



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.

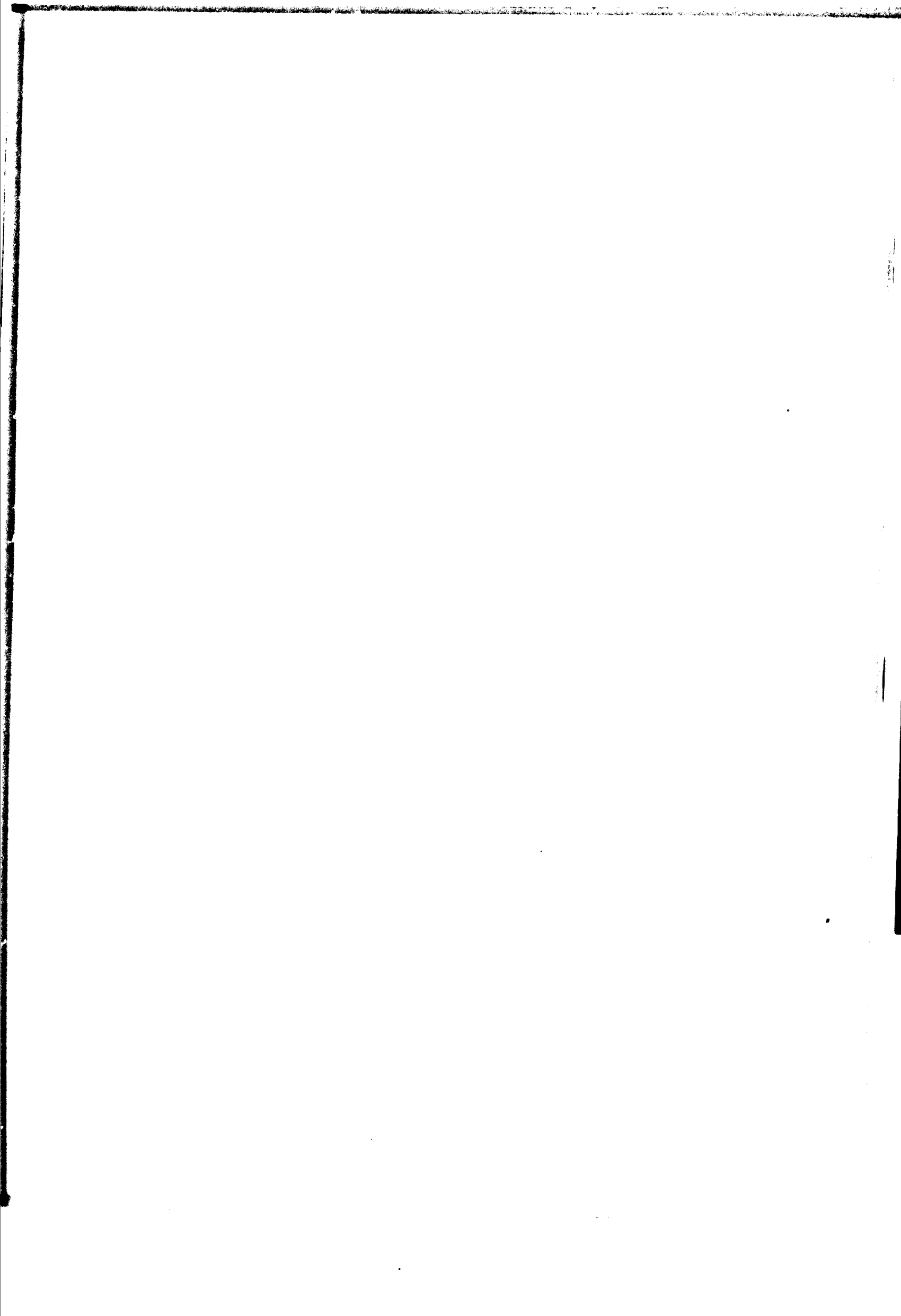
FAIR USE POLICY

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

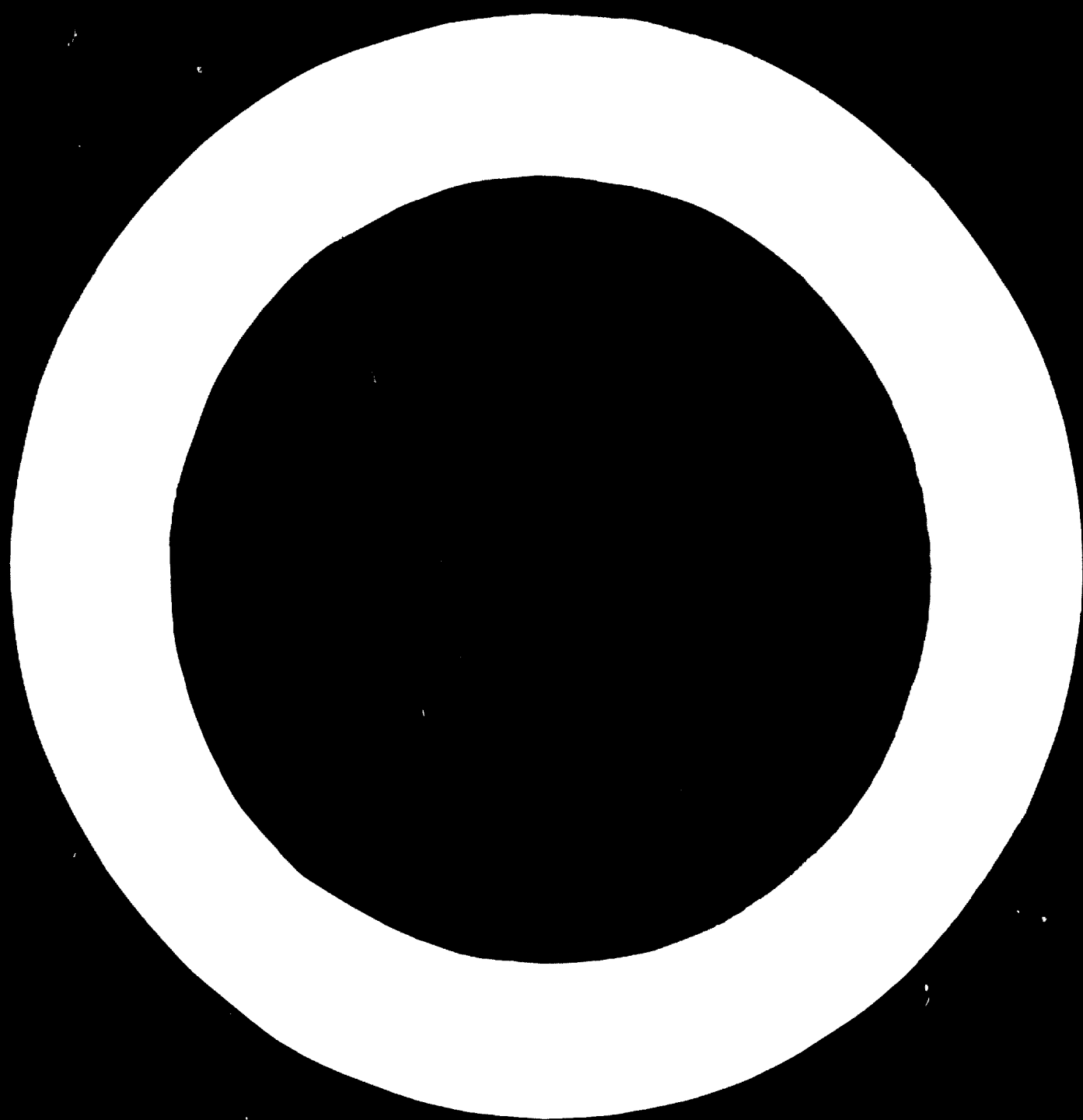


FABRICATION
DE
PANNEAUX
A PARTIR
DE
RESIDUS
AGRICOLES

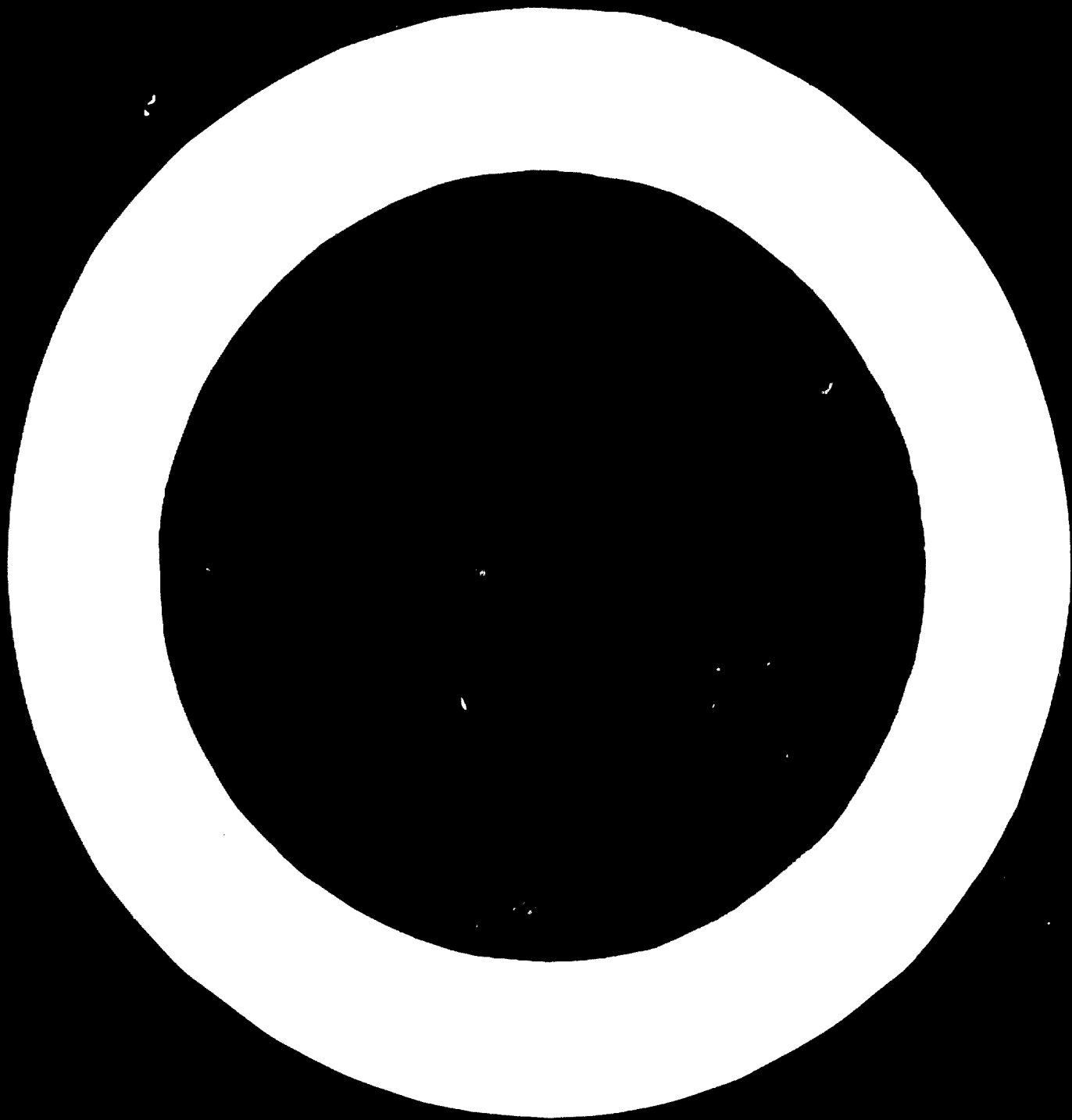


NATIONS UNIES

(42 p.)



**FABRICATION DE PANNEAUX
A PARTIR
DE RESIDUS AGRICOLES**



ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL
VIENNE

**FABRICATION DE PANNEAUX
A PARTIR
DE RESIDUS AGRICOLES**

*Rapport de la réunion d'experts
tenue à Vienne (Autriche),
du 14 au 18 décembre 1970*



NATIONS UNIES
New York, 1972

La reproduction, en tout ou en partie, de la teneur de la présente publication est autorisée. L'Organisation souhaiterait qu'en pareil cas il soit fait mention de la source et que lui soit communiqué un exemplaire de l'ouvrage où sera reproduit l'extrait cité.

