



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

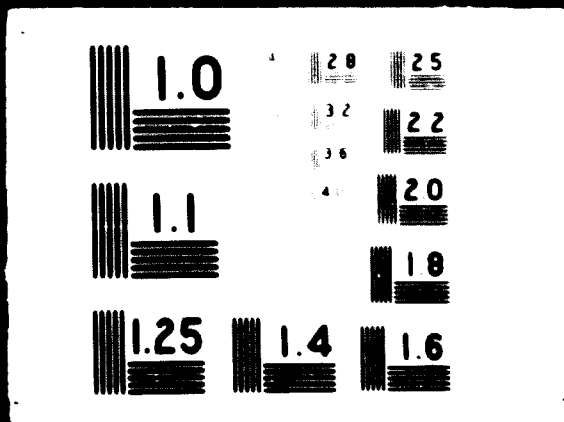
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

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

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

I O F I
D O
2415





D02415

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Distr. LIMITEE

ID/WG.83/13

10 décembre 1970

Original : FRANCAIS

Réunion d'experts sur la fabrication de panneaux
à partir de déchets agricoles

Vienne (Autriche), 14-18 décembre 1970

ASPECTS ECONOMIQUES ET TECHNIQUES DE LA TRANSFORMATION
DE LA PAILLE DE COLZA EN PANNEAUX AGGLOMERES^{1/}

par
Wlodzimierz Kilanowski
Institut de fibres
Poznan (Pologne)

^{1/} 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 présent document a été reproduit tel quel.

id.70-6807



ID

Distr.
LIMITED

ID/WG.83/13 SUMMARY
10 December 1970

ENGLISH
ORIGINAL: FRENCH

United Nations Industrial Development Organization

Expert Working Group Meeting on the Production
of Panels from Agricultural Wastes

Vienna, Austria, 14 - 18 December 1970

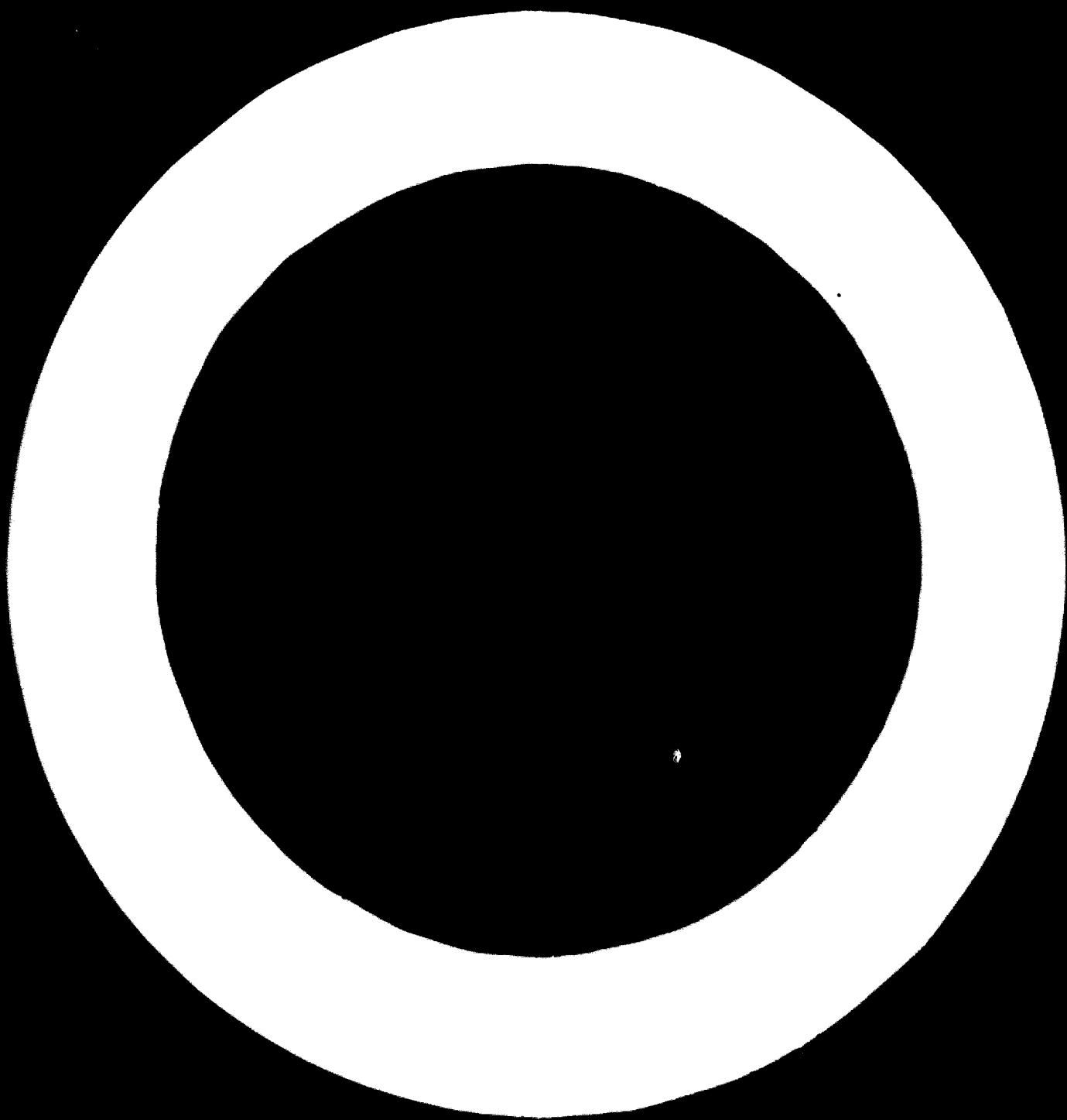
SUMMARY

ECONOMIC AND TECHNICAL ASPECTS OF THE PROCESSING
OF RAPE STRAW INTO
AGGLOMERATED BOARD ^{1/}

by

Włodzimierz Kilanowski
Phloem Fibre Institute
Poznan, Poland

^{1/} The views and opinions expressed in this paper are those of the author and do not necessarily reflect the views of the secretariat of UNIDO.



