



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.

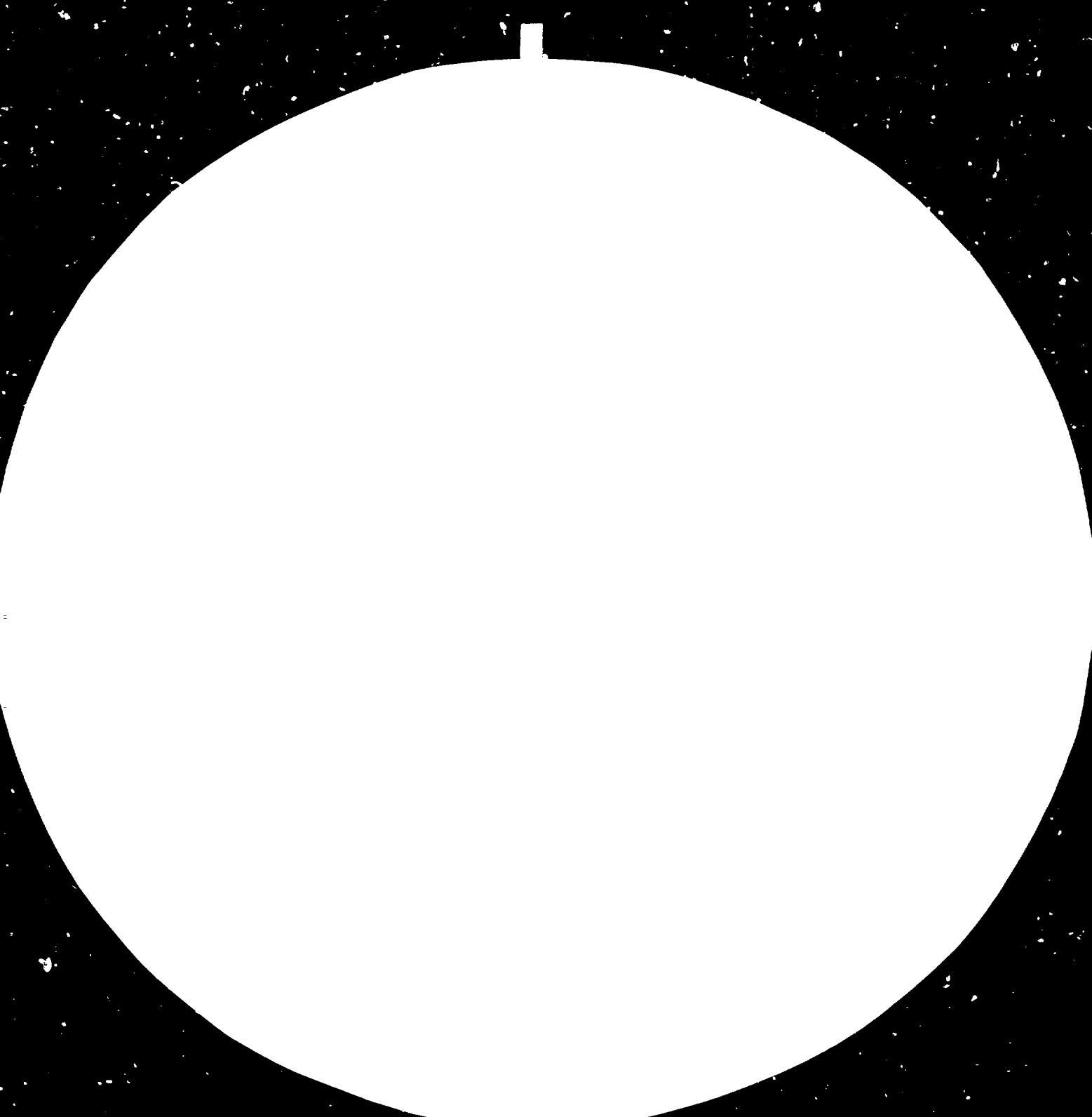
FAIR USE POLICY

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





17 28

25

32

22

36



4

20

18



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A
U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1963 O 358941
ANALYTICAL CHEMISTRY

9793-17

Série "Mise au point et transfert des techniques"

N° **7**

**TECHNIQUES
PROVENANT
DES PAYS EN
DEVELOPPEMENT
(II)**



7.

TECHNIQUES PROVENANT DES PAYS EN DEVELOPPEMENT (II)

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL
Vienne

Série "Mise au point et transfert des techniques"
Numéro 7

**TECHNIQUES PROVENANT
DES PAYS EN DEVELOPPEMENT
(II)**



NATIONS UNIES
New York, 1982

/4

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies aucune prise de position quant au statut juridique de tel ou tel pays, territoire, ville ou région, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

La mention dans le texte de la raison sociale ou des produits d'une société n'implique aucune prise de position en leur faveur de la part de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONU/DI).

La reproduction, en tout ou en partie, du texte 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.

Préface

Il est indispensable de rassembler et de diffuser des renseignements sur les techniques de remplacement pour permettre aux intéressés de choisir les techniques et les procédés de production voulus et, en particulier, pour aider les pays en développement à assimiler et à adapter ces techniques, à innover dans ce domaine et à utiliser des procédés mieux adaptés à leurs objectifs et à leur situation socio-économiques.

Ce n'est certes pas chose aisée que de rassembler des données sur les techniques de remplacement dans les différents secteurs de l'industrie. Vu le nombre des activités, des entreprises et des organismes en cause, il est difficile de dresser un inventaire complet des techniques de remplacement, en particulier de celles qui s'offrent aux pays en développement. Aussi, faute d'un tel inventaire, les entrepreneurs des pays en développement ont dû s'adresser aux pays industrialisés pour acquérir des techniques perpétuant souvent leur dépendance technique même dans les secteurs pour lesquels ils pourraient disposer, sur place ou dans d'autres pays en développement, de techniques plus appropriées.

Dans le présent volume¹, on a cherché à collecter des renseignements sur des techniques qui ont été mises au point dans certains secteurs industriels par les pays en développement et que l'on peut acquérir dans ces pays. Les secteurs choisis sont ceux qui ont fait l'objet d'un examen approfondi lors du Forum international des techniques industrielles appropriées, tenu en Inde du 20 au 30 novembre 1978.

Il faut souligner que l'inventaire des techniques dressé ci-après n'est nullement exhaustif, même pour les procédés et techniques de remplacement utilisés dans ces secteurs par les pays en développement. Sans doute, outre les techniques mises au point par les instituts de recherche-développement, d'importantes innovations techniques ont vu le jour dans des entreprises de ces secteurs. L'ONUDI n'a pas été en mesure de rassembler des renseignements sur ces innovations, aussi les données figurant dans le présent volume ne sont-elles que des exemples des tendances et des progrès de la technique dans certains instituts de recherche-développement.

Pour constituer le présent volume, l'ONUDI a envoyé un questionnaire à certains instituts de recherche-développement des pays du tiers monde. Dans la plupart des cas, les renseignements reçus sur les techniques ou les instituts ont été reproduits tels quels. Il a cependant fallu, dans quelques cas, procéder à un tri car les nombreuses informations fournies n'étaient pas toujours pertinentes. Lorsque les réponses au questionnaire ne donnaient pas les renseignements voulus, on a eu recours à d'autres sources d'information.

Le présent volume est divisé en deux parties : la partie A porte sur les techniques, la partie B sur les instituts de recherche-développement où les produits et procédés ont été mis au point.

Seuls ont été décrits les produits ou procédés exploitables à l'échelle commerciale. La rubrique "commercialisation" indique dans quelle mesure les techniques sont disponibles et, le cas échéant, comment les obtenir. On n'a pas cherché à évaluer à quel degré les techniques et les procédés étaient adaptés à la situation dans les pays en développement. On estime que la valeur de tel ou tel procédé ou technique doit être appréciée compte tenu des conditions particulières à chaque pays.

¹Voir également *Techniques provenant des pays en développement (I)*, série "Mise au point et transfert des techniques", n° 7 (II)/208.

Enfin, on a fourni quelques indications sur les publications les plus complètes et les plus récentes concernant les techniques et les instituts de recherche-développement, qui indiquent comment obtenir de plus amples renseignements sur ces instituts et sur les techniques utilisables dans les pays du tiers monde.

On espère que la présente publication incitera à dresser des inventaires analogues à l'échelon national, qui permettront à l'ONU/DI d'établir ensuite des inventaires au niveau régional ou international.

NOTES EXPLICATIVES

Sauf indication contraire, le terme "dollar" s'entend du dollar des Etats-Unis d'Amérique.

Sauf indication contraire, le terme "tonne" désigne une tonne métrique.

TABLE DES MATIERES

A. Techniques

	<i>Pages</i>
I. Produits chimiques et transformation des métaux	3
II. Médicaments et produits pharmaceutiques	9
III. Textiles	11
IV. Ciment et matériaux de construction	18
V. Stockage et traitement des produits alimentaires	27
VI. Machines et outils agricoles	35
VII. Ingénierie légère et ateliers ruraux	38
VIII. Huiles et graisses	41
IX. Produits papetiers et petites installations pour la production de pâte à papier	43
X. Energie pour utilisations rurales	47
XI. Moyens de transport peu coûteux destinés aux zones rurales	52

B. Instituts de recherche-développement

I. Afrique et Moyen-Orient	57
II. Asie et Océanie	60
III. Europe	66
IV. Amérique latine et Caraïbes	67
<i>Bibliographie</i>	71
<i>Index des technologies</i>	73

A. Techniques

I. Produits chimiques et transformation des métaux

Production de superphosphates

Description. Production à bon marché de superphosphates pour la culture de plantes vivaces.

Détails techniques et économiques. On soumet du concentré d'apatite à un traitement thermique pour le transformer en produit en partie soluble au contact d'acides humiques. Le procédé consiste principalement à opérer une fusion partielle du concentré d'apatite mélangé avec des matières scorifiantes spéciales, qui se présente sous forme de boulettes, en utilisant du charbon comme combustible. Le produit final conserve la même teneur en P₂O₅ dont 50 % deviennent solubles.

Degré de commercialisation. Une usine d'une capacité de 100 000 tonnes, en construction dans l'Etat de Goiás (Brésil), doit être mise en service en décembre 1979. Le procédé est breveté au Brésil.

Adresse

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (IPT), boîte postale 71411, 01000 São Paulo (Brésil)

Utilisation intégrale des résidus cellulosiques par hydrolyse en milieu acide

Description. Technique d'obtention d'éthanol, de lignine et autres sous-produits à partir de la cellulose contenue dans des ressources naturelles renouvelables comme le bois, les déchets agricoles, etc.

Détails techniques et économiques. Le procédé est une version modifiée du procédé Scholler. Son exploitation ne contribuera pas seulement à la réalisation du Programme national d'utilisation de l'alcool, mais encore aura de grandes répercussions sur l'industrie sidérurgique brésilienne qui, étant donné la mauvaise qualité du charbon extrait dans le pays, est lourdement tributaire des importations. En outre, cette technique sera source de revenus et d'emplois dans les communautés rurales et semi-rurales de tout le pays.

Degré de commercialisation. Aucun brevet n'a été demandé. Une grande société sidérurgique brésilienne et l'Instituto Nacional de Tecnologia

négoient actuellement la conclusion d'un contrat pour l'étude et la construction en commun d'une usine.

Adresse

Instituto Nacional de Tecnologia, Avenida Venezuela No. 82-7º Andar, Rio de Janeiro 20.081 (Brésil)

Extraction d'alumine des cendres de charbon

Description. Procédé permettant d'extraire de l'alumine d'un degré de pureté élevé des cendres de briquettes de charbon.

Détails techniques et économiques. Le procédé est appelé procédé de frittage chaux-soude-charbon (procédé LSC). La composition des cendres d'une briquette de charbon du type couramment utilisé à Séoul est la suivante : 45 % SiO₂, 30 % Al₂O₃, 10 % C. Le procédé LSC est une nouvelle façon d'utiliser ces éléments. Le carbone provenant de la combustion incomplète du charbon fournit une partie de la chaleur nécessaire au frittage. Environ 80 % de l'alumine sont transformés en alumine métallurgique (99 % Al₂O₃); le reste passe dans un résidu de silicate de chaux (85 % Ca₂SiO₄), excellente matière première pour les usines de ciment Portland.

Les principales réactions chimiques qui se produisent dans le four rotatif sont les suivantes : calcination de la chaux ajoutée, gazéification du charbon et agglomération de la chaux et de la silice par frittage à 1 200 °C environ. Une partie de la chaleur nécessaire pour le frittage provient de la combustion du charbon dans la charge, et le reste de la combustion de l'huile minérale ou du gaz au brûleur. La rentabilité de l'opération dépend essentiellement du rapport huile/charbon.

On peut remplacer l'huile par du charbon en raison de la combustion rapide des produits gazéifiés et de la haute teneur en alumine des cendres, qui sont utilisées comme matières premières. L'objectif premier de l'essai actuel en four rotatif est de déterminer jusqu'à quel point on peut réduire la consommation d'huile tout en régulant raisonnablement la température et l'atmosphère pendant le frittage. Si l'on remplace

60% de l'huile par du charbon, comme prévu, le coût de production devrait être de 140 dollars la tonne d'alumine, soit 20 dollars de moins que le prix actuel à l'importation (c.a.f.).

En attendant, on a mis au point un procédé pour extraire l'alumine d'anorthoses locales. Le procédé LSC combine ce procédé avec l'utilisation du four rotatif; on pourrait utiliser comme matières premières non seulement des cendres de briquettes de charbon et de l'anorthose mais aussi des cendres de charbon provenant des centrales thermiques, des schistes charbonneux et différents types d'argile. Ces matériaux sont de composition analogue et ont tous donné des résultats satisfaisants en laboratoire. Le fait de pouvoir également utiliser comme combustible de l'anthracite de qualité inférieure ouvre de vastes perspectives pour la production de chaleur et d'alumine. Une fois commercialisé, ce procédé sera surtout intéressant du fait qu'il permettra d'utiliser des matières premières très variées.

Degré de commercialisation. Le procédé est prêt à être commercialisé. Un brevet a été demandé.

Adresse

The Korea Institute of Science and Technology,
P.O. Box 131, Dongdaemoon, Séoul (République
de Corée)

Fil d'acier cuivré

Description. Procédé pour la fabrication de fil d'acier cuivré qui sera utilisé comme conducteur principal et plus particulièrement comme câble téléphonique, comme câble horizontal de suspension et comme câble de transmission.

Détails techniques et économiques. Le fil d'acier cuivré combine la conductivité électrique du cuivre et la résistance mécanique de l'acier. On a galvanisé en continu un fil d'acier approprié qui a été ensuite étiré et traité thermiquement. Le fil d'acier cuivré fabriqué par l'usine pilote possède toutes les caractéristiques requises pour servir de fil conducteur principal; il pourra également être utilisé comme câble pour divers usages. On pourra ainsi réduire les importations coréennes de plus de 3 millions de dollars.

Degré de commercialisation. Le procédé est exploité commercialement.

Adresse

The Korea Institute of Science and Technology,
P.O. Box 131, Dongdaemoon, Séoul (République
de Corée).

Extrait d'écorce de palétuvier

Description. Fabrication d'extrait d'écorce de palétuvier pour divers usages.

Détails techniques et économiques. Le procédé permet de fabriquer un extrait modifié d'écorce de palétuvier pouvant remplacer les extraits d'acacia et de québracho pour fabriquer différents types de cuirs, notamment les cuirs lourds, les cuirs industriels et les cuirs retannés au chrome. Cet extrait pourrait également être utilisé par la protection des filets de pêche, pour les forages pétroliers, pour réduire la corrosion des chaudières, dans l'industrie textile, etc.

Comme matière première, on a besoin de 6 000 tonnes d'écorce par an. Le capital fixe nécessaire pour une usine d'une capacité de 1 500 tonnes par an est estimé à 2 millions de roupies.

Degré de commercialisation. Le procédé est breveté en Inde (brevet n° 99768).

Adresse

Central Leather Research Institute, Sardar
Patel Road, Adyar, Madras 600020 (Inde)

Extrait mixte de myrobalan et de babul/konnam

Description. Fabrication d'un extrait mixte de myrobalan et de babul/konnam (rellu) qui pourra remplacer en partie l'extrait d'acacia pour fabriquer divers types de cuirs.

Détails techniques et économiques. On mélange judicieusement des myrobalans et de l'écorce de babul et de konnam, on déshydrate le mélange, on le concentre et on le purifie. Pour fabriquer une tonne d'extrait fini, on a besoin de 1,5 tonne de myrobalans et de 3 à 3,5 tonnes d'écorce de babul et de konnam, ainsi que du matériel ci-après: cuves d'extraction en bois, désintégrateur, broyeur à cylindres dentés, évaporateur à triple effet, séchoir-pulvérisateur, chaudière et appareils divers. Pour une usine d'une capacité de 3 tonnes par jour, il faudrait investir au total 1,1 million de roupies, y compris le fonds de roulement.

Degré de commercialisation. Le procédé est prêt à être commercialisé.

Adresse

Central Leather Research Institute, Sardar
Patel Road, Adyar, Madras 600020 (Inde)

Fabrication d'engrais à partir de poils et de cheveux

Description. Procédé simple pour la fabrication d'engrais à partir de poils provenant des tanneries et de cheveux.

Détails techniques et économiques. A défaut d'engrais synthétiques, les engrais fabriqués par ce procédé, riches en azote et comparables aux divers fumiers de ferme, seront toujours demandés, notamment parce qu'ils reviennent moins cher et qu'ils n'ont pas tendance à s'infiltrer dans le sol.

Degré de commercialisation. Des essais sont en voie d'achèvement dans une usine pilote.

Adresse

Central Leather Research Institute, Sardar Patel Road, Adyar, Madras 600020 (Inde)

Fabrication d'éthanol à partir de racines de manioc

Description. Technique de production d'éthanol (alcool éthylique) à partir de racines de manioc, pour remplacer les combustibles dérivés du pétrole.

Détails techniques et économiques. Les différentes étapes de la fabrication sont les suivantes : traitement préliminaire de la matière première, cuisson, saccharification, fermentation et distillation. Bien que ce procédé ne soit pas très compliqué, il présente des aspects particuliers : utilisation de fluides non newtoniens, régulation de l'activité des enzymes, emploi de substances toxiques, etc. Utilisée à bon escient, en particulier dans de petites usines d'une capacité de 10 000 litres par jour dans les communautés rurales, cette technique, qui est source de revenus et d'emplois, aiderait à satisfaire les besoins socio-économiques fondamentaux. En outre, on peut utiliser les sous-produits suivants : gaz carbonique (neige carbonique pour congélation de produits agricoles périssables) et résidus (aliments pour bétail, engrais).

L'investissement agricole est estimé à environ 632 dollars par hectare. L'investissement industriel nécessaire pour une usine d'une capacité de 10 000 litres d'éthanol par jour est évalué à 900 000 dollars. Compte tenu des prix actuels de l'éthanol et des coûts d'exploitation moyens, le rendement de l'investissement pourrait atteindre 14 %.

Degré de commercialisation. Le procédé a été exploité commercialement par la société Petrobrás dans une usine d'une capacité de 60 000 litres par jour. On est en train d'établir des plans techniques détaillés en vue de construire trois nouvelles usines d'une capacité de 120 000 litres par jour.

Adresse

Instituto Nacional de Tecnología, Avenida Venezuela No. 82-7^o Andar, Rio de Janeiro, 20.081 (Brésil)

Revêtement protecteur pour pièces métalliques (Plastipeel)

Description. Revêtement en plastique pour pièces métalliques, fabriqué à partir de matières premières locales.

Détails techniques et économiques. Le procédé consiste à fabriquer une gelée d'éthylcellulose d'une qualité spéciale. Il s'agit d'un mélange d'huiles minérales et végétales avec des anti-oxydants spécifiques. L'investissement nécessaire pour une usine d'une capacité d'une tonne par jour est estimé à 100 000 roupies environ. Ce procédé convient pour la production à petite et à moyenne échelle.

Degré de commercialisation. Le procédé est commercialisé depuis 1960.

Adresse

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, New Delhi 110024 (Inde)

Fabrication de chlorure de polyvinyle amélioré

Description. Procédé amélioré pour réduire la formation d'écailles lors de la fabrication de chlorure de polyvinyle.

Détails techniques et économiques. Le procédé a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research. En ajoutant des ingrédients spéciaux à la formule, on parvient à réduire de 90 % la formation d'écailles lors de la polymérisation du chlorure de polyvinyle. On élimine facilement les écailles restantes par des moyens simples.

Degré de commercialisation. Le procédé est exploité commercialement.

Adresse

Shri Ram Chemical Industries, Kanchenjunga Building, Barakhamba Road, New Delhi 110001 (Inde)

Production de pancréatine pour la fabrication de cuir

Description. Production de pancréatine, confit enzymatique extrêmement puissant utilisé en tannerie pour divers types de cuirs et de peaux. La pancréatine pourrait également remplacer le produit importé utilisé pour la récupération de l'argent et du triacétate de cellulose contenus dans les pellicules photographiques et les radiofilms exposés.

Détails techniques et économiques. On soumet du pancréas d'animaux haché à deux traitements consécutifs pour transformer entièrement les pré-curseurs d'enzymes inactifs en enzymes hautement actifs qui sont ensuite mélangés avec des vecteurs locaux bon marché d'enzymes et de sels d'ammonium, puis séchés et réduits en poudre. On peut se procurer sur place toutes les machines et matières premières nécessaires. Il est facile d'assurer une production quotidienne de confit de qualité normale. L'investissement nécessaire pour une usine d'une capacité de 250 kg de confit par jour et par poste est évalué à 60 000 roupies. On estime que le rendement de l'investissement atteindra 33 %.

Degré de commercialisation. Brevet indien n° 2170/Cal/75.

Adresse

Central Leather Research Institute, Sardar Patel Road, Adyar, Madras 600020 (Inde)

Catalyseurs améliorés

Description. Procédé amélioré pour accroître la production de polymères et en réduire le prix de revient, avec le matériel actuel.

Détails techniques et économiques. Production d'un polymère à basse température et augmentation des taux de polymérisation, sans qu'il subsiste un résidu de catalyseurs dans le polymère. Ce procédé a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research.

Degré de commercialisation. Certains catalyseurs sont employés depuis 1960.

Adresse

Shri Ram Chemical Industries, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, New Delhi 110024 (Inde)

Fabrication de plastiques ABS

Description. Procédé mis au point en Inde pour la fabrication de matières plastiques à base d'acrylonitrile, de butadiène et de styrène (ABS).

Détails techniques et économiques. Le procédé a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research. On a obtenu différentes qualités de plastiques ABS conformes aux normes internationales. L'investissement nécessaire pour une usine d'une capacité de 10 tonnes par jour est d'environ 20 millions de roupies; l'investissement total serait de l'ordre de 40 millions de roupies.

Degré de commercialisation. Une usine semi-commerciale est en service depuis trois ans et une

entreprise commerciale utilise le procédé depuis mai 1978. Trois licences d'exploitation ont été accordées.

Adresse

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, New Delhi 110024 (Inde)

Séparation du cuivre des sulfures de cuivre par dissolution

Description. Procédé amélioré pour récupérer le cuivre contenu dans les minerais sulfurés pauvres.

Détails économiques et techniques. Jusqu'à présent, les techniques utilisées pour récupérer le cuivre des minerais sulfurés pauvres n'étaient pas rentables et produisaient une bien plus grande quantité d'impuretés. Le procédé modifié permet de tirer un meilleur parti des ressources locales. Les investissements et les coûts d'exploitation sont moins élevés que pour la séparation par flottation.

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé dans une usine pilote. Une entreprise industrielle devait commencer à l'appliquer en 1979.

Adresse

Comité Contratante para Decisión 87, Junta del Acuerdo de Cartagena, boîte postale 32337, Lima (Pérou)

Carboxyméthyl cellulose

Description. Procédé pour la fabrication de carboxyméthyl cellulose à partir de matières premières locales. Ce produit est utilisé pour l'exploration pétrolière.

Détails techniques et économiques. Le procédé a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research: on maintient en suspension dans de l'alcool de la cellulose hachée, puis on y ajoute de la soude caustique et de l'acide chloracétique à une température de 50 à 70 °C, pendant 3 à 5 heures; on sépare ensuite le mélange par centrifugation, on le lave et, si nécessaire, on le neutralise; enfin, on sèche et on concasse le produit. Ce procédé permet notamment d'utiliser de l'alcool éthylique, facile à se procurer dans le pays, et de la pâte d'origine nationale. Il est plus économique que le procédé proposé à l'étranger. Pour une usine d'une capacité de 10 tonnes par jour, on estime qu'il faudrait investir 5 millions de roupies.

Degré de commercialisation. Une licence d'exploitation a été accordée à la société Sardesai Brothers en 1970. On est également en train d'octroyer d'autres licences. Le procédé est breveté en Inde (brevet n° 62751).

Adresse

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, New Delhi 110024 (Inde)

Ether éthylique

Description. Procédé amélioré pour la production d'éther éthylique.

Détails techniques et économiques. Le procédé traditionnel à l'acide sulfurique, utilisé pour la fabrication d'éther éthylique, posait de nombreux problèmes de fonctionnement et d'entretien. Le nouveau procédé est surtout caractérisé par l'utilisation d'un réacteur simplifié qui permet d'opérer en continu. On déshydrate par catalyse l'alcool éthylique en phase gazeuse en utilisant un lit fluidisé. Pour tout renseignement sur l'investissement nécessaire, s'adresser au titulaire de la licence, Industrial Solvents Ltd., Bombay.