**ID/79
(WG.83/15/Rev.1)**

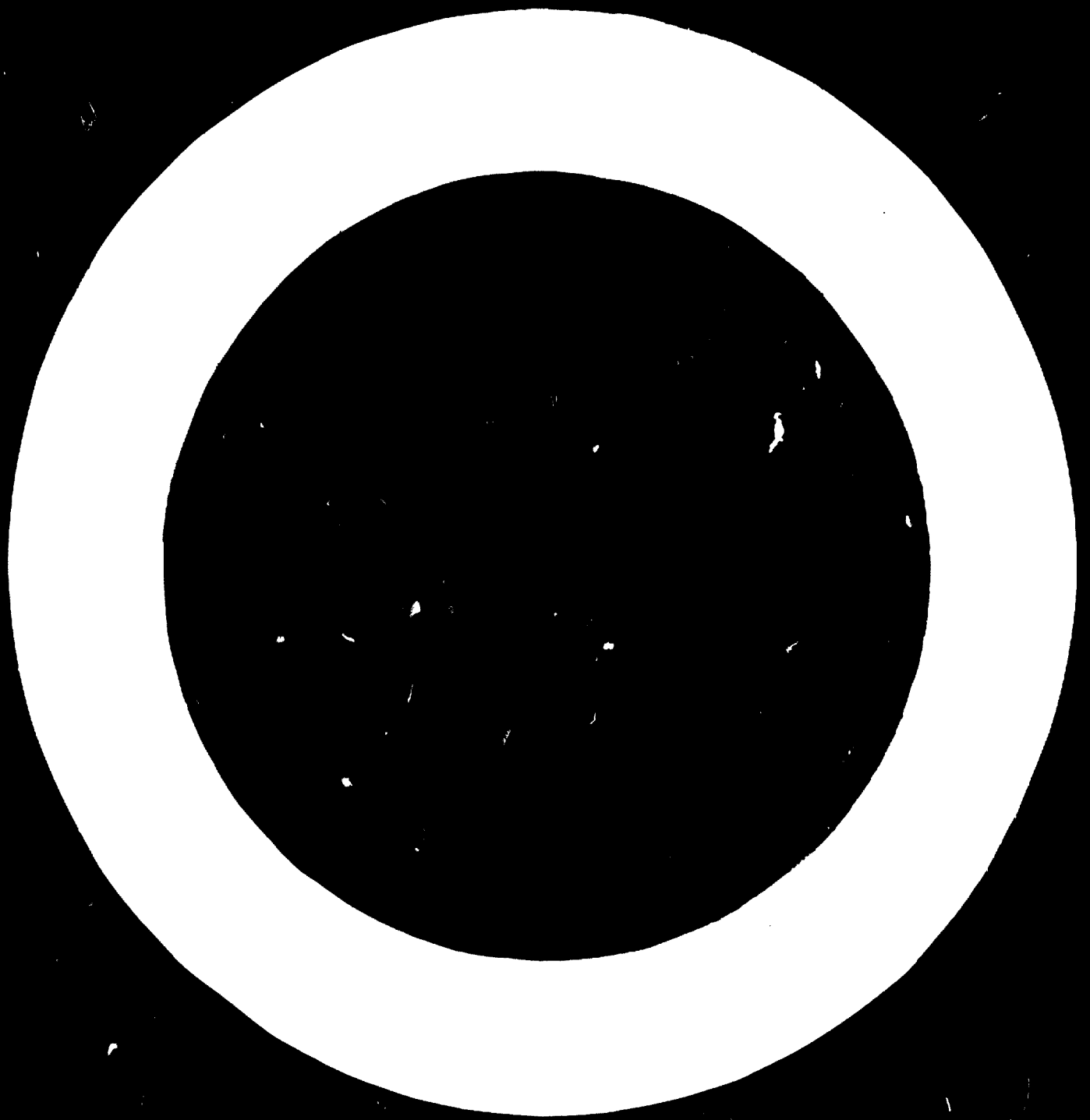
**PUBLICATION DES NATIONS UNIES
N° de vente: F.72 II.B.4
Prix: 1 dollar des Etats-Unis
(ou l'équivalent en monnaie du pays)**

TABLE DES MATIERES

	<i>Page</i>
<i>Introduction</i>	1
<i>Chapitre premier</i> APERÇU DES RECHERCHES EFFECTUEES	5
<i>Chapitre II</i> ASPECTS TECHNIQUES ET ECONOMIQUES DE LA COLLECTE ET PRETRAITEMENT DES RESIDUS AGRICOLES	9
<i>Chapitre III</i> PROCEDES TECHNIQUES DE FABRICATION DE DIVERS TYPES DE PANNEAUX A PARTIR DE RESIDUS AGRICOLES	13
<i>Chapitre IV</i> PROBLEMES DE COMMERCIALISATION ET DE PROMOTION RELATIFS AUX PANNEAUX FABRIQUES A PARTIR DE RESIDUS AGRICOLES	18
<i>Chapitre V</i> CHOIX ET FABRICATION DES AGGLOMERANTS A EMPLOYER AVEC LES DECHETS AGRICOLES	20
<i>Chapitre VI</i> ROLE ET IMPORTANCE DES NORMES ET DU CONTROLE DE LA QUALITE DANS LA MISE AU POINT DE NOUVEAUX PRODUITS	22
<i>Chapitre VII</i> RECOMMANDATIONS	24

ANNEXES

<i>Annexe I</i> ALLOCUTION PRONONCEE AU NOM DE M. I.H. ABDEL-RAHMAN, DIRECTEUR EXECUTIF DE L'ONUDI, PAR M. E.G. ROTHBLUM, DIRECTEUR ADJOINT DE LA DIVISION DE LA TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE	29
<i>Annexe II</i> LISTE DES PARTICIPANTS ET DES OBSERVATEURS	31
<i>Annexe III</i> ORDRE DU JOUR	36
<i>Annexe IV</i> LISTE DES DOCUMENTS PRESENTES	37



Introduction

1. Nombreux sont les pays en voie de développement qui n'arrivent pas à suffire à leurs propres besoins en bois et produits à base de bois, mais disposent d'importantes quantités de déchets agricoles et de matières fibreuses autres que le bois dont ils ne tirent le plus souvent aucun parti. C'est pour aider ces pays à trouver des produits susceptibles de remplacer les produits à base de bois et par conséquent à réduire les importations de ce produit essentiel, que l'ONUDI a organisé une réunion d'experts sur la fabrication de panneaux à partir de résidus agricoles. Elle s'est tenue à Vienne, à la Neue Hofburg, du 14 au 18 décembre 1970.

Mandat

2. Le mandat de ce groupe d'experts était le suivant:
- a) Faire le point de l'expérience acquise dans le domaine de l'utilisation des résidus agricoles et des matériaux fibreux autres que le bois pour la fabrication des panneaux, en indiquant les matériaux qui ont été jugés acceptables et ceux qui ont été rejetés;
 - b) Indiquer les travaux de recherche dont devraient faire l'objet certaines matières premières existant dans les pays en voie de développement, de façon à juger de leurs possibilités d'emploi dans la fabrication de panneaux;
 - c) Etudier sous l'angle économique et technique la fabrication de divers types de panneaux à partir de ces matériaux et indiquer les conditions nécessaires pour assurer la rentabilité de cette industrie dans les pays en voie de développement;
 - d) Indiquer, dans les recommandations figurant dans le rapport de la réunion, toutes les mesures que doivent prendre les pays en voie de développement pour tirer un meilleur parti des matières premières susceptibles d'être utilisées pour remplacer les panneaux à base de bois importés jusqu'ici.

Organisation de la réunion

3. Ce groupe d'experts a été réuni par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), qui en a assuré le financement, afin de mettre en contact des participants de pays en voie de développement et de pays développés. Les experts invités à cette réunion étaient soit des spécialistes étroitement associés aux

travaux de recherche sur ces problèmes, soit des directeurs d'usines de panneaux utilisant des déchets agricoles et des matières fibreuses autres que le bois. Des observateurs réunissant les mêmes qualifications ont également pris une part active à cette réunion.

4. La réunion a été ouverte, au nom de M. I.H. Abdel-Rahman, Directeur exécutif de l'ONUDI, par M. E.G. Rothblum, Directeur adjoint de la Division de la technologie industrielle dont la déclaration est reproduite dans le présent rapport à l'annexe I. M. W. Moreira-Dias, chargé de la Section de l'industrie légère, a également prononcé une allocution de bienvenue.

5. *Participants.* Ont pris part aux travaux de cette réunion 17 experts venus des pays suivants: Autriche, Belgique, Cuba, Egypte, France, Iran, Norvège, Pérou, Pologne, République fédérale d'Allemagne, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, Tchécoslovaquie et Thaïlande. Vingt-quatre observateurs avaient également été envoyés par les pays suivants: Arabie Saoudite, Autriche, Belgique, France, Irak, Maroc, Norvège, Pays-Bas, République fédérale d'Allemagne et Suède. On trouvera à l'annexe II la liste complète des participants et des observateurs.

6. *Election du Bureau.* M. Mohamed H. Tantawi, Président-Directeur général de la Société des sucreries et distilleries d'Egypte, Le Caire (Egypte), a été élu Président; M. Torsten J. Mosesson, Directeur de la Tomo Trading Co. Ltd., Uxbridge (Royaume-Uni), a été élu Vice-Président, et M. Arnost Travník, Lignoprojekt, Bratislava (Tchécoslovaquie), a été choisi comme Rapporteur. M. A.V. Bassili, de la Section de l'industrie légère de la Division de la technologie industrielle de l'ONUDI, étant désigné comme Secrétaire.

Adoption de l'ordre du jour

7. Le programme de travail et l'ordre du jour de la réunion, tels qu'ils figurent à l'annexe III, ont été adoptés à l'unanimité. Il a été cependant décidé de renoncer à l'appellation initialement choisie pour le colloque (Réunion d'experts sur la fabrication de panneaux à partir de déchets agricoles), et de lui donner le titre suivant: Réunion d'experts sur la fabrication de panneaux à partir de résidus agricoles, le mot "déchets" pouvant avoir un sens péjoratif et provoquer chez le consommateur une réaction défavorable aux panneaux fabriqués à partir de ces matériaux. Le groupe d'experts a souligné que la qualité du produit était le seul critère valable pour le choix d'un panneau en vue d'un usage donné, et que les personnes chargées des spécifications ne devraient pas se laisser influencer par la matière première utilisée.

Documentation et langues de travail

8. L'ONUDI avait fait préparer 12 études sur les questions figurant à l'ordre du jour: ces documents ont été distribués aux participants ainsi que deux documents supplémentaires, présentés au cours de la réunion. On trouvera la liste de ces documents à l'annexe IV. Les documents présentés ont été distribués dans la langue

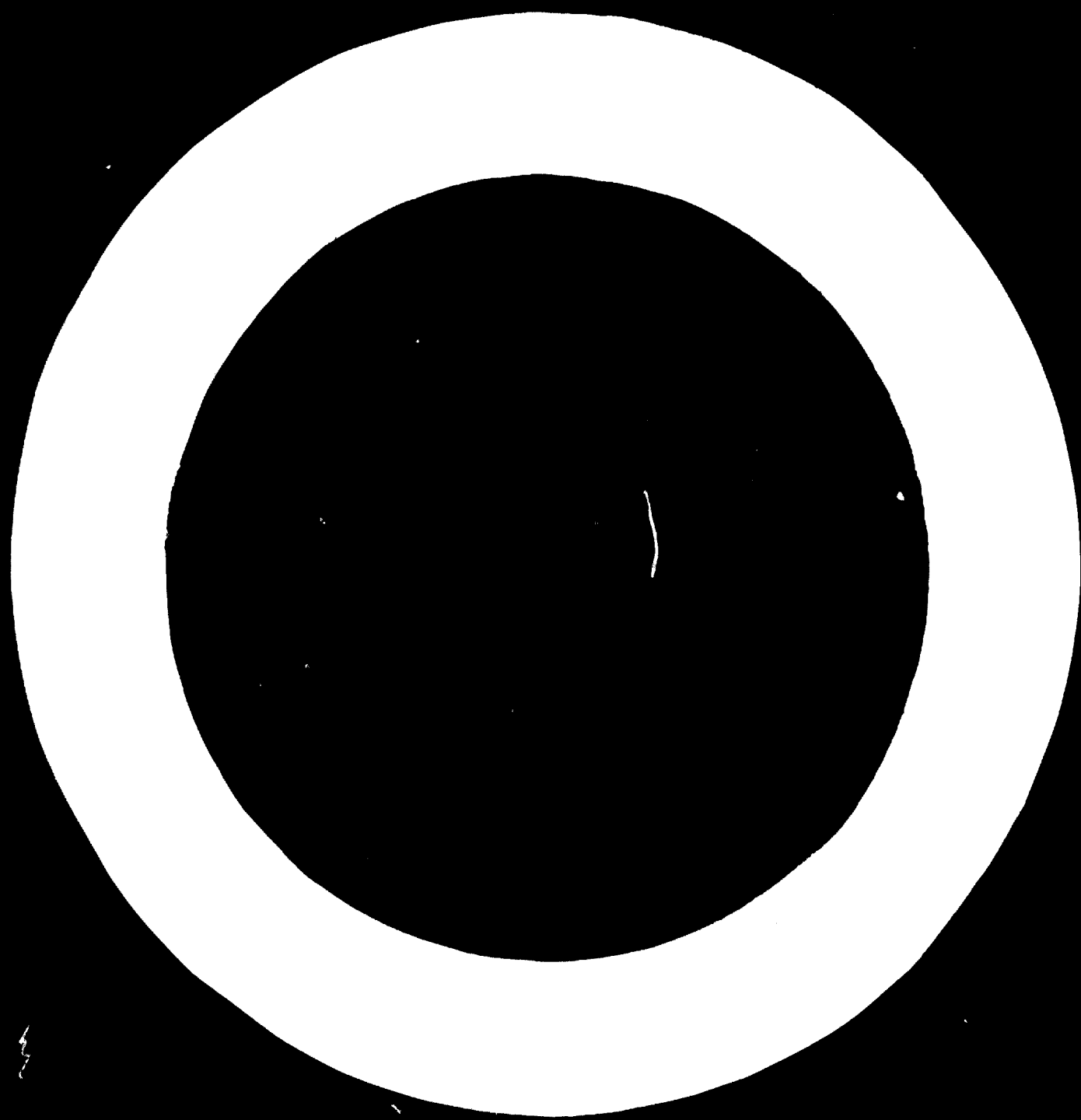
originale (anglais ou français) mais des résumés en anglais, en français et en espagnol ont été mis à la disposition des intéressés¹. L'anglais, le français et l'espagnol étaient les langues de travail officielles de la réunion.

