



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.

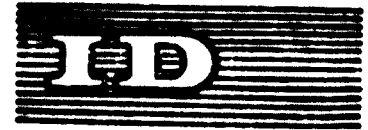
CONTACT

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

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



08127-F



Distr. LIMITEE

ID/WG.256/26
19 janvier 1978

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Séminaire sur l'industrie
du meuble et de la menuiserie
Lahti (Finlande), 1er-20 août 1977

METHODOLOGIE POUR L'ACHAT DES MACHINES A BOIS*

par

Antoine V. Bassili
Spécialiste du développement industriel
Division des opérations industrielles

* L'original du présent document n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

id.78-1546

Table des matières

	<u>Page</u>
Introduction	3
1. Détermination de la nécessité réelle de la machine	5
2. Evaluation des ressources existantes	6
3. Considérations relatives à l'intensité de travail et de capital	9
4. Intérêt du matériel d'occasion	10
5. Utilisation d'outils électriques, de machines polyvalentes, de machines spéciales ou des chaînes complètes	11
6. Détermination exacte de la machine nécessaire	12
7. Méthodologie pour l'identification des fournisseurs	13
8. Méthodologie pour la comparaison des offres reçues	15
9. Conclusions	18
 <u>Annexes</u>	
I Liste des foires spécialisées dans les machines à bois	19
II Système de classification utilisé pour comparer, du point de vue technique, des machines et des équipements destinés à la fabrication de panneaux de particules	20

Introduction

Dans les pays en développement, l'industrie du meuble est souvent aux mains de petits entrepreneurs qui ont débuté comme artisans, se sont enrichis et ont développé leurs activités en achetant des machines pour accroître la productivité. A cette occasion, malheureusement, ils raisonnent encore en artisans et non en industriels, comme le montre clairement la façon dont ils prennent des décisions dans les domaines suivants : gamme de production, méthodes de fabrication, commercialisation, évaluation des coûts et, surtout, choix du matériel.

La présente étude traite uniquement de ce dernier point. De l'avis de l'ONUDI, il s'agit là d'un domaine dans lequel l'industrie du meuble et de la menuiserie des pays en développement est très en retard sur celle des pays développés^{1/}. Dans les pays en développement, il arrive trop souvent que des industriels achètent des machines ou des ensembles de machines qui ne conviennent pas. Cela se traduit, pour l'économie nationale, par un gaspillage de devises rares et, pour l'entreprise, par un mauvais investissement des fonds disponibles, qui nuit à sa rentabilité générale. Dans les pays en développement, ce sont les ressources financières qui font le plus défaut, de sorte que tout mauvais investissement compromet la rentabilité d'une entreprise pendant toute la durée de vie de la machine. L'industrie de ces pays n'étant pas développée, les fabricants en savent davantage les uns sur les autres que dans les pays développés où ils sont plus nombreux et se connaissent moins bien. Une fois qu'une mauvaise décision a été prise, il est donc plus difficile dans un pays en développement que dans un pays développé de se défaire d'une machine qui ne convient pas.

^{1/} Pour aider les pays en développement dans ce domaine, l'ONUDI a organisé une Réunion technique sur le choix des machines dans l'industrie du bois, en 1973, et des Journées d'études sur le travail du bois, en 1975. Une cinquantaine de documents ont été établis pour ces deux réunions. La première portait essentiellement sur les différentes machines à bois et la seconde sur les chaînes de fabrication. Les rapports de ces réunions ont été publiés respectivement sous les cotes ID/133 et ID/180, tandis que les études qui y ont été présentées sont parues dans les séries ID/WG.151... et ID/C.200/...

Malgré la pénurie de capitaux, davantage d'erreurs sont faites dans les pays en développement pour les raisons suivantes :

- a) Ignorance des besoins;
- b) Ignorance des machines disponibles;
- c) Ignorance des exigences propres au bois usiné;
- d) Les questions des économies d'échelle et de la pleine utilisation de la machine ne sont pas prises en considération.

A cela s'ajoute le fait que dans les pays en développement des considérations personnelles - humaines - interviennent très souvent dans le choix d'une machine. Il arrive fréquemment que le constructeur n'ait pas d'agent local ou, s'il en a un, que la machine en question ne représente qu'une part très faible de son chiffre d'affaires et que le personnel de cet agent n'ait pas la compétence voulue pour donner des conseils techniques.

Dans les rares cas où l'on peut obtenir de tels conseils, le vendeur est bien mieux armé que l'acheteur, car il connaît généralement les produits offerts sur le marché et les défauts de celui qu'il représente par rapport à ceux de la concurrence et peut aisément éviter d'en parler.

La présente étude a pour objet d'exposer une méthodologie susceptible d'aider les petits industriels des pays en développement à choisir les machines à bois les mieux adaptées à leurs besoins.

Cette méthodologie consiste essentiellement à trouver une réponse satisfaisante aux questions suivantes

- a) Pourquoi a-t-on besoin de la machine ? En a-t-on réellement besoin en fait ? C'est-à-dire qu'il faut déterminer si la machine est réellement nécessaire et établir ses spécifications techniques;
- b) Quels effets aura son installation sur les machines déjà en place ?
- c) Comment s'y prend-on pour acheter une machine ?

Ces points seront examinés en détail ci-après.