Degré de commercialisation. Une usine est en service depuis 1963. Le procédé est breveté en Inde (brevets n°s 49836 et 60921).

Adresse

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, New Delhi 110024 (Inde)

Bi.phénol-A

Description. Procédé permettant de produire dans le pays du bi.phénol-A afin de réduire les importations.

Détails techniques et économiques. Le procédé a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research. Il consiste à faire réagir du phénol avec de l'acétone en présence d'acide sulfurique ou d'acide chlorhydrique. Pour tous renseignements sur les investissements nécessaires, s'adresser au titulaire de la licence (voir adresse ci-dessous).

Degré de commercialisation. Le procédé est exploité commercialement.

Adresse

Raghunand Chemicals Pvt. Ltd., Mustafa Building, Feroze Shah Mehta Road, Bombay 1 (Inde)

Pentaérythritol

Description. Procédé plus économique pour la fabrication de pentaérythritol.

Détails techniques et économiques. Le procédé a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research. Il utilise la réaction entre l'acétaldéhyde et le formaldéhyde dans différentes conditions en présence d'un alcali; on sépare ensuite le produit. Pour une usine d'une capacité de 10 tonnes par jour, il faudrait investir environ 15 millions de roupies.

Degré de commercialisation. Le procédé est exploité commercialement et les techniques de fabrication pourront être acquises dans le cadre de contrats clefs en main.

Adresse

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, New Delhi 110024 (Inde)

Monomère, prépolymère et matières à mouler en phtalate de diallyle

Description. Procédé pour la production de monomère, de prépolymère et de matières à mouler en phtalate de diallyle. Ce produit est utilisé pour la fabrication d'éléments électroniques, de résines coulées renforcées de fibres de verre, de liants et d'agents de finissage pour le contreplaqué.

Détails techniques et économiques. Le procédé a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research. Il repose sur une réaction d'estérification entre l'alcool allylique et l'anhydride phtalique, suivie d'une distillation sous vide et d'une polymérisation du monomère pur. La qualité du produit est conforme aux normes internationales. L'Institut a établi les plans d'une usine pouvant produire une tonne par jour. Cette usine a été construite dans les installations commanditaires et a fourni la production désirée. L'investissement nécessaire pour les installations et les machines est estimé à 750 000 roupies.

Degré de commercialisation. Une usine a été mise en service en 1978; sa production est commercialisée.

Adresse

Western India Plywoods Ltd., Baliapatam, Cannanore District, Kerala (Inde)

Polyesters non saturés

Description. Procédé pour la production de résines de meilleure qualité, telles que des polyesters renforcés de fibres de verre.

Détails techniques et économiques. Le procédé est surtout fondé sur les réactions de l'acide téréphtalique ou isophtalique, de l'anhydride maléique et de l'éthylène-glycol. Il convient pour les moyennes entreprises. Pour une usine d'une capacité d'une tonne par jour, il faudrait investir environ 500 000 roupies.

Degré de commercialisation. Le procédé est exploité commercialement depuis 1965. Il est breveté en Inde (brevet n° 78016).

Adresse

Shri Ram Institute for Industrial Research,
19 University Road, Delhi 110007 (Inde)

II. Médicaments et produits pharmaceutiques

Fabrication d'éthambutol

Description. Procédé de synthèse de l'éthambutol, base d'un médicament antituberculeux.

Détails techniques et économiques. Le Korea Institute of Science and Technology a mis au point un procédé entièrement nouveau. La synthèse de l'éthambutol nécessite le recours à des techniques de haut niveau, en particulier la séparation d'isomères optiques, ce qui fait que son prix sur le marché mondial se situe entre 120 000 et 130 000 dollars la tonne. La production nationale permettra donc de ne plus recourir à l'importation.

Degré de la commercialisation. Des brevets ont été déposés et la production commerciale a déjà commencé.

Adresse

The Korea Institute of Science and Technology,
P.O. Box 131, Dongdaemoon, Seoul (République de Corée)

Extraction de la colle et de la gélatine

Description. Méthode modifiée pour l'extraction de la colle et de la gélatine pour divers usages.

Détails techniques et économiques. La colle est utilisée dans l'industrie du bois, la gélatine dans les industries pharmaceutique, alimentaire et photographique. Ce procédé fournit un sous-produit, qui est une substance protéique contenant 10 à 14 % d'azote, que l'on peut utiliser comme engrais complémentaire azote.

La méthode modifiée permet d'assurer le séchage sans préconcentration préalable des matières collagènes extraites d'une concentration à 20-30 %. La méthode présente plusieurs avantages : a) elle permet de réaliser des économies d'énergie, en particulier d'énergie thermique; b) elle accélère la fabrication; c) les cuves d'extraction nécessaires sont plus petites; d) le produit est plus pur; e) le rendement en colle est supérieur.

Degré de la commercialisation. Le produit est prêt à être commercialisé et la demande de brevet est en cours.

Adresse

Central Leather Research Institute, Sardar Patel Road, Adyar, Madras 600020 (Inde)

Le lait de noix de coco comme excipient d'injections intraveineuses

Description. Préparation du lait de noix de coco pour qu'il puisse servir d'excipient dans les injections intraveineuses, dans le cadre d'une thérapeutique de substitution.

Détails techniques et économiques. Le lait de noix de coco a été extrait aseptiquement du fruit avant maturité, avec le trocart en matière plastique d'un dispositif de transfusion sanguine et transféré dans une bouteille stérilisée, l'air passant par une grosse aiguille (n° 18). On a ensuite utilisé le liquide pour faire des analyses chimiques et pour procéder à des expériences *in vitro* et *in vivo* sur des animaux et des êtres humains. Ensuite, on a dosé les électrolytes, le sucre, les protéines et les graisses du lait de noix de coco frais; on a aussi examiné l'osmolarité, la stérilité, la toxicité, la pyrogénicité et l'antigénicité. On a constaté que le lait de noix de coco avait une forte teneur en potassium et une faible teneur en sodium, qu'il était stérile, non pyrogénique, non hémolytique et non antigénique. Des études préliminaires sur des souris, des rats, des lapins, des chiens et des singes ont montré que ce lait n'était pas toxique et que son injection intraveineuse n'entraînait aucune modification importante des teneurs en électrolytes, de l'osmolarité ou du pH du sang des animaux d'expérience. L'injection sous forme intraveineuse de 500 à 750 ml de lait de noix de coco dans le sang de neuf volontaires de l'Hôpital général des Philippines n'a pas entraîné de modifications importantes des teneurs en électrolytes du sang. Ces expériences n'ont révélé non plus aucune modification importante de la tension artérielle, du pouls ou de la respiration, ni aucune réaction de rejet.

Degré de la commercialisation. Données non reçues.

Adresse

National Institute of Science and Technology,
P.O. Box 774, Manille (Philippines)

Lignée améliorée d'ergot de seigle

Description. Technique agricole permettant la culture d'ergot de seigle à teneur en alcaloïdes supérieure à celle des produits importés.

Détails techniques et économiques. On obtient des alcaloïdes à partir de l'ergot de seigle (sclérotium du champignon *Claviceps purpurea* Tulane). La Central Indian Medicinal Plants Organization a mis au point une technique agricole pour la culture de l'ergot. Des cultures pilotes ont montré que l'on pouvait obtenir une lignée améliorée contenant 0,725 % d'alcaloïdes et 0,4 % d'ergotoxine, alors que le produit importé d'Europe ne contient que 0,3 % d'alcaloïdes. Le rendement moyen du sclérotium d'ergot est de 100 kg à l'hectare. On pense obtenir un bien meilleur rendement au Cachemire où le climat est tempéré.

Jusqu'ici, l'ergot cultivé en Inde était essentiellement destiné à la production d'ergotamine. On s'est récemment aperçu qu'une préparation d'ergocristine, d'ergocrypsine et d'ergocornine, commercialisée sous la marque Hydergine, permettrait d'assurer une vaso-dilatation périphérique, d'accélérer la circulation du sang et d'abaisser régulièrement la tension artérielle.

Degré de la commercialisation. La production a commencé à l'échelle pilote.

Adresse

Central Indian Medicinal Plants Organization,
Lucknow (Inde)

Méthaquealone et chlorhydrate de méthaquealone

Description. Procédé permettant d'obtenir de la méthaquealone principalement à partir de matières premières disponibles dans le pays. La méthaquealone est un sédatif non barbiturique et couramment utilisé pour des préparations pharmaceutiques.

Détails techniques et économiques. Ce procédé fait intervenir une réaction de l'acide anthranilique ou de l'anhydride isatoïque avec l'anhydride acétique. Le produit acétylé est isolé et chauffé à reflux dans un solvant approprié contenant de l'orthotoluidine, dans des conditions adéquates; on obtient alors de la méthaquealone. Cette dernière est séparée du mélange de réactifs à l'état de chlorhydrate et purifiée par cristallisation. La base libre s'obtient par alcalinisation du chlorhydrate.

Le procédé a été normalisé pour des lots de 1 kg de chlorhydrate de méthaquealone. Au total, le laboratoire a fabriqué 5 kg de ce produit.

Les matières premières nécessaires sont l'anhydride isatoïque ou l'acide anthranilique,

l'anhydride acétique, l'orthotoluidine et l'acide chlorhydrique.

L'équipement nécessaire est constitué par de la verrerie de 20 litres, un dispositif de filtrage, une pompe à vide, une pompe à eau de refroidissement, une cuve de séchage et une jaquette chauffante. La capacité de production suggérée pour une installation rentable est d'une tonne par an. On estime à 80 000 roupies le montant total des investissements, à raison de 42 000 roupies pour l'installation et de 36 000 roupies pour le fonds de roulement. Toutefois, ces chiffres ne tiennent pas compte des investissements nécessaires pour le terrain et les locaux (environ 80 m²). Le prix de revient du produit est estimé à 137 roupies le kilo.

Degré de commercialisation. Le procédé est exploité commercialement.

Adresse

National Research Development Corporation
of India, C-1 Ring Road, Lajpatnagar III, New
Delhi 110024 (Inde)

Production de gel de silice

Description. Production à bas prix de gel de silice de très grande pureté (99 %).

Détails techniques et économiques. Le gel de silice est surtout employé comme agent désydratant. On l'utilise aussi pour séparer les gaz dans le raffinage du pétrole et comme support de catalyseur dans la polymérisation du butadiène et dans la production de caoutchouc synthétique ainsi que dans l'industrie pharmaceutique. Grâce à ce procédé, et à l'aide du même équipement et des mêmes machines, on a pu fabriquer des produits chimiques tels que le silicate de potassium, du sol de silice, des zéolites pour tamis moléculaire, du trisilicate de magnésium et du silicate de calcium. Le prix de revient de l'opération est peu élevé, car le procédé ne fait pas appel à des techniques élaborées telles que l'extraction des électrolytes par dialyse. Le coût de production est d'environ 10 roupies le kilo. Le produit est supérieur au gel de silice de haute qualité qui se vend 45 roupies le kilo. Sa capacité d'absorption d'eau est de l'ordre de 42-44 % à 92-95 % d'humidité relative tandis qu'en général ce chiffre n'est que de 36 % à 90-95 % d'humidité relative. Le montant total des investissements pour une usine d'une capacité de 50 tonnes par an est estimé à 278 000 roupies.

Degré de la commercialisation. Trois sociétés indiennes ont commencé à produire commercialement du gel de silice.

Adresse

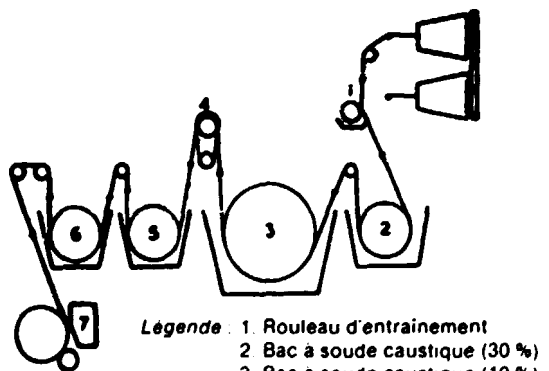
Regional Research Laboratory, Jorhat (Inde)

III. Textiles

Amélioration de la résistance des filés de coton par mercerisage

Description. Méthode améliorée pour merceriser les filés de coton.

Détails techniques et économiques. Après avoir quitté la bobine conique (voir figure), ce filé passe autour d'un rouleau d'entraînement qui tourne dans une petite cuvette contenant un agent mouillant alcalin. Après humidification, il passe autour d'une roue plongée dans un bac contenant une lessive de soude caustique à 30 %. Le nombre d'enroulements sur cette roue est réglé de façon que le fil reste 10 secondes dans la solution. L'alcali pénètre en profondeur, et un gonflement intracristallin se produit; ensuite le filé passe autour d'une autre roue plongée dans un bac contenant une lessive de soude caustique à 10 %. Le nombre d'enroulements autour de cette roue est réglé pour que le fil reste 20 secondes dans la solution. A cet endroit, le gonflement intracristallin augmente et le mercerisage est terminé. Le filé passe ensuite sur une roue de traction, une double poulie en V réglable; on peut modifier le diamètre des deux gorges pour obtenir une traction plus ou moins forte. Après quoi, le filé passe sur deux autres roues. L'une est plongée dans de l'eau chaude (80-90 °C), l'autre dans un bain d'acide sulfurique à 2 %. Le fil traité est ensuite essoré par pressage et séché à l'air chaud dans une chambre de dessiccation, pendant qu'il s'enroule sur la bobine réceptrice.



Procédé de mercerisage sur fil

Procédé de mercerisage sur fil

Les dépenses d'équipement sont évaluées à 150 000 roupies. Le fil ainsi obtenu coûtera vraisemblablement plus cher que les fils mercerisés actuellement disponibles dans le commerce, mais sa meilleure qualité justifie l'augmentation du prix de revient.

Degré de commercialisation. Le procédé est prêt à être commercialisé.

Adresse

South India Textile Research Association,
B.P. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014 (Inde)

Couverture bombée pour briseur de cardes

Description. La couverture est modifiée pour réduire les pertes de fibres dans les cardes.

Détails techniques et économiques. La couverture a été modifiée pour lui donner une forme facilitant la formation d'une zone de basse pression au-dessus du briseur. Elle s'adapte, sans grandes modifications, aux supports existants.

Degré de commercialisation. Une licence a été octroyée. Une demande de brevet a été soumise aux autorités.

Adresse

South India Textile Research Association,
B.P. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014 (Inde)

Double cardage

Description. Système améliorant par double cardage la qualité des filés de coton et des filés mélangés.

Détails techniques et économiques. Ce système de double cardage est plus simple et moins coûteux que le procédé classique de cardage en tandem. Il repose sur la combinaison de deux cardes, l'une à rendement moyen, l'autre à rendement élevé avec cylindres briseurs. Les fibres sortant de la première cardes passent sur une

plaque, soigneusement polie, longue de 28 cm environ, qui est inclinée à l'angle voulu pour alimenter le cylindre de la deuxième carte. Les deux cartes sont synchronisées par un système d'entraînement simple. Les fibres sont cardées deux fois, ce qui donne un ruban plus propre et plus uniforme. Les fils produits sont plus uniformes, plus résistants et plus propres que les fils cardés en une seule fois. Les dépenses nécessaires pour transformer deux cartes à rendement moyen en un système à double cardage sont estimées à 60 000 roupies.

Degré de commercialisation. Une demande de brevet a été déposée. Des négociations en vue de la commercialisation sont en cours avec un des grands constructeurs de machines de l'Inde.

Adresse

South India Textile Research Association,
B.P. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014 (Inde)

Mergerisage de fils simples

Description. Procédé de mergerisage de fils simples.

Détails techniques et économiques. Le mergerisage se fait normalement sur fils doubles, surtout parce qu'ils sont plus résistants que les fils simples et qu'ils s'allongent moins, mais les fils doubles sont trop chers pour l'industrie nationale de la maille. Le choix du coton approprié et la modification des paramètres de l'opération permettent de mergeriser des fils simples en leur donnant un bon brillant et en améliorant leurs autres propriétés, tout en réduisant les coûts dans une large mesure.

Degré de commercialisation. La technique a été diffusée dans l'industrie.

Adresse

South India Textile Research Association,
B.P. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014 (Inde)

Utilisation de fibres peu courantes

Description. Méthode permettant, moyennant certaines modifications, de traiter des fibres peu courantes sur des machines à filer le coton existantes.

Détails techniques et économiques. La méthode mise au point porte sur le traitement et la filature des fibres de la famille du coton comme la ramie, le jute, etc., seules ou en mélange avec d'autres fibres naturelles ou artificielles. Les dépenses d'équipement nécessaires sont peu élevées.

Degré de commercialisation. La technique a été communiquée à des organisations artisanales rurales, et un projet de petite usine a été présenté au Ministère du commerce.

Adresse

South India Textile Research Association,
B.P. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014 (Inde)

Tissus de soie grège infroissables

Description. Technique permettant de fabriquer des tissus infroissables en soie grège.

Détails techniques et économiques. La méthode a été mise au point pour rendre infroissables les tissus pure soie, tissés à la main avec des soies grèges, qui sont très demandés. Pour donner satisfaction aux clients désireux de simplifier l'entretien des tissus, on mélange à la soie des fibres de polyester. La soie est coupée à la longueur des fibres de polyester auxquelles elle est mélangée.

Degré de commercialisation. La technique a été portée à la connaissance des commanditaires, et elle est déjà employée par certaines entreprises industrielles.

Adresse

South India Textile Research Association,
B.P. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014 (Inde)

Doseur d'impuretés

Description. Appareil pour l'évaluation de la teneur en impuretés.

Détails techniques et économiques. Le doseur d'impuretés peut servir aux usages suivants : a) évaluer la teneur en impuretés d'un échantillon de coton brut; b) évaluer la teneur en impuretés de la nappe, du ruban de carte ou des stocks en traitement, en divers points de l'atelier de nettoyage; c) évaluer la teneur en lint des déchets de n'importe quelle machine pour récupérer les fibres se prêtant au tissage. L'appareil a été mis au point par la South India Textile Research Association (SITRA).

Degré de la commercialisation. Une licence a été octroyée.

Adresse

The Kasturi Engineers Pvt. Ltd., 218 Avanashi Road, Coimbatore 641018 (Inde)

Résines Srifirset pour textiles

Description. Procédé pour améliorer les caractéristiques des apprêts "wash-and-wear".

Détails techniques et économiques. Le procédé a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research. Il se caractérise surtout par une meilleure résistance au chlore pendant le lavage et une technique de "retard au séchage" pour la fabrication de tissus infroissables par pressage. Le produit mis au point, bon marché et facile à fabriquer, ne se détériore pas pendant le stockage. Pour tous renseignements sur les investissements nécessaires, s'adresser au titulaire de la licence : Sardesai Brothers à Bombay.

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé à l'échelle industrielle depuis 1961. Il est protégé par les brevets indiens n^{os} 65282, 52325 et 59835.

Adresse

Sardesai Brothers, 82 Advent, 8th Floor, 12-A, Gen. J. Bhonsle Marg, Fort, Bombay 400001 (Inde)

Résines srifircides augmentant la résistance des textiles à la pourriture

Description. Procédé pour la mise au point d'agents améliorant la résistance des textiles à la pourriture.

Détails techniques et économiques. Ce procédé a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research. Il fait intervenir la condensation d'acides carboxyliques et d'anilides organiques en présence de pentoxyde de phosphore. Contrairement aux composés habituels à base de naphthénate de cuivre, le produit n'a aucun effet préjudiciable sur les tissus traités. Etant moins corrosifs, il peut être fabriqué dans des récipients en acier inoxydable, ce qui dispense de se procurer à grands frais du matériel à chemise de verre.

Degré de commercialisation. Le procédé est exploité à l'échelle industrielle depuis 1963. Il est protégé par les brevets indiens n^{os} 66794, 66795 et 83567.

Adresse

Shri Ram Institute for Industrial Research, 19 University Road, Delhi 110007 (Inde)

Finissage de l'organdi

Description. Procédé amélioré pour le finissage de l'organdi.

Détails techniques et économiques. Le procédé a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research. Le tissu est traité à l'acide sulfurique concentré en présence d'agents retardants et de catalyseurs, à une température donnée et pendant une durée donnée. Ce procédé est moins cher que celui qui est proposé à l'étranger et donne des résultats équivalents. Toute demande de renseignements sur les investissements nécessaires doit être envoyée à l'adresse ci-dessous.

Degré de commercialisation. Le procédé est exploité commercialement depuis 1963; la majeure partie de la production a été exportée. Il est protégé par les brevets indiens n^{os} 44808 et 52344.

Adresse

Finlay Mills Ltd., Chartered Bank Building, Mahatma Gandhi Road, Bombay (Inde)

Retordeuse à double effet

Description. Cette machine donne une double torsion au fil à chaque tour de broche.

Détails techniques et économiques. La machine a été mise au point par la South India Textile Research Association, à Coimbatore. Les avantages du procédé sont :

1. Pour une vitesse donnée de la broche, la production par broche est le double de celle d'une retordeuse à anneaux. En outre, la vitesse de rotation maximale des broches étant de 13 000 tours/minute environ, la production en retordage à double effet est deux et demie à trois fois celle du système de retordage à anneaux.

2. La bobine de réception contenant davantage de fil (1 kg), le fil doublé a moins de nœuds, ce qui est un avantage supplémentaire pour les opérations ultérieures. En outre, la plus grande contenance de la bobine de réception diminue le nombre des levées et le nombre d'ouvriers nécessaires pour un même nombre de broches.

3. Le rebobinage n'étant plus nécessaire, on économise le coût de cette opération (en machines et en personnel).

Degré de commercialisation. La licence a été accordée pour la fabrication à l'échelle industrielle.

Adresse

South India Textile Research Association, B.P. 3205, Coimbatore Aerodrome Post, Coimbatore 641014 (Inde)

Cames de décalage

Description. Mécanisme réduisant les détériorations au cours du tissage.

Détails techniques et économiques. Dans le tissage classique, tous les fils d'une nappe de la foule croisent simultanément tous les fils de l'autre nappe, ce qui produit une forte abrasion entre fils. Si les fils d'une nappe peuvent être décalés en deux couches ou plus au moment où ils croisent les fils de l'autre nappe, eux aussi séparés en deux couches, l'abrasion des fils au moment de l'ouverture de la foule peut être très réduite. On peut aussi diminuer l'abrasion des fils au passage dans les dents du peigne et les emmêlements produits par les mouvements de la foule. Cette amélioration réduit les ruptures de fils de chaîne, ce qui augmente le rendement et diminue les dégâts en cours de tissage. Pour obtenir un bon écartement des fils, il faut déplacer indépendamment les quatre lames au moyen de cames spécialement conçues qui font varier le décalage des lames en modifiant à tout moment la distance séparant les deux lames d'une même nappe de la foule. Les résultats de divers essais en usine indiquent que l'on obtient ainsi une réduction appréciable des ruptures de fils (20 à 25 %). Le mécanisme a été mis au point par l'Ahmedabad Textile Industry's Research Association.

Degré de commercialisation. Le mécanisme est employé depuis quelques années dans plusieurs usines. L'octroi d'une licence est en cours.

Adresse

Poonjabhai Vanmali and Sons, Gheekantaz, Ahmedabad 380001 (Inde) ou Chesuni Engineering Works, C3, Purnima Park, Near Jain Merchant Society, Paldi, Ahmedabad 380007 (Inde)

Utilisation de tampons de mousse à l'encollage

Description. Procédé simple et efficace pour réduire la peluche des fils au moyen de tampons de mousse couchant les fibres rebelles dans le fil encollé et humide.

Détails techniques et économiques. On sait que l'excès de peluche d'un fil de chaîne augmente l'abrasion entre fils au moment du tissage et occasionne un grand nombre de ruptures de la chaîne, ce qui réduit le rendement du métier et augmente les défauts du tissu. Pour éviter cet inconvénient, on monte, entre les rouleaux exprimeurs et le premier tambour sécheur, des tampons de mousse en position décalée pour éviter toute pression sur la nappe de la chaîne. On peut employer avantageusement cette technique pour réduire les emmêlements de fils et l'abrasion entre fils quand on emploie des fils de chaîne très pelucheux (notamment des fils cardés et des mélanges polyester/coton), ou quand on tisse des étoffes à texture plus complexe avec un fil donné.

Le mécanisme peut être réalisé sans difficulté par l'atelier de l'usine et il abaisse de 15 % le nombre de ruptures des fils de chaîne, ce qui améliore en proportion le rendement du métier à tisser. On réduit ainsi l'abrasion entre fils et les emmêlements des fils de chaîne, tout en diminuant le nombre de défauts du tissu.

Degré de la commercialisation. Plusieurs usines appliquent déjà cette technique.

Adresse

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Mechanical Processing Division, Ahmedabad 380015 (Inde)

Modèle amélioré d'épurateur mécanique de fils

Description. Epurateur mécanique de fils pour enrouleurs type Rotoconer. Cet appareil assure un nettoyage beaucoup plus efficace que les épurateurs à lame fixe.

Détails techniques et économiques. Cet épurateur de fils a été mis au point par l'Ahmedabad Textile Industry's Research Association. Il est muni d'un dispositif d'aspiration pour éliminer tout le duvet arraché. Monté sur un enrouleur non automatique, il améliore la qualité du tissage et donne un résultat équivalent à celui d'un enrouleur automatique moderne. L'épurateur amélioré peut remplacer le dispositif existant sur les enrouleurs Rotoconer. Il convient pour nettoyer le coton et les fils mélangés de polyester. A cause de sa plus grande efficacité, le nombre des ruptures à l'enroulement est souvent supérieur de 50 %, ce qui oblige à modifier la disposition des broches par rapport à une rame.