Adoption du rapport

9. A sa séance de clôture, le 18 Décembre 1970, le groupe d'experts a approuvé à l'unanimité le projet de rapport sur ses travaux. Les recommandations qui avaient été formulées ont été examinées attentivement et approuvées à l'unanimité, compte tenu des modifications suggérées. (Ces recommandations figurent au chapitre VII.)

10. En adoptant son rapport, le groupe d'experts a recommandé à l'ONUDI de le communiquer, en sus des destinataires normaux, aux sociétés et banques de développement industriel, aux instituts de recherche sur le bâtiment et de recherches industrielles, et aux chambres d'industrie des pays en voie de développement, estimant qu'on aidera ainsi à créer des entreprises fabriquant des panneaux à partir de résidus agricoles et à augmenter la consommation de ces produits. Il a semblé aussi que l'on encouragerait ainsi les gouvernements, les milieux industriels, les institutions et les particuliers intéressés à mettre en oeuvre les recommandations du groupe.

¹Ces documents ont été tirés, dans la langue originale, à un nombre limité d'exemplaires. On peut les obtenir sur demande ainsi que des résumés en anglais, en français et en espagnol.



Chapitre premier

APERÇU DES RECHERCHES EFFECTUEES

11. Le groupe d'experts a étudié deux documents sur les recherches effectuées et les expériences qui ont été faites en matière de fabrication de panneaux à partir de résidus agricoles. Le premier, intitulé "Historique et avenir des recherches sur la fabrication de panneaux à partir de déchets agricoles" (ID/WG.83/2), était du à M. A. E. Chittenden, et le second: "Expérience tchécoslovaque en matière de fabrication de panneaux à partir de déchets agricoles et de matières premières fibreuses autres que le bois, y compris les travaux de recherche" (ID/WG.83/CR2) avait été préparé par MM. K. Eisner et A. Travník. On a constaté que les progrès de l'emploi des résidus agricoles dans les pays en voie de développement ont été très lents, même dans les pays où les ressources sylvicoles sont insuffisantes.

12. On a aussi relevé qu'un petit nombre seulement des matériaux ayant fait l'objet d'essais ont été exploités commercialement. Les seuls résidus employés industriellement sont la bagasse, les déchets de lin et de graines de lin, à quoi il faut ajouter le roseau d'Europe. L'utilisation des pailles de céréales a posé des problèmes en raison de leur teneur élevée en humidité et de la structure de leur tige qui ne se prête pas à l'utilisation des agglomérants. Le procédé Stramit est le seul qui permette de fabriquer sans agglomérant des panneaux à partir de déchets agricoles non broyés.

13. Si le problème du transport et du stockage de certaines matières premières théoriquement utilisables, telles que les tiges de manioc, semble insoluble, on n'est pas non plus parvenu à mettre au point de procédé économiquement rentable pour fabriquer des panneaux à partir de matières premières aussi abondantes que les particules de coir, la balle de riz et les coques d'arachide.

14. Les pays en voie de développement doivent être mis en garde contre les risques que comporte la création d'une fabrique de panneaux d'agglomérés en vue d'économiser des devises, car ils peuvent être obligés d'importer des agglomérants très coûteux à base de résine synthétique, qu'ils risquent de ne pouvoir fabriquer économiquement eux-mêmes. Il faut donc accorder une assistance aux pays qui disposent à la fois d'agglomérants naturels et de ressources suffisantes en résidus agricoles.

15. Malgré la tendance générale à construire de grandes usines pour réaliser des économies d'échelle, il serait plus indiqué de promouvoir la création d'installations moins importantes mais plus nombreuses, de manière à utiliser toutes les ressources dispersées.

16. Les recherches effectuées en Tchécoslovaquie sur des matériaux tels que les épis de maïs, les anas de lin, les chènevottes, la bagasse, les tiges de cotonnier, les feuilles et les tiges de palmier, le bambou, le papyrus, le roseau et le sparte, montrent qu'en principe il est possible de fabriquer des panneaux agglomérés à partir de presque tous les résidus agricoles et les matières premières fibreuses autres que le bois. Mais fréquemment ces panneaux n'ont pas les propriétés morphologiques requises et il a souvent fallu augmenter le pourcentage d'agglomérant utilisé pour pouvoir obtenir des caractéristiques physiques semblables à celles des panneaux à base de bois.

17. Un autre problème qui limite l'utilisation des résidus agricoles est celui du stockage. En effet, il s'agit de produits qui d'une part sont saisonniers, et d'autre part volumineux; enfin, leur conservation exige des précautions spéciales pour empêcher le développement des micro-organismes lorsqu'ils sont mis en balles et stockés.

18. Il faudrait promouvoir dans les pays en voie de développement l'utilisation de techniques simples, comme la fabrication de nattes piquées avec du fil métallique ou de fibres artificielles. Ces nattes aident à construire rapidement murs et plafonds et, recouvertes d'une couche de goudron, elles peuvent également être utilisées pour les toitures.

19. Le groupe a demandé à l'ONUDI de préparer, de mettre à jour et de tenir à la disposition de tous les organismes et particuliers intéressés dans les pays en voie de développement une bibliographie sur les travaux de recherche relatifs à l'utilisation pour la fabrication de panneaux des résidus agricoles et des matières fibreuses autres que le bois.

20. Etant donné les conditions existant dans les pays en voie de développement, où les débouchés sont restreints en partie à cause du peu d'expérience qu'on y a de l'utilisation des panneaux et où les possibilités de créer des usines régionales sont limitées, le groupe d'experts a attiré l'attention sur la nécessité d'une documentation adéquate pour guider les investisseurs. Il a recommandé que des mesures soient prises en vue d'établir une documentation complète, qui comprendrait notamment:

- a) Des instructions succinctes pour les études de faisabilité et les études de marché;
- b) Des échantillons de bonnes dimensions des divers types de panneaux, accompagnés d'une description succincte de leurs caractéristiques et de leurs usages possibles. Ces données pourraient servir de point de départ pour l'évaluation de la consommation future de divers produits tels que:

Panneaux de particules à densité normale, pour tous usages courants prévus par les normes internationales;

Panneaux de particules à surface lisse et présentant une résistance élevée à la flexion, se prêtant au placage et au feuilletage;

Panneaux de particules agglomérés à l'aide d'un adhésif hydrofuge, pour l'industrie du bâtiment et emplois similaires;

Panneaux de particules minces, pour emballages et plafonds;

Panneaux de particules agglomérés au ciment, utilisés dans le bâtiment;

Panneaux durs;

Panneaux de fibres semi-durs pour l'industrie du meuble et l'industrie du bâtiment;

Panneaux de fibres à densité moyenne pour isolation thermique et sonore;

- c) Des descriptions techniques concises des procédés (secs et humides) de fabrication des panneaux de particules et des panneaux de fibres, avec un schéma simple des installations, la description du matériel et la ventilation des coûts approximatifs de production à titre indicatif. A ce propos, et compte tenu des conditions existant dans la plupart des pays en voie de développement, le groupe d'experts a été d'avis que l'on pouvait prendre comme base, pour les études préliminaires de faisabilité, l'une des capacités de production ci-après: 10 000 mètres cubes de panneaux de particules; 15 000 tonnes de panneaux de fibres durs, et 100 000 mètres carrés de panneaux à base de résidus agricoles agglomérés au ciment;
- d) Des suggestions pour le développement de la fabrication des panneaux et de leur utilisation, y compris des instructions pour le contrôle de la qualité et des suggestions pour leur finissage.

21. Au point de vue technique, le groupe d'experts a suggéré la classification suivante des matières premières disponibles:

- a) Les anas de lin, les chènevottes, la bagasse et les pailles de céréales: les deux premières conviennent parfaitement pour la fabrication de panneaux de particules à faible ou moyenne densité. Le recul de la production de ces panneaux dans certains pays d'Europe n'est pas imputable au manque d'intérêt des consommateurs, mais plutôt à l'insuffisance de l'approvisionnement en matières premières. La bagasse convient également pour la fabrication de panneaux de particules, de panneaux de fibres, de pâte à papier et de certains types de papier. Les pailles de céréales sont maintenant commercialement utilisées pour fabriquer des carreaux de paille et des panneaux de fibres. Les problèmes techniques que pose le traitement de ces matériaux ayant déjà été résolus, le groupe a estimé que lorsque l'on dispose de matières premières et de débouchés, on peut commencer à étudier la possibilité d'implanter des usines.
- b) Le papyrus, les tiges de manioc et de cotonnier, le jute et le kenaff, les troncs et feuilles de cocotier et les pédoncules de leurs fruits, le sparte, sont des résidus agricoles d'une valeur potentielle certaine, et que l'on trouve dans de nombreux pays en voie de développement. Mais on ne possède encore en ce qui concerne leur utilisation commerciale qu'une expérience trop limitée. En Ouganda, une petite usine, maintenant disparue, a fabriqué des panneaux de fibres avec du papyrus. Une autre usine, en Iran, utilise depuis deux ans des tiges de cotonnier pour fabriquer des panneaux de particules; en 1970, le Maroc a de son côté

commencé à fabriquer des containers moulés en utilisant le sparte. Cette plante a également été utilisée à titre expérimental pour la production de panneaux de particules et de panneaux de fibres. Les panneaux de particules fabriqués selon la méthode classique laissaient à désirer, mais les résultats obtenus pour les panneaux de fibres sont encourageants. Les feuilles de palmiers et les pédoncules de leurs fruits ont également fait l'objet d'essais en usine pilote et la première fabrique est en cours de construction en Irak. C'est pourquoi, compte tenu de ce qui précède, il a été recommandé aux investisseurs éventuels de demander des avis d'experts et l'assistance d'institutions spécialisées ou d'organisations internationales avant de prendre une décision définitive en matière d'investissements;

- c) Les balles de graines de coton, les balles de riz, les téguments de café, les cosses de fèves de cacao, le coir, le tronc des palmiers dattiers, les tiges de bananiers et les graines de tournesol n'ont pas encore donné de résultats satisfaisants pour la fabrication de panneaux de particules ou de fibres. Mais il semble que certaines de ces matières pourraient être utilisées comme agrégats dans les parpaings et les plaques en béton léger.

22. D'autres matériaux d'origine agricole ont fait l'objet de travaux de recherche. Les résultats toutefois n'ont pas été encourageants et il est recommandé aux investisseurs éventuels de faire des études approfondies avant d'investir dans des usines utilisant ces matières premières.

Chapitre II

ASPECTS TECHNIQUES ET ECONOMIQUES DE LA COLLECTE ET PRETRAITEMENT DES RESIDUS AGRICOLES

23. Le groupe d'experts a étudié divers problèmes relatifs à la collecte et au prétraitement de divers résidus agricoles. Six documents consacrés à ces problèmes ont été présentés à la réunion:

"Aspects techniques et économiques de l'utilisation de la bagasse" par M. Tantawi (ID/WG.83/9);

"Problèmes économiques et techniques posés par la fabrication de panneaux de particules à partir de tiges de coton" par M. E. Mahdavi (ID/WG.83/11);

"Aspects économiques et techniques de l'utilisation des anas et des chènevottes comme matières premières pour la production de panneaux agglomérés" par M. A. Frackowiak (ID/WG.83/12);

"Aspects économiques et techniques de la transformation de la paille de colza en panneaux agglomérés" par M. W. Kilanowski (ID/WG.83/13);

"Aspects économiques et techniques de l'utilisation des tiges de céréales pour la fabrication de panneaux" par M. S. Bulakul (ID/WG.83/10);

"Production de panneaux de paille comprimée par le procédé "Stramit" par M.T.J. Mosesson (ID/WG.83/CR.1).

24. Les participants ont examiné les possibilités d'utilisation de la bagasse, qu'on trouve en général dans les pays dont les ressources en bois sont limitées, en vue de la fabrication de panneaux et de papier. Il leur a semblé que la plupart des problèmes d'ordre économique peuvent être résolus si l'on construit les fabriques de panneaux à proximité immédiate d'une sucrerie. Elles pourront ainsi facilement s'approvisionner en bagasse. Le stockage en vrac contribuerait aussi à réduire le coût des matières premières, tandis que le séchage artificiel devrait être évité dans toute la mesure possible.

