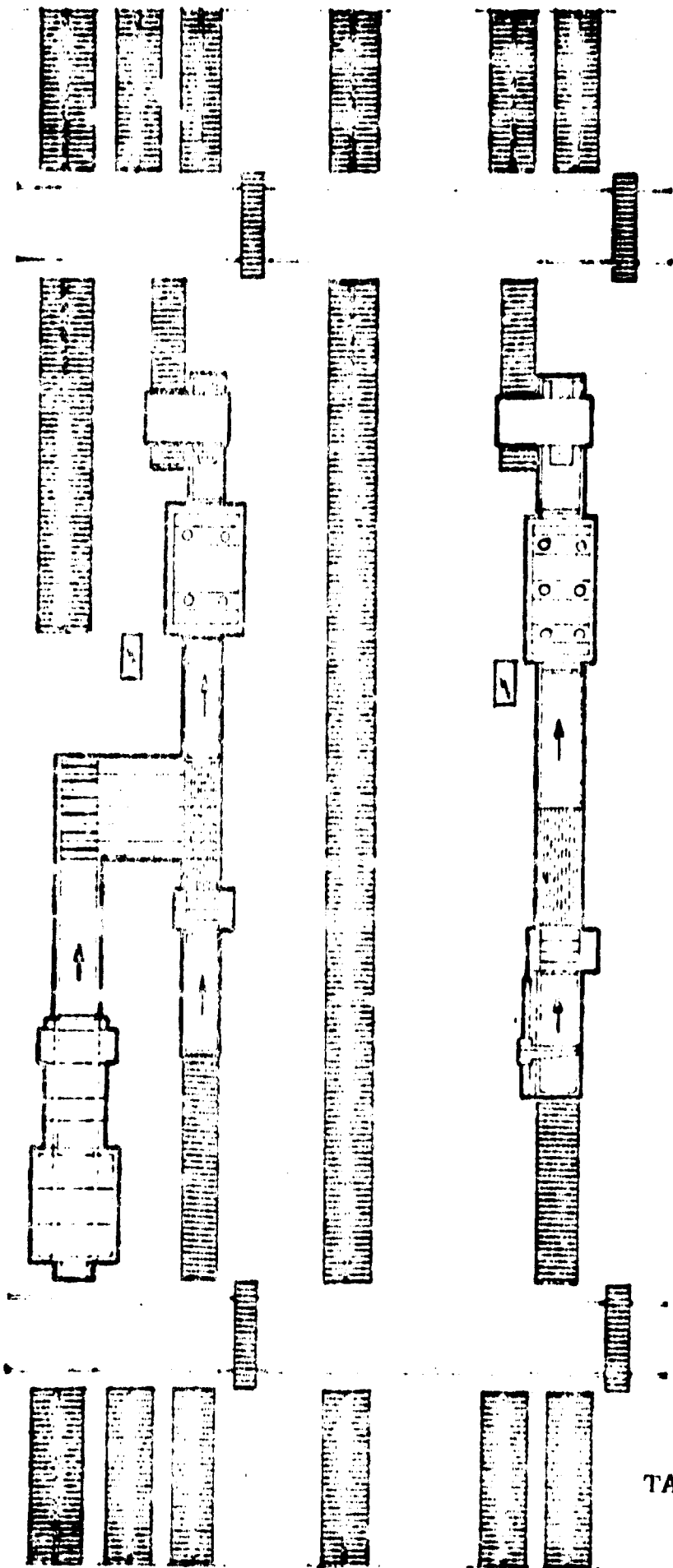


TABLEAU 'B'