Degré de commercialisation. Plusieurs usines ont monté cet épurateur de fil sur leurs machines. Une licence a été octroyée.

Adresse

Kinariwala RJK Industry, Behind Anil Starch Products, Near Nicol Octroi Naka, Ahmedabad 380002 (Inde)

Système Rapidry pour séchoirs à tambours

Description. Système amélioré pour accroître la vitesse de séchage des séchoirs à tambours.

Détails techniques et économiques. Dans un séchoir à tambours, un film de vapeur s'immobilise au-dessus de la surface de séchage et freine l'évaporation. Des jets d'air dispersent ces vapeurs et activent l'évaporation. On ne se sert à cet effet que de l'air ambiant, auquel on imprime la vitesse optimale. La vitesse de séchage d'un séchoir à

tambours est augmentée de plus de 25 %. Le système Rapidry est surtout utile quand le séchage est un goulot d'étranglement. Il ne coûte même pas le dixième du prix d'une nouvelle machine, mais il permet d'augmenter de plus de 25 % la production. Ce système n'exige aucun chauffage supplémentaire; il peut être monté sur presque tous les séchoirs à tambours sans modifier leur fonctionnement. De plus, il économise de l'énergie.

Degré de commercialisation. Plusieurs usines emploient ce système.

Adresse

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Engineering Division, Ahmedabad 380015 (Inde)

Butoir auxiliaire de sabre sur métiers à chasse par le haut

Description. Butoir auxiliaire réduisant l'usure de plusieurs organes des métiers à tisser.

Détails techniques et économiques. En fin de chasse, la vitesse excessive du sabre entraîne l'étirement de la lanrière de chasse et fait remonter l'arbre du métier et le bras de chasse. Le butoir classique ne suffit pas à atténuer ces efforts qui provoquent souvent la défaillance de ces organes. Pour absorber l'excès d'énergie, on a mis au point un butoir auxiliaire qui agit directement sur le sabre en fin de chasse. Ce butoir se compose d'un support en L et d'un cylindre souple en toile caoutchoutée. Ce dispositif se pose sur n'importe quel métier à chasse par le haut.

Degré de commercialisation. Ces butoirs ont été installés dans plusieurs usines.

Adresse

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Mechanical Processing Division, Ahmedabad 380015 (Inde)

Système de refroidissement des toitures

Description. Système de refroidissement des toitures de filatures et de tissages pour lutter contre la chaleur excessive pénétrant dans les ateliers pendant les journées chaudes de l'été.

Détails techniques et économiques. Pour refroidir les toitures, on arrose leur surface avec de l'eau de façon que sa température soit ramenée à 36 °C environ, ce qui réduit beaucoup la quantité de chaleur traversant le toit. Les variations atmosphériques diurnes sont presque complètement éliminées, au point que l'état de l'air demeure

constant toute la journée dans les ateliers. L'installation de climatisation n'exige qu'un minimum de réglage entre le matinée et la soirée. Le coût du refroidissement des toitures se situe à un dixième environ de celui des installations d'humidification (sans réfrigération) d'efficacité comparable; l'économie de puissance installée est d'environ 40 à 50 kW pour une usine de taille moyenne.

Degré de commercialisation. Le système de refroidissement des toitures est employé dans plusieurs usines.

Adresse

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Engineering Division, Ahmedabad 380015 (Inde)

Modèle amélioré de laveuse en boyaux

Description. Modification des laveuses en boyaux pour réduire la consommation d'eau.

Détails techniques et économiques. Les machines à laver consomment environ 25 % de la consommation totale d'eau d'une usine. Les laveuses en boyaux avec tension et sans tension sont habituellement robustes et fonctionnent sans ennuis, mais leur rendement est faible comparé à celui des machines modernes. Avec cette modification des laveuses en boyaux, on a obtenu pour le blanchiment classique une réduction de 35 à 40 % de la consommation d'eau. Pour le blanchiment en continu, le modèle amélioré de laveuse en boyaux sans tension remplace de façon satisfaisante les laveuses modernes "tensitrol". Les dépenses d'équipement représentent, pour ce modèle amélioré, un tiers environ de celles qu'exigent les laveuses "tensitrol".

Degré de commercialisation. Cette machine est employée dans beaucoup d'usines de l'Inde.

Adresse

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Engineering Division, Ahmedabad 380015 (Inde)

Déclencheur de languette de navette

Description. Le mécanisme, formé de deux leviers simples, se monte sur les métiers non automatiques pour relâcher périodiquement la pression de la languette sur la navette.

Détails techniques et économiques. Le mécanisme n'agit qu'au moment de la chasse; mais, au moment de l'arrêt, la pression de la languette agit pleinement sur la navette pour la freiner. Ce

mécanisme peut être monté sur n'importe quel métier non automatique; il procure les avantages suivants: *a)* réduction de force nécessaire à la crasse, donc fonctionnement plus régulier du métier; *b)* moins d'usure des organes, donc durée d'utilisation plus longue; *c)* meilleure synchronisation des mécanismes du métier, donc production plus élevée.

Degré de commercialisation. Le mécanisme a été installé dans plusieurs usines.

Adresse

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Mechanical Processing Division, Ahmedabad 380015 (Inde)

Appareil de mesure de la longueur des fibres

Description. Appareil servant à mesurer la longueur des fibres de coton.

Détails techniques et économiques. Une touffe de fibres alignées est balayée selon l'axe des fibres par un faisceau lumineux et la lumière transmise est mesurée. On a constaté que la répartition de la densité optique le long de la touffe de fibres est en corrélation étroite avec la répartition des longueurs relevées au moyen de trieuses à peigne. L'appareil comprend en outre un dispositif d'échantillonnage automatique qui prépare l'alignement de la touffe avant le balayage. L'appareil a été mis au point par l'A Ahmedabad Textile Industry's Research Association. Son fonctionnement est sûr, simple et peu coûteux. Par rapport aux trieuses à peigne, il réduit le temps nécessaire à la mesure et élimine en grande partie les erreurs dues à l'opérateur.

Degré de commercialisation. Près de 40 appareils sont en service normal.

Adresse

Mahlo-Star Electronic Equipments Private Ltd., GIDC Plot No. 78/3, Makarpura, Baroda 390009 (Inde)

Appareil de mesure de la finesse des fibres

Description. Appareil servant à évaluer la finesse, la maturité et les valeurs de M_c des fibres.

Détails techniques et économiques. L'appareil projette un courant d'air à travers un échantillon; il fournit simultanément une estimation de la finesse et de la maturité (MH). Une autre échelle indique séparément les valeurs de M_c . L'échelle MH est graduée de 1.5 à 7.0 et l'échelle M_c de 2.5

à 6.5. l'une et l'autre par divisions de 0.1. Des perfectionnements sont à l'étude pour obtenir séparément les indices de maturité et de finesse, et mesurer en outre la finesse des fibres artificielles. Cet appareil est d'un fonctionnement sûr, simple et peu coûteux. Il a été mis au point par l'A Ahmedabad Textile Industry's Research Association.

Degré de commercialisation. Près de 200 appareils sont en service normal.

Adresse

Scientific and Industrial Instruments Co., B-14, Industrial Estate, Polo Ground, Indore 3 (Inde)

Procédé rapide de blanchiment des mélanges polyester/coton

Description. Procédé rapide de blanchiment des mélanges polyester/coton sans utiliser de chlorite de sodium.

Détails techniques et économiques. Dans beaucoup d'usines, la production journalière de mélange polyester/coton ne dépasse pas 5 000 mètres. Ces mélanges sont blanchis au jigger en 8 à 10 heures environ et la blancheur voulue n'est obtenue que par l'emploi de chlorite de sodium importé à grands frais. Avec le procédé mis au point par l'A Ahmedabad Textile Industry's Research Association, la durée du blanchiment est réduite d'à peu près trois heures environ et le chlorite de sodium n'est plus nécessaire. Ce procédé coûte environ 30 % moins cher que le procédé classique.

Degré de commercialisation. Huit usines emploient à l'heure actuelle ce procédé.

Adresse

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Chemical Technology Division, Ahmedabad 380015 (Inde)

Traitement par catalyse à basse température pour finissage "wash-and-wear"

Description. Méthode moins coûteuse pour le finissage de tissus n'exigeant que peu d'entretien.

Détails techniques et économiques. De nouveaux systèmes de traitement à basse température par catalyse, avec catalyseur LCR pour finissage par résines et catalyseur PID, ont été mis au point. Avec le catalyseur LCR, on peut traiter en deux à trois minutes à 110 °C les tissus traités à la résine.

Le rôle du catalyseur PD est de traiter la résine exclusivement pendant la phase de séchage; c'est pourquoi l'apprêt de résine peut être foulardé et séché en une minute sur rame à 140 °C environ. L'action des catalyseurs est comparable à celle du chlorure de magnésium. La stabilité des solutions de finissage pendant le stockage est satisfaisante pour les deux catalyseurs. Les nuances des tissus teints par colorants réactifs ne sont nullement modifiées. Le catalyseur LCR permet d'abaisser la température de traitement. Le polymérisateur peut fonctionner à une température inférieure, 125 °C, ce qui fait faire des économies appréciables d'énergie. Le coût de ces systèmes de catalyse est inférieur à celui des procédés au chlorure de magnésium.

Degré de commercialisation. Plus de 20 usines ont acquis les connaissances techniques nécessaires à l'emploi de ces méthodes de catalyse.

Adresse

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Chemical Technology Division, Ahmedabad 380015 (Inde)

Détachant pour textiles

Description. Le Btranol est un liquide d'un blanc laiteux qui sert à enlever les taches de graisse et d'huile des textiles.

Détails techniques et économiques. La fabrication de Btranol repose essentiellement sur le mélange, en plusieurs stades, avec agitation rapide, de plusieurs composants (solvants et détergents). A l'échelle d'une usine pilote, un disperseur (1,5 ch) de fabrication locale peut produire 20 à 30 kg. Le produit présente les avantages suivants : a) faible prix de revient; b) aucun équipement spécial pour la fabrication; c) efficacité supérieure à celle des produits analogues; d) matières premières d'origine nationale.

Degré de commercialisation. Une licence a été accordée à une entreprise indienne. Le produit est à l'heure actuelle très employé dans le pays.

Adresse

Bombay Textile Research Association, Lal Bahadur Shastri Marg, Chat Koper (West), Bombay 400086 (Inde)

IV. Ciment et matériaux de construction

Ciment à base de cendre de balle de riz

Description. Procédé permettant de fabriquer de l'ashmoh, qui est un ciment à base de cendre de balle de riz et de chaux.

Données techniques et économiques. La cendre de balle de riz (90 % de silice) est mélangée à de la chaux éteinte sèche et broyée dans un broyeur à boulets pour obtenir une poudre fine dont on peut se servir comme ciment.

L'idéal est de construire l'installation de production d'ashmoh à proximité d'une rizerie utilisant la balle de riz comme combustible pour l'étuvage du riz. Si cette solution n'est pas possible, la balle doit être brûlée sur place de manière à obtenir une cendre de bonne qualité.

Une cimenterie d'une capacité annuelle de production de 500 tonnes pourrait être créée moyennant un investissement de 100 000 roupies.

Degré de commercialisation. Des brevets ont été déposés pour ce procédé. Une usine d'une capacité de 500 tonnes par an fonctionne déjà.

Adresse

The Director, Indian Institute of Technology,
Kanpur 208016 (Inde)

Béton-mousse

Description. Procédé permettant de fabriquer du béton-mousse par incorporation d'une quantité donnée de mousse stable obtenue à partir d'un agent moussant de fabrication locale.

Données techniques et économiques. L'agent moussant, commercialisé sous la marque de fabrication Balcrete, était vendu sous forme liquide et était à base de protéines hydrolysées, stabilisées à l'aide de produits chimiques appropriés pour accroître le volume de mousse et lui donner une plus grande stabilité. Du point de vue des résultats obtenus, le Balcrete est comparable au Mearcrete et à l'Elasticell fabriqués aux Etats-Unis.

Une technique a été mise au point ces dernières années pour fabriquer du béton-mousse à partir de composants sans protéines. Ce mélange ne saurait être commercialisé sous forme de produit stable, mais il peut être aisément fabriqué sur place à l'aide d'un matériel rudimentaire.

Les divers ingrédients composant le mélange moussant sont ajoutés, dans une bétonnière classique, à la quantité d'eau requise (environ 2% à 400 g par sac de ciment) et mélangés pendant 3 à 5 minutes; on ajoute ensuite le ciment par petites quantités et on mélange bien l'ensemble jusqu'à ce que la charge présente un aspect homogène. Le coulis obtenu est alors versé dans des coffrages en bois que l'on enlève au bout de 12 à 24 heures. Les blocs sont alors traités comme du béton classique. Pour couler du béton-mousse sur une toiture, la surface à recouvrir est divisée en bandes de 180 cm à 1 m de large constituées par des coffrages en bois séparés dans les quels on verse le béton-mousse sur une épaisseur de 5 à 7,5 cm.

Le mélange, qui est très facile à travailler, ne soulève aucun problème. Il est possible d'en régler la densité en jouant par exemple sur la quantité d'agent moussant à incorporer, la durée du cycle de mixage, le type de bétonnière et la proportion eau-ciment. Un batteur spécial portatif a été conçu pour pouvoir fabriquer du béton-mousse. Cette machine, dont le coût est inférieur à celui d'une bétonnière classique, permet de produire une charge toutes les 6 à 8 minutes.

Degré de commercialisation. Des licences ont été délivrées (sans exclusivité) et le procédé est utilisé commercialement.

Adresse

Pakistan Council of Scientific and Industrial
Research, Press Centre, Shahrah-e-Kamal
Ataturk, Karachi 01090 (Pakistan)

Ciment à maçonner à base de boue de chaux résiduaire et de ciment Portland

Description. Procédé permettant de fabriquer du ciment à maçonner à base de boue de chaux résiduaire et de ciment Portland ordinaire.

Données techniques et économiques. Le procédé consiste à broyer un mélange de boue de chaux résiduaire et de ciment Portland auquel on a ajouté la quantité de gypse nécessaire. On peut aussi, si besoin est, incorporer à ce mélange un agent entraîneur d'air, pour certaines applications particulières. Néanmoins, même autrement, la boue de carbonate de calcium à base de boue de chaux se travaille bien et retient bien l'eau. L :

production de ciment à maçonner composé d'un mélange de pierre à chaux et de laitier et de clinker de ciment Portland nécessite un broyage d'un coût élevé, mais ce coût peut être considérablement abaissé si l'on utilise la boue de chaux. En outre, ce procédé permet d'utiliser directement tout en s'en débarrassant les boues résiduelles provenant des sucreries et des fabriques de papier.

Le ciment à maçonner peut être fabriqué à plus ou moins grande échelle selon la quantité de boue de chaux dont on dispose. Le procédé ne nécessite ni installations ni équipements importants, à part un broyeur à boulets et un jeu de tamis. On estime à 160 000 roupies l'investissement en biens d'équipement nécessaires à la création d'une installation d'une capacité de 10 000 tonnes par an.

Degré de commercialisation. Le procédé a été vendu à trois sociétés aux fins de production commerciale.

Adresse

Central Building Research Institute, Roorkee, U.P. (Inde)

Liant au ciment à base de boue de chaux résiduelle et de balle de riz

Description. Procédé très simple permettant de fabriquer un liant au ciment à partir d'un mélange de boue de chaux résiduelle et de balle de riz. Le procédé peut être utilisé en secteur rural pour les projets de développement.

Données techniques et économiques. Un nouveau liant hydraulique possédant des propriétés analogues au ciment Portland a été mis au point. Il se fabrique avec la chaux résiduelle (provenant de sucreries, de fabriques d'acétylène, de fabriques de papier, de tanneries, etc.) et de la balle de riz. Le produit ainsi obtenu peut remplacer le ciment pour certains éléments de la construction. La fabrication en est très simple et des entreprises industrielles de petite dimension peuvent l'entreprendre. Le prix de revient est donc peu élevé et met sa production à la portée des populations rurales.

Pour le fabriquer, on mélange intimement un poids égal de boue de chaux résiduelle sèche et de balle de riz (ou bien un volume de chaux pour deux volumes de balle), puis on ajoute au mélange sec la quantité d'eau nécessaire pour en faire à la main des boulets ou des briquettes. Ces boulets ou ces briquettes sont mis à sécher en plein air avant d'être soumis à la cuisson. Celle-ci se fait en plein air, sur le "jailli" (grillage) d'un four rudimentaire ou dans une tranchée. La balle de riz joue le rôle de combustible, et, en outre, enrichit *in situ* en silice la chaux obtenue au cours de la cuisson.

Le produit obtenu après cuisson est très tendre. Sa réactivité est fonction de la finesse du grain. C'est pourquoi on le broie dans un broyeur à boulets pour lui donner la finesse nécessaire.

L'investissement en biens d'équipement nécessaires à la création d'une installation d'une capacité de 5 tonnes par jour est de l'ordre de 120 000 roupies.

Degré de commercialisation. Aucune installation pour la production commerciale n'a encore été créée.

Adresse

Central Building Research Institute, Roorkee, U.P. (Inde)

Fabrication de plâtre de Paris

Description. Procédé pour la fabrication en continu de semi-hydrate pour le sulfate de calcium.

Données techniques et économiques. Le gypse réduit en poudre est introduit dans un four vertical à l'intérieur duquel il se trouve en présence d'un contre-courant d'air chaud. Le procédé est efficace, économique et continu; il permet d'obtenir un produit de qualité uniforme. Il a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research.

Degré de commercialisation. Le procédé est appliqué pour la production commerciale.

Adresse

National Building Organization, Ministry of Works and Housing, Nirman Bhavan, Maulana Azad Road, New Delhi (Inde)

Système de toiture en éléments moulés

Description. Technique simple et peu onéreuse permettant de fabriquer des éléments de toiture.

Données techniques et économiques. Le procédé, qui ne nécessite qu'un minimum de matériaux (ciment et acier) permet d'obtenir un résultat maximum tout en permettant d'économiser les matériaux (jusqu'à 40 % pour l'acier) et de réduire les coûts (20 %). L'élément de toiture est constitué par une coque mince dont la forme est conçue de façon que la charge puisse être supportée par compression. Cette technique peut être utilisée tant en zone rurale qu'en zone urbaine ou métropolitaine. Le matériel nécessaire se réduit à un coffrage en bois, une dalle en maçonnerie et de la toile de jute. Les éléments préfabriqués mesurent environ 120 cm x 120 cm; ils ne pèsent qu'environ 125 kg et leur manutention peut aisément s'effec-

tuer à la main. Les coques, qui n'ont que 2,5 cm d'épaisseur, n'ont pas besoin d'être renforcées par une armature en acier, sauf pour les poutres de rive (une simple barre de quelque 10 mm de diamètre). Une fois les éléments assemblés, on nivelle la surface avec une couche de béton. L'espace qui sépare les poutres de rive est rempli de béton pour former une grille de poutres entrecroisées qui donne à la toiture un aspect agréable.

Les éléments peuvent aussi être utilisés pour la construction des planchers des bâtiments à plusieurs étages; ils sont en effet suffisamment solides pour pouvoir supporter une charge de 300 livres par pied carré.

Degré de commercialisation. Le procédé a été breveté et peut être communiqué. Il a été largement utilisé dans la réalisation de projets de construction de logements en Egypte, en Inde, en Iran et aux Etats-Unis.

Adresse

Structural Engineering Centre, CSIR Complex, Adyar, Madras 600020 (Inde)

Fabrication d'agréats légers à partir des boues résiduelles des égouts des centres urbains

Description. Procédé permettant de fabriquer, à partir de boues résiduelles, des agréats légers utilisables pour la construction.

Données techniques et économiques. Les boues résiduelles sont soumises à une opération de déshydratation, suivie de plusieurs phases d'auto-frittage, sans utilisation de combustible supplémentaire. Le produit du frittage est broyé et calibré. Le coût d'une installation pilote d'une capacité de 1 m³ par heure est de 1 million de dollars.

Les données relatives au procédé ont été publiées dans le magazine brésilien *Revista DAE*, volume 36, n° 104/1976.

Degré de commercialisation. Une installation industrielle est actuellement en cours de construction à São Paulo. Le procédé est couvert par un brevet brésilien.

Adresse

Instituto de Pesquisas Technologicas do Estado de Sao Paulo S.A. (IPT), boîte postale 71411, 01000 Sao Paulo (Brésil)

Panneaux de couverture ondulés à base de résidus agricoles

Description. Procédé permettant de transformer des résidus fibreux agricoles, par exemple la bagasse de la canne à sucre, en panneaux de

couverture ondulés fibreux ayant un coefficient de rigidité et de résistance comparable à celui de la tôle ondulée en acier galvanisé.

Données techniques et économiques. Ce procédé exige beaucoup de main-d'œuvre et un faible investissement en biens d'équipement. Protégé par imprégnation ou avec un enduit tel que l'asphalte ou la peinture à l'aluminium, le produit obtenu est aussi durable que l'acier galvanisé.

L'opération se déroule en cinq phases: broyage au marteau et séparation par air pulsé des fines et des moëllés; trempage, battage et calibrage pour extraire le reste de la moëlle; incorporation d'adjuvants chimiques et mise en place pour le compactage; compactage, traitement final comprenant l'ébarbage, un revêtement à l'asphalte ou l'imprégnation sous vide de produits conservateurs et peinture à l'asphalte-aluminium.

L'investissement requis pour la création d'une usine d'une capacité de production de 250 panneaux par jour serait de 56 000 dollars. Le prix de revient de chaque panneau serait de 0,15 dollar par pied carré (y compris l'amortissement de l'investissement sur cinq ans). Le coût des produits chimiques est évalué sur la base des prix pratiques dans les pays en développement.

Degré de commercialisation. Aucune donnée disponible.

Adresse

Université de Washington, College of Forest Resources, Seattle, Washington 98195 (Etats-Unis)

Panneaux en laine de bois

Description. Procédé pour la fabrication de panneaux en laine de bois à petite échelle.

Données techniques et économiques. Les panneaux en laine de bois sont fabriqués à partir de fibres de bois (laine de bois) et de ciment. La laine de bois est saturée d'un ciment-mortier et comprimée pour obtenir un panneau. Les panneaux ont une densité moyenne qui va de 300 à 500 kg au m³, et leur texture alvéolaire les fait essentiellement utiliser comme matériaux d'isolation thermique et acoustique. Ces panneaux résistent bien à la flexion et peuvent être utilisés comme matériaux de construction. Entre autres caractéristiques, les panneaux de laine de bois résistent parfaitement au feu et à l'attaque des termites. Ils peuvent être recouverts de plâtre, mais tous les matériaux de revêtement, y compris l'asphalte, peuvent être utilisés.

Le Central Building Research Institute de Roorkee a mis au point, pour la fabrication de panneaux de laine de bois liée au ciment, une méthode simplifiée qui ne nécessite pas d'investis-

sement important. Le recours à une presse lourde a été totalement éliminé.

On utilise la laine de bois produite par une machine spéciale, et un liant au ciment qui peut être du ciment Portland ordinaire ou du ciment aux oxychlorures magnésiens. Le mélange de laine de bois et de liant au ciment est alors étendu à la main dans un moule en bois et comprimé à l'aide d'une presse à main. Au bout de 24 heures de cuisson, on le démoule et on lui fait subir une seconde cuisson pour obtenir la résistance souhaitée.

La création d'une installation pouvant produire 75 000 panneaux par an (200 cm × 50 cm × 2,5 cm) à raison de trois relèves par jour (300 jours de travail par an) suppose un capital fixe de 182 000 roupies et un fonds de roulement de 70 000 roupies.

Degré de commercialisation. Des licences ont été concédées à sept sociétés. Aucun brevet n'a été déposé. Le matériau est déjà produit en Inde.

Adresse

Contact Building Research Institute, Roorkee, U.P. (Inde)

Plaques de couverture ondulées à base de déchets de fibres de coco ou de laine de bois

Description. Procédé pour la fabrication de plaques de couverture ondulées à partir de déchets de fibres de coco ou de laine de bois en utilisant du ciment Portland comme liant.

Données techniques et économiques. La fibre de coco ou la laine de bois est mise à tremper dans de l'eau minéralisée pendant deux heures. L'eau d'écoulement est alors mélangée au ciment sec. On étale ensuite le produit sur l'épaisseur voulue dans un moule ondulé, et on presse. On maintient sous pression de 4 à 8 heures. Après démoulage, la plaque est passée à la cuisson et séchée.

La fabrication de plaques ondulées en laine de bois ou en fibre de coco exige 30 % de moins de ciment que celle des plaques en amiante-ciment. Légères, mais solides, elles peuvent être transportées sans se casser sur des routes non aménagées. Les plaques ont de bonnes propriétés d'isolation thermique tout en étant étanches et ignifuges. Leur fabrication ne nécessite ni équipement lourd ni investissements importants. Le prix de revient de ces plaques est de 50 % inférieur à celui des plaques en amiante-ciment.

L'investissement requis pour la création d'une installation pouvant produire 45 plaques par jour (150 cm × 90 cm) est de l'ordre de 110 000 roupies.

Degré de commercialisation. Une licence a été concédée à cinq sociétés, dont l'une a commencé à fabriquer des plaques à titre expérimental.

Adresse

Central Building Research Institute, Roorkee, U.P. (Inde)

Composés de résines et de fibres naturelles

Description. Procédé permettant de combiner des fibres naturelles et des résines pour obtenir un matériau pour la construction d'immeubles, de bacs et de cuves, de bateaux, etc.