25. On a émis l'idée que la fabrique devrait fonctionner toute l'année, afin d'éviter des dépenses d'équipement excessives, les problèmes sociaux inhérents aux industries saisonnières, les problèmes de stockage des panneaux et la difficulté d'établir un programme de production adapté aux exigences réelles du marché.

26. Au lieu de les laisser pourrir sur place ou de s'en servir pour la cuisson et le chauffage, on peut utiliser les tiges de cotonnier pour produire des panneaux.
27. Les techniques mises au point pour le traitement du chanvre et du lin en Pologne pourraient, à quelques modifications près, être utilisées dans les pays en voie de développement. Le prix des panneaux de particules d'anas et de chènevottes sont en gros les mêmes que ceux des panneaux de bois reconstitué. On a souligné à nouveau la nécessité d'effectuer des enquêtes économiques et des études de faisabilité avant de construire des installations de traitement. Si la planification est faite avec soin, la fabrication de panneaux à partir d'anas et de chènevottes pourrait s'avérer très rentable pour les pays en voie de développement.
28. La fabrication industrielle de panneaux de particules à partir de paille de colza a donné de bons résultats, bien que la teneur en cellulose et en lignine de cette matière première soit relativement faible. Ces panneaux sont de plus en plus utilisés en Pologne par les industries du bâtiment et du meuble, de préférence à des articles fabriqués avec des produits plus coûteux.
29. Les tiges de céréales sont utilisées en Thaïlande pour la fabrication de panneaux "Stramit", dont on se sert pour les toitures, les cloisons, les plafonds, les revêtements intérieurs de parois, etc. La technique de fabrication est simple, le principal problème étant le coût du transport de la paille. Les matières premières d'origine locale, riz non décortiqué et paille de riz, sont employées dans la proportion de 1 à 2; l'agglomérant et le papier sont importés.
30. La fabrication de panneaux de paille par le procédé "Stramit" est avantageuse, en ce sens qu'elle n'exige aucun triage rigoureux des matières premières. Pourvu que les fibres soient raisonnablement longues, et qu'il n'y ait pas trop de pailles d'une longueur inférieure à 10 cm, la matière première peut être utilisée telle quelle après le battage. Une fois l'approvisionnement assuré, les problèmes relatifs aux coûts d'équipement et à la main-d'oeuvre sont faciles à résoudre. Les panneaux fabriqués sont analogues aux panneaux de contre-plaqué en bois tendre, mais sont simplement plus épais. On peut les employer pour les toitures, mais comme tous les matériaux d'origine organique, ils doivent être protégés de l'eau et de l'humidité atmosphérique. Ils sont essentiellement utilisés pour l'isolation ou la fabrication de cloisons.
31. Le groupe a étudié les problèmes généraux suivants, posés par l'utilisation des résidus agricoles:
- a) Transport: si les résidus agricoles ne sont pas un sous-produit d'autres activités industrielles, l'approvisionnement en matières premières est d'une importance capitale et doit être soigneusement étudié;
 - b) Capacité de stockage: les installations de traitement de résidus agricoles doivent disposer d'aires de stockage plus importantes que les autres usines utilisant le bois, de capacité analogue;
 - c) Conditions de stockage: l'altération de la matière première est possible dans certaines conditions climatiques si sa teneur en humidité n'est pas limitée à 22% au maximum;
 - d) Protection contre l'incendie: de larges intervalles doivent être ménagés entre les meules pour assurer le libre passage en cas d'incendie.

32. Le groupe d'experts a ensuite étudié une à une les diverses matières premières et fait les constatations suivantes:

La bagasse

33. L'industrie du sucre de canne, concentrée dans des pays sans grandes ressources forestières, fournit de grandes quantités de matières ligno-cellulosiques. La bagasse provenant du traitement de la canne à sucre est spécialement intéressante parce qu'elle est un sous-produit industriel peu coûteux, aisé à obtenir; dans certains cas, une seule sucrerie suffit pour approvisionner en bagasse une fabrique de panneaux. Les problèmes de transport peuvent être réduits au minimum si la fabrique de panneaux est construite à proximité de la sucrerie; mais la bagasse provenant de la fabrication de sucre de canne contient une forte proportion de matière non fibreuse, la moelle, qui doit être éliminée. La meilleure méthode consiste à débarrasser la bagasse fraîche de sa moelle, qui peut ensuite être utilisée comme combustible dans les chaudières de la sucrerie. Avant de traiter la bagasse sèche pour la fabrication de panneaux de particules, il faut éliminer ce qui reste de moelle à l'air comprimé.

34. Le meilleur procédé de stockage, si la bagasse doit être utilisée pour la fabrication de panneaux durs ou d'autres types de panneaux moulés par la procédé humide, est le stockage en vrac à l'état humide. En revanche, lorsque la bagasse est destinée à la fabrication de panneaux de particules, son taux d'humidité doit être suffisamment réduit. Il est préférable de laisser la bagasse sécher naturellement pendant la période d'entreposage, si les conditions climatiques s'y prêtent; dans le cas contraire, il faut recourir au séchage artificiel.

35. Si la bagasse est stockée en balles, il faut accorder une attention à leur empilement, et assurer une circulation d'air suffisante afin d'empêcher la décoloration de la bagasse ou sa détérioration par fermentation. Le combustible et la mise en balles sont les éléments les plus coûteux de l'opération, mais si l'approvisionnement en bagasse est abondant, elle sera néanmoins rentable.

Anas et chènevottes

36. Aucune de ces deux matières premières, qui sont utilisées depuis 20 ans, ne pose de gros problèmes de transport ou de stockage, les usines qui traitent ces sous-produits étant en général intégrées à des complexes de traitement du chanvre et du lin. Dans les conditions propres aux régions d'Europe centrale, des usines d'une capacité annuelle de 15 000 à 18 000 m³ sont économiquement viables et l'on peut encore le cas échéant collecter des matières premières supplémentaires dans un rayon de 120 km. Les matières premières devant toujours subir à l'usine un séchage préalable avant le traitement proprement dit, toute autre préparation est inutile. La durée de la période d'amortissement de l'installation dont il est question à la page 4 de l'étude de M. Frackowiak (ID/WG.83/12) est exceptionnelle, même pour la Pologne, et il n'est pas possible d'en tirer des conclusions applicables aux autres pays.

Paille de colza

37. Le colza est peu cultivé dans les pays en voie de développement; cependant, les procédés récemment mis au point pour son utilisation, ainsi que les méthodes de ramassage et le prétraitement sont à peu près les mêmes que pour les autres résidus agricoles et peuvent donc être utilisés pour d'autres déchets.

38. Des études relatives aux aspects économiques de la production ont montré que des usines d'une capacité annuelle de 15 000 m³ ou 9 000 tonnes sont économiquement viables en Pologne, pourvu que 6% au moins de toutes les terres entourant l'usine dans un rayon de 60 km soient plantées en colza.

Tiges de jute et de kenaff

39. Les tiges de jute fournissent une bonne matière première pour la fabrication de panneaux de particules comme le prouve l'existence au Pakistan d'une usine équipée pour traiter cette matière première en quantités commerciales. Le prétraitement des tiges de kenaff d'Asie utilisées pour la fabrication de panneaux de particules ne pose aucun problème sérieux.

Tiges de cotonniers

40. Une usine iranienne utilisant cette matière première a obtenu de bons résultats, la récolte se faisant à la main dans un rayon de 20 à 30 km autour de l'usine. Les tiges, auxquelles adhèrent encore quelques capsules, sont transportées telles quelles, en vrac. Il semble cependant qu'on pourrait faire quelques recherches en vue de réduire les coûts de transport et d'entreposage, ainsi que les risques d'incendie, en hachant les tiges sur le lieu de la récolte. Le prix rendu usine des tiges de cotonnier est inférieur de moitié à celui de l'autre matière première (peuplier) utilisable, et le rendement obtenu est très faible (33%).

41. Dans certaines régions où l'on cultive le coton, les tiges doivent être brûlées pour empêcher la prolifération du ver de coton et d'autres insectes. En Iran, où cette opération n'est pas obligatoire, les tiges doivent être traitées avec un insecticide qui revient à un dollar des Etats-Unis environ par tonne de tiges.

Tiges de céréales

42. Le riz, le blé et l'orge sont un peu partout cultivés de manière intensive, et si leurs tiges ne se prêtent pas à la fabrication de panneaux de particules, elles peuvent être utilisées pour celle de panneaux de fibres ou de plaques de paille.

43. Pour mettre fin à la sous-utilisation des matières premières dans certaines régions, la récolte et le ramassage, à la main ou à la machine, pourraient être organisés afin d'assurer un approvisionnement régulier. La mise en balles sur le terrain afin d'empêcher la détérioration est recommandée, pour autant que la teneur en eau (de la paille fraîche) ne dépasse pas 22%. Néanmoins, pour le traitement, la teneur en eau doit être comprise entre 13 et 16%.

Chapitre III

PROCEDES TECHNIQUES DE FABRICATION DE DIVERS TYPES DE PANNEAUX A PARTIR DE RESIDUS AGRICOLES

44. Le groupe a examiné plusieurs documents traitant des diverses méthodes de fabrication de panneaux. Il s'agissait des études suivantes: "Aspects économiques et techniques de la transformation de la paille de colza en panneaux agglomérés" (ID/WG.83/13), par M. W. Kilanowski; "Aspects économiques et techniques de l'utilisation des tiges de céréales pour la fabrication de panneaux" (ID/WG.83/10), par M. S. Bulakul; "Fabrication de panneaux de paille comprimée par le procédé 'Stramit'" (ID/WG.83/CR.I), par M. T. J. Mosesson; "Fabrication de panneaux de particules à partir de déchets de plantes annuelles" (ID/WG.83/5), avec bibliographie détaillée, par M. M. Mestdagh. "Le procédé sec pour la production de panneaux de fibres" (ID/WG.83/6), par M. M. Lepeut; et "Procédés techniques de fabrication de panneaux de laine de bois agglomérés au ciment et leur adaptation pour l'utilisation de déchets agricoles" (ID/WG.83/4), par M. W. Sandermann.

45. Une étude sur la fabrication de panneaux à partir d'anas de lin et de bagasse agglomérés aux résines phénoliques a mentionné les problèmes que pose la fabrication de panneaux de faible densité à partir d'anas de lin. Si la bagasse est une matière première intéressante pour la fabrication de panneaux de particules, elle pose des problèmes de stockage, la récolte de la canne à sucre ne durant que peu de temps. Les résultats d'une série d'essais industriels effectués sur des panneaux de bagasse agglomérés aux résines phénoliques ont montré que leurs caractéristiques sont comparables à celles des panneaux fabriqués à partir d'anas de lin.

46. Le groupe a rapidement passé en revue les résultats obtenus avec d'autres matières premières telles que la balle de riz, les coques d'arachides, les pailles de céréales, de maïs, le sisal, l'abaca, les fibres de coco, le bambou et les roseaux. Il a aussi étudié un procédé utilisant les extraits de tanin comme liant pour les panneaux de particules de bagasse.

47. Le groupe a estimé que les critères d'un choix entre les panneaux à base de bois et les panneaux fabriqués à partir de matières premières autres que le bois doivent reposer sur les caractéristiques des panneaux eux-mêmes plutôt que sur celles de la matière première utilisée. Il a souligné l'intérêt qu'il y avait à utiliser des panneaux de

particules dans la construction d'habitations préfabriquées, et a spécialement insisté sur le parti qu'on peut en tirer pour les travaux de finition et le revêtement des surfaces.

48. Le procédé sec pour la production de panneaux permet aux fabricants d'employer des bois considérés autrefois comme inutilisables, évite d'avoir à résoudre des problèmes d'effluents, et réduit au minimum les pertes de bois (12% de moins qu'avec le procédé par voie humide).

49. Cependant, le procédé sec exige de grandes quantités de résine et reste assez difficile à utiliser. Le groupe a estimé qu'étant donné les excellents résultats obtenus avec tous les types de bois, il ne devrait pas y avoir de problèmes avec les matières ligno-cellulosiques.

50. Les avantages et les limitations des panneaux en fibre de bois par rapport à d'autres matières premières et matériaux de construction dérivés du bois ont fait l'objet d'une étude comparative. La bagasse a été retenue comme l'une des matières premières fibreuses les plus riches en potentialités. Des essais variés ont montré que les panneaux et éléments de construction agglomérés au ciment et fabriqués à partir de résidus agricoles ont à peu près les mêmes propriétés que ceux qui sont fabriqués avec de la fibre de bois.

51. Le matériel nécessaire pour fabriquer les panneaux agglomérés au ciment à partir de déchets agricoles ou de fibre de bois est à peu près le même. Certaines modifications sont toutefois nécessaires, étant donné qu'on a besoin d'un matériel supplémentaire pour la mise en balle, le stockage, le broyage et l'élimination de la moelle. Certaines matières fibreuses contiennent des substances qui empêchent la prise du ciment (sucres, tanins, hémicelluloses) et qui doivent être préalablement minéralisées. Cependant, même ainsi traités, certains déchets agricoles ne peuvent pas donner des panneaux de très bonne qualité.

52. Un contrôle rigoureux de la qualité et de la fabrication est très important. Et malgré la simplicité des procédés de fabrication, des techniciens connaissant parfaitement la question sont indispensables.