1. Détermination de la nécessité réelle de la machine

De nombreuses raisons peuvent justifier l'achat d'une machine à bois pour une entreprise de meubles ou de menuiserie d'un pays en développement, dont voici les plus courantes :

- a) Mécaniser des opérations effectuées jusque-là à la main et économiser ainsi de la main-d'oeuvre, c'est-à-dire augmenter la capacité de production sans engager davantage de personnel;
- b) Mécaniser des opérations manuelles effectuées jusque-là par des ouvriers qualifiés, et réduire ainsi les besoins en main-d'oeuvre qualifiée, qui est soit impossible à obtenir, soit plus coûteuse;
- c) Abaisser les coûts de production grâce à la mécanisation (qui permet d'employer de la main-d'oeuvre moins coûteuse, d'accroître la productivité, etc.);
- d) Assurer la précision de l'usinage de manière à réduire ultérieurement le coût de l'assemblage;
- e) Assurer la sécurité du travail, c'est-à-dire effectuer mécaniquement (et, dans une certaine mesure, automatiquement) des opérations dangereuses.

Dans les pays développés, on peut aussi acheter une machine pour mécaniser la manutention de manière à réduire les besoins en main-d'oeuvre non qualifiée, ce qui se justifie rarement dans les pays en développement.

Les considérations générales qui précèdent sont valables pour l'achat de n'importe quelle machine, mais il ne faut pas oublier que lorsqu'on en acquiert une c'est toujours en réalité pour qu'elle effectue une opération bien déterminée.

Avant de décider d'acheter une machine, il serait utile de procéder à une analyse de la valeur de l'élément à usiner pour déterminer s'il ne serait pas possible de le simplifier et ainsi d'utiliser une machine plus simple et, partant, moins coûteuse. Cela n'est possible, malheureusement, que dans les entreprises spécialisées dans certaines gammes de produits et qui ont leurs propres productions, contrairement à celles qui acceptent toutes les commandes pourvu que le prix offert soit intéressant (cas le plus fréquent dans les pays en développement). Une telle analyse porterait sur les points suivants:

2. Evaluation des ressources existantes

Dans une usine, une machine déterminée fait partie d'une installation ou d'une chaîne de production et ne doit donc jamais être considérée isolément. Une des raisons qui motive le plus souvent l'achat d'une machine est la nécessité d'accroître la capacité de production. Il ne faut pas oublier cependant qu'une fois cette machine achetée, le goulot d'étranglement supprimé est reporté à la machine la plus utilisée après celle qui a été remplacée. Doubler la capacité de production pour l'opération considérée peut se traduire par un accroissement de la capacité totale de la chaîne de 10 % seulement si l'équipement le plus utilisé après la machine remplacée est employé à 90 % de sa capacité. Il est donc indispensable, avant de décider d'acheter telle ou telle machine, de faire le point de la capacité de tous les équipements de l'usine en vue d'établir un ordre de priorité et un plan à long terme, puis d'allouer les ressources financières d'après ce plan.

Sans vouloir minimiser aucunement la nécessité d'apporter des changements et d'adopter des techniques de production modernes dans les pays en développement, il convient cependant de faire observer qu'il ne servirait à rien d'acheter une machine beaucoup plus perfectionnée et précise que le reste de l'installation existante, étant donné qu'il ne serait pas possible d'utiliser au mieux cette nouvelle machine coûteuse et que son entretien et son réglage pourraient être trop compliqués pour la main-d'oeuvre disponible, de sorte qu'il faudrait engager un technicien hautement qualifié - qui serait sous-employé - voire un spécialiste étranger. Ce problème doit être pris en considération, mais il ne doit pas faire obstacle à l'introduction de machines à bois modernes dans les pays en développement. Une formation poussée à la conduite de la nouvelle machine doit, si possible, être donnée aux techniciens et aux ouvriers de l'usine, à l'étranger ou dans le pays.

Pour pouvoir incorporer une nouvelle machine à une installation, il faut qu'il y ait la place nécessaire dans la chaîne de production à l'endroit prévu. Il faut tenir compte de la possibilité de la relier éventuellement à une autre machine à l'aide de convoyeurs de manière à réduire les manutentions et les besoins en main-d'oeuvre. Il est regrettable que l'on se préoccupe très peu de ce problème dans les pays en développement. Les responsables n'ont pas encore compris, dans de nombreux cas, que le fait

de prendre des demi-produits posés sur le sol à côté d'une machine pour les reposer sur le sol près de la machine suivante et de répéter cette opération pendant toute la fabrication n'augmentait pas leur valeur et entraînait des frais inutiles. En outre, l'incorporation d'une nouvelle machine à une chaîne de production se fait trop souvent aux dépens des emplacements réservés au stockage intermédiaire des demi-produits. L'installation d'une nouvelle machine justifierait l'extension de l'aire de stockage, mais le plus souvent elle se traduit par une réduction de celle-ci, de sorte que l'on ne tire pas toujours avantage de l'augmentation de la capacité de production à cause du manque de place pour les manutentions. Il s'ensuit qu'au lieu de faciliter la fabrication, la nouvelle machine accroît en fait la confusion dans l'atelier. Plus la capacité de la machine est élevée et plus il faut de place pour stocker les demi-produits.

Quand on installe une nouvelle machine, il serait fréquemment nécessaire de déplacer les autres machines, mais on ne le fait pas souvent, malheureusement, bien que les machines à bois soient relativement légères et exigent rarement des fondations spéciales. Il est vivement recommandé de profiter de la perturbation de la production provoquée par l'installation de la nouvelle machine pour déplacer les machines voisines afin de minimiser les effets négatifs qu'elle pourrait avoir sur la production.