Données techniques et économiques. Il est démontré que les matériaux obtenus en associant des fibres naturelles telles que le jute, avec des résines polyester non saturées (anhydride thalique et anhydride malique et propylène glycol) sont parfaitement utilisables pour la construction d'ensembles scolaires, de cliniques, de logements et d'entrepôts capables de résister à l'action des cyclones, des pluies de mousson, comme aux effets d'une exposition prolongée aux rayons du soleil des tropiques.

La fibre est enroulée sur un tambour de grandes dimensions avant d'être plongée dans un bain de résine. Au bout de quelques heures, le produit est sec et peut être détaché du tambour qui est prêt à être réemployé. Le procédé a été mis au point par la Bangladesh Jute Mills Corporation. Il s'agit d'une méthode de fabrication à petite échelle et qui fait appel à une main-d'œuvre intensive.

Degré de commercialisation. Le procédé est suffisamment au point pour pouvoir être commercialisé. On envisage de transférer cette technique à la Tanzanie.

Adresse

Bangladesh Jute Mills Corporation, c/o Inter Pares, G.P.O. Box 311, Dacca (Bangladesh)

Chaux de construction à base de boue de presse à sucre

Description. Procédé permettant de fabriquer de la chaux de construction à partir de boue de chaux résiduaire provenant de l'industrie sucrière (carbonatation).

Données techniques et économiques. La boue de presse à sucre (boue de chaux) est un matériau résiduaire provenant des sucreries utilisant les procédés de carbonatation et de sulfitage. Si une importante proportion de la boue obtenue dans les sucreries utilisant le sulfitage peut être employée comme engrais, la boue provenant des sucreries faisant appel à la carbonatation ne trouve aucune utilisation parce qu'essentiellement composée de

carbonate de calcium. Après calcination, cette boue peut être utilisée comme chaux de construction.

La boue peut être obtenue sous forme de poudre. Il n'est pas possible de calciner la poudre dans un tour mixte classique à moins d'en faire des briquettes de dimensions appropriées. C'est pourquoi l'on a commencé par en faire des briquettes. Les essais ont montré qu'il fallait une pression de 6 000 livres par pouce carré pour pouvoir fabriquer des briquettes pouvant supporter la charge dans un four mixte de 15 à 20 pieds de hauteur. La température optimale de cuisson est de 950 ° à 1 000 °C.

Au cours d'essais à grande échelle, de la boue séchée sous forme de poudre additionnée de 15 à 20 % d'eau a été traitée dans une installation pour la fabrication de briquettes. Les briquettes ont été séchées au soleil, puis calcinées. Le produit obtenu a été analysé; d'une manière générale il était conforme aux normes en vigueur en Inde. La teneur en oxyde de magnésium était rarement supérieure à 5 %. Quant au prix de revient de la chaux fabriquée par ce procédé, il est inférieur à celui des matériaux comparables. On estime à 78 000 roupies l'investissement nécessaire à la création d'une installation d'une capacité de 20 tonnes par jour.

Degré de commercialisation. Le procédé n'a pas encore été commercialisé, mais plusieurs essais ont déjà été effectués sur le terrain. Aucun brevet n'a été déposé.

Adresse

Central Building Research Institute, Roorkee, U.P. (Inde)

Fabrication de pouzzolane à base d'argile

Description. Procédé permettant l'activation continue des argiles en vue d'accroître leur réactivité pouzzolanique.

Données techniques et économiques. La poudre d'argile est introduite dans un four vertical dans lequel les particules descendent à contre-courant de l'air chaud qui monte dans le four. Ce procédé présente un intérêt tout particulier dans les pays en développement car il ne nécessite pas les investissements considérables qu'exige en général l'exploitation d'une cimenterie. Ce type d'installation peut être implanté à proximité d'une carrière d'argile, ce qui permet d'éviter un transport coûteux. Le procédé a été mis au point par le Shri Ram Institute for Industrial Research.

Degré de commercialisation. Le produit est aujourd'hui commercialisé.

Adresse

National Building Organization, Ministry of Works and Housing, Nirmān Bhavan, Maulana Azad Road, New Delhi (Inde)

Mélange de chaux et de pouzzolane à base d'argile calcinée

Description. Procédé peu onéreux permettant de fabriquer un mélange de chaux et de pouzzolane à base d'argile calcinée qui peut partiellement remplacer le ciment.

Données techniques et économiques. On obtient le mélange en question en broyant ensemble la pouzzolane avec de la chaux sèche hydratée. Ce matériau prêt à l'emploi est plus économique que le ciment qu'il peut remplacer pour certains travaux de génie civil ou de construction; par exemple, pour les sous-couches de trottoirs, les mortiers et revêtements de maçonnerie, les bétonnages de fondations, les éléments préfabriqués, les pistes d'aéroport, le béton léger, etc. Le procédé a été mis au point par le Central Road Research Institute de New Delhi.

Les mortiers composés d'un mélange de ce produit et de ciment sont d'environ 30 % plus économiques que les mortiers et les bétons au ciment de résistance équivalente.

Pour le fabriquer, on mélange et on broie dans un broyeur à boulets la pouzzolane d'argile calcinée et la chaux sèche hydratée, dans la proportion d'une partie de chaux pour 2 à 3 parties de pouzzolane (en poids). Le broyage doit être poussé jusqu'à l'obtention de particules fines.

La chaux hydratée utilisée doit répondre aux normes en vigueur en Inde, être de catégorie "C", les particules passant au crible de 150 microns.

On estime à 250 000-300 000 roupies environ l'investissement nécessaire à la création d'une petite fabrique pouvant produire 5 tonnes par jour, investissement comprenant l'achat du terrain et les travaux de génie civil, l'installation, les machines et le matériel de laboratoire ainsi que le fonds de roulement pour une durée de trois mois.

Le prix de ce produit pour le consommateur devrait se situer aux environs de 120 roupies la tonne (le prix réglementaire du ciment est de 260 roupies la tonne). Des études ont montré que la teneur en magnésium de la pierre à chaux dolomitique est beaucoup trop élevée pour permettre de fabriquer du ciment à partir de ce matériau, mais qu'en revanche on pourrait parfaitement l'utiliser pour fabriquer le mélange chaux-pouzzolane d'argile calcinée. Etant donné que la pierre à chaux d'origine dolomitique est moins chère à l'achat que la terre à chaux calcitique, son utilisation permet de réaliser des économies considérables.

Degré de commercialisation. Brevet indien n° 90470-1960-65.

Adresse

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, New Delhi 110024 (Inde)

Pouzzolane d'argile calcinée (surkhi réactif)

Description. Procédé permettant de fabriquer un matériau réactif qui peut partiellement remplacer le ciment (jusqu'à 20-25 % en poids) pour tous les ouvrages en mortier ou en béton au ciment.

Données techniques et économiques. Pour fabriquer un surkhi réactif, il faut choisir convenablement l'argile à utiliser, bien régler la calcination de cette argile et sa réduction en poudre jusqu'au degré de finesse requis. Le matériau peut aussi être utilisé pour la fabrication de ciment à la pouzzolane.

Les fours à colonne d'air descendante fonctionnant en discontinu conviennent parfaitement pour la fabrication à petite échelle de ce matériau. Le fonctionnement de ce type de four étant simple, ce travail peut être confié à des ouvriers semi-qualifiés.

Le procédé a été mis au point par le Central Road Research Institute de New Delhi.

Bien que le montant de l'investissement nécessaire puisse varier d'un lieu à l'autre selon le prix du terrain et des matières premières, le montant des frais de transport et le coût de la main-d'œuvre, on estime à environ 200 000-250 000 roupies l'investissement requis pour la création d'une petite fabrique pouvant produire 5 tonnes par jour, cet investissement couvrant le prix du terrain et les travaux de génie civil, l'achat des machines et du matériel de laboratoire, et le fonds de roulement pour une durée de trois mois.

Ce procédé présente les avantages suivants : a) grosses économies de ciment; b) mortiers et bétons moins chers (environ 10 % de moins); c) meilleures propriétés physiques des mortiers et des bétons, y compris le béton armé; et d) possibilités d'emplois favorisées par la création de petites industries.

Degré de commercialisation. Brevet indien n° 93726-1960-65.

Adresse

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, New Delhi 110024 (Inde)

Produits en argile de grandes dimensions offrant une meilleure résistance à la tension

Description. Procédé permettant de modifier les propriétés de l'argile ordinaire en y incorporant des adjuvants appropriés de façon à obtenir, après cuisson, des produits tels que carreaux, canalisations, etc., offrant une meilleure résistance à la tension.

Données techniques et économiques. La principale caractéristique de ce procédé est qu'il utilise un mélange spécial au lieu d'argile ordinaire pour fabriquer des canalisations et des plaques en argile ondulées. Après cuisson, la résistance à la tension de ces produits est particulièrement élevée. Les plaques d'argile ondulées peuvent être fabriquées par moulage manuel et les canalisations par extrusion. On peut ainsi fabriquer des plaques et des canalisations de grandes dimensions sans qu'il y ait de déformations au cours du séchage ou de la cuisson. Les pertes intervenant au cours de la manipulation, du séchage et de la cuisson sont pratiquement négligeables. Le poids, 30 kg au m² pour toiture recouverte de ces plaques d'argile, est bien inférieur au poids d'une toiture recouverte de tuiles du type Mangalore, qui est de 54 kg au m². Les plaques, dont la pose et la manipulation sont aisées, peuvent être percées et sciées.

Les plaques en argile ondulées utilisées comme matériau de couverture conviennent particulièrement bien pour la construction de logements ruraux ou de logements à bon marché. Les canalisations peuvent être utilisées pour la construction de systèmes d'irrigation en zones rurales.

Le recours à ce procédé permet de réduire le prix de revient d'une toiture par rapport au prix de revient d'une toiture en tuiles d'argile ou d'un toit en amiante-ciment. Le coût de production des plaques en argile ondulées est pratiquement équivalent à celui des tuiles en argile. Les plaques et canalisations en argile sont bien moins coûteuses que les plaques et canalisations en amiante-ciment. Dans le cas des plaques en argile, le coût des structures qui les supportent est bien inférieur à celui des structures nécessaires au support des tuiles en argile.

N'importe quelle terre à briques d'origine alluviale contenant de 25 à 40 % d'argile convient parfaitement pour la fabrication de plaques et de canalisations en argile. Les autres matières premières sont la laine de verre et l'oxyde de fer, que l'on ajoute dans une proportion de 3 à 4 % (en poids). Les canalisations peuvent aisément se fabriquer par extrusion en ajoutant de la wollastonite. Les plaques en argile peuvent aussi se fabriquer avec addition de wollastonite et de laine de verre. On peut réduire la quantité de laine

de verre quand de la wollastonite est ajoutée au mélange.

Il faut prévoir un capital fixe de 95 000 roupies et un fonds de roulement de 35 000 roupies. Les expériences en laboratoire et les essais effectués sur le terrain montrent que le prix de revient d'une plaque d'argile ondulée de 150 cm × 60 cm et de 10-12 mm d'épaisseur est de l'ordre de 2,16 roupies. Le prix de revient d'une canalisation en argile de 5 cm de diamètre intérieur et de 8 mm d'épaisseur est de l'ordre de 0,50 roupie.

Degré de commercialisation. Un brevet a été déposé. Le procédé a fait l'objet de démonstrations à grande échelle avec l'aide des unités existantes, mais aucun brevet n'a encore été délivré.

Adresse

Central Building Research Institute, Roorkee
U.P. (Inde)

Carreaux en argile pour dallages et couvertures

Description. Procédé pour la fabrication, à partir d'argiles d'origine alluviale, de carreaux en argile de qualité améliorée pour dallages et couvertures.

Données techniques et économiques. Les carreaux d'argile pour dallages et couvertures sont l'un des matériaux de construction les moins onéreux utilisés dans le sud de l'Inde. Ces matériaux sont utilisés pour les dallages des logements ruraux et urbains ainsi que pour les sols non soumis à une usure excessive des bâtiments industriels, des écoles et des établissements sanitaires. Le Central Building Research Institute a mis au point un procédé permettant la fabrication, à partir d'argile d'origine alluviale, de carreaux de qualité améliorée possédant une résistance à la flexion supérieure à 60 kg/cm² et un taux d'absorption de l'eau inférieur à 10 %.

Ces carreaux de dallage résistent bien à l'abrasion et aux chocs; ils se posent et se remplacent facilement. Compte tenu de la rareté et du prix de revient élevé du ciment et de l'acier, l'utilisation de ce type de carreaux constitue une solution de rechange tout à fait appropriée.

Les argiles plastiques d'origine alluviale contenant des minéraux argileux illitiques ou kaoliniques et ne contenant ni chaux nodulaire ni agrégats peuvent être utilisées dans la fabrication de ces carreaux. Le mélange argileux contenant des argiles maigres et des argiles plastiques doit être composé comme suit :

Argile	28-35 %
Fines (total)	65-75 %
Indice de plasticité supérieur à	20 %

Le mélange d'argile maigre et d'argile plastique subit un traitement alterné d'humidification et de séchage pendant une durée de deux à trois mois.

L'argile ainsi préparée est malaxée mécaniquement dans un malaxeur et laissée au repos pendant une ou deux semaines. Elle est alors délayée, malaxée à nouveau et des plaques d'argile de dimensions appropriées sont moulées à la main ou extrudées. Ces plaques sont ensuite pressées à la main au moyen d'une presse à vis pour former des carreaux de dallage ou de couverture. Enfin, les carreaux sont séchés lentement à l'ombre puis passés à la cuisson dans un four à colonne d'air descendante, à une température allant de 850 à 950 °C.

À titre expérimental, plusieurs charges ont été produites dans un four commercial à proximité de Roorkee. Pour fabriquer 750 000 carreaux par an (300 jours ouvrables), il faut un four à colonne d'air descendante de 6,09 m de diamètre, et d'une capacité de production de 25 000 carreaux par charge, soit un investissement de 212 000 roupies.

Degré de commercialisation. Le procédé n'a pas encore été commercialement utilisé, mais plusieurs essais à grande échelle ont été menés sur le terrain en collaboration avec des entreprises du secteur intéressé. Aucune demande de brevet n'a été déposée.

Adresse

Central Building Research Institute, Roorkee,
U.P. (Inde)

Fabrication de carreaux de dallage en céramique

Description. Procédé pour la fabrication de carreaux de dallage en céramique.

Données techniques et économiques. Le procédé a permis de mettre au point 10 matériaux de remplacement permettant de fabriquer des carreaux de meilleure qualité en utilisant des matières premières de provenance uniquement locale. Le procédé n'est applicable que dans le cadre d'une usine spécialisée dans la céramique.

Degré de commercialisation. Le procédé fait l'objet de négociations avec la State Ceramic Corporation.

Adresse

Ceylon Institute of Scientific and Industrial
Research, P.O. Box 787, Colombo (Sri Lanka)

Fabrication de carreaux muraux à partir de kaolin non raffiné

Description. Production à titre expérimental de carreaux muraux à partir de kaolin non raffiné.

Données techniques et économiques. L'utilisation de kaolin non raffiné, qui contient surtout des impuretés de quartz et de feldspath, permet de réduire considérablement le prix de revient des carreaux. Ces carreaux sont recouverts d'un vernis opaque.

Degré de commercialisation. Une installation pilote est en cours de construction.

Adresse

National Council for Scientific Research, P.O. Box CH 158, Chelston, Lusaka (Zambie)

Fabrication de carreaux de dallage à partir d'argile rouge

Description. Fabrication à titre expérimental de carreaux de dallage à partir d'argile rouge.

Données techniques et économiques. Des carreaux de dallage ont été fabriqués à titre expérimental à partir d'argile rouge et de feldspath. Les carreaux sont cuits à 1 200 °C et leur coefficient de porosité est inférieur à 2 %.

Degré de commercialisation. La création d'une installation pilote est actuellement à l'étude.

Adresse

National Council for Scientific Research, P.O. Box CH 158, Chelston, Lusaka (Zambie)

Fabrication à partir d'argiles rouges de briques résistant aux acides

Description. Fabrication à titre expérimental, à partir d'argiles rouges, de briques résistant aux acides.

Données techniques et économiques. Des briques résistant aux acides, utilisées dans l'industrie du raffinage du cuivre, sont fabriquées à titre expérimental à partir d'argiles rouges et de chamotte, par un procédé d'extrusion.

Degré de commercialisation. On espère que la Zambia Clay Industries utilisera cette technique pour produire des briques à l'échelle commerciale.

Adresse

National Council for Scientific Research, P.O. Box CH 158, Chelston, Lusaka (Zambie)

Machine à fabriquer des briques en terre ou en ciment

Description. Presse à main permettant de fabriquer des blocs en terre ou en ciment pour la construction (pilon CINVA modifié).

Données techniques et économiques. Au début des années 50, l'Inter-American Housing and Planning Centre (CINVA) de Bogota (Colombie) a mis au point une presse à main d'un type simple permettant de fabriquer des blocs en terre ou en ciment pour la construction. Cet appareil, connu sous l'appellation de pilon CINVA, a été modifié et perfectionné en Zambie. Les briques, dont le prix de revient est peu élevé, peuvent résister à de hautes températures et à la plupart des intempéries.

Degré de commercialisation. Une cinquantaine de presses fonctionnent actuellement en Zambie.

Adresse

Technology Development and Advisory Unit, P.O. Box 2379, Lusaka (Zambie).

Utilisation des cendres volantes

Description. Techniques pour l'utilisation des cendres volantes dans le revêtement des trottoirs.

Données techniques et économiques. Les cendres volantes sont un matériau résiduaire dont les centrales électriques de l'Inde produisent quelque 4,5 millions de tonnes par an. L'évacuation de ces déchets coûte environ 10 millions de roupies.

Lorsqu'on utilise un mélange de chaux et de cendres volantes pour le revêtement des trottoirs, on obtient un composé semi-rigide.

L'emploi d'un béton à base de chaux et de cendres volantes pour le soubassement ou le revêtement des trottoirs a pour effet de répartir la charge sur de plus grandes surfaces; d'autre part, ce matériau offrant une résistance supérieure à la pénétration de l'eau, les revêtements ainsi construits se comportent mieux que les revêtements construits avec les matériaux classiques. L'investissement initial est identique à celui que nécessite la construction de revêtements classiques mais, du fait que le procédé donne des résultats plus durables, il permet de réaliser des économies. Ce béton, en blocs préfabriqués, se prête très bien à la construction de voies pour piétons. Les blocs sont revêtus d'une fine couche de mortier au ciment et au sable afin de mieux résister à l'abrasion.

Si le macadam composé d'un mélange de chaux et de cendres volantes et recouvert de sable coûte de 5 à 8 % plus cher que les matériaux classiques, son utilisation permet, à long terme, de réaliser des économies d'entretien, car il se comporte mieux et peut durer plus longtemps.

L'emploi du mélange chaux-cendres volantes pour stabiliser le sol de soubassement des trottoirs donne des résultats meilleurs et des ouvrages très durables. C'est un procédé économique, dans toutes les régions où la pierre est chère.

Degré de commercialisation. Procédé prêt à être commercialisé.

Adresse

Central Road Research Institute, Delhi Mathura Road, New Delhi 110020 (Inde)

Utilisation de matériaux de qualité inférieure pour la construction de routes

Description. Techniques nouvelles pour la construction de routes à circulation faible au moyen de matériaux considérés comme de qualité inférieure, comme la latérite, le gravier, les coraux, etc., dans les régions où l'on manque de pierre dure.

Données techniques et économiques. Les matériaux en question n'étaient pas considérés comme propres à la construction de routes parce que, par rapport à la pierre, ils offrent une moindre résistance à l'écrasement ou se trouvent en général mélangés à d'autres matériaux. D'importants travaux de recherche ont été entrepris en vue d'étudier la possibilité d'utiliser ces matériaux dans la construction de revêtements routiers soit à l'état naturel, soit en association avec d'autres matériaux stabilisateurs. Leurs propriétés techniques et leurs caractéristiques physico-chimiques sont maintenant bien connues. Il est à cet égard prouvé que la plupart de ces matériaux, que l'on

trouve en abondance et que l'on tient pour inférieurs, peuvent parfaitement remplacer la pierre ou la brique, qui sont beaucoup plus chères, dans la construction de routes. Les recherches entreprises ont également démontré que l'effort transmis aux couches inférieures des revêtements étant moindre, un sol bien traité et bien compacté peut remplacer la pierre pour une partie des couches inférieures.

Tous les matériaux nécessaires à la construction de routes ne se trouvent pas en surface. On a pu, grâce à la photographie aérienne, détecter dans leurs caractéristiques les plus marquées, des dépôts cachés de ces matériaux.

Selon leurs propriétés techniques, les matériaux à faible résistance disponibles sont employés pour telle ou telle couche d'un revêtement. Il est possible d'améliorer les propriétés techniques de ces types de matériaux en y incorporant de faibles proportions de chaux, de ciment, d'asphalte, etc.

Par rapport aux techniques classiques de construction de routes, le procédé en question a sur les procédés classiques l'avantage de permettre d'économiser jusqu'à 30 % sur les coûts, et d'employer beaucoup de main-d'œuvre.

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé dans diverses régions du pays.

Adresse

Central Road Research Institute, Delhi Mathura Road, New Delhi 110020 (Inde)

V. Stockage et traitement des produits alimentaires

Cuves en ferrociment

Description. Procédé pour la production d'éléments préfabriqués en ferrociment de forme cylindrique, destinés à la construction de silos à céréales, de réservoirs à eau, de cuves et de conduites pour le biogaz, etc.

Données techniques et économiques. Les cuves en ferrociment conçues par le SERC de Roorkee sont de forme cylindrique et sont assemblées à partir d'éléments préfabriqués, tels que socles en béton armé, modules en ferrociment et dômes hémisphériques en ferrociment. Chaque module mesure 120 cm de diamètre et 100 cm de hauteur. En fonction de la demande du client, on peut assembler des cuves d'une capacité de 1, 2 ou 3 tonnes en utilisant, selon les cas, un, deux ou trois modules superposés et en obturant les joints avec un mortier de ciment. Une bouche ménagée dans la partie supérieure sert à charger les céréales:

une autre, située dans le module inférieur, permet le déchargement. Des joints en caoutchouc assurent l'étanchéité à l'air de ces deux ouvertures. Un système permet de les verrouiller. Une couche de peinture bitumineuse à l'aluminium est appliquée sur la face extérieure de la cuve pour la protéger contre l'humidité.

Les dimensions des différents éléments de la cuve ont été calculées pour que 4 ou 5 personnes suffisent pour le maniement et le montage. Le socle est le plus lourd des éléments préfabriqués et pèse 160 kg environ. La forme cylindrique a été choisie parce qu'elle se prête à une production de masse de type industriel. Les modules cylindriques sont fabriqués selon un procédé semi-mécanique de moulage mis au point au SERC, à Roorkee. La figure I donne le schéma de l'équipement nécessaire; la figure II donne les caractéristiques des divers éléments préfabriqués qui entrent dans la fabrication de cuves de 1, 2 ou 3 tonnes de capacité.

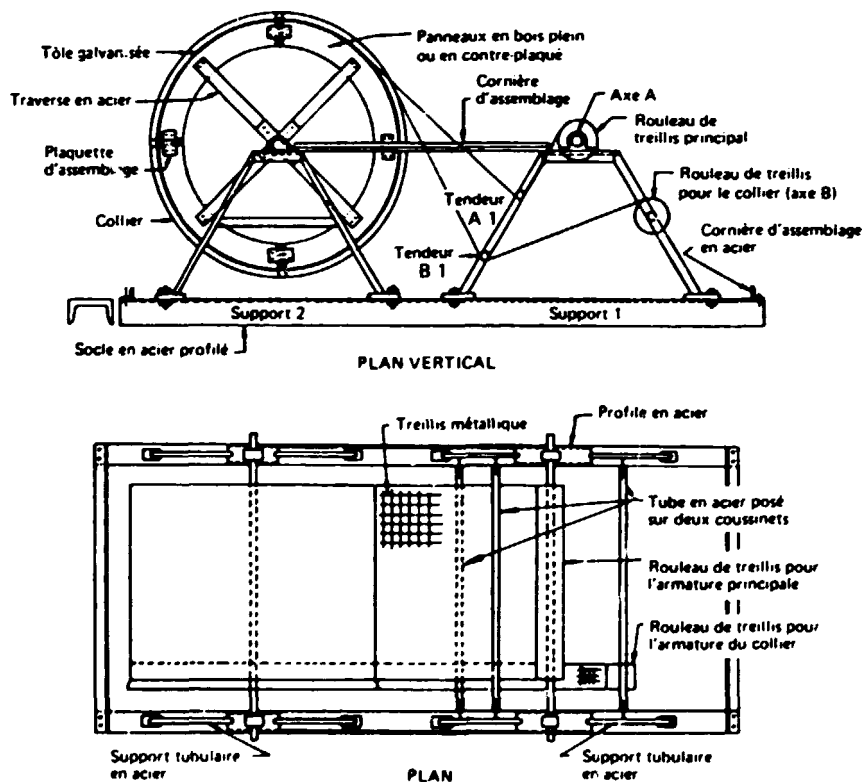


Figure I. Procédé de moulage des modules cylindriques en ferrociment

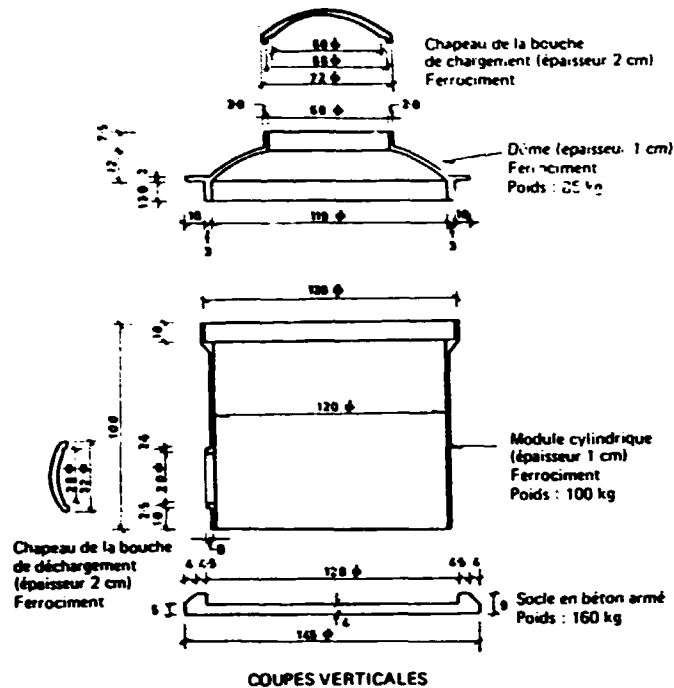


Figure II. Éléments préfabriqués pour cuves (jusqu'à 3 tonnes de capacité)

Le matériel utilisé pour le moulage des modules est composé d'un cylindre démontable en bois, qui sert de moule et de deux châssis en A qui le supportent. Au cours de l'opération, un rouicau de treillis métallique placé sur un axe se dévide et le treillis vient s'enrouler autour du moule. L'opération de moulage consiste à appliquer manuellement sur ce treillis un mortier de ciment. Le mortier est appliqué couche par couche de manière à obtenir l'épaisseur voulue. Au bout de 24 heures, le moule et l'élément moulé sont retirés ensemble du support, et on procède au dé-moulage. Une couche de finition est appliquée sur la face intérieure du module, qui est mis à sécher pendant 28 jours.