53. En République fédérale d'Allemagne, la production des panneaux légers agglomérés au ciment est actuellement en recul, en raison de la concurrence d'autres produits fabriqués avec des matériaux différents: panneaux de particules, plaques d'amiante-ciment, panneaux de fibres minérales, panneaux en polyuréthane, panneaux et nattes en fibres de verre, etc. Bien qu'il soit difficile de faire adopter de nouveaux matériaux par l'industrie de la construction, les experts ont été d'avis que les panneaux et plaques agglomérés au ciment constitueraient une précieuse ressource pour des pays pauvres en bois mais riches en déchets agricoles, comme Cuba et certaines régions du Brésil.

54. Les recherches effectuées sur un grand nombre de matières premières d'origine végétale ont montré que certaines d'entre elles ne pouvaient être utilisées que pour fabriquer certains types de panneaux. Il faut néanmoins poursuivre les travaux sur d'autres matières premières, car l'on a tendance à extrapoler les résultats et à conclure qu'elles ne présentent pas de problèmes particuliers.

55. Les méthodes et procédés actuels permettent d'obtenir des panneaux par diverses méthodes, quels que soient les résidus agricoles employés. Toutefois, ces méthodes ne donnent pas automatiquement des produits ayant des qualités techniques comparables. L'expérience montre que la réussite ou l'échec d'un projet dépend dans une large mesure du choix du procédé utilisé, et par conséquent des caractéristiques des produits fabriqués. Les produits obtenus avec les résidus agricoles peuvent avoir des caractéristiques techniques tout à fait différentes selon que l'article fabriqué est:

- a) Un panneau de particules (pressé à plat ou étiré). Dans le premier cas, les caractéristiques varient selon que le panneau est composé d'une seule couche, de trois couches ou de couches multiples;
- b) Un panneau de fibres obtenu par le procédé par voie humide ou le procédé par voie sèche;
- c) Un panneau aggloméré avec un liant minéral (panneaux fibre de bois/ciment ou copeaux/ciment);
- d) Un panneau étiré fabriqué à partir de pailles de céréales.

56. Le groupe a donc recommandé qu'on charge des experts indépendants de procéder à des études de faisabilité en se fondant sur des questionnaires détaillés remplis par les promoteurs de projets et renseignant sur:

- a) Les matières premières qu'on envisage d'utiliser (données techniques détaillées);
- b) Les perspectives de commercialisation y compris celles des produits concurrents;
- c) Les questions socio-économiques;
- d) Les dépenses d'infrastructure nécessaires;
- e) L'analyse détaillée de la tenue du matériau, compte tenu de l'usage envisagé dans l'étude de marché recommandée à l'alinéa b).

57. Le groupe a recommandé aux investisseurs de demander l'aide de spécialistes indépendants pour préparer les appels d'offres, faire un choix parmi les soumissions et organiser les essais. Il leur a en outre conseillé de faire appel aux organismes d'aide bilatérale ou multilatérale dans tous les cas où une assistance de ce type s'avérerait nécessaire.

58. Les intéressés ne doivent pas oublier que la préparation d'études détaillées facilite l'étude des projets par les investisseurs éventuels. Ils devront veiller à ce que le personnel technique ait reçu la formation voulue, afin d'assurer le bon fonctionnement de l'usine dès son démarrage; en effet, le bon fonctionnement d'une entreprise dépend dès le début de la compétence de son ingénieur principal (qui peut également assumer les fonctions de directeur de la production). Les services d'un électricien et d'un mécanicien parfaitement qualifiés sont indispensables.

59. Le groupe a vivement recommandé aux promoteurs des pays en voie de développement d'accorder une attention particulière au contrôle régulier du processus de fabrication et de la qualité des produits finis, de façon à garantir une

production correspondant aux normes. Il faut donc prévoir dans les projets des laboratoires de contrôle équipés de tout le matériel nécessaire. Le groupe a d'autre part recommandé à l'ONUDI d'envisager d'étendre son programme de bourses de perfectionnement aux cadres techniques des fabriques de panneaux créées dans les pays en voie de développement, afin que ce personnel puisse se familiariser avec les méthodes modernes de production, de contrôle, et d'entretien.

60. La possibilité de fabriquer des matériaux de construction à partir de résidus agricoles à l'échelon de la production artisanale ou intermédiaire est problématique, et la question devra être étudiée plus avant.

Panneaux de particules

61. La plupart des données dont on dispose sur l'emploi des déchets agricoles pour la fabrication de panneaux de particules se rapportent aux panneaux pressés à plat.

62. Une certaine diversification des produits est nécessaire, et une capacité de production de l'ordre de 10 000 m³ par an (pour des usines fonctionnant avec deux équipes de travailleurs) est une condition de la rentabilité des opérations sur les marchés intérieurs de la plupart des pays en voie de développement. Un certain degré de mécanisation de la production est nécessaire pour réduire le plus possible les fluctuations de la qualité et pour abaisser les coûts de production.

63. Etant donné que, dans certains pays en voie de développement, l'industrie du meuble n'a pas encore dépassé le stade artisanal, les usines doivent être dotées du matériel nécessaire à la finition des articles, afin de faciliter l'écoulement des produits sur les marchés locaux.

64. Il serait indiqué de promouvoir la fabrication de panneaux résistant aux conditions climatiques locales pour inciter l'industrie du bâtiment à les utiliser davantage.

65. Il est indispensable que les techniques de production aient une certaine souplesse, et ce facteur ne doit pas être perdu de vue lorsqu'on étudie le coût de l'usine.

Panneaux de fibres

66. Les économies d'échelle jouent un rôle beaucoup plus important dans la production de panneaux de fibres que dans celle de panneaux de particules. La capacité de production de panneaux de fibres devrait être de l'ordre de 15 000 tonnes par an, les usines fonctionnant avec trois équipes. Les résultats des études de marché seront donc un facteur déterminant pour les décisions prises en matière d'investissements. Le groupe a d'autre part estimé que toute étude de marché devrait établir si la production locale de panneaux imprégnés d'huile est nécessaire.

67. Les avantages respectifs du procédé sec et du procédé humide dépendent de la matière première utilisée et des conditions locales, qui sont les deux paramètres essentiels dont il faut tenir compte pour choisir entre ces deux méthodes.

Plaques agglomérées au ciment

68. Des essais ont été faits avec plusieurs types de déchets agricoles: paille de blé ou de riz, tiges de cotonnier, tiges de maïs, bagasse, lin, chanvre, balle de riz et fibres de noix de coco. Bien qu'on ait à diverses reprises prétendu avoir résolu le problème de la prise du ciment en présence de certains matériaux, l'application des procédés n'a pas été tentée à l'échelle industrielle, et des recherches supplémentaires devront être entreprises.

69. Le groupe a recommandé que les organismes spécialisés des pays en voie de développement et des pays industrialisés donnent la priorité aux recherches en raison de l'intérêt que présentent les panneaux d'agglomérés pour les programmes de construction de logements à bon marché dans les pays en voie de développement où l'on a constaté que l'emploi de plaques agglomérées au ciment réduisait considérablement la durée des travaux de construction. En outre, ces matériaux sont particulièrement bien adaptés aux conditions existant dans les pays en voie de développement en raison de la simplicité des techniques employées, de l'abondance des matières premières, du fait qu'il n'est pas nécessaire de disposer d'unités de production importantes, et de la possibilité d'utiliser des techniques nécessitant une nombreuse main-d'oeuvre.

Plaques de paille

70. Des usines moins complexes présentent un intérêt pour les pays en voie de développement, car elles peuvent être rentables à partir d'une capacité de production de 2 000 tonnes par an. Elles peuvent fonctionner avec une seule équipe, en utilisant des matières premières locales pour fabriquer des plaques destinées à la construction de logements à bon marché.

71. La résine et le papier qui doivent être importés représentent d'ordinaire le tiers du coût total de production. Le fait que les opérations exigent beaucoup de main-d'oeuvre non qualifiée et que les cultivateurs sont assurés de pouvoir écouler régulièrement leur récolte et bénéficient d'une source de revenus supplémentaires rend la fabrication de ce genre d'articles intéressante pour les pays en voie de développement.

72. On peut utiliser les pailles de riz, de blé et d'orge, qui sont peu utilisées dans certaines régions, mais il y a lieu d'étudier la capacité d'absorption du marché avant de décider de la création d'une usine et de son importance.

73. Du fait de leur résistance au feu et de leurs qualités d'isolation calorifique, ces plaques sont particulièrement utiles dans la construction de logements. Dans les climats tropicaux, le papier de revêtement doit être traité contre les moisissures et les termites. On a fait remarquer qu'en raison de leur teneur relativement élevée en éléments minéraux, les plaques de paille avaient un effet abrasif dont il convenait de tenir compte lors du choix des outils de coupe.

Chapitre IV

PROBLEMES DE COMMERCIALISATION ET DE PROMOTION RELATIFS AUX PANNEAUX FABRIQUES A PARTIR DE RESIDUS AGRICOLES

74. Le groupe d'experts a pris note de l'étude rédigée par M. M. de Longeaux et intitulée "Problèmes de marketing et de promotion relatifs à l'introduction sur les marchés des pays développés de panneaux à base de déchets agricoles" (ID/WG.83/3), qui souligne les problèmes qu'ont à résoudre les producteurs de panneaux dans les pays en voie de développement. L'étude énumère également les principales mesures à prendre dans les pays en voie de développement pour faire accepter aux utilisateurs locaux les nouveaux produits.

75. Nombre d'utilisateurs des pays avancés considèrent les panneaux de particules bois comme du bois amélioré. Des panneaux de particules à base de déchets agricoles devraient donc présenter des avantages techniques ou économiques substantiels pour pouvoir concurrencer les panneaux de particules bois dans les pays développés. Mais on pourrait, pour les panneaux de particules destinés aux marchés intérieurs des pays en voie de développement, se contenter de normes moins rigoureuses.

76. La concurrence entre les producteurs est vive et la clientèle de plus en plus exigeante. Les producteurs qui veulent s'imposer doivent fournir des produits de bonne qualité à des prix calculés au plus juste, et fournir des services efficaces avant et après vente. Dans les pays avancés, le personnel des services de vente reçoit une formation technique afin de pouvoir conseiller les acheteurs et les utilisateurs. La publicité, l'importance du réseau de distribution, la participation aux expositions, etc., dépendent de l'importance de la production.

77. Il faut se procurer, par l'intermédiaire des organismes et services spécialisés, des renseignements détaillés sur les débouchés éventuels existant dans les pays en voie de développement et dans les pays développés.

78. Il ne faut pas sous-estimer l'importance d'une étude de marché complète, et englobant le pays producteur et le cas échéant les pays voisins, pour le produit à fabriquer. L'étude devrait porter tant sur l'article considéré que sur les matières premières nécessaires. Les produits envisagés doivent avoir des caractéristiques

correspondant aux utilisations et aux conditions climatiques locales. Une étude de ce genre doit aussi examiner la possibilité de trouver de nouvelles utilisations correspondant aux besoins des consommateurs et aux coutumes locales.

79. Les établissements d'enseignement technique devraient prévoir des séries de cours sur les panneaux agglomérés et les méthodes à appliquer pour les utiliser; il faudrait à cet effet leur fournir des échantillons provenant d'usines-pilotes, si possible avant le démarrage de la production industrielle.
80. Le groupe a recommandé que l'on accorde une attention particulière à la formation de vendeurs ayant une formation technique suffisante pour être capables de renseigner la clientèle sur les utilisations précises des produits, sur les méthodes normales d'utilisation, et d'empêcher que n'apparaissent chez les consommateurs des "allergies" dues bien souvent non à la mauvaise qualité des produits, mais à la mauvaise utilisation qui en a été faite.
81. Le groupe a également souligné qu'il importait de préparer des prospectus publicitaires et une documentation technique dans les diverses langues des utilisateurs locaux. Les pays en voie de développement devraient demander aux fabricants des pays industrialisés ou à leurs associations nationales et internationales de leur fournir des informations sur les différentes utilisations des panneaux.
82. Les fabricants de panneaux des pays en voie de développement devraient s'efforcer d'assouplir la réglementation applicable à la construction et les normes locales, de manière à promouvoir autant qu'il est possible l'emploi de panneaux de fabrication locale.
83. Bien que l'expression "déchets agricoles" soit acceptable du point de vue technique, il faudrait néanmoins éviter de l'employer dans la publicité pour ne pas créer de malentendus en ce qui concerne la qualité des produits.
84. Etant donné que les panneaux fabriqués à partir de résidus agricoles doivent soutenir la concurrence des panneaux dérivés du bois, ils devraient être vendus et lancés sous leur marque commerciale, sans indication des matières premières qui les composent.
85. Il est peu probable que les panneaux de fibres, les panneaux agglomérés au ciment et les panneaux de paille soient exportés par les pays en voie de développement vers les pays avancés dans un avenir proche. Dans le cas des panneaux de particules, les investisseurs éventuels ne devraient pas être trop optimistes, étant donné la faveur que connaissent les panneaux de particules dérivés du bois dans les pays industrialisés. La situation peut néanmoins évoluer, car l'approvisionnement en bois industriel des usines de panneaux de particules dans les pays industrialisés est incertain.
86. Les fabricants devraient veiller à ce que leurs produits conservent de façon constante leurs caractéristiques techniques, et à ce que les utilisateurs en soient clairement informés. Ils devraient au début recommander d'employer leurs produits pour des utilisations déterminées; par la suite, le contrôle de la production par un organisme extérieur pourrait donner lieu à la délivrance d'un label de qualité.