The shortage of wood which has appeared in many countries has given rise to research aimed at obtaining substitutes in the form of woody materials. This research is not only intended to find a wood substitute, but also has had an indirect effect on the protection of the human environment by reducing the cutting of forests. The economic benefits and the protection of the environment and of recreation areas are the main advantages of introducing the production of agglomerated board from waste raw materials, especially lignin and cellulose particles from cultivated plants.

Among the raw materials used, rape straw must be mentioned.

Rape belongs to the crucifers. The diameter of the stalks is 0.7-1.2 mm. The volumetric weight ranges from 0.064 to 0.175 g/cm³.

Rape straw contains:

Cellulose	41.42%
Hemicellulose	25.20%
Lignin	20.62%
Resin and waxes	2.00%
Ash	4.00%

Although the cellulose and lignin content of rape straw is lower than that of wood and boon, it can be used for the production of agglomerated board.

It must, however, be noted that rape straw agglomerated board cannot have the same specifications for use.

As a result of research carried out on laboratory to industrial scales by the Phloem Fibre Institute, a production technology was elaborated which has provided the basis for designing machinery and facilities for the construction of plants able to produce 9,000 tonnes of rape straw agglomerated board a year. This produces an annual savings of the timber growth of an area of approximately 18,000 hectares.

All the agglomerated board produced is used in the furniture and building industries.

In planning the plant, the need to concentrate cultivation and reduce delivery distances in order to cut transport costs was taken into consideration. The production capacity of the plant and the location of the source of raw material have a decisive influence on production costs.

On the basis of preliminary estimates, the anticipated production costs were determined.

For purposes of comparison, the prices of various types of agglomerated board are as follows:

Rape straw agglomerated board	US\$ 43 m ³ (preliminary estimate, 600 kg/m ³ of particle board)
Scutch agglomerated board	US\$ 42 per m ³ (400-500 kg/m ³ of particle board)
Chipboard	US\$ 58 per m ³ (600 kg/m ³ of board)
Agglomerated board for carpentry (heavy board)	US\$ 106 per m ³
Conifer wood	US\$ 47 per m ³
Oak lumber	US\$ 105 per m ³

Advantages of the introduction of rape straw agglomerated board production are as follows:

- (1) In countries where there is a wood shortage, rape straw agglomerated board is an extremely valuable product, which can be used in furniture production and building. One hectare of rape replaces an annual growth of 1.7-2.0 m³ of wood, or the equivalent of 1 hectare of timber.
- (2) The purchase of rape straw provides additional profits to the agricultural sector amounting to US\$ 28-30 per hectare.
- (3) Where certain technical possibilities are present, more costly wood can be successfully replaced by rape straw or scutch agglomerated board. The economic advantage of replacing agglomerated board for building with rape straw agglomerated board, which is cheaper, is obvious (see figures above).
- (4) The technology adopted makes possible the use of high-yield highly automated machinery which, in turn, makes possible low-cost production.
- (5) Agglomerated board can be improved by lamination, application of non-woven fabric coverings and varnishing of the surface and by making it fire resistant, etc.

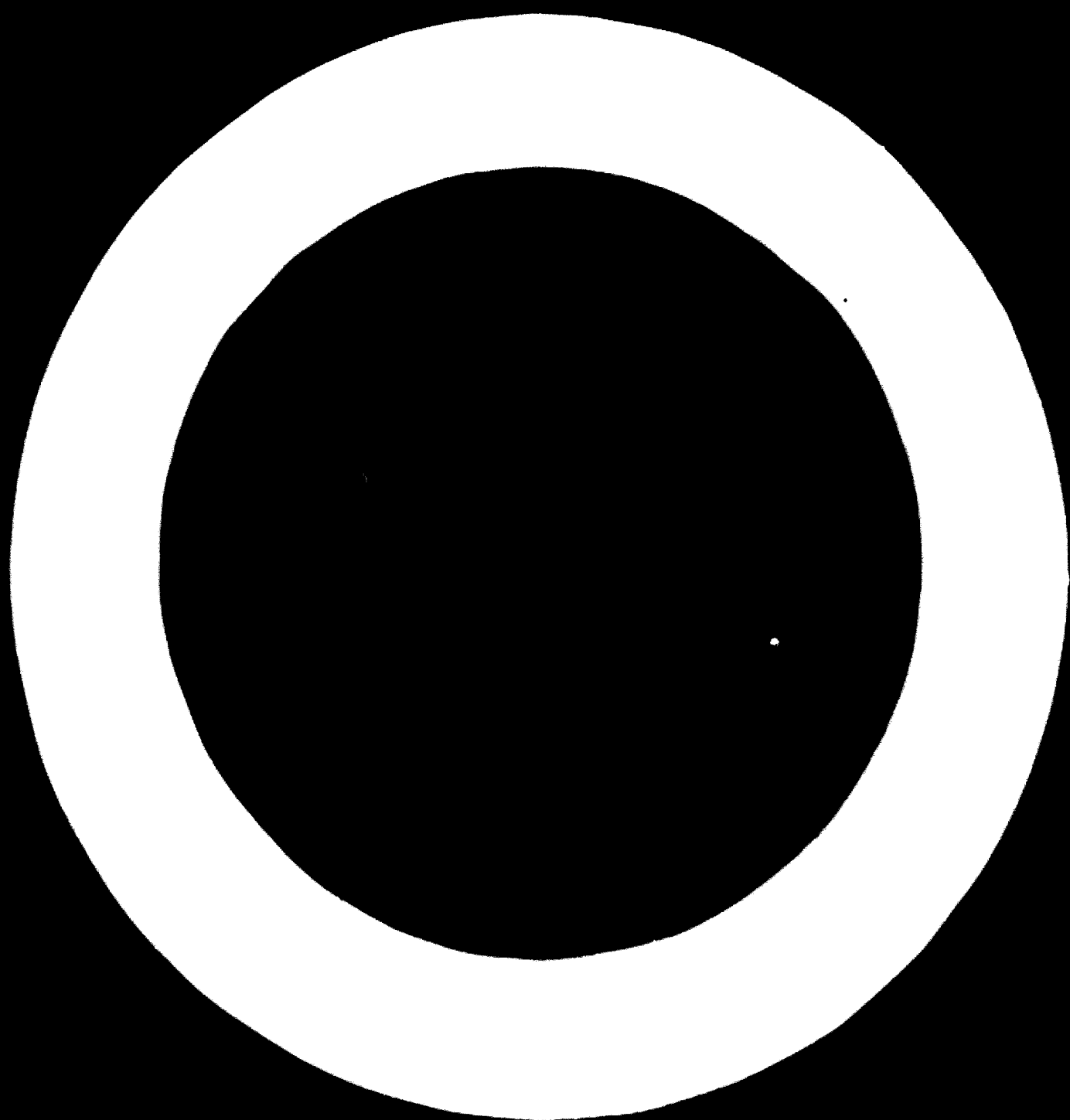
The above-mentioned economic effects, and also the great economic utility of the courses proposed show that the introduction of this production is fully justified.