Pour le choix d'une machine ou d'un type de machine déterminés, il faut tenir compte de la "micro-infrastructure" de l'usine. Ainsi, avant de décider d'acheter une machine, il faut se demander s'il sera possible de disposer des quantités nécessaires d'électricité (sous la tension et avec le nombre de phases voulues), d'air comprimé à la pression requise, sans en priver par trop les machines suivantes, et de vapeur (pour l'étuve et les presses), toujours à la pression exigée, ainsi que d'évacuer les poussières et les déchets. La nécessité d'installer un transformateur d'alimentation plus puissant avec une cabine de distribution ou encore une chaudière ou un compresseur de plus grande taille peut accroître sensiblement le coût d'une nouvelle machine d'un certain type.

Il n'est généralement pas nécessaire de modifier beaucoup l'aménagement des usines de travail du bois quand on y installe de nouvelles machines, sauf dans le cas des presses à plaquer et/ou à bois stratifiés, qui exigent de lourdes fondations spéciales, et dans celui des cabines de peinture par pulvérisation qui requièrent un système de ventilation spécial et doivent être isolées du reste des installations par des cloisons pare-feu, car elles sont très exposées au risque d'incendie.

Quand on envisage d'acheter une machine, il faut tenir compte des incidences que son installation aura en ce qui concerne l'équipement de l'atelier d'outillage existant. Dans toute la mesure possible, les outils doivent être normalisés - il faut par exemple que les évidements des têtes porte-outils utilisés pour les toopies aient le même diamètre - de manière à ne pas avoir à acheter un jeu complet d'outils pour chaque machine. Il faut en outre étudier avec soin le type d'outil utilisé sur la machine que l'on envisage d'acheter afin de déterminer si de nouvelles machines devront être installées dans l'atelier d'outillage. Les outils à plaquette de carbure, par exemple, exigent des machines spéciales beaucoup plus précises (et coûteuses) que les outils en acier ordinaire ou rapide. Dès l'introduction du premier outil monobloc ou de la première lame pour scie à ruban dans une usine utilisant des machines à raboter et des scies circulaires, il faudra modifier les affûteuses employées jusque-là pour entretenir les fers et les lames de celles-ci. Cela pourra entraîner également des frais supplémentaires considérables. Dans tous les cas, l'introduction de nouveaux types d'outils obligera à donner une formation spéciale aux responsables de l'entretien des scies et/ou à engager des spécialistes plus qualifiés des scies et de l'entretien.

3. Considérations relatives à l'intensité de travail ou de capital

A l'inverse des pays développés, les pays en développement souffrent chroniquement d'un excédent de main-d'oeuvre et d'une pénurie de capitaux. Aussi y a-t-on tendance - souvent à l'instigation directe des pouvoirs publics - à employer (ou bon escient ou non) des méthodes de production à forte intensité de travail. Un autre argument invoqué couramment en faveur des méthodes de ce genre est que dans lesdits pays les coûts salariaux sont et s faibles que dans les pays développés et qu'il faudrait donc favoriser l'emploi de ces méthodes, mais on oublie souvent que si tel est bien le cas, la productivité y est encore plus faible.

Sans vouloir amoindrir le rôle que l'industrie pourrait jouer dans la création d'emplois, il convient néanmoins de souligner la nécessité de choisir scientifique ment des équipements possédant le degré de mécanisation voulu. Un des moyens de s'industrialiser est de réduire le plus possible le montant des capitaux d'investissement nécessaires (en employant du matériel, des machines, des installations et des bâtiments simples), tout en tenant compte du niveau peu élevé des qualifications et des salaires dans les pays en développement.

Toutefois, pour que l'entreprise puisse être compétitive sur les marchés mondiaux, le critère sur lequel il faut se fonder ne doit pas être seulement de créer des emplois, mais aussi de veiller à ce que les fonds investis concourent le plus possible à accroître sa compétitivité et sa rentabilité. Les investissements en capital fixe sont supérieurs et les coûts salariaux moins élevés.

Pour comparer les deux types d'investissement (forte intensité, soit de capital, soit de travail), on relève ce qui les différencie et l'on postule un taux d'amortissement du matériel. Il ne s'agit pas de l'amortissement légal qui peut être déduit des impôts, mais d'un taux d'amortissement plus rapide lié non pas à la longévité de la machine aux fins de la fiscalité, mais à la période pendant laquelle cette machine sera considérée comme techniquement avancée (il est donc lié davantage à sa valeur à la revente qu'à sa valeur comptable). Dans le cas des machines spéciales achetées pour fabriquer rentablement un produit déterminé, on se fonde sur l'espérance de vie de celui-ci (c'est-à-dire la période pendant laquelle il sera fabriqué) pour calculer le taux d'amortissement de ces machines. On ajoute aux résultats les intérêts annuels sur la somme supplémentaire à amortir dans le cas de la solution la plus coûteuse. Ces frais annuels supplémentaires doivent être inférieurs au montant des salaires du personnel additionnel qu'exigerait la méthode à forte intensité de main-d'oeuvre pour que l'investissement se justifie.

Il est recommandé de procéder à de telles comparaisons avant de décider d'acheter des équipements importants.