Chapitre V

CHOIX ET FABRICATION DES AGGLOMERANTS A EMPLOYER AVEC LES DECHETS AGRICOLES

87. Après un exposé fait par M. A.G. Seljestad: "Liants à base de résines synthétiques; techniques de fabrication, production et consommation, échanges internationaux" (ID/WG.83/8), le groupe a étudié le problème du choix et de la fabrication des agglomérants pouvant être utilisés pour fabriquer des panneaux avec des déchets agricoles.

88. Dans certains cas, la création d'une industrie des panneaux perd une partie de son intérêt en raison de la charge que l'importation des résines représente pour l'économie. De tous les éléments qui interviennent dans la fabrication de panneaux de particules, les résines sont celui dont le coût est le plus élevé, surtout dans les pays en voie de développement.

89. Les participants ont pris note avec intérêt de l'intention qu'a l'ONUDI d'organiser une réunion d'experts, prévue pour 1972 et consacrée au choix des résines. Le groupe a approuvé ce projet, qui devrait aider à résoudre les problèmes que posent la fabrication et l'utilisation des agglomérants. Ces problèmes ont limité l'implantation et l'expansion des industries des panneaux dans les pays en voie de développement.

90. Le groupe a suggéré d'inscrire à l'ordre du jour de cette réunion les questions suivantes: liants naturels d'origine locale; commerce mondial des liants; liants minéraux; fabrication de produits chimiques entrant dans la composition des résines utilisées dans l'industrie du bois; procédés d'auto-agglomération; utilisation des produits de surfacage.

91. Le groupe a suggéré que l'ONUDI ou d'autres organismes entreprennent les études suivantes:

- a) Prix de revient des liants par rapport à ceux des matières premières et aux coûts de production dans divers pays;
- b) Prolongation du temps de conservation en magasin des divers liants dans les pays chauds;

- c) Emploi du tanin, du furfurool et de la gomme de cajou comme produits de remplacement de l'un des éléments constitutifs des résines. Certains pays en voie de développement sont largement pourvus de ces matières premières et pourraient économiser des devises en les utilisant;
- d) Transport des solutions de sulfites sous forme concentrée ou sèche, si leur utilisation comme liants pour les panneaux de particules s'avère commercialement rentable (temps de pressage raisonnable, résistance à la moisissure, etc.).

92. Le formaldéhyde est un élément essentiel de la fabrication des résines. Si celles-ci sont fabriquées localement, le formaldéhyde devra être importé en solution aqueuse, ce qui augmentera considérablement les coûts de transport. Le groupe a estimé que l'importation de paraformaldéhyde en poudre ne serait pas rentable. La possibilité de fabriquer du furfurool dans les pays en voie de développement pour remplacer le formaldéhyde importé est à l'étude, et des travaux ont été effectués en ce sens à Cuba.

93. Les progrès techniques récemment accomplis pourraient prochainement entraîner une importante baisse des prix de la mélamine.

94. Le coût élevé des résines a souvent fait obstacle à la création d'industries à partir de déchets agricoles.

Chapitre VI

ROLE ET IMPORTANCE DES NORMES ET DU CONTROLE DE LA QUALITE DANS LA MISE AU POINT DE NOUVEAUX PRODUITS

95. Le groupe a pris note du document intitulé "Panneaux fabriqués à partir de déchets agricoles -- Normes et contrôle de la qualité" (ID/WG.83/7), présenté par M. H. Neusser. L'auteur y souligne l'importance capitale du contrôle de la dimension des particules dans le traitement des déchets agricoles.

96. On pourrait envisager, pour compenser les frais supplémentaires de stockage et de transport que doivent supporter les producteurs des pays en voie de développement, d'appliquer dans ces pays des normes de fabrication moins strictes que dans les pays industrialisés. La limite de tolérance pourrait par exemple être abaissée de 30% pour certaines caractéristiques mineures, ou de 10% pour l'ensemble des spécifications.

97. Les caractéristiques de la matière première doivent être surveillées avec soin pendant la période de stockage et au cours de la fabrication. La question de la fourniture d'énergie, celles des salaires, des heures de travail, de la durée de vie de l'outillage et du niveau de production doivent être étudiées avec attention.

98. Le contrôle de la production est coûteux, mais appliqué avec discernement il peut contribuer à la rentabilité de l'usine. Les conditions du succès dans ce domaine sont les suivantes: un personnel qualifié, un équipement judicieusement choisi et des normes économiquement acceptables. Les résultats obtenus en laboratoire n'étant pas toujours valables pour la production industrielle, des essais effectués en usine, à échelle industrielle, sont nécessaires bien qu'ils obligent parfois à transporter de grandes quantités de matières premières sur de longues distances.

99. Il existe des différences fondamentales entre les méthodes d'essai et les normes de qualité. Les premières ne sont autres que des indications sur la marche à suivre pour obtenir des résultats objectivement comparables, tandis que les secondes indiquent le niveau de qualité et certaines caractéristiques que le produit fabriqué doit posséder en vue d'usages déterminés.

100. Les labels de qualité garantissent que les spécifications ont été respectées et que le produit convient pour certaines utilisations; dans les pays en voie de développement ils doivent être établis en fonction des conditions locales.

101. Bien souvent, les normes internationales ne répondent pas exactement aux besoins des pays en voie de développement ni aux exigences particulières de leurs marchés; elles peuvent néanmoins servir de modèle. Les utilisations possibles des panneaux fabriqués à partir des divers déchets agricoles dépendent des propriétés physiques et mécaniques des résidus employés.

102. Le matériel fourni pour la production de panneaux à partir de déchets agricoles doit être d'une qualité comparable à celle de l'équipement qu'emploient les principaux fabricants de panneaux des pays industrialisés.

103. Le groupe a recommandé d'établir une liste type des conditions à fixer et des garanties à exiger pour la fourniture de l'équipement importé par les pays en voie de développement en vue de la production de panneaux fabriqués à partir de résidus agricoles.

Chapitre VII

RECOMMANDATIONS

Le groupe d'experts a recommandé

A. que l'ONUDI:

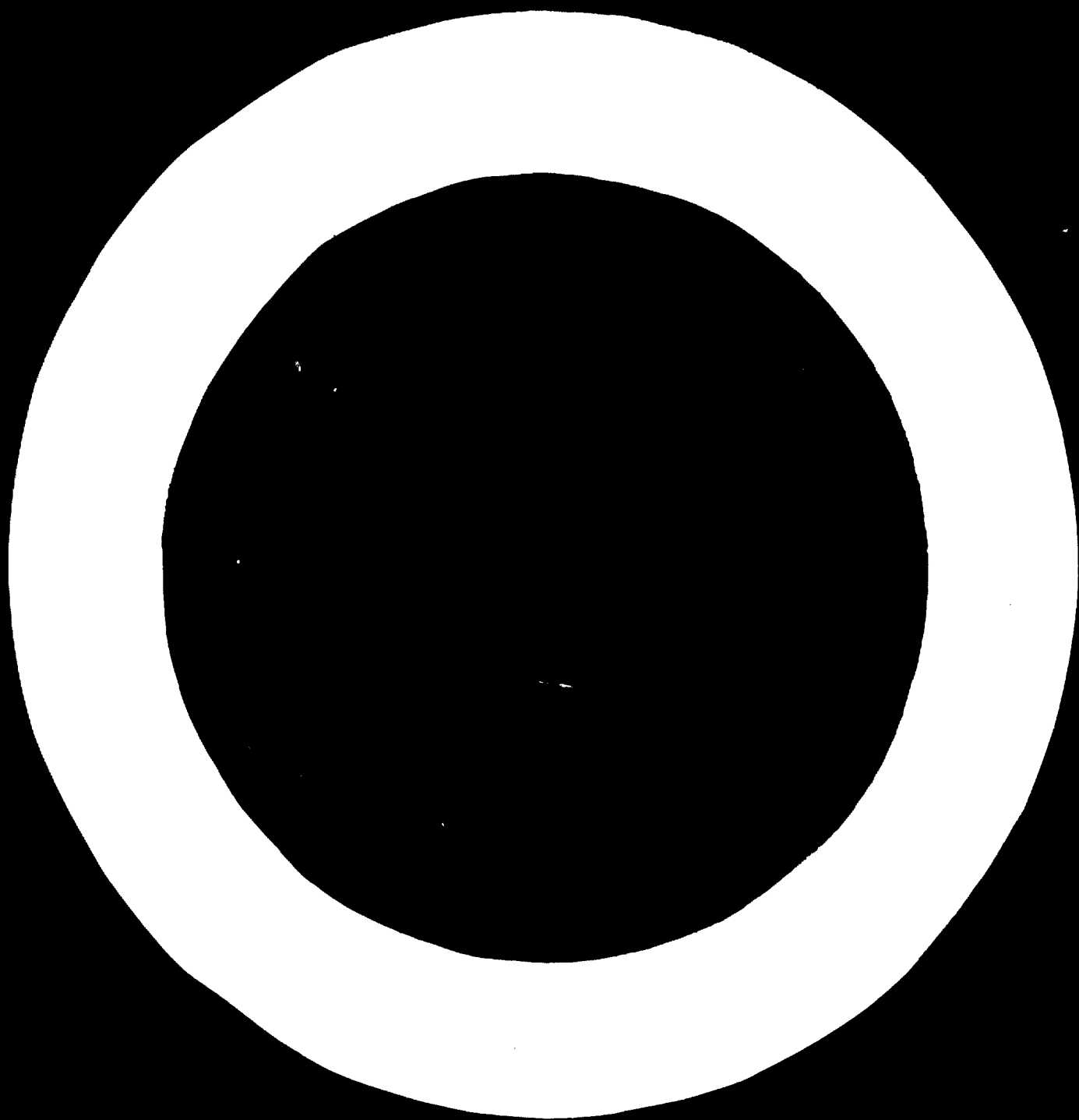
1. Etablit, mette à jour et tienne à la disposition de tous les organismes et personnes intéressés des pays en voie de développement une bibliographie sur la recherche en matière d'utilisation des résidus agricoles et des matières fibreuses autres que le bois dans la fabrication de panneaux;
2. Organise une réunion d'experts sur le choix des résines afin d'aider à résoudre les problèmes que posent la production et l'utilisation des colles, ces problèmes ayant jusqu'ici fait obstacle à la création ou à l'expansion des industries des panneaux dans les pays en voie de développement;
3. Envisage d'attribuer, au titre de son programme d'assistance technique, des bourses de perfectionnement à des responsables de la production dans les usines de panneaux des pays en voie de développement, pour qu'ils puissent recevoir une formation aux techniques modernes de la production et du contrôle des opérations ainsi qu'à celles de l'entretien des installations.