This report discusses the use of rape straw in Polish conditions.

Additional research would be necessary if this experience was to be transferred to other natural or economic conditions.

Bibliographie

1. Lampert H.,
- Holztechnologie, 1, 15-22, 1960
2. Scheibert W.
- Spanplatten Fachbuch - Verlag Lipsk 1958,
ss.70
3. Frackowiak A.
- Badania nad otrzymaniem płyt
z cząstek lignocelulozowych
ze słomy rzepakowej
(Etude sur l'obtention des panneaux
agglomérés des particules de lignine
et de cellulose de la paille de colza)
4. Kilanowski W.
- Wpływ wielkości Wytworni płyt
padsiersowych na efektywność
inwestycji i eksploatacji.
Prace IPWL, 1963 r.
(Influences de la capacité des
fabriques de panneaux agglomérés
sur le rendement de l'exploitation)
5. Bzdziak, Frackowiak,
Kilanowski
- Zagadnienia ekonomiczne locali-
sacji zakładów płyt cząstec-
kowych z słomy rzepakowej. Poznań 1963 r.
(Probleme de localisation économique
des établissements de la production des
panneaux agglomérés de la paille
de colza)



1. La motivation de l'entreprise des recherches

Le déficit du bois qui s'est montré dans beaucoup de pays a engendré des recherches ayant pour but l'obtention de succédanés. Excepté les causes de nature économique nommées ci-dessus, la tendance de la protection du milieu biologique de l'homme, c'est à dire dans ce cas-là du tapis végétal que représentent les champs cultivés et les forêts est d'une grande importance. Les forêts surtout ont une importance particulière non seulement pour l'économie du pays mais aussi dans la régulation de circulation des eaux et dans la protection de l'atmosphère, comme lieu de récréation et de repos pour les hommes. Dans cette situation la ligne principale des recherches se dirige vers l'augmentation de la production des matières et des matières en bois en particulier.

Ces recherches sont basées sur l'aménagement des déchets du bois ou bien sur la production des matières de déchets des plantes cultivées.

Scheibert montre (2)^{1/} qu'on a appliqué jusqu'à ce moment dans la production des panneaux agglomérés, des anas, des chènevottes, de la bagasse.

Outre les matières premières mentionnées ci-dessus la paille de colza s'est trouvée aussi dans le domaine des recherches parce que son utilité est limitée et qu'elle est considérée comme déchet sans valeur.

La popularité du colza est causée par la récolte élevée des graines qui est égale à 15-30 q/ha avec une teneur en graisse d'environ 40 %.

Les recherches effectuées jusqu'à présent prenaient en considération l'utilisation de la paille de colza surtout pour la fabrication des panneaux de bois défibré ainsi que pour les panneaux de construction du type "Suprema" (Solomit) obtenus de ciment et de la paille de colza.

Lampert a obtenu au cours de ses recherches des panneaux de bois défibré durs aux dimensions de 2500 x 1250 x 4 mm et au poids volumétrique 700-900 kg/m³.

Les panneaux de construction du type Solomit, produits sous forme d'éléments prefabriqués sont très économiques.

^{1/} Voir bibliographie à la page 17.

Le manque d'information à ce sujet ne permet pas de constater dans quelle mesure cette méthode est encore appliquée dans la pratique. En Pologne en 1961-1962 on a entrepris des recherches qui ont abouti à l'élaboration de la technologie de la production des panneaux agglomérés de la paille de colza du type de panneaux de particules.

Cette méthode permet:

- une production de panneaux agglomérés sans problèmes d'écoulement des eaux industrielles;
- la fabrication d'un large assortiment de panneaux agglomérés pour l'industrie du meuble et de la construction.