Les cuves en ferrociment présentent les avantages suivants : a) elles sont meilleur marché que les cuves en acier, en béton armé ou en aluminium; b) elles sont plus légères que les cuves classiques en béton armé; c) elles ne nécessitent que peu ou pas d'entretien; d) les problèmes de condensation et de propagation de l'humidité qui se posent pour le stockage des céréales sont bien moindres que dans les cuves en acier; e) elles peuvent être aisément produites à l'échelon rural; f) la technique de fabrication est simple et peut être facilement assimilée par des ouvriers agricoles; g) elles résistent aux rongeurs et sont à l'épreuve du feu et de l'humidité; on peut les rendre étanches à l'air en obturant les deux orifices supérieur et inférieur; h) si la paroi de la cuve est endommagée, il suffit

pour la réparer de réenduire de mortier de ciment le treillis métallique.

Degré de commercialisation. Un brevet a été demandé pour ce procédé, qui est utilisé commercialement.

Adresse

Structural Engineering Research Centre, CSIR Complex, Adyar, Madras 600020 (Inde)

Réservoirs en ferrociment pour le stockage des liquides

Description. Procédé bon marché permettant à une main-d'œuvre non qualifiée de fabriquer des réservoirs en ferrociment pour le stockage des liquides.

Données techniques et économiques. Ces réservoirs sont constitués d'une armature de baires d'acier et de treillis métallique recouverte d'un mortier de sable et de ciment, d'une épaisseur totale de 2,5 cm. Une laque synthétique appliquée sur la face interne assure l'étanchéité. Leur coût est très faible par rapport à celui d'un réservoir ordinaire en amiante-ciment. Ils peuvent être fabriqués dans toutes les dimensions voulues et se révèlent particulièrement utiles dans les zones rurales isolées.

Degré de commercialisation. Prêt à être commercialisé.

Adresse

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de Sao Paulo S.A. (IPT), boîte postale 71411, 01000 Sao Paulo (Brésil)

Concentré de narangille

Description. Traitement et conditionnement de la narangille (*Solanum quitoenses*).

Données techniques et économiques. On traite les narangilles pour en obtenir un sirop épais d'un vert ambré, dense et très soluble. Ce produit est mis en boîtes sous vide et peut être conservé pendant un an. Le sirop peut être utilisé pour la fabrication de nectars, de jus de fruits, de boissons non alcoolisées et pour la confection de glaces.

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé commercialement.

Adresse

Instituto de Investigaciones Tecnológicas Avenida 30 No. 52-A-77, Bogotá (Colombie)

Légumes déshydratés

Description. Production et conditionnement de légumes déshydratés.

Données techniques et économiques. Les légumes (carottes, épinards, bettes, oignons ou ail) sont déshydratés et réduits en flocons ou en poudre, puis emballés soit dans des boîtes contenant de l'azote, soit dans des sacs de cellophane ou de polyéthylène. On obtient ainsi des produits qui seront utilisés par d'autres industries, principalement dans la préparation des épices, des aliments pour nouveau-nés et des potages instantanés. Les avantages sont les suivants : qualité identique à celle d'un produit frais; stabilisation du volume de la production agricole et des prix versés aux agriculteurs; réfrigération inutile et bonne conservation des éléments nutritifs; réduction des coûts de manutention et rapidité de la reconstitution des produits.

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé commercialement.

Adresse

Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Avenida 30 No. 52-A-77, Bogotá (Colombie)

Pommes de terre déshydratées

Description. Production et conditionnement de pommes de terre déshydratées.

Données techniques et économiques. Les pommes de terre sont transformées en flocons (4% d'humidité) ou en tranches de formes diverses (4% d'humidité). Ces produits sont mis dans des sacs en polyéthylène qui assurent leur bonne conservation. Ils peuvent être conservés un an à une température de 14 °C et à un degré d'humidité relative de 70%. Les avantages spécifiques de cette préparation sont les suivants : faible coût du traitement et de l'emballage, longue conservation, réfrigération inutile et stabilité du prix versé aux producteurs.

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé commercialement.

Adresse

Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Avenida 30 No. 52-A-77, Bogotá (Colombie)

Protéines végétales texturées

Description. Traitement du soja en vue de l'obtention de protéines végétales texturées.

Données techniques et économiques. Ces produits sont obtenus par thermo-extrusion de farine de soja et de tourteaux et peuvent servir de succédané partiel de la viande dans les préparations alimentaires. Le procédé employé permet d'utiliser complètement les tourteaux, et de fabriquer un produit de bonne qualité organoleptique et de haute valeur nutritive.

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé commercialement.

Adresse

Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Avenida 30 No. 52-A-77, Bogotá (Colombie)

Conservation du poisson

Description. Procédé économique pour la conservation du poisson.

Données techniques et économiques. Le poisson est fendu en deux, puis recouvert de sel jusqu'à ce que les éléments liquides produisent une liqueur saumurée. A 30 °C et à 72% d'humidité relative, les conditions climatiques conviennent pour le salage/séchage du poisson. Lorsque l'humidité relative est élevée (85 à 90%), le séchage intervient après le salage. Le produit est placé dans des

sacs de polyéthylène hermétiquement clos et peut se conserver trois mois à 25 °C et 85 % d'humidité relative.

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé commercialement.

Adresse

Instituto de Investigaciones Tecnológicas,
Avenida 30 No.52-A-77, Bogotá (Colombie)

Cubes de lait de coco

Description. Procédé de traitement du lait de coco.

Données techniques et économiques. Délicieux dessert fabriqué à partir de lait de coco traité au moyen d'une culture bactérienne. Le lait est transformé en sirop puis, une fois solidifié, découpé en cubes de 1,25 cm de dimension, qui peuvent être aromatisés et colorés selon les préférences des divers marchés. L'Office du développement industriel a mis au point des procédés simples de production, qui devraient permettre de développer la fabrication artisanale à domicile.

Degré de commercialisation. Procédé prêt à être commercialisé.

Adresse

Industrial Development Board of Ceylon
(IDB), 615 Galle Road, Katubedde (Sri Lanka)

Fabrication de purée de tomate

Description. Procédé économique pour la fabrication de purée de tomate.

Données technique et économiques. Le procédé consiste à enlever les pépins, la peau et le cœur de tomates mûres traitées par séparation à chaud, et à transformer la pulpe ainsi obtenue en un concentré non salé contenant 9 % de matières solides au moins. La purée chaude est versée dans des boîtes de type A-2½, qui sont ensuite closes hermétiquement, puis chauffées à 100 °C pendant 25 minutes. A raison d'une tonne et demie de tomates par jour, et avec une équipe d'ouvriers travaillant 8 heures par jour pendant 100 journées, la production peut atteindre un volume de 70 000 boîtes. Au cas où la demande le justifierait, on pourrait tripler ce chiffre en employant trois équipes de travailleurs et en recherchant d'autres sources d'approvisionnement. L'investissement global est de l'ordre de 520 000 roupies. Une unité de production fonctionne avec dix ouvriers plus le personnel de supervision.

L'équipement se compose essentiellement de bacs pour le lavage des tomates, de chaudières à chemise de vapeur, d'un dépulpeur, d'une remplisseuse, d'une machine à souder, et d'une chaudière pour la stérilisation. Pour réduire les coûts de production, on peut utiliser les pépins comme semences. Il faut pour cela que les pépins restent intacts au cours du broyage, ce qui n'est possible que si les fruits sont traités à froid. Le matériel nécessaire peut être fabriqué dans de nombreux pays par un atelier ordinaire disposant d'un mini num d'équipement.

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé commercialement.

Adresse

Central Food Technological Research Institute,
Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O.,
Mysore 570013 (Inde)

Conserves de lait de coco (Gata)

Description. Production de lait de coco en conserve.

Données techniques et économiques. La crème de coco, appelée "gata" est un extrait blanc tiré de la pulpe de coco broyée. Riche en graisses végétales, le gata est utilisé dans les pays tropicaux pour la préparation et la cuisson des aliments. Le procédé de fabrication des conserves de crème de coco est le suivant : les noix de coco mûres et saines sont débarrassées de l'enveloppe fibreuse, puis cassées. La chair, séparée des fragments de coque, est alors lavée, pesée et broyée. Elle passe ensuite dans un expeller qui en extrait le lait entier, c'est-à-dire à l'état pur. Après cette première extraction, la pulpe est mélangée à une à deux fois son poids d'eau avant de passer dans un presseur à vis. Ce deuxième extrait est centrifugé afin de séparer la crème de l'eau et des éléments solides. La crème est ensuite mélangée avec de 50 à 200 % de son poids d'eau, et pasteurisée pendant 15 à 30 minutes environ. La crème pasteurisée est mélangée vigoureusement avec un stabilisateur et passe dans un homogénéisateur pour parfaire le mélange. Après homogénéisation, le mélange est porté à quasi-ébullition et versé chaud dans des boîtes en fer blanc qui sont immédiatement soudées et stérilisées à 6-10 livres par pouce carré pendant 45 à 70 minutes.

Degré de commercialisation. Production semi-expérimentale.

Adresse

National Institute of Science and Technology,
P.O. Box 774, Manille (Philippines)

Fabrication de boisson gazeuse à base de goyave

Description. Production d'une boisson à base de goyave pouvant remplacer les boissons gazeuses fabriquées à partir de produits importés.

Données techniques et économiques. La fabrication comprend les opérations suivantes : lavage des fruits, broyage, épulpage, clarification et gazéification. L'équipement nécessaire comporte principalement : des paniers pour le lavage des fruits; une broyeuse; une épulpeuse; un filtre-pressé et une unité de gazéification et d'embouteillage.

Les dépenses d'investissement sont évaluées à 40 000 kwacha zambiens, bâtiments non compris.

Degré de commercialisation. Procédé prêt à être commercialisé.

Adresse

National Council for Scientific Research, P.O. Box CH 158, Chelston, Lusaka (Zambie)

Production de pectine, d'essence aromatique et de citrate de calcium à partir de limes

Description. Procédé d'extraction de la pectine, de l'essence aromatique et du citrate de calcium contenus dans les limes.

Données techniques et économiques. Le procédé comprend les opérations suivantes : broyage et pressage des fruits, distillation du jus pour en extraire l'essence; précipitation contrôlée du citrate de calcium contenu dans le jus, et production de pectine à partir des écorces résiduelles. Cette fabrication comporte les opérations suivantes : macération des écorces dans une eau acidifiée, dans des conditions bien définies de température et de pH; filtrage de l'extrait; précipitation de la pectine sous forme de pectinate d'aluminium; traitement chimique du précipité pour débarrasser de l'aluminium le concentré de pectine, puis précipitation de la pectine avec de l'alcool éthylique, et séchage.

Capacité de production :

- 600 tonnes de fruits par saison (150 jours)
- 1,8 tonne d'essence aromatique
- 24 tonnes de citrate de calcium
- 14,5 tonnes de pectine (150)

Capital fixe : 1 250 000 roupies

Capital circulant : 250 000 roupies

Prix de revient (approximativement) :

Essence : 80 roupies par kg

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé commercialement.

Adresse

Central Food Technological Research Institute, Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O., Mysore 570241 (Inde)

Préparation d'aliments de sevrage

Description. Préparation d'aliments de sevrage à partir de farines d'oléagineux, de farines de légumineuses et de farine de céréales.

Données techniques et économiques. L'aliment de sevrage est préparé en mélangeant des farines d'oléagineux tels que l'arachide ou le soja et des farines de légumineuses telles que l'ambérique, le pois chiche et le haricot avec de la farine de céréales. La fabrication comporte les opérations suivantes : lavage et pulvérisation des produits bruts, mélange des farines, pré cuisson du mélange dans l'eau, séchage sur cylindres et emballage. Le produit final, qui contient 28 % de protéines, peut servir d'aliment pour les nourrissons sevrés ou de complément alimentaire pour les écoliers et les adultes.

Capacité de production : 3 tonnes par jour

Capital fixe : 3 200 000 roupies

Capital circulant : 2 000 000 roupies (3 mois)

Coût de production : 9 roupies par kg

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé commercialement.

Adresse

Central Food Technological Research Institute, Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O., Mysore 570241 (Inde)

Fabrication de sirop de maïs à haute teneur en fructose

Description. Procédé de fabrication de sirop de maïs à haute teneur en fructose au moyen d'isomérase de glucose. Ce produit sert à remplacer le sucre.

Données techniques et économiques. L'isomérase de glucose est un enzyme microbiologique que l'on obtient à partir de cellules de *Streptomyces sp.* n° 14 (KFCC 35051), souche récemment isolée. Les cellules sont cultivées dans un milieu contenant du xylose ou du xylane pour favoriser l'apparition des enzymes. Les cellules produites peuvent être récoltées et utilisées comme enzymes bruts.

Le sirop de maïs à haute teneur en fructose pouvant remplacer le sucre, les importations de cette denrée pourront être fortement réduites. La

production d'isomérase de glucose pour la fabrication de sirop de maïs devrait donc permettre à la fois de disposer d'une nouvelle technique alimentaire et d'économiser des devises. Par ailleurs, l'équipe de recherche étudie les moyens de produire des enzymes immobilisés et travaille à la mise au point d'un procédé continu d'isomérisation, la fabrication de sirop de maïs à haute teneur en fructose s'orientant de plus en plus vers la production en continu.

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé commercialement depuis 1976.

Adresse

The Korea Institute of Science and Technology (KIST), P.O. Box 131, Dongdaemoon, Séoul (République de Corée)

Procédé amélioré de traitement du manioc

Description. Ce procédé permet de réduire de 35 % les éléments toxiques contenus dans le manioc, et de produire des chips séchées qui peuvent être conservées ou, le cas échéant, transformées en farine.

Données techniques et économiques. Le procédé comporte huit opérations : 1. épluchage; 2. réduction en chips; 3. premier séchage au soleil; 4. trempage et lavage des chips; 5. deuxième séchage au soleil; 6. séchage au four; 7. broyage et tamisage; 8. emballage.

Les trois premières opérations peuvent s'effectuer en usine ou à domicile. Dans le second cas, l'usine achète directement des chips séchées au lieu de manioc brut. La sixième opération est omise s'il s'agit de fabrication de farine industrielle. Le produit obtenu peut servir d'aliment, notamment comme substitut partiel des farines de céréales, sous réserve que l'eau utilisée soit bactériologiquement saine et que la fabrication se fasse dans de bonnes conditions d'hygiène. Dans l'industrie, la farine peut servir à la préparation de dextrine et de produits adhésifs. On étudie actuellement son utilisation éventuelle dans le domaine du textile. Les pelures et l'eau de trempage sont les deux principaux déchets issus de la fabrication. Une fois séchées, trempées, re-échées et moulues, les pelures pourront servir d'aliment pour les volailles ou le bétail. Quant à l'eau de trempage, elle absorbe une quantité importante d'oxygène et contient une forte proportion de cyanure. Elle doit donc subir un traitement préalable avant d'être rejetée dans l'environnement.

Pour traiter 400 000 livres de manioc brut par an, les conditions suivantes doivent être réunies : 200 jours ouvrables ensoleillés, et une seule saison humide par an; 11 000 litres d'eau potable par

jour; 1 000 m² d'aire de séchage et de bâtiments; 900 kg de manioc frais par jour, ou son équivalent en chips séchées fournies par la production à domicile. Avec 310 kg de manioc frais, on obtient 90 kg de farine. Les dépenses d'équipement nécessaires à la création d'une unité capable de traiter 900 kg de manioc brut par jour s'élèvent au total à 90 000 roupies. Cette somme couvre l'achat du terrain, les bâtiments et l'aire de séchage, l'alimentation en eau et le capital circulant (7 000 roupies). Lorsque les huit opérations sont effectuées en usine, 2 ouvriers qualifiés et 25 ouvriers non qualifiés sont nécessaires pour la production de farine comestible. Un document décrivant plus en détail le procédé de fabrication est disponible.

Degré de commercialisation. Le procédé est utilisé commercialement.

Adresse

Ceylon Institute of Scientific and Industrial Research, P.O. Box 787, Colombo 7 (Sri Lanka)

Séchage des raisins à la chaleur solaire

Description. Technique simple et économique pour la production de raisins secs.

Données techniques et économiques. Ce procédé a été mis au point par INTEC/Chili sur la base de techniques importées d'Australie et des États-Unis d'Amérique. Le raisin est d'abord soumis à un prétraitement chimique simple (à la soude caustique), puis est placé dans un séchoir solaire à treillis horizontaux spécialement disposés. Cette technique, qui nécessite une main-d'œuvre importante, donne de bons résultats dans les climats chauds (25 degrés) et secs.

La construction d'une unité produisant 30 tonnes de raisins par an nécessite un investissement de 75 dollars par tonne.

Degré de commercialisation. Cette technique est utilisée commercialement au Chili. Des renseignements techniques seront fournis gratuitement aux personnes intéressées.

Adresse

Corporación de Fomento de la Producción, Gerencia de Desarrollo, Casilla 667, Santiago (Chili)

Traitement de la noix de cajou

Description. Petite installation de grillage des noix de cajou.

Données techniques et économiques. Unité simple et démontable, ne nécessitant qu'un investissement peu important.

Pour plus de précisions, se référer au texte et aux croquis du rapport technique (TD 102.Fin.) et consulter le rapport explicatif établi par le Ministère du développement rural.

Degré de commercialisation. Procédé utilisé dans plusieurs exploitations.

Adresse

Technology Development and Advisory Unit,
University of Zambia, P.O. 2379, Lusaka
(Zambie)

Appareil pour la fabrication manuelle de produits alimentaires texturés

Description. Appareil permettant de fabriquer à faible coût et à l'échelle artisanale des produits alimentaires riches en protéines végétales, sans disposer de machines à thermo-extrusion.

Données techniques et économiques. L'appareil fonctionne selon le même principe qu'un cuiseur à extrusion, en faisant intervenir la température, la pression, la durée et l'humidité. Le socle et le couvercle coulissant sont chauffés avec des briquettes de charbon ou toute autre source permanente de chaleur telle que charbon de bois ou fuel-oil vaporisé. Le chauffage électrique peut aussi convenir si l'on dispose d'électricité à bon marché.

Une quantité donnée du produit à traiter est placée dans une chambre cylindrique peu profonde située dans le socle et mesurant 10 cm de diamètre. Le couvercle est placé dans le bon alignement et on comprime le mélange en manœuvrant un levier qui actionne un plongeur (par le relais d'une came excentrique). On maintient le levier abaissé pendant la durée requise et à la pression voulue. Lorsqu'on relâche le levier, l'eau surchauffée contenue dans le mélange se transforme instantanément en vapeur et fait gonfler le produit.

Le procédé permet de fabriquer deux catégories de produits :

a) Produits alimentaires d'appoint, fabriqués à partir de matières premières riches en amidon et pauvres en protéines (10-12 % au moins), tels que flocons de riz, de maïs, de patates douces ou de farine de manioc. Ces produits sont expansés et peuvent être consommés tels quels.

b) Produits de substitution de la viande, fabriqués à partir de matières premières riches en protéine (20 % ou plus) comme la farine de soja, la farine d'arachide et la farine de graines de coton débarrassées des glandes à pigments, etc.

Ces produits ont une texture analogue à celle de la viande, mais plus serrée. Ils sont déjà cuits et peuvent être consommés après avoir été plongés pendant plusieurs minutes dans de l'eau qu'on peut additionner de sel, etc., puis frits rapidement. On peut également les réduire en farine ou les couper en morceaux et les incorporer aux aliments avant cuisson, de manière à augmenter leur teneur en protéines.

L'appareil devrait coûter 42 dollars environ dans un pays en développement et pourrait être facilement fabriqué par de petits ateliers. Il se prête à la production d'articles impossibles à fabriquer avec un cuiseur à extrusion (notamment des protéines végétales texturées à haute teneur en graisse). Il est d'un emploi facile et peut pratiquement traiter toute matière brute contenant 20 à 60 % d'humidité. Un manuel détaillé pourra être obtenu en s'adressant à VITA, 3796 Rhode Island Avenue, Mt. Rainier, Maryland 20822 (Etats-Unis d'Amérique).

Degré de commercialisation. Procédé prêt à être commercialisé.

Adresse

International Institute of Protein Food Technology (IIPFT), Meals for Millions Foundation, 1800 Olympic Boulevard, P.O. Box 680, Santa Monica, California 90406 (Etats-Unis d'Amérique)

Equipement pour la préparation du garri

Description. Equipement pour la préparation de l'aliment de base des Nigériens, le garri.

Données techniques et économiques. L'équipement mis au point permettra d'appliquer à la préparation du garri les techniques de production de masse et par conséquent d'abaisser le prix de cet aliment; il inclut les machines nécessaires au pelage, au râpage, à la déshydratation, au tamisage, à la production de gaz au moyen de charbon et à la friture.

Degré de commercialisation. Des brevets ont été obtenus. La production a commencé à petite échelle. La fabrication semi-industrielle du produit est prévue.

Adresse

Projects Development Institute, P.O. Box 609, Enugu (Nigeria)

Vinaigre de lait de coco

Description. Production de vinaigre à partir de lait de coco (technique du générateur). Le générateur est en bambou.

Données techniques et économiques. Le procédé est le suivant. Filtrer le lait de coco frais à travers une toile de mousseline ou une grosse toile pour éliminer les particules ou les crasses en suspension. Dissoudre dans ce liquide filtré du sucre roux à proportion de 1,5 kg de sucre pour 10 litres et pasteuriser le tout pendant 20 minutes. Laisser refroidir et verser dans une cuve de fermentation. Ajouter 5 g de levure de Fleischmann. Laisser la solution fermenter jusqu'au moment où le bouillonnement commence à décroître. On obtient ainsi une solution alcoolique.

Pour la fabrication du vinaigre, fermer l'admission d'air du générateur et verser goutte à goutte dans le générateur 4 litres de vinaigre en fermentation ou de ferment préparé en laboratoire, et laisser agir pendant 3 jours. Le générateur de vinaigre est constitué par une tige de bambou de 8 cm et demi environ de diamètre intérieur et de 2,3 m de hauteur, remplie de 850 g de fibres de coco humides. Décanter ou siphonner la partie supérieure de la solution alcoolique de la cuve de fermentation, en prenant bien garde de ne pas remuer les sédiments formés au fond du récipient. Transvaser 10 litres de la solution dans un réservoir ou une cuve placée au sommet du générateur de vinaigre déjàensemencé. Faire couler goutte à goutte ou injecter dans le générateur le contenu du réservoir à raison de 0,75 à 1 litre par heure. Recycler le produit recueilli au bas du générateur jusqu'à obtention d'une acidité de 6% environ (acidité totale). S'assurer que l'admission d'air du

générateur est bien ouverte au cours de l'opération. Recueillir le vinaigre clair ainsi obtenu et, selon l'emploi qu'on veut en faire, pasteuriser avant ou après vieillissement le vinaigre obtenu, puis procéder à son embouteillage.

Degré de commercialisation. Production semi-industrielle.

Adresse

National Institute of Science and Technology,
P. O. Box 774, Manille (Philippines)

Chambre pour le fumage du poisson

Description. Equipement économique pour le fumage du poisson.

Données techniques et économiques. La chambre peut contenir de 45 à 135 kg de poissons environ, selon l'espèce et la taille. Le coût de l'installation n'excède pas 500 roupies au total, et le produit obtenu est d'excellente qualité.

Les poissons sont suspendus sur des fils de fer dans une chambre de fumage en bois où l'on introduit la fumée produite par un générateur.

Degré de commercialisation. Procédé prêt à être commercialisé.

Adresse

Industrial Development Board of Ceylon
(IDB), 615 Galle Road, Katubedde (Sri Lanka)

VI. Machines et outils agricoles

Châssis attelé Mochudi à usages multiples

Description. Machine agricole à usages multiples ("Makgonatsotlhe").

Données techniques et économiques. A ce châssis, tiré par des bœufs, peut être fixé n'importe quel type d'outil agricole. Il peut aussi être utilisé pour le charroi ou le transport de fûts d'eau.