B. que les instituts spécialisés des pays en voie de développement et des pays industrialisés:

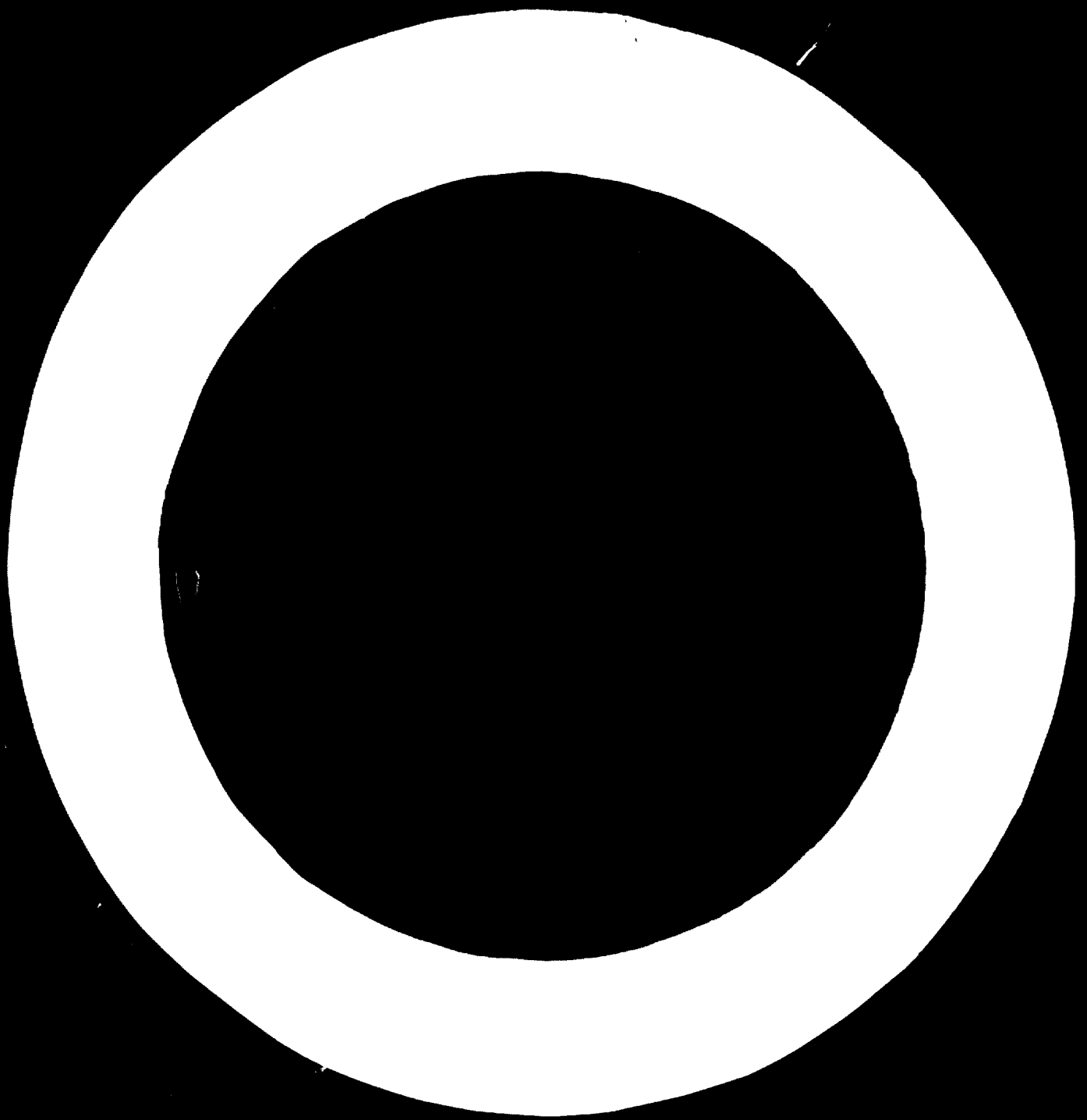
4. Donnent la priorité aux travaux de recherche sur les panneaux agglomérés au ciment en raison de l'intérêt que ces articles présentent pour les programmes de construction d'habitations à bon marché dans les pays en voie de développement, où l'on a observé que l'emploi des panneaux agglomérés contribuait beaucoup à réduire la durée de construction. En outre, les produits en question semblent être particulièrement adaptés aux conditions existant dans les pays en voie de développement pour les raisons suivantes: les techniques employées sont simples: on dispose sur place de presque toutes les matières premières; il n'est pas nécessaire de disposer d'unités de production importantes, et on a la possibilité d'utiliser des procédés exigeant une main-d'oeuvre nombreuse.

C. *que les investisseurs et producteurs éventuels:*

5. Prennent les mesures voulues pour que des spécialistes indépendants procèdent à des études de faisabilité sur la base de questionnaires détaillés remplis par le promoteur du projet, et renseignant sur:
 - a) Les matières premières qu'on envisage d'utiliser (données techniques détaillées);
 - b) Les perspectives de commercialisation, y compris celles des produits concurrents;
 - c) Les questions socio-économiques;
 - d) Le coût estimatif de l'infrastructure nécessaire;
 - e) L'analyse détaillée de la tenue du matériau en fonction des utilisations envisagées dans l'étude de marché suggérée à l'alinéa b);
6. Recourent aux services de spécialistes indépendants pour l'élaboration des appels d'offres, le choix des soumissions, et l'organisation des essais;
7. Fassent appel à l'aide des instituts spécialisés ou des organismes internationaux toutes les fois que cette aide s'avérera nécessaire;
8. Donnent aux techniciens occupant des postes clefs une formation qui leur permette d'assurer le bon fonctionnement de l'usine dès sa mise en service, la bonne marche d'une fabrique de panneaux dépendant avant tout de la compétence du technicien responsable (qui peut être en même temps directeur de la production) et de la présence d'un électricien et d'un mécanicien hautement qualifiés;
9. Accordent une attention particulière au contrôle de la fabrication et de la qualité, de manière à assurer le respect des normes prescrites;
10. Attachent une importance toute spéciale à la formation de vendeurs ayant des connaissances techniques suffisantes pour pouvoir renseigner la clientèle sur les utilisations précises des produits, sur les méthodes normales d'utilisation, et d'empêcher qu'apparaissent chez les consommateurs des "allergies" qui proviennent bien souvent non pas de la mauvaise qualité des articles, mais de la mauvaise utilisation qui en a été faite;
11. S'efforcent d'obtenir des pouvoirs publics qu'ils assouplissent les spécifications et les règlements applicables à la construction de manière à autoriser l'emploi de panneaux de fabrication locale partout où cela est possible;
12. Etablissent une liste de conditions applicables à la fourniture aux pays en voie de développement de machines pour la fabrication de panneaux, assurant aux utilisateurs toutes les garanties nécessaires.



ANNEXES



**ALLOCUTION PRONONCEE AU NOM
DE M. I.H. ABDEL-RAHMAN, DIRECTEUR EXECUTIF DE L'ONUDI,
PAR M. E.G. ROTHBLUM, DIRECTEUR ADJOINT DE LA DIVISION
DE LA TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE**

La tâche essentielle de l'ONUDI consiste à aider les pays en voie de développement dans leurs efforts vers une industrialisation rapide et efficace. Bien que nos activités soient surtout consacrées à l'assistance technique à divers pays sous forme d'opérations sur le terrain, les réunions d'experts demeurent l'un des moyens par lesquels l'ONUDI cherche à atteindre ses objectifs.

Un grand nombre de pays en voie de développement n'ont pas suffisamment de bois et de produits dérivés du bois; néanmoins, ils disposent de grandes quantités d'autres matières premières, telles que les résidus agricoles et les matières fibreuses autres que le bois, dont ils ne tirent pas toujours tout le parti possible.

L'objet de cette réunion est de vous demander, à vous qui êtes des experts en matière de fabrication de panneaux à partir de résidus agricoles, d'étudier et d'évaluer l'expérience acquise en ce domaine et d'aider l'ONUDI à identifier les matériaux qui pourraient être utilisés pour la production de panneaux dans les pays en voie de développement. Dans une perspective plus large, nous espérons que vous aborderez aussi les problèmes que les pays en voie de développement doivent résoudre pour exploiter plus complètement ces matières premières, qui existent dans la plupart des pays pauvres en forêts. Si l'on parvient à trouver des produits de remplacement utilisables et à implanter de nouvelles industries, les pays seront moins tributaires des importations; des emplois pourront être créés et les devises économisées pourront être affectées aux progrès du développement.

Bien que nombreux soient, parmi vous, ceux qui s'occupent de recherche appliquée dans un domaine ou dans un autre, nous comptons que vos recommandations seront orientées vers l'action. En outre, nous espérons que votre rapport mettra en lumière les critères qu'il convient d'adopter et indiquera les préalables économiques et la technologie appropriée qui, selon vous, doivent être appliqués par les organismes publics, les industriels et les entrepreneurs des pays en voie de développement pour que l'introduction de techniques et la création d'industries nouvelles y donne les meilleurs résultats.

L'ONUDI attache une importance particulière aux aspects techniques de la question. C'est au moyen de réunions comme celle-ci que l'ONUDI espère poursuivre son rôle d'agent catalyseur dans le transfert des connaissances techniques des pays

industrialisés vers les pays en voie de développement. Mais il n'est pas inutile de rappeler que les procédés complexes et qui demandent de gros investissements de capitaux de plus en plus employés dans les pays industrialisés doivent être adaptés avant d'être appliqués dans les pays en voie de développement, où les marchés sont d'ordinaire beaucoup plus restreints et où l'Etat se préoccupe d'assurer une formation à un grand nombre de personnes victimes du chômage ou du sous-emploi. D'autre part, les pays en voie de développement disposent de certains déchets agricoles, mais les techniques qui permettraient de les utiliser peuvent ne pas encore avoir été mises au point, d'où l'on peut conclure que pour l'évaluation des besoins du marché, la qualité des produits fabriqués dans les pays en voie de développement ne doit pas nécessairement correspondre à celle que l'on exige dans les pays industrialisés pour certaines utilisations finales qui peuvent être sans intérêt immédiat dans les pays moins avancés. Les pays en voie de développement doivent être conscients des écueils qu'ils doivent éviter s'ils veulent appliquer avec succès la technologie des pays développés; les erreurs reviennent particulièrement cher aux premiers stades du développement. Enfin, point n'est besoin de dire que les conditions et les ordres d'urgence varient sensiblement d'un pays en voie de développement à un autre.

Nous accueillerons avec plaisir toutes les recommandations que vous jugerez bon de faire et qui peuvent s'appliquer à nos programmes d'assistance technique et accélérer le développement de ce secteur industriel dans les pays en voie de développement.

Il serait prématuré de prévoir, au stade actuel, le type de recommandations qui résulteront de vos discussions ou les mesures complémentaires à prendre par l'ONU/DI. Mais je voudrais souligner que l'ONU/DI attache tout autant d'importance aux mesures qui sont prises à la suite de réunions comme celle-ci qu'à la réunion elle-même. Nous ne considérons pas ces rencontres comme un événement isolé mais comme le point de départ d'une série de mesures à prendre dans le cadre de nos programmes d'assistance technique, et j'espère que nous pourrions continuer à compter sur votre appui pour ces activités complémentaires.

Annexe II

LISTE DES PARTICIPANTS ET DES OBSERVATEURS

Participants

- M. Jorge BUENO** Professeur,
Universidad Nacional Agraria
Departamento de Industrias Forestales
Apartado 46
Lima (Pérou)
- M. Suthep BULAKUL** Directeur de la Stramit Board Co. Ltd.
158, North Sathom Road
Bangkok (Thaïlande)
- M. Israel CEPERO-ACAN** Chef du Département des recherches sur la pâte à
papier et le papier
ICIDCA
Cuarta No 106
Esq. Gertudis Vibora
La Havane (Cuba)
- M. Allen E. CHITTENDEN** Chef de la Section du traitement des produits
cellulosiques
Tropical Products Institute
Industrial Technology Department
Culham, Abingdon
Berkshire (Angleterre)
- M. Michel A. de LONGEAUX** Président d'honneur de la FESYP
22 - Plédéliac
(France)
- M. Karol EISNER** Professeur à l'Institut universitaire de sylviculture et de
technologie du bois
Zvolen (Tchécoslovaquie)
- M. Alfred FRACKOWIAK** Vice-Directeur de l'Institut des fibres libériennes
Ul Wojska Polskiego 716
Poznan (Pologne)

- M. Wladimir KILANOWSKI** Directeur de l'Institut des fibres libériennes
Ul Wojska Polskiego 716
Poznan (Pologne)
- M. Marius J. LEPEUT** Directeur technique
CIFAL, S.A.
5, rue Git-le-Coeur
Paris VI (France)
- M. Ebrahim MAHDAVI** Directeur de Conseil d'administration
Sherkat Takhte Gorgan
Kh. Yakhghal
Gulhak
Téhéran (Iran)
- M. Marc MESTDAGH** Chimiste, S.A. Verkor, N.V.
Deken Camerlunklaan 68
8500 Kortrijk (Belgique)
- M. Torsten MOESSON** Directeur, Tomo Trading Co. Ltd.
Uxbridge
Middlesex (Angleterre)
- M. Herbert NEUSSER** Professeur à l'Institut autrichien de recherches sur le bois
Reisnerstrasse 59/15
1030 Vienne (Autriche)
- M. Wilhelm SANDERMANN** Professeur à l'Université de Hambourg
Département de technologie du bois
2057 Reinbek/Hamburg
(République fédérale d'Allemagne)
- M. Arnulf SELJESTAD** Directeur du Service d'études de marché
Lindbäckveien 23 A
Nordstrandshada
Oslo (Norvège)
- M. Mohamed H. TANTAWI** Président-Directeur général de la Société des sucreries
et distilleries d'Egypte
12 Gawad Hosni Street
Le Caire (Egypte)
- M. Arnost TRAVNIK** Chargé de cours
Lignoprojekt
Dubravska Cesta
Bratislava (Tchécoslovaquie)

Observateurs**ARABIE SAOUDITE**

M. Ahmed Saleh TWAJRI Economiste
Centre de recherche et de développement pour
l'industrie
Boîte postale 1267
Riyadh

AUTRICHE

M. Helmut BEDNAR Assistant à l'Université
Rebenweg 1/19
1170 Vienne

M. Udalfried KRAMES Assistant à l'Institut autrichien de recherches sur le
bois
Arsenal Objekt 212
1030 Vienne

M. Reinhold KRAMPL Représentant des usines Velox
9422 Maria Rojach
Carinthie

M. Heinz RINNERBAUER Assistant à l'Université
Arnsteingasse 16 a/18
1150 Vienne

**M. Heinrich
STOEKLOECHER** Ingénieur Austroplan
Bürgergasse 16/1/12
1100 Vienne

M. Peter STEINER Représentant des usines Velox
9422 Maria Rojach
Carinthie

M. Friedrich WASSIPAU Chef de Section
Institut autrichien de recherches sur le bois
Arsenal Objekt 212
1030 Vienne

BELGIQUE

M. José CARRE Laboratoire national des produits forestiers
Centre de recherche agricole
1, rue Maréchal Juin
5800 Gembloux