C'est sur la base de ce processus qu'on a projeté une chaîne technologique. Dans l'année courante on a commencé la construction d'une fabrique de panneaux agglomérés de colza, dont la production va débiter en 1971. L'équipement de cette fabrique est composé de machines conçues, construites et produites en Pologne. La capacité de production de cette usine est fixée à 9000 tonnes de panneaux agglomérés de colza per année. Cette méthode de production permet de libérer l'accroissement annuel d'une forêt résineuse de superficie de 18000 ha dans les conditions de l'Europe Centrale. Selon des données estimatives la récolte de la paille de colza d'un hectare, destinée à la production des panneaux agglomérés du type de copeaux libère l'accroissement de la masse de bois d'un hectare de forêt.

2. caractéristique de la matière première

2.1. La surface de la disposition des cultures-la grandeur de la base de la matière première

Le colza (brassica napus oleifera) et la navette (brassica rapa oleifera) sont des plantes oléagineuses. Le colza est cultivé presque partout dans le monde. Il ne supporte ni la sécheresse ni une humidité surabondante.

On voit d'après le tableau 1, qu'on cultive le colza surtout en Asie, où se trouve le 70% de la surface cultivée. Les plus grands producteurs sont: les Indes, la Chine continentale et le Pakistan. En Europe la plus grande production se trouve en Pologne, en France et dans la République Démocratique Allemande. On produit aussi certaines quantités de colza en Amérique du Nord et en Afrique.

2.2. La matière première

La production de la paille de colza s'élève à 10 000 000 tonnes. Les résultats de recherches montrent que si l'on emploie 50% de cette matière première, pour la production des panneaux agglomérés, ceci permettrait de produire à peu près 16 000 000 m³ de panneaux agglomérés donc l'équivalence de l'accroissement annuel de bois de pays tels que la Pologne ou la République Fédérale Allemande.

Le pourcentage assez bas (50 %) de l'utilisation de la matière première résulte des conditions polonaises où existe la possibilité de l'application de la matière première d'une manière plus large, puisque la concentration des cultures de colza dans les régions déterminées est plus grande qu'ailleurs, ce qui abaisse les frais de l'achat des matières premières.

Dans les pays où les cultures sont dispersées sur de vastes superficies, l'utilisation de la matière première sera relativement moins rentable.

Le tableau ci-dessous présente la disposition détaillée de la culture du colza.

Tableau 1 : La superficie de la culture du colza en 1968

Pays	Superficie en 1000 ha	Production des graines en 1000 t	Quantité de la paille en 1000 t ^{1/}
<u>Europe</u>			
Autriche	6	12	9,0
Belgique	1	2	2,5
Tchécoslovaquie	35	73	84,5
Danemark	15	30	45,0
Finlande	5	13	12,5
France	251	454	750,0
République Démocra- tique Allemande	120	265	180,0
République Fédérale Allemande	63	170	188,0
Italie	3	5	-
Hollande	7	18	77,5
Pologne	361	712	892,0
Suède	104	263	250,0
Suisse	8	19	20,0
Yougoslavie	5	7	12,5
Total	1012	2087	2530,0
<u>Amérique du Nord</u>			
Canada	426	440	1165,0
Total	437	448	1192,5

^{1/} - données non officielles

^{2/} - teneur en eau - 18%

Pays	Superficie en 1000 ha	Production des graines en 1000 t	Quantité de la paille en 1000 t ^{1/}
Asie			
Inde ^{3/}	3244	1568	7150,0
Japon	40	68	100,0
Pakistan ^{3/}	757	396	1792,5
Total	4068	2064	10170,0
Chine Continentale	2970 ^{4/}	1070 ^{5/}	5940,0
Afrique			
Ethiopie	16 ^{4/}	6 ^{5/}	40,0
Total mondial	8557	5733	10392,5

^{1/} - données non officielles

^{3/} - graines du colza et de la moutarde au total selon les données de FAO, Rome 1970

^{4/} - estimation selon FAO

^{5/} - données d'estimation

Source: Annuaire de la Production, Volume 23, 1970 (FAO).

2.3 La paille de colza

Le colza appartient à la famille des crucifères. La longueur des plantes est de 100 à 150 cm, les tiges et les feuilles sont lisses. Le diamètre des tiges oscille entre 0,7 - 1,2 cm. Une quantité de 60% du poids de la paille de colza est employée pour la fabrication des panneaux agglomérés.

La paille de colza, récoltée à l'aide d'une moissonneuse - batteuse et d'un matériel hétérogène, est composé de tranches des tiges d'une longueur de 15-50 cm, le reste ce sont des écailles, des gousses, des ramifications du sommet de la plante et des parties abimées au cours du travail de la moissonneuse.

Les caractéristiques détaillées de la matière première sont donné dans le tableau 2.

Tableau 2: Caractéristique de la paille de colza destinée pour la production des panneaux agglomérés

Longueur de la tranche en cm	Épaisseur moyenne de la tige en cm	Volume de la tranche de la tige en cm ³	Poids de la tranche de la tige en g	Poids volum. de la tranche de la tige en g/cm ³
1	2	3	4	5
15,5	0,8	7,75	0,98	0,126
16,5	0,7	6,27	0,45	0,072
18,5	0,7	7,03	0,75	0,107
23,0	0,9	14,40	1,20	0,383
18,0	0,9	11,27	1,50	0,133
20,0	1,0	15,60	2,05	0,131
16,5	0,7	6,27	1,10	1,175
22,5	0,9	14,70	1,00	0,071
17,0	0,8	7,90	1,10	0,140
17,0	1,2	14,21	1,55	0,086
18,0	1,2	20,34	1,50	0,064

Le poids volumétrique varie entre 0,064 - 0,175 g/cm³. En moyenne ce poids est de 0,108 g/cm³.