4. Intérêt du matériel d'occasion

Les industriels des pays en développement se voient parfois proposer du matériel d'occasion et sont tentés de l'acheter. L'idée d'acheter du matériel d'occasion n'est pas mauvaise en soi à condition de tenir compte des points suivants :

- a) Les offres concernant des machines d'occasion n'ayant pas été remises en état de façon à satisfaire aux normes de précision édictées pour les machines à bois dans les grands pays développés ne doivent pas être prises en considération^{2/}. Dans de nombreux pays en développement, il existe des firmes spécialisées dans la remise en état des machines et, à condition que la machine proposée ait encore une productivité satisfaisante, qu'elle soit garantie par la firme qui la propose et que celle-ci soit sérieuse, il ne faut pas écarter l'idée d'acheter une machine d'occasion remise en état.
- b) Quand on achète une telle machine, il faut savoir qu'elle sera nécessairement obsolète;
- c) Il est en général plus difficile d'obtenir des pièces de rechange pour des machines d'occasion que pour des machines neuves (cela n'est pas toujours vrai pour les machines anciennes de conception simple si les pièces de rechange doivent être fabriquées dans le pays en développement considéré).

Si elles tiennent compte des points ci-dessus, les entreprises de meubles et de menuiserie des pays en développement peuvent avoir avantage à acheter des machines d'occasion remises en état.

^{2/} Certaines de ces normes sont indiquées dans le document de l'ONUDI publié sous la cote ID/WG.151/25.

5. Utilisation d'outils électriques, de machines polyvalentes, de machines spéciales ou des chaînes complètes

Le type de machine à choisir et son degré de perfectionnement dépendent des types de produits fabriqués, du degré de normalisation, de l'importance des séries, etc. Après l'emploi d'outils à main, vient la première étape de la mécanisation qui consiste à utiliser des outils électriques. Toutefois, ceux-ci, même s'ils sont à grand rendement, ne sont pas suffisants pour une production industrielle continue en raison de leur manque de précision et de la fatigue qu'ils occasionnent pour les ouvriers, sauf quand ils sont utilisés pour les opérations finales comme le ponçage, le clouage, l'enduction par pulvérisation et, éventuellement, certains travaux de perçage.

Les machines polyvalentes ne conviennent pas vraiment pour une production industrielle, car elles n'ont qu'un ou au maximum deux moteurs, de sorte qu'elles ne peuvent exécuter qu'une seule opération à la fois ou deux tout au plus. Dans la plupart des pays en développement, les industries du meuble et de la menuiserie emploient des machines spéciales, car ce sont les plus souples. Les chaînes complètes ne conviennent pas étant donné qu'en général les marchés locaux ne sont pas suffisamment vastes pour justifier une production mécanisée. En outre, ces chaînes sont généralement trop perfectionnées et à intensité de capital trop forte pour lesdits pays.

6. Détermination exacte de la machine nécessaire

Une fois que tous les éléments évoqués plus haut, ont été analysés, il est possible d'arrêter définitivement les spécifications techniques exactes de la machine à acheter.

Le Comité européen des constructeurs de machines à bois (EUMABOIS) a adopté une classification décimale des machines à bois qui a été acceptée sur le plan international. La France et la République fédérale d'Allemagne l'ont adoptée comme normes nationales et l'ONUDI l'a reproduite dans un de ses documents^{3/}. Quoiqu'un peu dépassée sur le plan technique, elle peut aider le profane à définir, à l'aide des termes techniques appropriés, la machine à acheter.

Il faut définir clairement les divers paramètres de la machine, par exemple la largeur et l'épaisseur maximales des pièces à usiner dans le cas des raboteuses et des ponceuses, et le nombre de têtes, les sections maximales et minimales, etc., dans celui des machines à moulurer sur quatre faces.

Pour les pays en développement, il importe tout particulièrement de préciser les essences à usiner, notamment s'il s'agit de bois tropicaux denses, car certaines machines manquent parfois de puissance pour des travaux très exigeants.

Il faut également fournir des renseignements sur l'alimentation en électricité; il pourrait aussi se révéler utile de mentionner les autres facteurs risquant de limiter le choix d'un type déterminé de machine (par exemple l'absence d'installation pour la production de vapeur s'il s'agit de choisir une petite étuve ou d'air comprimé dans le cas des machines à commandes pneumatiques, les contraintes liées au matériel disponible dans l'atelier d'outillage, etc.).

^{3/} Standardized classification and terminology in the woodworking machinery industry, H. Eldag (ID/WG.151/14).

7. Méthodologie pour l'identification des fournisseurs

Comme les industriels des pays en développement sont coupés des principaux constructeurs des pays développés et qu'en outre l'équipement utilisé dans les premiers nommés pour le travail du bois et le charbonnage est relativement simple et acheté, non pas sous forme d'installations clefs en main ou de chaînes complètes, mais année après année au fur et à mesure des besoins, les industriels souhaitant acquérir des machines procèdent au coup par coup et prennent rarement la peine de visiter des foires ou d'étudier le matériel offert sur le marché mondial avant de prendre une décision. Si, dans le premier cas, les industriels n'ont pas le choix, dans le second ils peuvent et doivent procéder autrement.