Il s'agit d'un châssis en fer à deux roues, équipé d'un jeu complet d'outils agricoles transportés sur des cadres transversaux, qui se fixent par des brides sur le châssis principal. Ces cadres pouvant être fixés en n'importe quel point en travers du châssis, on peut utiliser soit une, soit deux planteuses avec espacements variant entre 75 cm et 100 cm. Les autres outils peuvent eux aussi être fixés sur des positions diverses, selon les travaux à exécuter. Tous les boulons utilisés pour le montage et le réglage des éléments sont du même calibre (12 mm), de sorte qu'une seule clef suffit pour toutes les opérations.

Le cadre du châssis peut être élevé ou abaissé en fonction de la profondeur à laquelle doit se faire le travail. Une planteuse comprend le tambour-doseur de graines, la roue plombeuse, la chaîne d'entraînement et une chaîne trainante. L'épandeur d'engrais comporte un dispositif de dosage et une sous-soleuse prolongée à l'arrière par un tube enfouisseur, et elle est conçue de manière à pouvoir être utilisée en combiné avec la planteuse. Les butteuses à disques peuvent être utilisées aussi bien pour dégager les plantes que pour former les billons. Pour le paillage, on peut adapter un soc à ailes ouvertes. Lorsque le cadre du châssis est complètement abaissé, il est à hauteur idéale pour le transport de fûts d'eau et autres équipements. En montant des planches de fond et des bordures, on le transforme en charretton capable de transporter une charge de 500 kg. On peut aussi y adapter un outil à mancherons pour la culture en interlignes.

Outre l'extrême diversité de ses utilisations, le châssis Mochudi présente un certain nombre de caractéristiques qui contribuent à la productivité et à la qualité des récoltes. Il permet :

a) de réduire l'érosion du sol en laissant les résidus de récolte comme paillis de surface;

b) de conserver l'humidité en laissant le paillis et en se prêtant au labourage à très faible profondeur (10 mm);

c) de lutter efficacement contre les mauvaises herbes en combinant l'utilisation de socs à ailes longues et des butteuses à disques;

d) d'activer la germination et de réduire la mortalité des jeunes plants (un soc "lister" en avant de la planteuse permettra de placer la graine dans le sol humide);

e) de bien enfouir la graine dans le sol humide avant de la recouvrir avec la roue plombeuse;

f) de mieux utiliser les engrais en les plaçant sous la semence au moment de la plantation.

Un rapport et une collection complète de dessins sont disponibles.

Degré de commercialisation. Le châssis Mochudi est utilisé au Botswana depuis 1973.

Adresse

Mochudi Farmers Brigade, Box 208, Mochudi (Botswana)

Minibatteuse

Description. Petite batteuse pour les variétés naines de paddy et pour le blé.

Données techniques et économiques. La machine se compose d'un cylindre de battage fonctionnant d'après le principe de l'écoulement axial. Légère et montée sur deux roues, elle est d'un transport facile. Il faut deux hommes pour alimenter la machine et y apporter les gerbes. Elle est actionnée soit par un moteur à kérosène de 5 ch soit par un moteur diesel de 3 ch.

Capacité de battage à l'heure : blé. 140 kg
paddy. 280 kg

Prix de la batteuse : 6 500 roupies
(sans le moteur)

Degré de commercialisation. Peut être commandée chez le fabricant.

Adresse

Bethlehem Technical Foundation (Trading),
P.O. Box 435, Rawalpindi (Pakistan)

Machine à décortiquer les graines de sésame

Description. Méthode très efficace pour le décorticage des graines de sésame.

Données techniques et économiques. Procédé simple à forte intensité de main-d'œuvre, requérant un investissement de 20 000 roupies.

Degré de commercialisation. Le procédé peut dès maintenant être commercialement exploité.

Adresse

Ceylon Institute of Scientific and Industrial Research, P.O. Box 787, Colombo 7 (Sri Lanka)

Batteuse à paddy

Description. Machine à battre le paddy et plantes sèches similaires.

Données techniques et économiques. La machine est entraînée soit par un pédalier, soit par une bicyclette. Le cadre de la machine est en bois. Le modèle est une adaptation d'une batteuse chinoise. On peut éventuellement l'utiliser pour les arachides ou le soja secs.

La productivité est de 35 kg/heure (avec la pédale) et de 60 kg/heure (avec la bicyclette). Les batteuses sont vendues par CENEEMA pour 20 000 francs CFA (avec pédalier) et 25 000 francs CFA (avec bicyclette), respectivement.

Degré de commercialisation. La machine est produite en quantités commerciales.

Adresse

Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole (CENEEMA), B.P. 1040, Yaoundé (République-Unie du Cameroun)

Egreneuse à blé

Description. Outil très simple pour l'égrenage manuel du blé.

Données techniques et économiques. Il en existe quatre types dont le prix varie entre 100 et 300 francs CFA. La productivité de l'outil est de 10-20 kg/heure.

Degré de commercialisation. Cet outil est couramment fabriqué et commercialisé.

Adresse

Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole (CENEEMA), B.P. 1040, Yaoundé (République-Unie du Cameroun)

Egreneuse à maïs

Description. Simple outil à main pour l'égrenage des épis de maïs.

Données techniques et économiques. L'égreneuse est en bois dur et peut être fabriquée en milieu rural avec des outils simples. Elle fonctionne comme suit : l'épi introduit par la pointe dans le trou central, et on lui imprime un mouvement de rotation analogue au vissage. On sépare ainsi les grains de l'épi sans les endommager ni les écraser, et sans briser l'épi lui-même. Le grain obtenu par cette méthode présente très peu de balles et il est facile à vanner et à nettoyer. Lorsque les épis de maïs sont de tailles diverses, par exemple lorsque des variétés locales et des variétés hybrides sont cultivées ensemble, il peut être nécessaire d'utiliser deux égreneuses de calibres différents, selon qu'il s'agit de gros ou de petits épis. des renseignements détaillés sont fournis sur demande.

Degré de commercialisation. Cette égreneuse est couramment utilisée dans les zones rurales.

Adresse

Tropical Products Institute, 56-62 Gray's Inn Road, Londres WC1X 8LU (Royaume-Uni)

Mini-usineuse à riz

Description. Petite machine pour l'usinage du riz.

Données techniques et économiques. Cet appareil se compose d'une nettoyeuse, d'une décortiqueuse, d'un séparateur et d'un cône à polir. La décortiqueuse est du type centrifuge et convient particulièrement pour le traitement des variétés mixtes de paddy et du paddy frais à forte teneur en humidité. Le son obtenu est pur et sa teneur en huile est élevée. Cet équipement requiert peu d'espace et peut être installé à proximité des rizières.

Capacité :	50 kg de paddy/heure
Prix de l'unité :	30 000 roupies
Dimensions de l'unité :	2 m × 1,30 m × 4 m
Coût de traitement du paddy :	35 roupies par tonne

Degré de commercialisation. Procédé commercialisé.

Adresse

Central Food technological Research Institute, Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O., Mysore 570241 (Inde)

Usineuse à maïs

Description. Petite machine pour le traitement du maïs.

Données techniques et économiques. A partir du maïs, qu'il s'agisse des variétés blanches ou jaunes, on peut obtenir des semoules, de la farine, du son et des germes en utilisant des techniques d'usinage à sec appropriées. La machine mise au point au CFTRI effectue les opérations de pré-nettoyage, triage, conditionnement, dégermage et broyage.

Capacité : 400 kg de maïs/heure
 Capital fixe : 125 000 roupies (pour l'installation et l'équipement)
 Coût du traitement : 68 roupies par tonne

Degré de commercialisation. Des plans du prototype peuvent être communiqués.

Adresse

Central Food Technological Research Institute,
 Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O.,
 Mysore 570241 (inde)

Pulvérisateur à énergie solaire

Description. Pulvérisateur pour herbicides ou insecticides fonctionnant à énergie solaire, avec des cellules photovoltaïques au silicium et une batterie au nickel-cadmium.

Données techniques et économiques. Le générateur photovoltaïque est composé d'un panneau (environ 33 cm²) équipé de 38 cellules semi-circulaires au silicium de chacune 7,5 cm de

diamètre, montées en série et fournissant une puissance de 6 W à 12-14 V. Les cellules doivent au moins, par luminosité de 100 mW/cm², fournir chacune 500 mA à 0,45 V. Le panneau est protégé par une diode de blocage. Il sert également de pare-soleil pour l'opérateur et ne pèse que 1,2 kg. Huit piles au nickel cadmium situées dans la poignée du pulvérisateur sont montées en série et fournissent à pleine charge chacune 1,2 V (total 9,6 V) avec une capacité de 4,0 A. Elles servent à la fois de stabilisateur de tension en maintenant une valeur constante de 7 000 tours/minute, et d'accumulateur en absorbant le surplus d'énergie généré par le panneau pendant les périodes d'ensoleillement moyen et intense (3-6 W), lequel dépasse largement les besoins des moteurs des pulvérisateurs (0,8-2 W). Après avoir fonctionné continuellement 8 heures par jour et 7 jours par semaine, les batteries sont aussi chargées que le premier jour.

Les avantages de cette technique résident dans la légèreté de l'équipement, la quantité réduite de solution chimique nécessaire (15 litres par hectare, au lieu de quelque 500 litres) et dans le fait que le pompage manuel est évité.

Degré de commercialisation. Aucune donnée n'est fournie.

Adresse

International Institute of Tropical Agriculture
 (IITA), Ibadan (Nigéria)

VII. Ingénierie légère et ateliers ruraux

Soufflets de forge

Description. Méthode peu coûteuse pour la construction de soufflets de forge.

Données techniques et économiques. Manuel décrivant successivement chacune des opérations à effectuer pour construire des soufflets de forge à partir de matériaux faciles à obtenir : chambres à air de pneus d'automobile, bois contre-plaqué, clous et tôles minces. Des feuilles de caoutchouc ordinaire (prélevées sur des chambres à air) font office de soupapes. Les soufflets sont actionnés manuellement et coûtent environ 3 dollars.

Degré de commercialisation. Des soufflets construits selon ce procédé sont déjà en usage. Le modèle est à la disposition des intéressés.

Adresse

South Pacific Appropriate Technology Foundation, P.O. Box 6937, Boroko (Papouasie-Nouvelle-Guinée)

Tour en bois

Description. Tour en bois pour la fabrication d'articles en bois.

Données techniques et économiques. Cette machine peut être utilisée pour les opérations de ponçage, perçage, peinture de lignes, traitement au fer chaud, laquage et polissage. Elle permet d'usiner des pièces en bois d'une longueur allant jusqu'à 95 cm et d'un diamètre pouvant atteindre 30 cm.

Le tour est composé de quatre pieds, du banc et de l'entretoise. La poupée, de construction rigide, est équipée d'une poulie d'un diamètre de 50, 75 ou 100 mm. Un arbre avec un trou conique n° 1 de chaque côté permet d'utiliser divers appareils tels que plateaux, mandrins, etc. De chaque côté de la poupée, un roulement à billes scellé à alignement automatique est fixé par des boulons de 8 mm.

La contre-poupée soutient le long porte-outils sans entraver son mouvement. Elle se déplace sur toute la longueur du banc et est maintenue en position par un écrou papillon.

Le système moteur est équipé d'un volant en fonte, métal dont le poids régularise la rotation, et qui se prête bien au montage des roulements à billes. La fabrication de ce volant est possible dans de nombreux villages. La pédale, du type à bascule, est longue d'un mètre, ce qui permet de travailler sur toute la longueur du banc.

La poupée et le banc doivent être en bois dur. Le tour peut être actionné au pied, mais un moteur de 1½ ch peut aussi être utilisé.

Degré de commercialisation. Prêt à être commercialisé.

Adresse

Central School of Art and Design, Mexico (Mexique)

Puits tubulaire "instantané"

Description. Puits "instantané" simple et efficace, constitué par un tube perforé dont la partie inférieure se termine en pointe pleine.

Données techniques et économiques. On enfonce dans le sol le tube perforé, puis on visse à son sommet un tube non perforé, qu'on enfonce à son tour. On répète cette opération de rallonge jusqu'à ce que l'extrémité perforée pénètre suffisamment dans la couche aquifère. On installe une pompe au sommet, et l'eau est aspirée dans le tube.

En règle générale, le diamètre minimal de ces tubes est de 1¼ pouce et le diamètre maximal de 2 pouces, bien qu'on utilise parfois des tubes d'un diamètre allant jusqu'à 4 pouces. La longueur d'un segment de tube varie de 3 à 5 pieds; la partie perforée ne mesure habituellement que 1-1¼ pied à partir de la pointe, et les perforations ont un diamètre de 3/16 ou ¼ de pouce.

On peut obtenir un débit de 300 gallons (environ 11,34 hectolitres) à l'heure si l'on utilise un tube de 1¼ pouce, et un débit de 800 gallons (environ 30,24 hectolitres) avec un tube de 2 pouces.

On peut utiliser n'importe quel type de pompe aspirante, que l'on procède par aspiration directe ou en plongeant le tuyau à l'intérieur d'un puits ordinaire; mais, en général, la taille de l'appareil ne permet pas d'employer une pompe du type utilisé pour les puits profonds. Dans la pratique,

cela signifie que la limite d'aspiration d'un puits "instantané" est d'environ 20 pieds (6 mètres).

L'avantage du puits "instantané" est que l'eau ne peut pénétrer dans le tube que par les trous percés à la base, ce qui supprime tout risque de pollution de l'eau par les couches supérieures.

Degré de commercialisation. Aucune indication n'est fournie à ce sujet.

Adresse

Intermediate Technology Development Group,
Water Panel, 9 King Street, Londres WC2E 8HN
(Royaume-Uni)

Pompe à eau Boswell

Description. Matériel convenant pour les puits de profondeur moyenne, et fonctionnant avec un cylindre de pompage importé.

Données techniques et économiques. L'équipement de surface est en acier, à l'exception des butées qui sont en bois. Les deux pivots principaux, en acier trempé, sont montés sur des roulements lubrifiés. La pompe Boswell est conçue pour élever l'eau d'une profondeur maximale de 90 mètres avec une tige de pompe de 12 mm et un cylindre de pompage de 50 mm de diamètre interne. En réglant le volume de la chambre et en allégeant la tige de pompage, on peut soit atteindre une plus grande profondeur avec un débit moindre, soit obtenir un débit plus fort à moindre profondeur. L'effort maximal exercé sur l'extrémité du bras au niveau de la tige de pompe ne doit pas excéder 300 kg. On peut équilibrer le bras en le remplissant avec du ciment ou en y fixant des poids dans un évidement pratiqué à son extrémité, côté poignée.

Le manchon d'élévation, qui peut coulisser sur un tuyau de 38 mm, est vissé au sommet du tuyau d'aspiration, et le puits est alors scellé contre toute pollution humaine et animale. On peut adapter un joint étanche au tuyau de 38 mm, autour de la tige de pompe, si l'on veut élever à un niveau supérieur à celui de l'équipement de surface.

Cet équipement est le plus souvent utilisé dans des régions isolées où l'emploi d'un matériel simple, durable et d'entretien facile, construit avec du matériel léger et des matériaux disponibles sur place, est une nécessité. A Addis-Abeba, cette pompe peut être produite pour 250 dollars.

Degré de commercialisation. Des pompes de ce type sont installées dans de nombreuses régions d'Éthiopie.

Adresse

Kale Heywet development Programme,
P.O. Box 4181, Addis-Abeba (Éthiopie)

Cubilot de fonderie

Description. Creuset pouvant remplacer les fours à cuve de faible capacité dans les fonderies rurales.

Données techniques et économiques. Le cubilot (d'un diamètre de 14 pouces), dont le débit approximatif de fusion est de 750 kg/h, convient aux petites et moyennes fonderies. En raison de son petit diamètre, il doit être de structure sectionnelle pour faciliter l'entretien de la garniture réfractaire après chaque coulée. Afin de réduire le coût de construction, le cubilot a été conçu de façon simple et ne comporte aucune installation compliquée telle que soufflerie d'air chaud ou d'air enrichi d'oxygène. Par conséquent, la conception, la construction et les essais sont les seules dépenses d'investissement à prendre en compte. Le cubilot peut être fabriqué localement et à bas prix. Il est facile à employer et à entretenir et convient aux fonderies qui ne peuvent faire d'investissements importants.

Moyennant un contrôle attentif du fonctionnement, une technique de moulage appropriée et avec des modèles bien étudiés, le cubilot permet de produire économiquement, par rapport aux fours électriques qui consomment beaucoup d'énergie, de bonnes pièces coulées en métaux de haute qualité comme le fer ductile.

Degré de commercialisation. Ce type de four est actuellement utilisé dans les fonderies pour la fabrication commerciale de toute une gamme de produits en fonte, tels que pièces et éléments de machines qui étaient jusqu'à présent importés. Des plans de modèle et une aide pour la mise en service peuvent être fournis aux intéressés sur la base de contrats de recherche.

Adresse

Applied Scientific Research Corporation of Thailand (ASRCT), 196 Phahonyothin Road, Bangkok, Bangkok (Thaïlande)

Fabrication d'allumettes

Description. Matériel pour la production à petite échelle d'allumettes de sûreté pour la consommation locale.

Données techniques et économiques. L'unité de production est conçue pour fabriquer 7 200 boîtes d'allumettes par jour, en employant 8 ouvriers à plein temps ou 15 ouvriers à temps partiel.

Le capital requis est de 700 roupies par poste (dans une usine automatisée, un poste revient à 90 000 roupies). Au Pakistan, le coût total de production d'une boîte d'allumettes, taxes comprises, est d'environ 0,126 roupie. Le capital fixe requis pour une unité employant 15 ouvriers à temps partiel est d'environ 5 500 roupies.

Degré de commercialisation. La production a commencé dans une usine.

Adresse

Government of Pakistan, Appropriate Technology Development Organization, 1-B, 47th Street, F-7/1, Islamabad (Pakistan)

VIII. Huiles et graisses

Liqueurs grasses pour le traitement du cuir

Description. Procédés pour la production de mélanges d'agents émulsifiants tels que huiles sulfonées et huiles neutres (végétales, animales d'origine marine, et minérales) utilisés dans le traitement du cuir.

Données techniques et économiques. Le Central Leather Research Institute a mis au point des procédés pour la fabrication de liqueurs grasses à partir de matières premières locales, telles que sardines, noix de coco, ricin, etc. Ces procédés sont basés sur la sulfonation d'huiles clarifiées de spécifications déterminées, dans des conditions qui varient selon le type d'huile pour les catégories de liqueurs grasses qu'on veut obtenir. Les produits sulfonés sont débarrassés par lavage de l'acide sulfurique et neutralisés en fonction du pH souhaité. Ils sont ensuite mélangés avec d'autres huiles et ingrédients dans les proportions requises. Des essais et un contrôle de la qualité aux divers stades de la production, et dès celui des matières premières, sont essentiels pour maintenir la qualité constante du produit, qui doit être rigoureusement garantie pour que les tanneurs soient assurés de recevoir des produits de qualité uniforme.

Degré de commercialisation. Prêt à être commercialisé.

Adresse

Central Leather Research Institute, Sardar Patel Road, Adyar, Madras 600020 (Inde)

Production d'huiles de silicones

Description. Procédé pour la production d'huile de méthylsilicone à partir de diméthylchlorosilane.

Données techniques et économiques. Le diméthylchlorosilane peut être polymérisé par hydrolyse pour obtenir des diméthylpolysiloxanes cycliques ou linéaires ayant des poids moléculaires relativement faibles. La polymérisation de ces oligomères de silicones peut être poussée plus avant par chauffage en présence de catalyseurs acides ou basiques. Le poids moléculaire et la viscosité des huiles de silicones obtenues dépendent des quantités d'hexaméthylsiloxane (l'agent de rupture)

utilisées dans la réaction de polymérisation catalytique.

Les huiles de silicones sont très stables à la chaleur et au froid, inertes en présence d'agents chimiques, elles se prêtent donc à une foule d'utilisations industrielles; on les emploie par exemple comme fluides diélectriques ou hydrauliques; comme agents de démoulage, agents anti-moussants, et agents hydrofuges.

Les résines de silicones, le caoutchouc synthétique à base de silicones et les semi-conducteurs aux silicones sont d'autres produits de la même branche de l'industrie chimique. Les matières premières utilisées, à savoir la silice, le sel et les hydrocarbures, sont partout faciles à obtenir.

Degré de commercialisation. Prêt à être commercialisé.

Adresse

The Korea Institute of Science and Technology, P.O. Box 131, Dongdaemoon, Séoul (République de Corée)

Huile synthétique de pin à partir de la térébenthine

Description. Procédé pour la production d'huile synthétique de pin, comme succédané de l'huile de pin naturelle.

Données techniques et économiques. Le Shri Ram Institute for Industrial Research a mis au point ce nouveau procédé qui permet d'utiliser la térébenthine locale, qui contient relativement peu d'huile de pin, pour la production d'une huile de pin synthétique. Il consiste à isoler en partie la fraction huile de pin, puis à faire réagir avec l'alcool en présence d'un catalyseur. Le détenteur de licence, Prabhat General Agencies, qui a créé l'usine, est seul en mesure de renseigner sur les investissements nécessaires.

Degré de commercialisation. Le procédé est exploité commercialement depuis 1960 et couvert par le brevet indien n° 69344.

Adresse

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, New Delhi 110024 (Inde)

Traitement intégré de la graine de sésame

Description. Production d'huile de table et de concentrés protéiques à partir de la graine de sésame.

Données techniques et économiques. Les graines de sésame, de qualité commerciale, sont d'abord nettoyées, puis soumises à un traitement chimique approprié, et enfin lavées et décortiquées. On les presse pour en extraire l'huile et obtenir des tourteaux dont on peut faire de la farine et un concentré protéique également comestible.

Capacité de production : 10 tonnes de matières premières par jour

Capital fixe : 2 900 000 roupies

Fonds de roulement : 1 350 000 roupies

Coût de production : 1 200 roupies la tonne

Degré de commercialisation. Le procédé est exploité commercialement.

Adresse

Central Food Technological Research Institute, Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O., Mysore 570241 (Inde)

Huile de foie de requin

Description. Procédé pour l'extraction de l'huile de foie du requin et pour la préparation d'un concentré de vitamine A.

Données techniques et économiques. Au cours de recherches sur les poissons comestibles, on a découvert que l'huile de foie de requin était beaucoup plus riche en vitamine A que l'huile de foie de morue. On a donc mis au point un procédé pour l'extraction de cette huile et pour l'élaboration d'un concentré de vitamine A.

Degré de commercialisation. Le procédé est exploité commercialement depuis 1962.

Adresse

Pakistan Council of Scientific and Industrial Research, Press Centre, Shahrah-e-Kamal Ataturk, Karachi 01090 (Pakistan)

Remplacement du gazole pour moteurs diesel par des huiles végétales

Description. Remplacement des combustibles fossiles par des combustibles renouvelables.

Données techniques et économiques. L'huile d'arachide non raffinée peut être utilisée dans les moteurs diesel, seule ou mélangée avec des huiles minérales. L'huile de ricin peut être utilisée avec de l'éthanol et un additif pour l'allumage. Un rapport technique peut être fourni par l'Institute de Pesquisas Tecnológicas.

Degré de commercialisation. Prêt à être exploité commercialement.

Adresse

Institute de Pesquisas Tecnológicas do Estado de Sao Paulo S.A. (IPT), boîte postale 71411, 01000 Sao Paulo (Brésil)

Équipement mobile pour la distillation des huiles essentielles

Description. Équipement mobile pour la distillation des huiles essentielles dans les zones montagneuses.

Données techniques et économiques. L'alambic est fait d'un fût et d'un demi-fût à pétrole (contenance d'un fût : 200 litres) soudés ensemble; et d'un condenseur en acier inoxydable. Le foyer peut être modifié de manière à utiliser le bois, le foin, la balle de riz, etc. Cet équipement reviendrait à 200 dollars environ, fabriqué en Thaïlande.

Degré de commercialisation. Ce procédé est utilisé à l'échelle commerciale, mais il n'est pas prévu de le couvrir par un brevet ou un système de licence.

Adresse

Project Development Department, Applied Scientific Research Corporation of Thailand, 196 Phahonyothin Road, Bangkok 9 (Thaïlande)

IX. Produits papetiers et petites installations pour la production de pâte à papier

Réduction de la paille de riz en pâte

Description. Techniques de fabrication de pâte à partir de la paille de riz.

Détails techniques et économiques. Pour obtenir une pâte blanchie pour la fabrication de papier de qualité, il est indispensable d'éliminer de la paille de riz une grande partie des cellules non fibreuses et autres éléments indésirables. On a mis au point un nouveau procédé permettant de nettoyer efficacement et de valoriser cette matière première, le "nettoyage par voie humide" qui a été utilisé pour la première fois à l'usine RAKTA en 1961 et que l'on a perfectionné depuis. Treize années d'expérience ont prouvé que cette méthode présentait les avantages suivants :

a) Augmentation d'environ 2% du volume de pâte obtenu;

b) Réduction d'environ 2% de la quantité d'agent chimique de cuisson nécessaire pour une même quantité de paille;

c) Meilleure utilisation de la capacité des lessiveurs : on peut accroître d'environ 15% la quantité de matières premières traitée à chaque fournée en chargeant des appareils avec de la paille humide;

d) Réduction de la teneur en silice de la paille grâce à l'élimination d'une bonne partie des feuilles et des matières indésirables;

e) La pâte obtenue à partir de paille nettoyée par voie humide est plus maigre, ce qui facilite les opérations ultérieures de lavage de la pâte brune travaillée et de blanchiment;

f) Le nettoyage par voie humide dilate la paille, ce qui favorise sa préimprégnation par le liquide de cuisson;

g) L'élimination des feuilles et autres matières indésirables permet, et réduisant le volume de matières à traiter d'économiser les agents de blanchiment. Le procédé de nettoyage par voie humide permet de réduire d'environ 15% la quantité d'eau de chlore nécessaire;

h) La résistance de la pâte est sensiblement améliorée.