2.4. La composition chimique de la paille de colza et du bois de pin

L'utilisation des panneaux agglomérés à base de colza en remplacement du bois nous a obligé à établir la comparaison entre ces matériaux.

Tableau 3: La composition chimique en pourcentage de la paille de colza et du bois de pin

Spécification	Bois de pin en %	Paille de colza en %
1. Cellulose	57,84	41,42
2. Hémicellulose	11,30	25,20
3. Lignine	28,29	20,62
4. Résine et cires	0,85	2,00
5. Cendre	0,37	4,00 environ

On voit d'après les résultats des analyses présentées ci haut que la masse principale de la paille de colza consiste de la cellulose, de la hémicellulose et des lignines dans des proportions plus ou moins analogues

à celles du bois de pin. Ceci rend possible l'utilisation de la paille de colza pour la production des panneaux agglomérés. Comme la tige de colza contient dans son intérieur une grande quantité de moelle les processus pour la préparation des particules pour la production des panneaux agglomérés peuvent être différents de celles utilisées dans le cas du bois de plantes qui ne sont pas récoltées chaque année. Pour cette raison on obtient un rendement inférieur de l'utilisation de la matière première, parce que la moelle doit être séparée.

Coupes anatomiques

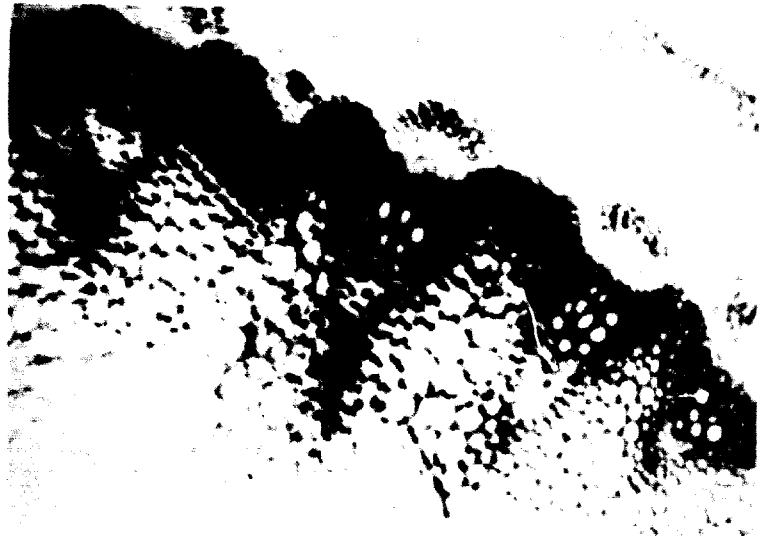
On a fait plusieurs mesurations anatomiques qui facilitent l'appréciation de l'utilité de la matière première pour la production des panneaux agglomérés.

Les photos ci-dessous présentent trois coupes anatomiques de la tige du colza, faites au sommet, au tronc et au collet de la tige.

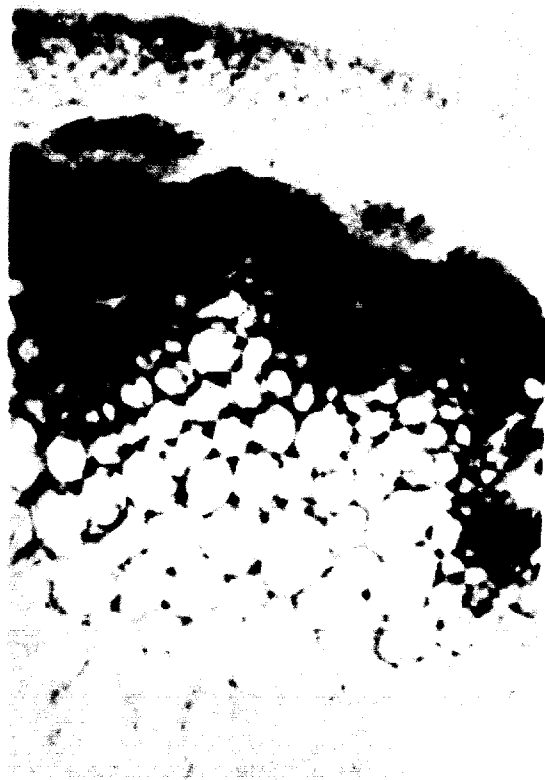
Figures 1, 2, 3 - Coupes anatomiques de la tige du colza



1. La coupe de la tige au sommet de la plante



2. La coupe de la tige au tronc de la plante



3. La coupe de la tige au collet de la plante

L'épiderme à l'épaisseur de 17μ est composé d'une couche de cellules serrées et d'une autre couche de cellules à cloisons épaisses.

- La moelle de l'écorce primordiale est épaisse de 153 à 493μ et se trouve entre l'épiderme et la couche du péricycle; les cellules sont rangées assez régulièrement, leur forme est ovale et possède des membranes assez épaisses.

- Les faisceaux libéro-ligneux ont l'épaisseur $340-912\mu$ bien développés avec des cellules nombreuses à cloisons épaisses à grand degré de lignification.

Les études anatomiques ont confirmé l'utilité de la paille de colza pour la production des panneaux agglomérés.

3. Organisation de la fourniture de la matière première

Parmi les facteurs qui déterminent l'organisation de la fourniture de la matière première il faut énumérer ce qui suit:

- la capacité de l'usine envisagée pour la production de panneaux,
- l'importance du colza dans la structure des semences, de la région,
- la dislocation des cultures.