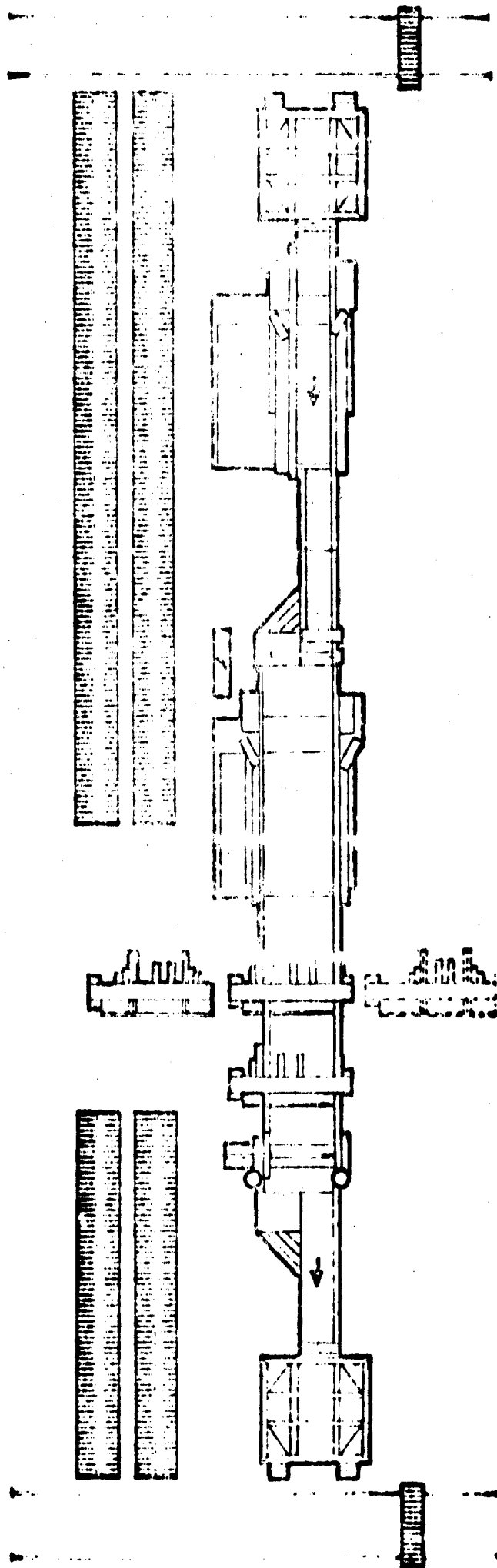


TABLEAU 'C'