La première chose à faire serait de recenser les constructeurs et les agents de firmes étrangères auxquels on pourrait s'adresser sur place et de déterminer, en faisant appel par exemple à des ingénieurs de l'université de l'endroit, si l'industrie locale de transformation des métaux est en mesure de fabriquer le matériel auxiliaire exigé par la machine (dispositifs de dépoussiérage, transporteurs, etc.). On établit ainsi une liste sur laquelle on ajoute les constructeurs étrangers. On peut obtenir des adresses auprès des associations nationales de constructeurs de machines à bois des pays développés. Il en existe aux Etats-Unis, au Japon et dans la plupart des pays européens. Dans le cas de ces derniers, elles sont regroupées au sein du Comité européen des constructeurs de machines à bois (EUMABOIS). On trouvera l'adresse de ces associations dans le Guide des sources d'information sur l'industrie du meuble et de la menuiserie publié par l'ONU^{4/}. On peut aussi s'adresser aux attachés commerciaux des pays développés qui sont en poste dans la capitale des pays en développement. Ces attachés pourraient même avoir les catalogues d'expositions internationales de machines à bois, auquel cas, ceux-ci constitueraient à en entendre les meilleures sources de renseignements possibles. On trouvera à l'annexe I une liste de foires spécialisées avec indication de leur périodicité.

Les pays en développement relativement avancés ne devraient pas être écartés de la liste des fournisseurs possibles de matériel, car certains d'entre eux construisent déjà des machines de base de qualité acceptable, dont la conception simple mais robuste est adaptée aux conditions des autres pays en développement.

Il va sans dire que la solution idéale serait de visiter une foire spécialisée.

4/ Publication ID/168 de l'ONU (UNIDO/LIB/SER.D/4/Rev.1).

- Précision d'usinage pour diverses opérations;
- Facilité de réglage de la machine et de changement des outils;
- Facilité d'entretien (par exemple graissage central);
- Type de commandes électriques;
- Dispositifs de sécurité;
- Consommation d'air comprimé (m^3 par minute et pression nécessaire);
- Machines spéciales dont doit disposer l'atelier d'outillage ou d'entretien pour que l'on puisse utiliser la machine;
- Poids net de la machine (plus elle sera lourde et massive et plus les risques de vibrations seront réduits, mais elle pourra exiger des fondations spéciales;
- Surface de plancher nécessaire; etc.

Du point de vue économique, il faut comparer les paramètres suivants (qui ne sont pas énumérés par ordre d'importance) :

- Capacité de production (nombre d'éléments de dimensions données qui pourront être fabriqués en une heure);
- Nombre et niveau de qualification des ouvriers nécessaires;
- Prix de la machine proprement dite;
- Prix des principales pièces de rechange;
- Prix de la machine avec les accessoires qui pourraient être achetés ultérieurement;
- Prix du matériel auxiliaire d'entretien des outils et de dépoussiérage qu'il faudra acheter pour pouvoir utiliser la machine;
- Prix des outils pour les diverses têtes d'usinage;

3. Méthodologie pour la comparaison des offres reçues

La comparaison des offres reçues en réponse aux demandes envoyées suivant la procédure exposée à la section 7 ci-dessus constitue la dernière opération de la séquence et en est aussi la plus complexe. En tenant compte des besoins réels, déterminés grâce à la méthode indiquée plus haut à la section 6, on analyse et on compare les diverses offres reçues après les avoir mises sous forme de tableau. On commence par définir les différents paramètres tant techniques qu'économiques à prendre en considération, puis on compare toutes les offres paramètre par paramètre.

Pour une tonneuse double par exemple, voici quelques-uns des paramètres techniques qu'il faudrait comparer (ces paramètres ne sont pas énumérés par ordre d'importance) :

- Dimensions maximales et minimales des éléments pouvant être usinés;
- Vitesse d'aménagement et possibilité ou non de la faire varier à volonté;
- Puissance nominale des moteurs entraînant les têtes d'usinage et la chaîne d'aménagement; convient-elle pour l'usinage de bois tropicaux denses ?
- Nombre et position des têtes porte-outils fournies;
- Possibilités d'incorporer ultérieurement d'autres têtes d'usinage (scies, têtes porte-outils, dispositifs de défonçage et de bouvetage, etc.);
- Vitesse de rotation des têtes porte-outils;
- Existence de scies à entailler;
- Possibilité de faire pivoter les têtes porte-outils pour réaliser des assemblages à onglet;
- Dimensions maximales et minimales des scies (diamètre) et des têtes porte-outils (diamètre et hauteur);
- Interchangeabilité des scies et des outils avec d'autres outils employés dans l'usine;

- Frais d'installation de la machine (y compris ceux occasionnés par la réalisation des fondations et le raccordement aux circuits pneumatique et électrique et au dispositif de dépoussiérage);
- Coût de la formation de la main-d'oeuvre qui sera appelée à conduire la machine; etc.

Il faut en outre tenir compte des considérations commerciales suivantes :

- Existence d'un agent local et services qu'il peut fournir;
- Machines du même constructeur que possède l'usine et performances de ces machines;
- Délai de livraison;
- Conditions de paiement et de crédit;
- Possibilité d'obtenir aisément une licence d'importation pour la machine et les outils nécessaires;
- Garantie (durée et éléments qu'elle couvre);
- Possibilité d'obtenir un ou plusieurs recueils d'instructions, rédigées dans une langue parlée localement, pour le montage et la conduite de la machine;
- Monnaie de paiement et clauses de garantie, de change proposées;
- Clause de force majeure;
- Conditions d'augmentation des prix par le vendeur; etc.

Ce n'est qu'après avoir examiné ces divers points pour toutes les offres reçues qu'une décision définitive peut être prise. Il va sans dire que les paramètres à comparer pour des machines fondamentales plus simples sont moins nombreux.