Les études effectuées par l'auteur (4) aboutissent à la constatation qu'à mesure qu'augmente la capacité de la transformation de la fabrique des panneaux agglomérés - les frais de vente augmentent aussi à la suite de l'augmentation des frais de transport à cause de l'accroissement du rayon du transport de la matière première.

Pour une fabrique d'une capacité productive de 18000 m^3 de panneaux agglomérés ces frais sont trois fois plus bas que pour une fabrique qui produit annuellement 36000 m^3 .

Tableau 4. Frais de transport d'une tonne de paille de colza en dépendance de la distance et de la capacité de transformation de la fabrique (en dollars) (4)

Capacité productive annuelle de la fabrique en 1000 tonnes de pailles	Distance en km		
	60	75	au-dessus de 100
20	\$ 2.60		
40		\$ 3.0	
60			\$ 3.40

Dans l'exemple indiqué ci-haut la participation du colza dans la structure des semences était d'environ 2% - donc proche à la moyenne du pays qui est de 2,4%. Malgré une superficie assez grande la préservation de la capacité de transformation de la fabrique est la plus grande (60 000 tonnes) a augmenté le rayon du transport jusqu'à 90 km.

Le prix de l'achat a été fixé à \$ 14,10 - \$ 15,50 pour 1000 kg de paille de colza ex ferme agricole.

Dans le cas de livraison de la paille avec les moyens de transport de l'agriculteur les frais en question lui sont remboursés.

4. Le transport de la paille de colza

Afin de comparer la valeur de la paille de colza avec les autres matières premières il semble objectif de la comparer avec le prix des anas et des chènevottes.

Ce prix dans les conditions polonaises est de 20-30 dollars ce qui veut dire que le prix de la paille du colza constitue 50% de prix de la teille. Cet écart des prix est motivé par le fait que la paille de colza exige avant sa transformation des processus préparatoires.

On mentionne pour comparer que le prix d'une tonne de teille atteint 20 - 30 dollars et 1 m³ de bois résineux de sciage atteint 105 dollars.

La paille de colza à l'état non pressé (3) ne peut pas être transportée pour la raison que le chargement des voitures de transport n'est pas suffisant. C'est pourquoi cette paille doit être préalablement pressée.

Pour ce pressage on utilise la presse type P-1 produite par Poznanski Zakłady Mechaniczne (Les Etablissements Mécaniques de Poznan) /voir figure 4/. Les balles aux dimensions 100 x 40 x 40 cm pèsent environ 20 kg ce qui facilite le transport de la paille de colza d'une manière remarquable.

Figure 4



Presse P-1 pour le pressage de la paille et du foin

5. Efficacité technico-économique de l'utilisation de la paille de colza

Les panneaux agglomérés produits à l'échelle industrielle ont permis de réaliser des études physico-mécaniques dont les résultats sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5. Résultats des recherches physico-mécaniques sur les propriétés physico-mécaniques des panneaux agglomérés de colza produits à l'échelle industrielle

1	2	3	4	5	6	7	8
Épaisseur du panneau aggloméré en mm	Poids volumétrique en kg/m^3	Résistance à la flexion statique en kg/cm^2	Résistance au décollement en kg/cm^2	Conflément en %	Imbibition en %	Humidité en %	Coefficient de la conductibilité thermique $\text{k cal}/\text{m.h.C}^\circ$
20,4	647	174,5	4,1	13,7	46,6	4,0	0,086
20,2	622	156,9	3,1	18,7	67,4	3,6	0,086
20,2	552	102,0	2,1	24,2	85,5	4,0	0,082
36,3	310	15-20	-	15-20	150-200	6,0	0,071

Les chiffres mentionnés montrent que les paramètres fondamentaux de résistance ont été obtenus, donc le panneau aggloméré de colza peut être utilisé comme un panneau aggloméré de meuble.

Outre ceci l'utilisation des panneaux agglomérés comme des panneaux d'isolation dans la construction est incontestable. Il faut encore ajouter que dans la production des panneaux agglomérés d'isolation à base de colza l'utilisation de la paille de colza est de 90%. Ceci est dû au fait que dans la production des panneaux agglomérés d'isolation la meule n'est pas éliminée de la matière première.

L'examen de la résistance à la flexion statique a été effectué sur une machine d'essai statique et a été évaluée d'après la formule:

$$W_s = \frac{3 P x L}{2b x h^2} \text{ kg/cm}^2$$

P = force de cassage en kg
L = écartement des supports en cm
b = largeur de l'échantillon en cm
h = épaisseur de l'échantillon en cm

D'après l'opinion des représentants de l'industrie du meuble, la résistance statique de 100 kg/cm² qu'on a obtenu ainsi que la résistance au décollement de plus de 3 kg/cm² rend possible l'utilisation des panneaux agglomérés de colza dans l'industrie du meuble.