Les opérations de réduction de pâte durant moins longtemps (3 heures à 7 atm), l'usine est

parvenue à accroître sa capacité de production. Autre avantage, la pâte obtenue donne des feuilles de papier plus opaques car elle conserve un taux de silice plus élevé. On peut ainsi réduire la quantité de charge ajoutée lors de la fabrication du papier, et économiser des devises sur l'importation des "matières de remplissage". Les coûts de fabrication par tonne de pâte sont donc considérablement réduits.

On a constaté que ces pâtes diffèrent sensiblement sur le plan du séchage. Les pâtes de roseau et de bagasse sont beaucoup plus maigres et s'égouttent plus facilement que les pâtes de paille de riz. En mélangeant de la pâte de paille de riz avec de la pâte de roseau ou de bagasse et en blanchissant ces mélanges, on a obtenu les résultats suivants :

a) Amélioration du séchage de la pâte de paille de riz;

b) Augmentation du rendement des installations de blanchiment;

c) Efficacité accrue des piles laveuses et des épaisseurs;

d) Economies d'agents de blanchiment, d'eau et d'énergie;

e) Production de mélanges de pâtes uniformément blanchis et plus résistants.

Degré de commercialisation. Ces procédés sont exploités commercialement.

Adresse

General Company for Paper Manufacturing (RAKTA), El Tabia, Alexandrie (Egypte)

Fabrication de pâte à papier à partir de la paille de riz

Description. Procédé employant l'ammoniaque diluée pour la fabrication de pâte à papier à partir de résidus agricoles comme la paille de riz, la bagasse et les graminacées.

Détails techniques et économiques. Les procédés actuels utilisés pour fabriquer de la pâte à papier à partir de paille de riz et de résidus agricoles sont coûteux car on emploie de la soude

caustique et du sulfite de sodium qui sont difficiles à récupérer et de surcroît polluants si les déchets sont déversés sans discernement dans les rivières.

Le nouveau procédé mis au point en Malaisie est différent en ce sens que l'on utilise de l'hydroxyde d'ammonium et que le lessivage se fait dans une cuve pressurisée, chauffée par des serpentins dans lesquels circule de la vapeur. Les essais effectués ailleurs n'avaient pas réussi parce qu'on utilisait de l'hydroxyde d'ammonium concentré, dont on pensait qu'il conviendrait pour fournir une base faible sous forte pression et à hautes températures. En fait, des problèmes de pression de la vapeur empêchèrent d'obtenir une température convenable à des pressions compatibles avec la sécurité.

Ce problème a été résolu par l'utilisation d'ammoniaque diluée (2 à 7 %) et de catalyseurs qui ont permis d'obtenir des températures de 140 à 150 °C à des pressions de 10 à 14 kg/cm². Dans ces conditions, le temps de cuisson est ramené de 15 heures à moins de 1 heure.

La paille ou la bagasse sont hachées et lavées puis mises dans le lessiveur. On ajoute une solution d'hydroxyde d'ammonium que l'on chauffe sous pression. Les matières non fibreuses, comme la lignine et les hydrates de carbone, se dissolvent ou gonflent pour donner une espèce de gelée. Après le lessivage, on évacue la pression à travers un appareil de récupération pour recueillir l'ammoniaque et on fait le vide dans le lessiveur jusqu'à ce que l'ammoniaque ait complètement disparu. La pâte, dans laquelle il ne reste plus d'ammoniaque, passe par des piles laveuses, des raffineurs, des piles blanchisseuses et autres machines spéciales avant d'être transformée en feuilles de papier. Si une papeterie est annexée à la fabrique de pâte, on mêle à la pâte diverses charges, colles et agents imperméabilisants et on l'achemine par pompage vers les installations de production du papier. Les liqueurs noires résiduelles sont séchées par évaporation et utilisées comme combustibles ou vendues pour divers usages.

Ce nouveau procédé offre les avantages suivants :

a) Le coût de production de la pâte est plus faible qu'avec les procédés chimiques habituels, parce que l'ammoniaque est récupérée;

b) Les fibres cellulosiques ne sont pas altérées par l'ammoniaque : la pâte est donc beaucoup plus résistante que la pâte à la soude et au sulfate;

c) On peut faire varier le volume de pâte obtenu en modifiant la concentration de l'ammoniaque et en réglant le temps de cuisson; si par exemple on écourte le temps d'ébullition, on

obtiendra davantage de pâte, parce que la lignine ne sera que partiellement éliminée;

d) La liqueur noire résiduelle riche en lignine que l'on obtient normalement par ce procédé contient une plus grande proportion de solides : son évaporation exige donc moins de chaleur;

e) L'ammoniaque n'attaque ni la silice des tissus végétaux, ni la silice entraînée; l'évaporation de la liqueur noire se fait donc sans difficulté;

f) Si la température de lessivage est faible et que les matières premières sont des pailles de céréales ou des graminacées, les résidus d'évaporation des liqueurs noires sont si purs qu'on peut les utiliser comme appoint pour l'alimentation du bétail;

g) Les résidus de lignine peuvent également être utilisés comme combustibles, engrais, charges pour le plastique, colles à bois, bases pour la fabrication d'alcool et autres usages, ce qui supprime le problème de leur évacuation et évite de polluer l'environnement.

Degré de commercialisation. Le procédé est breveté dans plusieurs pays et des demandes de brevets ont été déposés dans divers autres.

Adresse

Industrial Patents (M) Sdn. Bhd., 905A Ene Plaza, 128 Jalan Pudu, Kuala Lumpur (Malaisie)

Fabrication de pâte à papier à partir du bois d'*Agathis lorantifolia*

Description. Utilisation du bois du conifère *Agathis lorantifolia* pour la fabrication de pâte à papier.

Détails techniques et économiques. On a utilisé pour les recherches, le procédé au sulfate et la séquence de blanchiment C-E-H-H. La réduction en pâte a donné des résultats relativement satisfaisants bien que le rendement ait été assez faible (44 à 48 %). Les propriétés physiques de la pâte étaient comparables à celles des autres pâtes obtenues à partir du bois d'autres conifères, comme le *Pinus merkusii*.

Degré de commercialisation. Ce procédé est exploité commercialement par une usine de papier. Il n'a pas encore été breveté.

Adresse

Lembaga Penelitian Selulosa (Centre de recherche sur la cellulose), Jln. Raya Dayeuhkolot 158, Bandung (Indonésie).

Utilisation du *Dacrydium spp.* comme bois à pâte

Description. Utilisation du *Dacrydium spp.* comme bois à pâte pour la fabrication de papier pour sacs à ciment.

Détails techniques et économiques. Le *Dacrydium spp.* est un conifère (longueur moyenne des fibres : 5,47 mm) qui conviendrait pour le reboisement dans le sud du Kalimantan. On a fait des recherches pour déterminer si son bois pourrait être utilisé pour la fabrication de papier d'emballage ainsi que de papier kraft pour les sacs à ciment. Des expériences faites en laboratoire et dans des usines pilotes avec le procédé au sulfate, il résulte qu'après raffinage on devrait obtenir un papier d'emballage solide, comparable au papier kraft pour sacs à ciment.

Degré de commercialisation. Ce procédé a été exploité commercialement dans une papeterie pour la fabrication de papier d'emballage.

Adresse

Lembaga Penelitian Selulosa (Centre de recherche sur la cellulose), Jln. Raya Dayeuhkolot 158, Bandung (Indonésie)

Utilisation du bois d'*Eucalyptus saligna* pour la fabrication de pâte à dissoudre destinée à la production de rayonne de viscose

Description. Utilisation d'un bois d'eucalyptus pour la production de pâte à dissoudre destinée à la fabrication de rayonne de viscose.

Détails techniques et économiques. Les essais effectués avec le procédé au sulfate après hydrolyse ont donné une pâte d'un rendement relativement élevé, pauvre en pentosanes mais assez riche en cendres, et comparable aux pâtes importées. On s'en est servi pour fabriquer de la rayonne et le filage n'a posé aucun problème particulier.

Degré de commercialisation. Ce procédé n'est pas exploité commercialement, l'Indonésie ne possédant pas d'industrie de la rayonne. Il n'a pas encore été breveté.

Adresse

Lembaga Penelitian Selulosa (Institut de recherche sur la cellulose), Jln. Raya Dayeuhkolot 158, Bandung (Indonésie)

Fabrication de pâte et de papier à partir du bois d'hévéa

Description. Utilisation des vieux hévéas en vue de la fabrication de pâte pour papier à écrire et papier d'impression.

Détails techniques et économiques. L'arbre à caoutchouc (*Hevea brasiliensis*) contient du latex, ce qui pose des problèmes pour sa réduction en pâte (colmatage des épurateurs, etc.). Le procédé au sulfate et le procédé soude-sulfate ont été employés au cours des essais, bien que n'importe quel procédé au sulfure puisse convenir. Le latex ne collait pas et il a été plus facile à éliminer par filtrage.

Degré de commercialisation. Ce procédé est exploité commercialement dans une usine produisant du papier pour duplicateurs à stencils (cyclostyle). Il n'a pas encore été breveté.

Adresse

Lembaga Penelitian Selulosa (Institut de recherche sur la cellulose), Jln. Raya Dayeuhkolot 158, Bandung (Indonésie)

Procédé de moulage de la pâte à papier

Description. Procédé pour la fabrication d'articles moulés en pâte à papier (plateaux et boîtes à œufs, barquettes à viande; emballages pour graines, pour bouteilles de vin; plateaux à fruits, etc.).

Détails techniques et économiques. Cette technique a été mise au point par Development Techniques (branche technique de l'Intermediate Technology Development Group Ltd., de Londres) et la société commerciale Tomlinsons (qui détient actuellement la licence de vente).

Le procédé comporte les étapes suivantes :

1. La machine à préparer la pâte réduit le papier en fibres et les disperse uniformément dans de l'eau avec de petites quantités de cire soluble et de sulfate d'alumine;

2. La machine à mouler immerge un moule dans la pâte, et l'eau aspirée traverse le moule, dont la surface se couvre d'une couche de fibres. L'eau est recyclée pour la préparation d'une nouvelle charge de pâte.

3. La forme humide est détachée du moule à l'aide d'un moule de transfert, qui agit à la fois par le vide et par l'air comprimé.

4. Au stade final, l'excédent d'eau est éliminé par un système de séchage fonctionnant à l'air chaud.

La source de chaleur peut être la vapeur, l'électricité, le gaz ou le pétrole et le système est conçu de façon à réutiliser jusqu'à 90 % de l'air, ce qui rend son fonctionnement très économique.

Le matériel de production à petite échelle permet de fabriquer entre 180 et 2 000 plateaux

pour 30 œufs par heure, selon les besoins et le type de machine. On peut utiliser des journaux propres comme matière première.

Degré de commercialisation. Une licence a été accordée. On négocie actuellement avec l'Inde et le Brésil le transfert de ce procédé dans le cadre

d'un accord de représentation qui doit déboucher sur un accord de licence.

Adresse

Tomlinsons (Rochdale) Ltd., Newhey Road,
Milnrow, Rochdale (Royaume-Uni)

X. Energie pour utilisations rurales

Pompe à eau actionnée à l'aide d'une roue de bicyclette

Description. Pompe à eau mue par une courroie en V montée sur une jante de roue de bicyclette. Cet article est commercialisé.

Détails techniques et économiques. Cette pompe a pour avantages sa construction simple et solide, le fait qu'aucune énergie n'est nécessaire et son prix peu élevé. Elle permet d'élever plus de 12 litres par minute jusqu'à une hauteur de 15 mètres.

Elle a aussi donné de bons résultats couplée avec une petite roue à aubes développant un demi ch.

Degré de commercialisation. Ce système est couramment utilisé.

Adresse.

Pindiu Rural Development Association, Pindiu, Morobe Province (Papouasie-Nouvelle-Guinée)

Pompe à diaphragme

Description. Pompe pour l'élévation à faible hauteur de l'eau d'irrigation.

Données techniques et économiques. La pompe est actionnée par un mécanisme à pédales. Elle peut élever 250 à 270 litres par minute jusqu'à la hauteur de 1,80 m. Elle se compose d'un cylindre en acier divisé en deux compartiments avec clapets de prise et de sortie, et se monte sur un cadre en bois. Le prix est d'environ 1 200 roupies.

Degré de commercialisation. Peut être commandée au producteur (voir adresse).

Adresse

Bethlehem Technical Foundation (Trading), P.O. Box 435, Rawalpindi (Pakistan)

Pompe à diaphragme

Description. Pompe pour l'irrigation.

Détails techniques et économiques. Les principaux avantages de cet appareil sont sa relative légèreté (on peut la transporter à la main d'un point d'utilisation à un autre); sa simplicité de

conception et de fabrication sa capacité (225 à 270 litres si la différence de niveau n'est pas trop forte) et son fonctionnement manuel. Les essais préliminaires effectués par l'Industrial Development Board avec un prototype ont donné de bons résultats : une personne, de force moyenne, peut élever de 225 à 270 litres d'eau par minute à une hauteur de 1,80 à 2,40 m. Les diaphragmes circulaires en caoutchouc ne sont pas soumis à un effort excessif et l'on compte qu'ils auront une vie utile satisfaisante. La pompe peut fonctionner sans problème avec de l'eau boueuse contenant de petites impuretés solides.

Degré de commercialisation. Prête à être commercialisée.

Adresse

Industrial Development Board of Ceylon (IDB), 615 Galle Road, Katubedde (Sri Lanka)

Pompe à béliet hydraulique

Description. Pompe sans moteur, actionnée par l'eau elle-même.

Détails techniques et économiques. La pompe est composée de tuyaux simples en fer galvanisé et a été mise au point par la South Pacific Appropriate Technology Foundation. Elle comprend très peu de pièces mobiles et sa construction n'exige que des outils à main et une machine à percer montée sur colonnes. Aucune compétence particulière (filetage, usinage, brasage ou soudure) n'est nécessaire.

Cet appareil peut pomper plusieurs milliers de litres d'eau par jour sur de longues distances et jusqu'à des hauteurs de 50 mètres et plus, actionné par l'énergie de l'eau en chute. Sa construction est décrite étape par étape dans un manuel. Sa construction reviendrait à environ 40 kani, en Papouasie-Nouvelle-Guinée.

Degré de commercialisation. Prête à être commercialisée.

Adresse

Appropriate Technology Development Unit, P.O. Box 793, Lae (Papouasie-Nouvelle-Guinée)

Energie hydro-électrique pour le développement rural

Description. Technique pour la construction de petites installations hydro-électriques (10-100 kW).

Détails techniques et économiques. L'Intermediate Technology Development Group (ITDG) et une société privée ont mis au point de nouveaux systèmes et de nouvelles techniques de construction qui permettent d'installer de petites turbines relativement peu coûteuses. L'ITDG est actuellement en mesure de proposer des groupes pilotes utilisant des turbines à pales pour une hauteur de chute de 2 à 10 mètres, ou des turbines à action pour des hauteurs de chute de 20 mètres. On travaille à la mise au point d'une turbine pour une hauteur de chute intermédiaire.

Une des nouveautés de ce système est qu'il fonctionne par régulation de la charge. La turbine est réglée pour recevoir tout le flux d'eau; l'excédent d'électricité est stocké dans une banque de résistances capables d'absorber en totalité la production de l'alternateur quand la demande de courant est nulle. Les commutateurs électroniques modernes peuvent effectuer rapidement les ajustements requis par les variations de la demande, mais la commutation par contrôle de la charge peut se faire simplement par commande manuelle.

Comme il n'est pas nécessaire de faire varier le débit d'eau (contrairement à ce qui se passe avec la régulation hydraulique) on peut utiliser des turbines beaucoup plus simples — sans vannage, sans aubes à pas variable, sans robinets — vannes à réglage automatique — et donc sans dispositif mécanique pour assurer ce réglage.

Le dispositif électronique de régulation de la charge consomme très peu d'énergie, il nécessite très peu d'entretien, et coûte de 200 à 1 000 livres sterling selon sa puissance et le nombre de phases. Son installation est moins coûteuse; il est en soi plus fiable et peut produire davantage d'électricité utilisable à partir d'un système donné si la charge peut être divisée entre un circuit de demande primaire et un circuit secondaire d'utilisation. Le système de régulation de la charge exige que l'alternateur fonctionne en permanence à pleine puissance, mais comme il est normal d'utiliser un appareil plus fortement dimensionné que pour une installation équivalente à moteur thermique, l'alternateur peut avoir une très longue vie utile (plus de 30 ans) avec un entretien occasionnel. La dépense supplémentaire que représente l'achat d'un plus gros alternateur peut être amortie à long terme.

On a mis au point une turbine à action Pelton simple mais efficace, équipée d'un mécanisme de régulation de la charge pour une hauteur de chute de plus de 20 mètres. Elle est de deux à trois fois plus puissante que les turbines à pointeau que l'on

utilise avec le système de régulation hydraulique. Le régulateur de charge Evans/ITDG consiste en un circuit de commutation électronique Triac (il en faut un par phase) utilisé en combinaison avec un circuit de résistances-ballast capable d'absorber l'excédent d'électricité. On peut utiliser deux ou trois (ou même quatre) buses pour augmenter le débit d'eau. Celles-ci peuvent être manuellement mises en ou hors circuit au moyen de simples robinets-vannes pour tenir compte des variations saisonnières du courant.

Pour les hauteurs de chute peu importantes et moyennes, on a adapté des turbines à pales, le modèle le plus efficace s'avérant être une turbine à écoulement vers le haut et à axe vertical. On met au point une turbine qui remplacera la turbine Francis pour les hauteurs de chute de 10 à 20 mètres. Le diagramme d'écoulement sera le même que pour une turbine Turgo, mais elle fonctionnera en partie comme une turbine à réaction.

L'ITDG met au point de son côté un système pour les hauteurs de chute nulle et qui utilise l'énergie cinétique du courant. La machine ressemble plus à une éolienne qu'à une turbine classique car elle n'est pas gainée mais placée à même le courant, soit supportée par un ponton, soit posée au fond du cours d'eau.

La construction des turbines ne devrait pas exiger d'autres équipements que le matériel communément employé dans un atelier de mécanique ou de soudage. Il sera néanmoins probablement plus économique au départ d'importer l'alternateur, le matériel de régulation et autres éléments électriques.

Degré de commercialisation. Le système de turbines à pales et le système de régulation fonctionnent de manière satisfaisante dans des installations du Royaume-Uni et de certains pays en développement. L'ITDG est tout disposé à entreprendre des projets communs dans les pays en développement.

Adresse

Intermediate Technology Development Group Ltd., 9 King Street, London WC2E 8HN (Royaume-Uni)

Groupe turbo-alternateur utilisant la chaleur résiduelle

Description. La turbine est actionnée par un fluide circulant en circuit fermé (cycle de Rankine), en l'espèce de l'acétone injectée à température de 60 °C. La chaleur peut provenir de rejets thermiques, d'industries, d'usines chimiques, de l'énergie géothermique ou de l'énergie solaire.

Données techniques et économiques. Cette technique permet d'utiliser de l'énergie à faible température, par exemple l'énergie solaire, et peut donc être employée dans les zones rurales. La capacité de charge est peu élevée, de 1 à 6 kW. L'acétone, qu'il est facile de se procurer en Inde et qui n'est ni toxique ni corrosive, est le fluide utilisé dans le circuit fermé.

Le système est conçu pour fonctionner à une pression voisine de la pression atmosphérique, pour simplifier les problèmes d'étanchéité au niveau de l'arbre et réduire les pertes dues à la friction des disques à vitesse élevée.

Un modèle de la turbine tourne à 3 000 tours/minute et entraîne directement une pompe ou un alternateur, ce qui permet d'éliminer la transmission par courroies. Le circuit fermé est presque hermétiquement clos et le système est muni d'une pompe de récupération du condensat montée sur le même arbre; ce modèle devrait avoir une longue vie utile et se révéler fiable et d'entretien facile, même dans les zones rurales. On estime son coût à 15 000 roupies par kW installé. En supposant que l'on dispose d'une source de chaleur continue, sous forme d'eau ou de vapeur chaude à température d'environ 80 °C, que la production s'établisse annuellement à 80 % de la capacité installée, et que l'amortissement, l'intérêt et l'entretien représentent environ 20 % par an, il devrait permettre de produire de l'électricité à un coût de 0,50 roupie par kW.

Si le système fonctionne à l'énergie solaire, son coût dépendra de celui des capteurs.

Degré de commercialisation. Prêt à être commercialisé.

Adresse

National Aeronautical Laboratory (NAL), Bangalore (Inde)

Eolienne pour l'irrigation

Description. Eolienne simple et peu coûteuse pour le pompage des eaux souterraines pour l'irrigation.

Données techniques et économiques. Ce matériel de pompage a été conçu de manière à pouvoir être fabriqué simplement avec des matériaux à bon marché. L'éolienne a un diamètre de 4,50 mètres et une capacité de 60 m³ par jour par vent de 8 mètres par seconde soufflant 4 à 5 heures par journée. On estime son coût à 1 000 dollars par hectare irrigué.

Cette technique a été mise au point par INTEC/Chili pour les petites exploitations agricoles.

Degré de commercialisation. Cette technique est actuellement à l'essai dans des installations pilotes; des détails seront envoyés gratuitement à toute personne intéressée.

Adresse

Corporación de Fomento de la Producción, Gerencia de Desarrollo, Casilla 667, Santiago (Chili)

Séchoir à capteur solaire et ventilation éolienne

Description. Séchoir à grains, légumes, etc., utilisant l'énergie solaire.

Détails techniques et économiques. Cette technique est fondée sur des recherches effectuées dans d'autres pays. Elle emploie un ventilateur aspirant actionné par le vent et un capteur solaire reliés à une chambre de séchage comportant six claies en grillage, offrant chacune une superficie de 1,20 m sur 90 cm. Ce séchoir peut être utilisé pour conserver à peu de frais les grains, les légumes, les fruits et les poissons produits en excédent dans les régions rurales.

Degré de commercialisation. Prêt à être commercialisé.

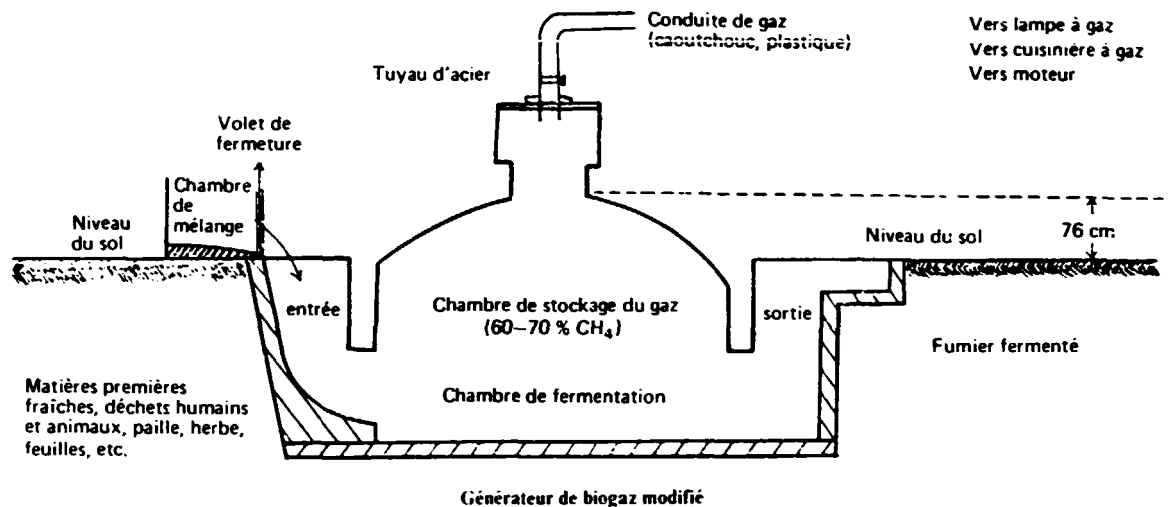
Adresse

Industrial Development Board of Ceylon (IDB), 615 Galle Road, Katubedde (Sri Lanka)

Production de gaz à partir de fumier

Description. Installation pour la production de biogaz, dérivée d'un modèle chinois produisant du gaz et des boues utilisables comme engrais.

Données techniques et économiques. Ce système présente l'avantage d'utiliser des matières premières qu'il est facile de se procurer (fumier); son coût d'exploitation est donc très bas (voir figure). La chambre de stockage du gaz peut mesurer de 10 à 100 m³ et sa fabrication n'exige aucune compétence particulière. Les principaux matériaux de construction sont les briques et le ciment. Une installation de 10 m³ ayant une production journalière de 3 m³ de gaz suffit à couvrir les besoins essentiels d'une famille. Il faut cinq têtes de bétail pour produire le fumier nécessaire. Les frais de construction fixes (briques, ciment, sable, conduite de gaz, brûleurs, main-d'œuvre, assistance technique, etc.) s'élèvent à environ 3 000 roupies. La dépense totale annuelle (équipement et frais d'exploitation) est d'environ 500 roupies. La vie utile moyenne de l'installation est de 30 ans.



Degré de commercialisation. Plusieurs installations de ce type fonctionnent et donnent de bons résultats.