Les points auxquels il faut faire particulièrement attention lors de la comparaison des offres sont les suivants :

- Eléments pour lesquels le fournisseur cite des prix approximatifs - parfois irréalistes eu égard aux conditions locales - et que l'acquéreur doit acheter pour pouvoir utiliser la machine;
- Eléments qui, aux dires du fournisseur, devraient pouvoir être achetés sur place (démarreurs, moteurs, etc.), alors qu'en fait ils ne sont pas disponibles sur le marché local;
- Comparaison du coût réel des machines compte tenu des différents arrangements financiers et des taux d'intérêts proposés par les divers fournisseurs.

Dans le cas des chaînes complètes, on compare les principales caractéristiques de chaque machine que l'on évalue grâce à un système de notation. Ces caractéristiques ne sont pas comparées de manière aussi détaillée que dans le cas de l'achat de machines déterminées, car la chaîne est acquise globalement et choisie selon les mérites de l'ensemble et non pas des machines qui la composent, car celles-ci ne peuvent pas, habituellement, être remplacées au gré de l'acheteur (de même que l'on ne peut pas acheter une automobile ayant un équipement électrique ou un carburateur différents de ceux que propose normalement le constructeur). Le système de notation employé il y a quelques années par des consultants de l'ONUDI pour évaluer des offres relatives à une installation clefs en main pour la fabrication de panneaux de particules est indiqué à l'Annexe II. Il faudra cependant en mettre un autre au point pour chaque chaîne de production différente.

9. Conclusions

La procédure qui vient d'être exposée peut paraître compliquée, mais il faut s'y conformer si l'on veut éviter des erreurs coûteuses.

C'est souvent un bon investissement que de demander conseil à des consultants indépendants et impartiaux de pays développés, qui sont spécialisés dans les industries du bois. Certains pays en développement qui disposent d'importantes ressources forestières ont déjà des spécialistes de ce genre. Dans d'autres cas, des consultants spécialisés de pays développés travaillent régulièrement avec certains pays en développement et quelques-uns y ont même ouvert des bureaux.

Les frais supplémentaires que cela occasionne sont souvent amortis en quelques mois, car on peut ainsi éviter des erreurs coûteuses dans le choix du matériel.

ANNEXE I

LISTE DE FOIRES SPECIALISEES DANS LES MACHINES A BOIS

<u>Nom de la foire</u>	<u>Ville et pays où elle se tient</u>	<u>Périodicité</u>	<u>Epoque où elle a lieu</u>
INTERBIMALL	Milan (Italie)	Tous les deux ans	Printemps, années paires
LIGNA	Hanovre (République fédérale d'Allemagne)	Tous les deux ans	Printemps, années impaires
International Wood-working Machinery and Furniture Supply Fair	Louisville, Kentucky (Etats-Unis)	Tous les deux ans	Automne, années impaires
Woodworking Machinery and Equipment Fair	Nagoya (Japon)	Tous les deux ans	Automne, années paires
EXPOBOIS	Paris (France)	Tous les deux ans	Printemps, années paires
EWIE	Birmingham (Royaume-Uni)	Tous les deux ans	Automne, années impaires
HOLZ	Bâle (Suisse)	Tous les deux ans	Automne, années impaires
HOUT	Rotterdam (Pays-Bas)	Tous les deux ans	Automne, années impaires
Holzmesse	Klagenfurt (Autriche)	Tous les deux ans	Été, années impaires
Exposition nationale de machines à bois	Valence (Espagne)	Tous les deux ans	Automne, années impaires

ANNEXE II^{5/}

Systeme de classification
utilisé pour comparer, du point de vue technique, des machines et des
équipements destinés à la fabrication de panneaux de particules

Il convient de souligner que le système de classification exposé ci-après a pour objet d'évaluer le degré de perfectionnement et la fiabilité des machines et équipements proposés. Pour chaque groupe d'équipements, trois ou quatre niveaux de qualité ont été définis, compte tenu des derniers perfectionnements apportés à ces équipements. A chaque niveau de qualité a été attribué un certain nombre de points. Il est toutefois évident que ce système ne peut servir qu'à comparer les mêmes groupes d'équipements entre eux. En effet, comme ce système ne tient pas compte de l'importance relative des divers groupes d'équipements (par exemple de celle du groupe de pressage par rapport à celle des silos), une comparaison par addition des points serait trompeuse.

Nombre de points

Chantier de matières premières

- Entièrement mécanisé	2
- Partiellement mécanisé	1
- Non prévu	0

Poste d'écorçage

Pertes de matière :

- Faibles - écorceuse à tambour	3
- Moyennes - écorceuse à anneau	2
- Fortes - écorceuse à couteaux	1
- Écorceuse non prévue	0

^{5/}Publiée initialement comme annexe II à une étude d'Arnost Trávník intitulée "General selection guidelines for woodworking machinery" (Document de l'ONUDI portant la cote ID/EG.151/5).

Nombre de points

Alimentation de l'écorceuse

- Mécanisée, avec détecteur de corps métalliques 2
- Mécanisée, sans détecteur de corps métalliques 1
- Manuelle 0

Capacité

- Une équipe pour un travail à trois postes 3
- Deux équipes pour un travail à trois postes 2
- Trois équipes pour un travail à trois postes 1
- Rien de prévu 0

Evacuation de l'écorce

- Mécanisée, avec broyage de l'écorce 2
- Mécanisée 1
- Non prévue 0

Production des particules :

Système proposé :