6. Utilisation des panneaux agglomérés de colza

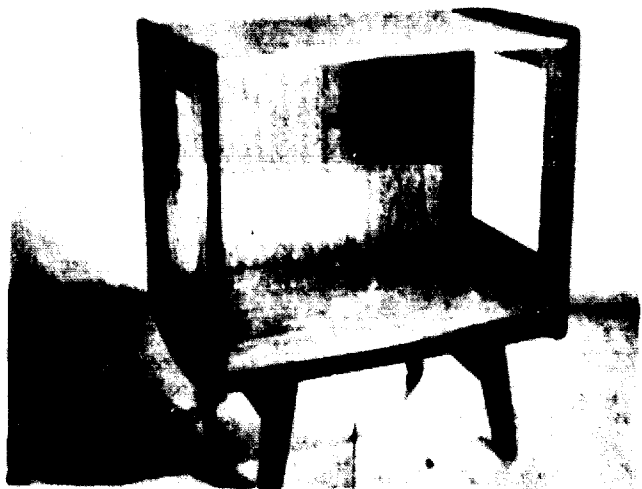
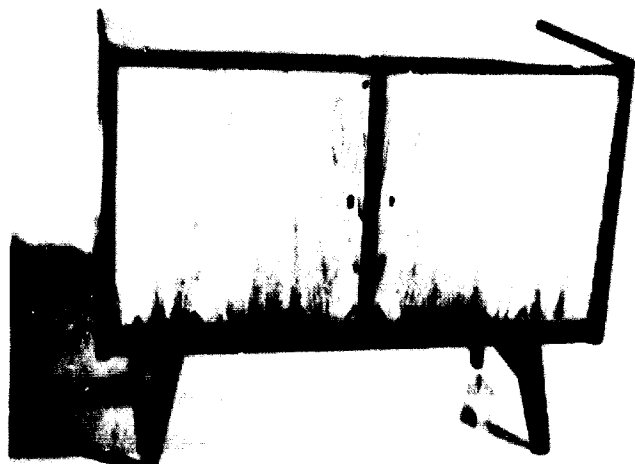
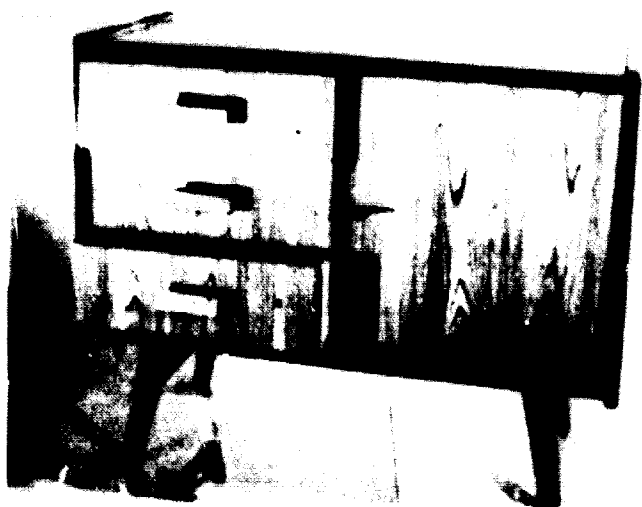
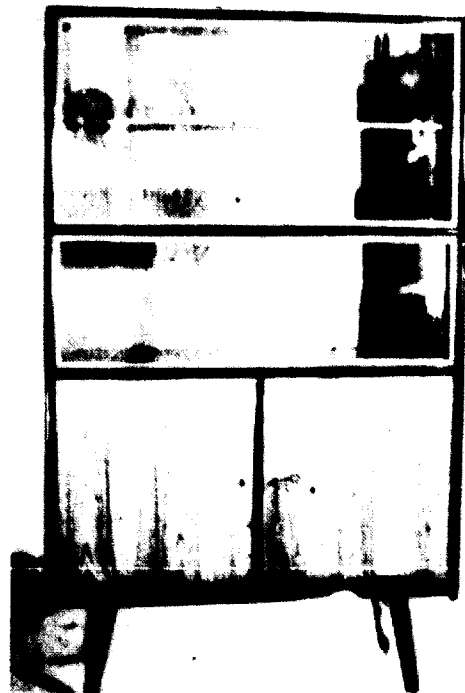
L'appréciation des panneaux agglomérés était basée non seulement sur les études dans les laboratoires mais aussi sur les essais pratiques de l'utilisation des meubles.

Dans les établissements de meubles on a effectué des séries de meubles (voir figure 5) qu'on a destinés à l'utilisation courants. Malgré que plusieurs années se sont écoulées depuis le moment quand la production ait démarré aucune réclamation n'a été constatée.

Les panneaux agglomérés d'isolation au poids volumétrique 300 kg/m³ ne diffèrent pas en paramètres physiques et de résistance à ceux d'un assortiment semblable et connu des panneaux agglomérés de teille.

Figure 5

Meubles fabriqués à base de panneaux agglomérés de colza



7. Frais de production

On a démontré ci-dessus qu'avec l'augmentation de la production les frais de transport de la paille augmentent. On sait quant même qu'avec l'augmentation de la capacité de production des coûts unitaires diminuent.

Sur la base des études effectuées par les institute polonaise on a calculé l'ampleur des frais dans des fabriques avec les capacités suivantes de production:

- A. 9 000 tonnes/année
- B. 18 000 tonnes/année
- C. 27 000 tonnes/année

En assumant les frais dans les fabriques de type "B" à Stre 100 - les frais dans les fabriques de type "A" atteignent le niveau de 110 et dans les fabriques "C" celui de 90.

Tableau 6. Frais de production de $1m^3$ des panneaux agglomérés de colza par rapport à la grandeur de la fabrique en dollar USA^{1/}

Spécification	Etablissements		
	A	B	C
Panneaux agglomérés de colza	43,60	41,15	39,70
Panneaux agglomérés d'isolation	22,35	22,20	21,70

^{1/} Calculs théoriques

8. Frais de la production des panneaux agglomérés de colza

En prenant pour base les calculs du coût de la production expérimentale on a évalué les frais de la production des panneaux agglomérés de colza. Ceux-ci sont comparés ci-dessous avec le prix de vente d'autres panneaux agglomérés et ceux de sciages de bois:

- panneaux agglomérés de colza 43 dollars par m³
(calcul préalable, panneau aggloméré 600 kg/m³)
- panneau agglomérés de teille 42 dollars par m³
(panneau aggloméré 400 - 500 kg/m³)
- panneaux agglomérés de copeaux de bois 58 dollars par m³
(panneau aggloméré 600 kg/m³)
- panneaux agglomérés pour la menuiserie 106 dollars par m³
- sciage de bois résineux 47 dollars par m³
- sciage de bois de chêne 105 dollars par m³.