FRANCE

M. Pierre LUTZ Chef du laboratoire
Centre technique du bois
10, avenue de Saint-Mandé
75 - Paris XII

IRAK

M. Baligh F. MAHMOOD Deuxième Secrétaire à l'Ambassade d'Irak
Lainzerstrasse 24B/7
1120 Vienne

MAROC

M. Abdullah BENNAMI Fonctionnaire de l'Office du contrôle et des exporta-
tions
Avenue des Forces Armées Royales
Casablanca

M. Roger RIBIERRE Inspecteur en chef de l'Office du contrôle et des
exportations
Avenue des Forces Armées Royales
Casablanca

M. Ahmed TAHIRI Ingénieur
Ministère de l'industrie
Rue Louis Chemier
Rabat 7

NORVEGE

M. Gabriel GRONVOLD Vice-Président de la Société
Wood Consult Ltd.
Lynngrabben 11
Gjettun

PAYS-BAS

M. Johan TICHELAAR Ingénieur expert
Boîte postale 15
Barneveld

*REPUBLIQUE FEDERALE
D'ALLEMAGNE*

M. Hans AUGUSTIN Assistant chargé de recherche
Département de la technologie du bois
Université de Hambourg
2057 Reinbek
Schuetzenstrasse 40

- M. Hans-Joachim DEPPE** Ingénieur forestier
Institut fédéral des essais
Ministère de l'économie
1000 Berlin 45
- M. Walter GINZEL** Ingénieur chimiste
Institut Wilhelm Kluditz pour la recherche sur le bois
Bienroder Weg 54 E
33 Braunschweig-Kralenriede
- M. Wolfgang HUBER** Ingénieur expert
Becker und van Hüllen
Untergath 100
415 Krefeld
- M. Wilhelm RHINOW** Haut fonctionnaire du Ministère de l'alimentation, de
l'agriculture et des forêts
Am Bungert 21
53 - Bonn - Beuel 1
- M. Kurt van HUELLEN** Ingénieur expert
Becker und van Hüllen
Untergath 100
415 Krefeld 1
- SUEDE**
- M. Gunnar GRAN** Chef de laboratoire
Defibrator AB
Boîte postale 27073
S-10251 Stockholm 27
- M. Stig NILSSON** Directeur de l'information
Association suédoise pour les panneaux de particules
Svenska Spanstiverförening
Boîte postale 170
S-70103 Orebro
- Secrétariat de l'ONUDI**
- M. A. V. BASSILI** Spécialiste du développement industriel
Section des industries légères
Division de la technologie industrielle

Annexe III

ORDRE DU JOUR

1. Ouverture de la réunion et adoption de l'ordre du jour.
2. Election du Président et du Rapporteur.
3. Historique et avenir des recherches sur la fabrication de panneaux à partir de résidus agricoles.
4. Aspects économiques et techniques de la collecte de différents résidus agricoles.
5. Procédés techniques de fabrication de différents types de panneaux et adaptation de ces procédés aux résidus agricoles.
6. Problèmes de marketing et de promotion relatifs aux panneaux à base de résidus agricoles.
7. Choix et fabrication des adhésifs à employer avec les déchets agricoles.
8. Rôle et importance de la normalisation et du contrôle de la qualité dans la mise au point de nouveaux produits.
9. Adoption du rapport.

Annexe IV

LISTE DES DOCUMENTS PRESENTES¹

- ID/WG.83/1 **Ordre du jour et programme de travail provisoires.**
- ID/WG.83/2 **Historique et avenir des recherches sur la fabrication de panneaux à partir de déchets agricoles (étude rédigée par M. A. E. Chittenden, Tropical Products Institute, Abingdon, Grande-Bretagne).**
- ID/WG.83/3 **Étude sur les problèmes de marketing et de promotion relatifs à l'introduction sur les marchés des pays développés de panneaux à base de déchets agricoles (étude rédigée par M. de Longeaux, Président d'honneur de la Fédération européenne des syndicats de fabricants de panneaux de particules).**
- ID/WG.83/4, Corr. I
et Résumé **Procédés techniques de fabrication de panneaux de laine de bois agglomérés au ciment et leur adaptation pour l'utilisation de déchets agricoles (étude rédigée par M. W. Sandermann, Institut fédéral de recherches sur les forêts et les produits forestiers, Reinbek/Hamburg, République fédérale d'Allemagne)**
- ID/WG.83/5 **Fabrication de panneaux de particules à partir de déchets de plantes annuelles (étude rédigée par M. H. Mestdagh, S. A. Verkor N.V., Lauwe, Belgique)**
- ID/WG.83/6 **Le procédé sec pour la production de panneaux de fibres (étude rédigée par M. Lepeut, CIFAL S.A., Paris, France)**
- ID/WG.83/7, Corr. I
et Résumé **Normalisation et contrôle de la qualité des panneaux fabriqués à partir de déchets agricoles (étude rédigée par M. H. Neusser, Institut autrichien de recherches sur le bois, Vienne, Autriche)**

¹Un nombre limité d'exemplaires de ces documents peuvent être obtenus dans la langue dans laquelle ils ont été présentés. Il existe aussi des résumés de ces documents en anglais, en français ou en espagnol.

- ID/WG.83/8
et Résumé** **Liants de résine synthétique: techniques de fabrication, production et consommation, échanges internationaux (étude rédigée par M. A.G. Seljestad, Norsk Sprængstof-industri A/S, Oslo, Norvège)**
- ID/WG.83/9, Corr.1,
Corr.2 et Résumé** **Aspects techniques et économiques de l'utilisation de la bagasse (étude rédigée par M. H. Tantawi, Société des sucreries et distilleries d'Égypte, le Caire, Égypte)**
- ID/WG.83/10, Corr.1
et Résumé** **Aspects économiques et techniques de l'utilisation des tiges de céréales pour la fabrication de panneaux (étude rédigée par M. S. Bulakul, Stramit Board Company Ltd., Bangkok, Thaïlande)**
- ID/WG.83/11, Corr.1
et Résumé** **Problèmes économiques et techniques posés par la fabrication de panneaux de particules à partir de tiges de coton (étude rédigée par M. E. Mahdavi, Gorgan S.A., Gorgan, Iran)**
- ID/WG.83/12, Corr.1
et Résumé** **Aspects économiques et techniques de l'utilisation des anas et des chènevottes comme matière première pour la production de panneaux agglomérés (étude rédigée par M. A. Frackowiak, Institut des fibres libériennes, Poznan, Pologne)**
- ID/WG.83/13, Corr.1
et Résumé** **Aspects économiques et techniques de la transformation de la paille de colza en panneaux agglomérés (étude rédigée par M. W. Kilanowski, Institut des fibres libériennes, Poznan, Pologne)**
- ID/WG.83/14** **Liste des participants**
- ID/WG.83/15** **Rapport de la réunion d'experts sur la fabrication de panneaux à partir de résidus agricoles**
- ID/WG.83/CR.1
et Résumé** **Production de panneaux de paille comprimée par le procédé "Stramit" (étude rédigée par M. T.J. Mosesson, Tomo Trading Co. Ltd., Uxbridge, Grande-Bretagne)**
- ID/WG.83/CR.2
et Résumé** **Quelques travaux de recherche et de fabrication de panneaux à partir de déchets agricoles et de matières premières fibreuses autres que le bois, en Tchécoslovaquie (étude rédigée conjointement par M. K. Eisner, Institut universitaire de sylviculture et de technologie du bois, Zvolen, et M. A. Travník, Lignoprojekt, Bratislava, Tchécoslovaquie)**

L'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel a publié sur les diverses utilisations du bois les études suivantes:

- ID/10 Techniques du bois dans la construction de logements adaptés aux besoins des pays en voie de développement, Rapport du Groupe d'étude, Vienne, 17-21 novembre 1969
- ID/61 Production of prefabricated Wooden Houses
(La production de maisons préfabriquées en bois)
par M. Keijo N.E. Tiusanen
- ID/72 The role of Wood as a Packaging material in the Developing countries
(Le rôle du bois comme matériau d'emballage dans les pays en voie de développement)
par M. B. Hochart

HOW TO OBTAIN UNITED NATIONS PUBLICATIONS

United Nations publications may be obtained from bookstores and distributors throughout the world. Consult your bookstore or write to: United Nations, Sales Section, New York or Geneva.

COMMENT SE PROCURER LES PUBLICATIONS DES NATIONS UNIES

Les publications des Nations Unies sont en vente dans les librairies et les agences dépositaires du monde entier. Informez-vous auprès de votre librairie ou adressez-vous à: Nations Unies, Section des ventes, New York ou Genève.

КАК ПОЛУЧИТЬ ИЗДАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Издания Организации Объединенных Наций можно купить в книжных магазинах и агентствах во всех районах мира. Наводите справки об изданиях в вашем книжном магазине или пишите по адресу: Организация Объединенных Наций, Секция по продаже изданий, Нью-Йорк или Женева.

COMO CONSEGUIR PUBLICACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS

Las publicaciones de las Naciones Unidas están en venta en librerías y casas distribuidoras en todas partes del mundo. Consulte a su librero o diríjase a: Naciones Unidas, Sección de Ventas, Nueva York o Ginebra.

Printed in Austria

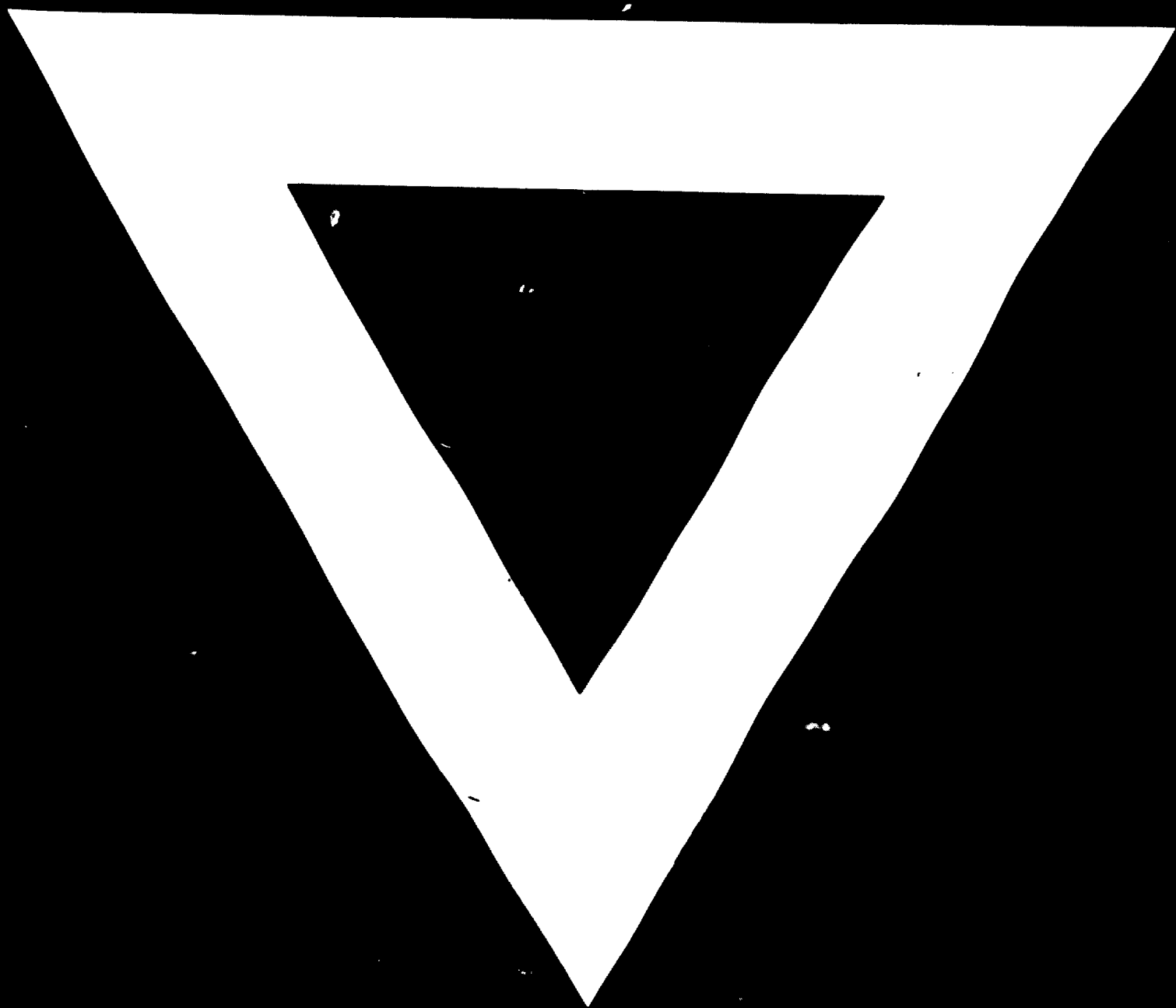
Price: S.U.S. 1.00
(or equivalent in other currencies)

United Nations publication

72-047 December 1972 1,100

Sales No.: E.72.II.B.4

ID/79



2-12-74