- Chaînes de fabrication distinctes pour les particules des faces et pour les particules de l'âme et stockage séparé de la sciure, des copeaux de rabotage et des particules obtenues à partir de gros copeaux 3
- Chaînes de fabrication distinctes pour les particules des faces et les particules de l'âme, mais sans stockage séparé de la sciure, des copeaux de rabotage et des particules obtenues à partir de gros copeaux 2
- Une seule chaîne de fabrication pour les particules des faces et de l'âme sans stockage séparé de la sciure, des copeaux de rabotage et des particules obtenues à partir de gros copeaux 1

	<u>Nombre de points</u>
Capacité :	
- Une équipe pour la fabrication de panneaux en 3 postes	3
- Deux équipes pour la fabrication de panneaux en 3 postes	2
- Trois équipes pour la fabrication de panneaux en 3 postes	1
Élimination des éclats :	
- Classement à la fois pneumatique et mécanique	3
- Classement pneumatique	2
- Classement mécanique	1
- Non prévue	0
Silo pour particules :	
- D'une capacité supérieure à 100 m ³	3
- Moyen (capacité supérieure à 50 m ³)	2
- Petit (capacité inférieure à 50 m ³)	1
Séchage :	
Séchoir :	
- Dispositif de protection contre l'incendie avec matériel d'extinction automatique et contrôle automatique du taux d'humidité des particules	3
- Même installation avec contrôle manuel du taux d'humidité	2
- Matériel d'extinction manuel uniquement	0

Nombre de points

Possibilité de réutiliser la sciure produite lors de la fabrication des panneaux :

- Utilisation de la sciure à la fois dans la chaîne de production et comme combustible pour le séchoir 2
- Utilisation de la sciure comme combustible pour le séchoir ou la chaudière 1
- Rien de prévu 0

Installation de triage à la sortie du séchoir :

- Installation de classement à la fois pneumatique et mécanique 3
- Installation de classement pneumatique 2
- Installation de classement mécanique 1
- Non prévue 0

Encollage

Trémie sèche :

- Capacité supérieure à 25 m³ avec indicateur de niveau en plusieurs points de la cuve 3
- Capacité inférieure à 25 m³ avec indicateur "plein" ou "vide" 2
- Faible capacité sans indicateur de niveau 1

Dosage des particules :

- Contrôle quantitatif continu 3
- Contrôle quantitatif discontinu 2
- Dosage volumétrique 1

	<u>Nombre de points</u>
Réalisation de l'encolleuse à malaxage	
- Acier inoxydable, refroidissement du tambour, pas d'air comprimé	3
- Acier, refroidissement du tambour, pas d'air comprimé	2
- Acier, refroidissement du tambour, pulvérisation par air comprimé	1
- Acier, pas de refroidissement du tambour, pulvérisation par air comprimé	0
Dosage de la colle et de l'émulsion de paraffine	
- Coordonné avec le dosage des particules, contrôle quantitatif	3
- Coordonné avec le dosage des particules, pas de contrôle quantitatif	2
- Non coordonné avec le dosage des particules	1
<u>Poste de conformation</u>	
Type d'installation :	
- Fixe	2
- Transportable	1
Type de gâteau	
- Particules fines dans les couches de surface, contrôle quantitatif continu	3
- Particules fines dans les couches de surface, contrôle quantitatif discontinu	2
- Particules fines dans les couches de surface, pas de contrôle quantitatif	1
Prépressage du gâteau	
- Prévu	1
- Non prévu	0

Nombre de points

Elimination du gâteau mal conformé

- Prévus 1
- Non prévus 0

Pressage :

Type de presse

- A un seul étage 3
- A étages multiples avec fermeture simultanée 2
- A étages multiples sans fermeture simultanée 1

N.B. : La préférence est donnée aux presses à un seul étage, car en raison de leur poids elles permettent de respecter des tolérances d'épaisseur plus rigoureuses et d'uniformiser les caractéristiques du panneau. Il est toutefois évident que les presses à étages multiples présentent l'avantage d'avoir une productivité plus élevée.

Pression de service

- 35 kgp/cm² au minimum 3
- 30 kgp/cm² au minimum 1

Poste d'accumulation

- Pompes pour chaque piston 3
- Accumulateur 2
- Pompes 1

Système d'alimentation

- Sans tôles 3
- Avec des tôles de transport ou des bandes multiples 2
- Bande transporteuse (pour des raisons d'entretien et de prix) 1

Position des pistons de la presse

- Sur deux rangées au-dessus des crans d'arrêt 2
- Sur deux rangées près de l'axe des plateaux 1
- Sur une rangée dans l'axe des plateaux 0

	<u>Nombre de points</u>
Régulation thermique	
- Prévus	1
- Non prévus	0
Réglage de la température de la table	
- Prévus	1
- Non prévus	0
Dispositif d'arrêt	
- Dans les pistons	2
- Dans les plateaux	1
<u>Mise à dimensions des panneaux pressés</u>	
- Avec des outils travaillant simultanément sur deux fois deux faces	3
- Avec des outils travaillant sur deux faces	2
- Avec des outils travaillant sur une face seulement	1
<u>Refroidissement des panneaux pressés</u>	
- Circulation d'air forcée	2
- Circulation d'air naturelle	1
- Non prévus	0
<u>Contrôle volumique/pondéral à la sortie de la presse</u>	
- Pas nécessaire, car il est assuré par d'autres équipements	3
- Nécessaire, mesures faites en plusieurs points	2
- Nécessaire, pesage des panneaux entiers	1
- Nécessaire mais non prévu	0

Nombre de points

Contrôle d'épaisseur des panneaux pressés

- Mesures sur toute la largeur des panneaux 3
- Mesures en plusieurs points 2
- Mesure en un point 1
- Non prévu 0