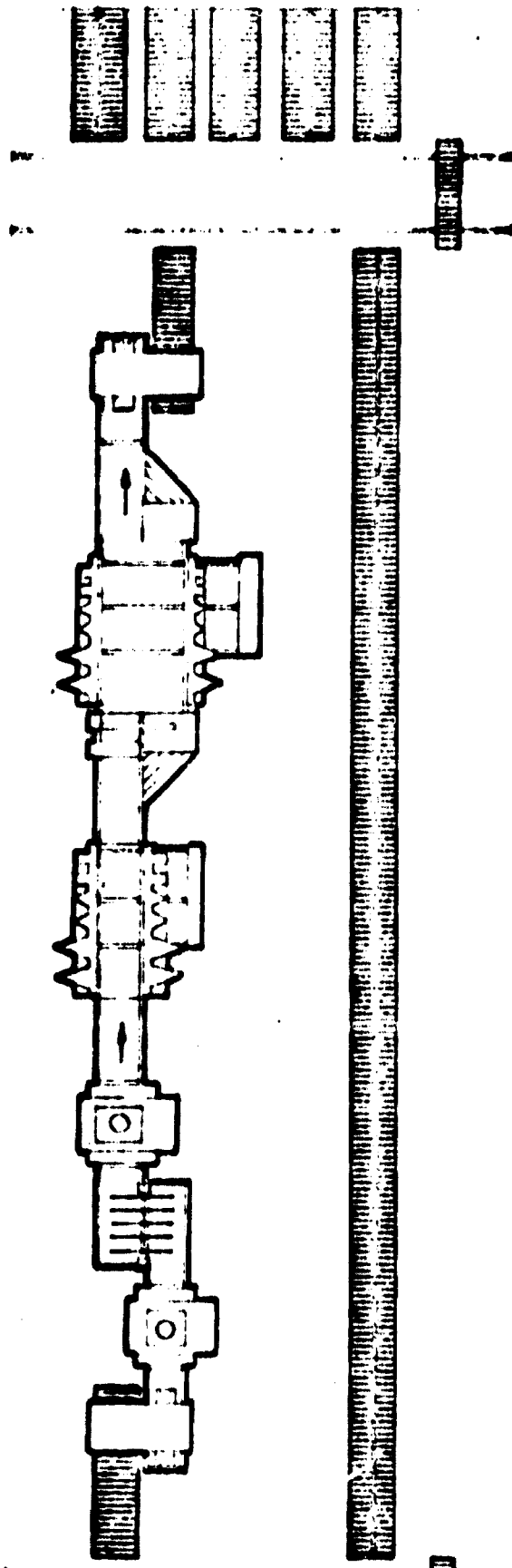
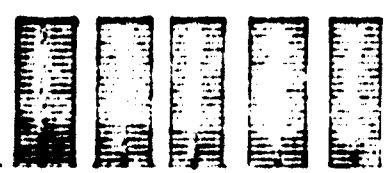
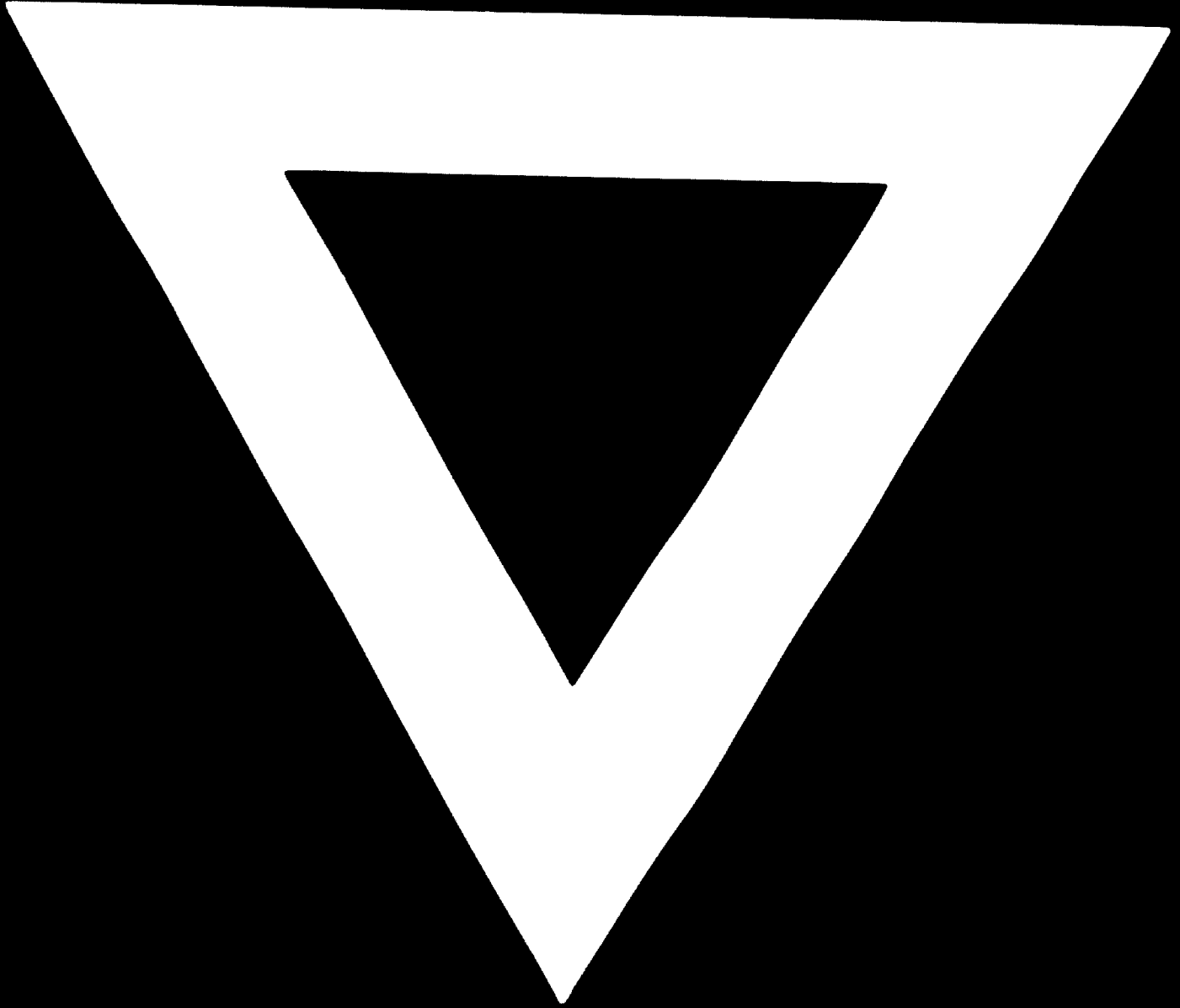


TABLEAU 'D'



D - 268



77.06.28