9. Profits de la mise en marche de la production des panneaux agglomérés de colza

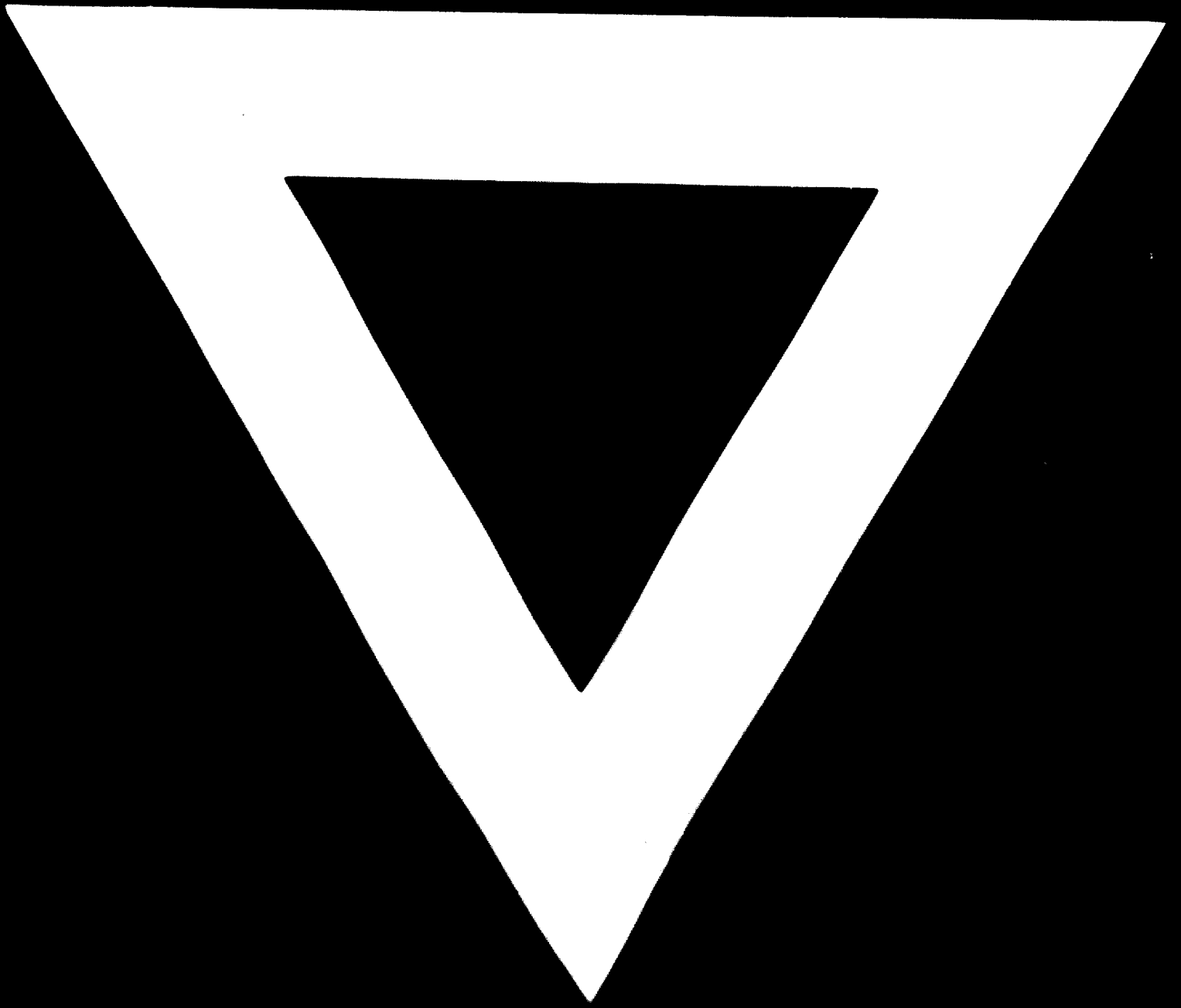
Parmi des profits qui découlent de la mise en marche de la production des panneaux agglomérés il faut énumérer ceux qui sont d'un intérêt spécial:

- 1) Dans les pays où un déficit de bois se fait remarquer, les panneaux agglomérés de colza sont un produit d'une grande valeur qui peut être utilisé dans la production des meubles et dans la construction. Un hectare de colza remplace l'accroissement annuel d'un hectare de bois soit un volume de bois égal à 1,7 - 2,0 m³. (3)
- 2) L'achat de la paille de colza augment le revenu par hectare de l'agriculteur de \$ 28 - \$ 30 per hectare.
- 3) Dans les cas où certaines possibilités techniques existent on peut remplacer avec succès un bois plus coûteux par des panneaux agglomérés de colza ou par des panneaux agglomérés de teille. Des chiffres mentionnés ci-dessus résultent de la rentabilité de la substitution des panneaux agglomérés de construction par les panneaux agglomérés de colza qui sont meilleur marché.

- 4) Le processus technologique recommandé rend possible l'utilisation des machines à grand rendement avec un degré élevé d'automatisation ce qui permet la mise en marche d'une usine bas à frais de production.
- 5) Les panneaux agglomérés peuvent être ennoblis en appliquant des revêtements de stratifié des tissus non tissés en vernissant la surface et en leur donnant les qualités de la résistance au feu etc.

Les effets économiques sus-mentionnés justifient pleinement la mise en marche de cette production.





29. 6. 72