Détecteur de corps métalliques

- A l'entrée de la presse 2
- A la sortie de la presse 1
- Non prévu 0

Chaîne de ponçage

Type de machine

- Machine travaillant sur deux faces avec plusieurs outils 3
- Machine travaillant sur deux faces avec un seul outil 2
- Machine travaillant sur une seule face 1

Constitution de la chaîne

- Avec acheminement automatique 3
- Avec acheminement mécanisé 2
- Avec aménagement et classement manuels 1

Triage des panneaux ponçés

- En trois endroits 3
- En deux endroits 2
- En un endroit 1

Stockage des produits finis

- Manutention au moyen d'un engin de levage télescopique 2
- Manutention au moyen d'un élévateur à fourche 1
- Rien de prévu 0

Nombre de points

Stockage et préparation de la colle

Magasin de matières premières :

- | | |
|--------------------------------------|---|
| - Manutention prévue avec rayonnages | 2 |
| - Manutention prévue sans rayonnages | 1 |
| - Rien de prévu | 0 |

Préparation du mélange de colle :

- | | |
|--|---|
| - Mécanisée, permettant à un ouvrier de préparer le mélange pour trois équipes | 3 |
| - Non mécanisée, un ouvrier par équipe | 2 |
| - Simple, plus d'un ouvrier par équipe | 1 |

Laboratoire

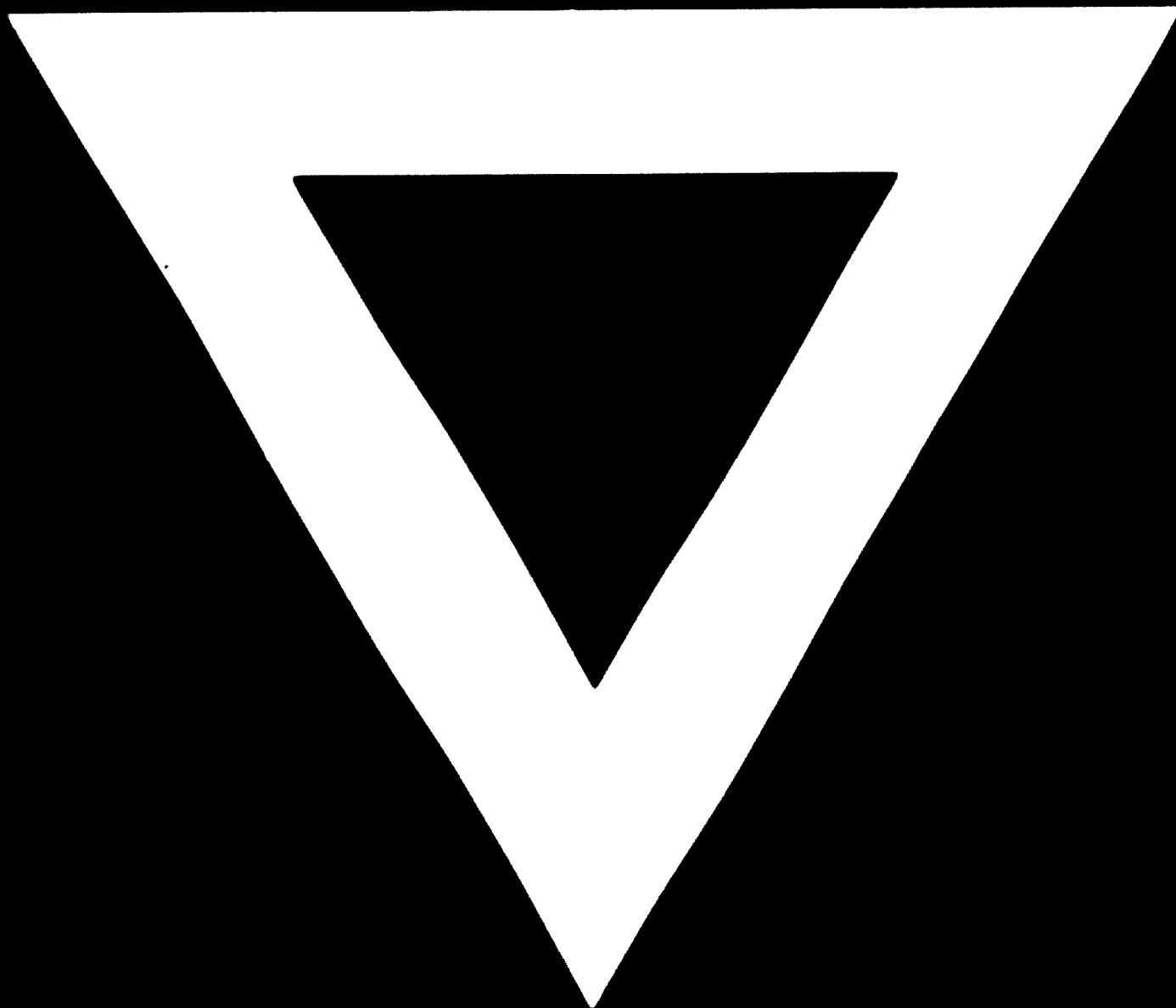
- | | |
|-------------|---|
| - Prévu | 1 |
| - Non prévu | 0 |

Atelier d'affûtage

- | | |
|--|---|
| - Complet, pour l'affûtage de tous les outils | 2 |
| - Sans possibilité d'affûter les outils spéciaux | 1 |
| - Non prévu | 0 |



C-674



78. 11. 10