Adresse

Government of Pakistan, Appropriate technology, Development Organization, 1-B, 47th Street, F-7/1, Islamabad (Pakistan)

Générateur de biogaz, système Lakgen

Description. Générateur de biogaz amélioré et peu coûteux.

Détails techniques et économiques. Les générateurs de type classique actuellement utilisés sont équipés d'une cloche flottante en tôles soudées. Leur coût a empêché bien des gens de se doter d'une installation de ce genre. L'IDB a mis au point un générateur simple et peu coûteux, en brique et ciment, qui peut être construit dans les zones rurales avec un minimum d'aide professionnelle. Ses éléments principaux sont deux réservoirs statiques en brique. Dans la banlieue de Colombo et même dans les zones rurales, des fosses septiques sont construites près des maisons pour servir d'égout, alors qu'on pourrait recourir au système Lakgen pour résoudre aussi le problème du combustible. Ses avantages sont les suivants :

- a) Il peut servir durant de longues périodes avec un entretien très réduit;
- b) Sa construction est très peu coûteuse;
- c) La pression obtenue est plus élevée qu'avec les générateurs classiques;
- d) Son rendement est meilleur car les boues sont automatiquement agitées de temps à autre pour éviter la formation de mousse, qui peut poser des problèmes;

e) Le générateur n'empiète pas sur les jardins car les réservoirs sont souterrains;

f) Il n'y a pas d'éléments métalliques. Un maçon suffit pour le construire;

g) Il est en ciment. Remplacements et réparations sont rares.

Les déchets tels que fumier, paille, ordures ménagères, etc., sont mélangés avec de l'eau et recueillis dans un réservoir qui commence à produire du biogaz. La pression ainsi créée pousse les boues dans le réservoir suivant, qui est surélevé. Lorsqu'on a besoin de gaz, on ouvre une soupape au sommet du premier réservoir; le reflux des boues du deuxième réservoir fait sortir le gaz sous pression.

Degré de commercialisation. Prêt à être commercialisé.

Adresse

Industrial Development Board of Ceylon (IDB), 615 Galle Road, Katubedde (Sri Lanka)

Générateur de biogaz

Description. Générateur de méthane utilisant les déchets agricoles et les ordures ménagères. Des bactéries isolées et sélectionnées sont utilisées pour amorcer le processus de fermentation.

Données techniques et économiques. Pour un seul générateur de biogaz, il faut au minimum 5 porcs (de 6 à 8 mois) pour fournir la matière première (environ 5 kg) nécessaire pour produire suffisamment de gaz pour une famille.

Le générateur fait de blocs creux et de ciment, doit être étanche à l'eau et au gaz. Il faut d'abord le nettoyer en le remplissant à moitié d'eau pour éliminer les acides, les carbonates et autres impure-

tés chimiques qui peuvent avoir des effets néfastes sur les micro-organismes producteurs de biogaz. Au bout d'une semaine, l'eau est pompée et on laisse sécher le générateur pendant deux jours. On y met alors deux volumes d'eau pour un volume de fumier frais et/ou autres matières décomposables. Pour la première charge, le générateur doit être rempli au tiers de son volume.

Pour un seul générateur, il faut amorcer le processus de production du méthane avec 3 litres de bactéries de 10 types différents qui servent d'inducteur. Ces bactéries sont d'abord cultivées séparément sur de la gélose inclinée. Les cultures sont conservées dans une chambre anaérobie et entretenues par des transferts mensuels réguliers. On prépare une solution de substances nutritives que l'on disperse à 1.05 kg/cm² pendant 15 minutes. Des cultures de deux semaines, contenues dans des tubes à essai, sont suspendues et mélangées à la solution, puis mises à incuber pendant une semaine à température de 28 à 30 °C jusqu'à ce que se produise un bouillonnement bien visible. On obtient du biogaz 8 à 12 jours après le premier chargement. Le conteneur de gaz s'élève au fur et à mesure que les gaz s'accumulent dans le générateur.

Après utilisation continue pendant un an, il faut nettoyer le générateur en enlevant les sédiments et autres matières non décomposées qui peuvent servir d'engrais et de préparateurs des sols pour la culture des légumes ou d'autres plantes. Pour remettre le digesteur en service, on répète les mêmes opérations avec une nouvelle dose d'inducteur.

Un générateur utilisant les déchets de 60 têtes de bétail ou de 45 porcs peut produire de 90 à 100 m³ de gaz par jour qui, utilisés pour la production d'électricité, équivaldraient à 80 kW par jour ou 10 kW pendant huit heures (soit l'énergie nécessaire pour actionner par exemple un ou deux moulins à maïs) ou 16 kW pendant cinq heures (soit ce qu'il faut pour éclairer 1,6 km de

route). Le coût des matériaux pour la construction d'une installation multiple est d'environ 4 000 pesos; il est d'environ 2 000 pesos pour une installation simple.

Degré de commercialisation. Plusieurs de ces générateurs de biogaz sont en service et donnent satisfaction.

Adresse

National Institute of Science and Technology,
P.O. Box 774, Manille (Philippines)

Production de charbon de bois à partir de l'endocarpe de la noix d'attalea (babassu)

Description. Utilisation de ressources énergétiques naturelles : transformation de l'endocarpe de la noix d'attalea (babassu) en un charbon de bois de haute qualité.

Données techniques et économiques. Le procédé comporte essentiellement les opérations suivantes : séchage de l'endocarpe, triage granulométrique et carbonisation dans un four vertical fonctionnant en continu, avec combustion partielle de l'endocarpe lui-même par admission d'air contrôlé. La distillation permet de récupérer du goudron, de l'acide acétique, des phénols, du furfural, des alcools, etc., et des gaz. Le produit carbonisé est séché et calibré. Il peut être utilisé soit directement, soit après pelletisation. On peut également produire du coke et/ou du charbon actif.

Degré de commercialisation. Après une période de production expérimentale, on négocie l'application de ce procédé à échelle industrielle.

Adresse

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de Sao Paulo S.A. (IPT), boîte postale 71411, 01000 Sao Paulo (Brésil)

XI. Moyens de transport peu coûteux destinés aux zones rurales

Bicyclette pour le transport des charges

Description. Bicyclette équipée d'un cadre métallique pour le transport de charges lourdes.

Données techniques et économiques. On a mis au point un cadre métallique qu'on peut fixer sur n'importe quelle bicyclette de type courant et qui permet de transporter des charges pouvant atteindre 200 kg. Le conducteur va à pied et pousse la bicyclette. Celle-ci peut être utilisée dans des zones accidentées inaccessibles en voiture ou en camion.

Le cadre est soudé et boulonné, puis fixé à la bicyclette. Le modèle doit être adapté en fonction des conditions locales. Le montage est simple, mais exige une certaine expérience de l'usinage, du soudage et du travail du métal. Le matériel nécessaire comprend, outre la bicyclette, de la cornière et du tube d'acier et quelques planches. Un croquis coté accompagné d'un texte et de photographies peut être fourni.

Degré de commercialisation. L'utilisation de la bicyclette pour le transport de charges est très répandue.

Adresse

Liberation Support Group, P.O. Box 2099,
Dar es Salaam (République-Unie de Tanzanie)

Véhicules à trois roues

Description. Véhicules simples à trois roues utilisables comme taxis ou pour le transport de marchandises.

Données techniques et économiques. Ces véhicules à trois roues sont équipés d'un moteur à deux temps; ce sont généralement des scooters modifiés par adaptation d'un train arrière et d'une transmission par chaîne. Il existe un modèle commercial plus lourd à roue avant unique et motrice.

Les quatre plus importants producteurs dans ce domaine sont :

a) Bajaj Auto, Poona. Véhicules à trois roues dérivés du scooter italien Vespa, équipés d'un

moteur de 150 cm³, maintenant fabriqué à 98 ₣ avec des éléments et des pièces de production indienne. Les modèles à trois roues sont surtout utilisés comme taxis mais ils peuvent être aussi livrés sous forme de camionnettes à plateau, de voitures de livraison ou de semi-remorques;

b) Automotive Products of India, Bombay. Véhicules à trois roues dérivés de la motocyclette Lambretta, équipés d'un moteur de 175 cm³, maintenant entièrement construits avec des éléments et des pièces de fabrication indienne. Le véhicule existe dans une large gamme de modèles, mais il est surtout fourni sous forme de châssis muni d'un capot, l'adaptation finale étant laissée aux soins de l'usager;

c) Bajaj Tempo, Poona. Véhicules à trois et quatre roues. La société Bajaj Tempo était autrefois une filiale de Bajaj Auto, mais elle est aujourd'hui complètement indépendante. Le Tempo est un véhicule à roue avant unique et motrice, équipé d'un moteur Heinkel de 395 cm³, conçu d'après les plans d'une société de République fédérale d'Allemagne, mais maintenant construit à 100 ₣ avec des éléments indiens. A la différence des dérivés du scooter, le Tempo a une cabine entièrement fermée, mais il peut comme eux servir aussi bien au transport des passagers qu'à celui des marchandises. La production de l'usine est aujourd'hui principalement axée sur la camionnette à quatre roues Matador;

d) Scooters India Ltd., Lucknow. Véhicules à deux et à trois roues. La société qui relève du secteur public a acheté l'équipement italien de production Lambretta. Une fonderie distincte de l'usine est en construction, et plusieurs industries auxiliaires semi-indépendantes ont été créées. Un service de recherche étudie la fabrication de variantes à trois roues.

Degré de commercialisation. Les véhicules sont produits à l'échelle commerciale.

Adresse

Voir sociétés mentionnées en a, b, c et d ci-dessus.

Véhicule utilitaire asiatique (AUV)

Description. Véhicule simple adapté aux conditions locales.

Données techniques et économiques. Cinq sociétés fabriquent différentes versions de l'AUV. Au départ, un véhicule simple a été conçu pour recevoir un moteur classique à quatre cylindres. Le châssis est simple et facile à fabriquer. Pour la carrosserie, on utilise le plus possible des tôles plates qui n'ont besoin que d'un simple cintrage, généralement à la presse à emboutir. La fabrication de l'AUV a été activement encouragée dans le cadre du Progressive Car Manufacturing Plan. Les deux grands fabricants américains Ford et General Motors, qui ont tous deux des usines de montage aux Philippines, ont activement contribué à la mise au point des modèles. L'investissement nécessaire pour les installations et le matériel est relativement peu important. Les opérations de fabrication et de montage occupent une nombreuse main-d'œuvre locale et les matériaux locaux sont largement utilisés.

En 1975, la production d'AUV a été estimée à 12 500 unités. Tous les véhicules peuvent être livrés à l'état de simples châssis avec cabine (parfois châssis avec capot) ou comme camionnettes à plateau à ridelles basses ou hautes (bachées ou non); comme fourgonnettes et comme petits véhicules tous terrains. Les cinq modèles principaux sont les suivants :

a) Fiera, construit par Ford Philippines à Rizal. Moteur de Ford Escort, de 1 100 ou 1 300 cm³, importé, charge utile : 550-750 kg, fabriqué aux Philippines pour 43 %; ce véhicule est également fabriqué en Thaïlande et ailleurs;

b) Harabas, fabriqué par General Motors Philippines à Manille. Moteur Bedford (Royaume-Uni) de 1 256 cm³, charge utile : 550-750 kg. Outre les modèles de la gamme habituelle, ce véhicule existe en break. Il a été conçu pour les conditions locales, en coopération avec la Francisco Motors Corporation. Ce véhicule simple de transport est également fabriqué dans 19 autres pays en développement;

c) Cimarron, fabriqué par Chrysler Philippines à Rizal (P.O. Box 4592, Manille). Conçu par Chrysler et Mitsubishi aux Philippines. Moteur Neptune de 1 400 ou 1 600 cm³, importé;

d) Trakbayam, construit par DGM Quezon (P.O. Box 1263, Manille). Moteur Volkswagen de 1 600 cm³, importé du Brésil, charge utile : 1 000 kg. DMG fabrique également une voiture équipée d'un moteur de 1 500 cm³, la Sakbayan. Les principaux éléments fournis par Volkswagenwerk AG sont le moteur, la transmission, le différentiel et le mécanisme de direction, tandis que le châssis, la cabine, la carrosserie et tous les

autres éléments sont fabriqués aux Philippines. Des plans avaient été proposés par VW mais le véhicule a finalement été conçu par le constructeur aux Philippines. Il est également fabriqué au Ghana, en Indonésie, au Pakistan et au Sénégal;

e) Pinyo, fabriqué par la Francisco Motors Corporation à Rizal. Moteur Mazda de 1 200 cm³, fabriqué au Japon. Pour ce modèle, la Francisco Motors a tiré profit de l'expérience acquise par la General Motors avec le modèle Harabas.

Degré de commercialisation. Ces véhicules sont produits à l'échelle commerciale.

Adresse

Voir sociétés mentionnées en a, b, c, d et e ci-dessus.

Bateaux en ferrociment

Description. Méthode pour la construction de bateaux en ferrociment.

Données techniques et économiques. Le ferrociment permet de réaliser facilement toutes sortes de formes; il est étanche, ininflammable, très résistant à la corrosion, et pour une même solidité considérablement plus léger que le béton armé. Il se prête particulièrement bien à la construction de coques minces et peut être considéré comme un substitut du bois, de l'acier et du béton armé pour de nombreuses applications.

Le ferrociment est maintenant admis comme matériau de construction navale dans de nombreuses parties du monde et une somme assez importante de connaissances techniques a été accumulée dans ce domaine. Le ferrociment est particulièrement indiqué pour la construction navale dans les pays en développement, et ce pour trois raisons principales, qui sont les suivantes :

a) Les techniques de construction permettent d'opter pour une forte intensité de main-d'œuvre plutôt que de capital, si tel est le but recherché;

b) On peut au début se borner à des applications assez simples qui permettent d'employer sans formation préalable la main-d'œuvre locale;

c) Dans la plupart des pays, le coût des matériaux est relativement faible;

Le ferrociment a été utilisé avec succès pour construire des péniches et des chalands de 6 à 30 mètres de long. En général, le matériau est un peu plus lourd que le bois ou l'acier et offre aux chocs une résistance moindre. On peut cependant, avec des modèles bien étudiés, réduire au minimum ces inconvénients, et obtenir des résultats satisfaisants. Le principal avantage technique du matériau, lorsqu'il est de haute qualité, est de n'exiger que peu ou pas d'entretien et, en cas d'avarie, d'être facilement réparable. En outre, le

ferrociment est imputrescible et ne peut être attaqué par les tarets.

Degré de commercialisation. Cette technique est utilisée dans de nombreuses parties du monde.

Adresse

Ferrociment Boatyard, National Fishermen's Cooperative Society, P.O. Box 27, Chittagong (Bangladesh)

**B. Instituts
de recherche-développement**

I. Afrique et Moyen-Orient

Building and Road Research Institute

Organisme public créé en 1952 et employant 80 cadres, 130 techniciens et plus de 500 autres agents.

Principaux domaines d'activité. Matériaux de construction, techniques de construction, habitations à bon marché, urbanisme et architecture, organisation de la circulation et des transports, mécanique des sols et technique des fondations constructives.

Projets de recherche-développement. Emploi du bois dans la construction d'écoles; production à moyenne échelle, de briques et de tuiles; four pour la production commerciale de chaux; utilisation de matériaux locaux tels que résidus de bauxite dans la préparation de mortiers pour la construction; fabrication de ciment Portland; utilisation de déchets d'industries extractives; conversion pyrolytique des déchets agricoles et forestiers en noir animal, pétrole et gaz; matériaux bon marché pour toitures.

Adresse : University, P.O. Box 40, Kumasi (Ghana)

Adresse télégraphique : BRIGA

Téléphone : 4221/2

Personne à contacter : M. M.D. Mengu, chargé des relations extérieures

Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole (CENEEMA)

Organisme public créé en 1974 et employant 9 consultants, 15 ingénieurs agricoles, 9 techniciens et une cinquantaine d'ouvriers.

Principaux domaines d'activité. Mécanisation agricole; techniques culturales à appliquer après la moisson; agro-industries; mise au point, adaptation et essais de matériels agricoles appropriés aux conditions du pays; formation de conseillers agricoles et d'agriculteurs dans tous les domaines de la mécanisation agricole; formation de mécaniciens et de conducteurs de tracteurs; recommandations au gouvernement, aux organismes publics et autres, et conseils aux particuliers pour toutes les questions se rapportant à la mécanisation agricole. (Voir *égrenuse à mats et batteuse à paddy.*)

Projets de recherche-développement en cours.

Construction de machines agricoles, en partie adaptées de modèles mis au point ailleurs dans le cadre des techniques appropriées; utilisation de matières premières locales.

Adresse : B.P. 1040, Yaoundé (République-Unie du Cameroun)

Téléphone : 22 32 50

Personne à contacter : M. Ela Eving, directeur

Family Farms Ltd.

Organisme privé à but non lucratif, employant deux personnes.

Principaux domaines d'activité. Formation et services consultatifs à l'intention de petits agriculteurs en matière d'utilisation des machines agricoles; mise au point de techniques intermédiaires dans ce domaine.

Projets de recherche-développement en cours. Planteuse; charrue sous-soleuse; machines pour le traitement des arachides, des haricots de Lima et du tournesol; techniques d'égrenage et de tarage à petite échelle; cuiseur solaire, moulin à vent.

Adresse : P.O. Box 281, Monze (Zambie)

Personne à contacter : M. H.M. Hansen, technicien

Centre d'essais, de recherche et de développement industriels

Organisme public créé en 1974.

Principaux domaines d'activité. Analyses, essais de matériaux, renseignements industriels.

Projets de recherche-développement en cours. Techniques pour la fabrication de produits alimentaires et de boissons non alcoolisées; traitement des déchets; effets du mazout sur la qualité du verre.

Adresse : B.P. 845, Damas (République arabe syrienne)

Adresse télégraphique : INTEST

Téléphone : 662438

Personne à contacter : M. T. Sheikh El-Shabad, directeur adjoint

Institut international d'agriculture tropicale (IIAT)

Organisme international enregistré conformément à la loi nigériane. Créé en 1967, il emploie 600 personnes.

Principaux domaines d'activité. Recherche-développement, évaluation, information, services consultatifs (voir pulvérisateur à énergie solaire).

Projets de recherche-développement en cours. Substitution d'une méthode plus rationnelle à un système de culture itinérante actuellement pratiqué dans les basses terres tropicales; équipement et méthode qui permettront de faire un minimum de labourage tout en réduisant l'effort physique par l'utilisation de sources d'énergie autres qu'animales. L'extension de la recherche de techniques appropriées aux domaines de l'habitat, des écoles, de l'eau, de l'énergie et de l'hygiène est à l'étude.

Adresse : P.M.B. 5320, Ibadan (Nigéria)

Adresse télégraphique : TROPFOUND IKEJA

Téléphone : 23741

Personne à contacter : M. Ray Wijewardene, ingénieur des systèmes

Kgatleng Development Board

Organisme à but non lucratif dirigé par un conseil d'administration composé de responsables des communautés locales, de fonctionnaires locaux et de représentants des organismes donateurs. Créé en 1968, il emploie 2 cadres et 10 autres agents.

Principaux domaines d'activité. Recherche-développement, formation et conseils en matière d'agriculture; construction; travail du cuir et matériel approprié; enseignement secondaire, production. (Voir châssis atelé à usages multiples.)

Projets de recherche-développement en cours. Techniques agricoles, horticulture, conservation des sols.

Adresse : P.O. Box 208, Mochudi (Botswana)

Téléphone : 356 Mochudi

Personne à contacter : le secrétaire

Leather Research Institute of Nigeria (LERIN)

Organisme relevant du Gouvernement fédéral du Nigéria et créé en 1976. Emploie 32 cadres supérieurs et techniciens.

Principaux domaines d'activité. Fabrication du cuir; recherches en matière d'ingénierie et de procédés; utilisation des matières premières locales pour le tannage du cuir.

Projets de recherche-développement en cours. Sets et préservatifs végétaux de production locale pour le traitement des cuirs et peaux; normalisation des tannages végétaux locaux; traitement des effluents de tannerie; calcaires de provenance locale pour le traitement du cuir.

Adresse : P.M.B. 1052, Zaria (Nigéria)

Adresse télégraphique : LEATHER ZARIA

Téléphone : 0632-2565

Personne à contacter : M. C. M. Ojinnaka, directeur de la Division de la recherche

National Council for Scientific Research

Organisme public créé en 1967. Emploie 68 cadres et 118 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Recherche en matière de sciences et techniques alimentaires; application des radio-isotopes; essais de fibres textiles; essais de ciments et de bétons; recherche en matière de construction; productivité de l'élevage (local); recherche en matière de ressources hydrauliques; recherches sur les insectes nuisibles (tiques et mouche tsé-tsé); amélioration des techniques d'arboriculture. (Voir fabrication de boissons gazeuses à base de goyave, fabrication de carreaux de dallage à partir d'argile rouge; fabrication de briques résistant aux acides à partir d'argiles rouges; production de carreaux muraux à partir de kaolin non raffiné.)

Projets de recherche-développement en cours. Production de lait de soja, de farine de soja et d'aliments pour enfants du premier âge; production de matériel sanitaire en céramique à partir de matières premières locales.

Adresse : P.O. Box CH 158, Chelston, Lusaka (Zambie)

Adresse télégraphique : NACSIR

Téléphone : 75321

Personne à contacter : M. S. M. Silangwa, secrétaire général

Projects Development Institute

Organisme public créé en 1970. Emploie 20 administrateurs, 281 techniciens et 106 agents des services administratifs.

Principaux domaines d'activité. Recherche-développement en matière de procédés et de produits; assistance technique; ingénierie. (Voir équipement pour la préparation du gari.)

Projets de recherche-développement en cours. Equipement pour l'étuvage du riz; fabrication de

pâte à papier à partir de paille de riz et d'autres déchets; matériel pour laboratoires scolaires; produits en céramique, etc.

Adresse : 3 Independence Layout, P.O. Box 609, Enugu (Nigéria)

Téléphone : 252560

Personne à contacter : M. J.I. Chinedo, secrétaire

Specialized Institute for Engineering Industries

Organisme public créé en 1972, employant 35 personnes.

Principaux domaines d'activité. Etude et mise au point de produits; ingénierie des techniques de production; contrôle de la qualité; information et documentation industrielles; études technico-économiques.

Projets de recherche-développement en cours. Révision d'un modèle de refroidisseur à air; essais de filtres à air pour tracteurs; essais de machines agricoles; mise au point de matériels pour le montage d'appareils électriques; systèmes de contrôle de la qualité, etc.

Adresse : Jamburia Street No. 192, P.O. Box 5798, Bagdad (Iraq)

Adresse télégraphique : MAHAD

Téléphone : 69791

Télex : 2226 SIEI

Personne à contacter : M. Abid Ali Sahib Abbas, directeur général.

Technology Consultancy Centre

Créé en 1971 dans le cadre de l'Université de Kumasi, le Centre n'emploie que 7 personnes mais utilise les compétences de 300 membres du personnel universitaire.

Principaux domaines d'activité. Recherche-développement en matière d'engineering, d'architecture, d'esthétique industrielle, de pharmacie,

etc.; formation, services consultatifs, crédit à petite échelle.

Projets de recherche-développement en cours. Production de savon; convertisseur pyrolytique; production de verrous en acier; coulée des métaux non ferreux; production de sucre; huiles végétales; moulages à la cire perdue pour pièces mécaniques; tissage sur métiers manuels; fibres textiles; machines et outillage agricoles; aliments pour le bétail; sources d'énergie nouvelles; produits de l'artisanat; verre et céramique; colles à base d'amidon, de manioc et de latex.

Adresse : University of Science and Technology, Kumasi (Ghana)

Adresse télégraphique : KUMASITECH

Téléphone : Kumasi 5351

Personne à contacter : M. J.W. Powell, directeur

Technology Development and Advisory Unit

Créé en 1975 dans le cadre de l'Université, cet organisme emploie 4 ingénieurs et 1 technicien.

Principaux domaines d'activité. Recherche-développement, spécialement en matière d'ingénierie mécanique et agricole; essais et évaluation d'équipements nouveaux; production pilote. (Voir machine à fabriquer des briques en terre ou en ciment; traitement de la noix de cajou.)

Projets de recherche-développement en cours. Mise au point d'un cultivateur travaillant en interlignes; marqueur pour la viande de bœuf; tourteaux pour le bétail; abri anticyclones pour les arachides; bélier hydraulique; chauffage solaire de l'eau; nouvelles sources d'énergie pour la production d'électricité; matériel à bon marché pour laboratoires scolaires; machine à décortiquer les arachides; modèle simplifié d'appareil de forage.

Adresse : P.O. Box 2379, Lusaka (Zambie)

Téléphone : 54755

Personne à contacter : M. A.M.C. Vissar, sous-directeur

II. Asie et Océanie

Ahmedabad Textile Industry's Research Association

Créée en 1949, cette société autonome enregistrée emploie 77 scientifiques et un personnel auxiliaire de 127 personnes.

Principaux domaines d'activité. Recherche-développement dans le domaine de la manufacture de textiles (essentiellement coton et mélanges coton/fibres artificielles) et secteurs connexes. Services consultatifs et techniques pour l'industrie textile. (Voir utilisation de tampons de mousse à l'encollage; modèle amélioré d'épurateur mécanique de fils; système "Rapidry pour séchoirs à tambours; butoir auxiliaire de sabre sur métiers à chasse pour le haut; système de refroidissement des toitures; modèle amélioré de laveuse en boyaux; cames de décalage; déclencheur de languette de navette; appareil de mesure de la longueur des fibres; procédé rapide de blanchiment des mélanges polyester/coton et traitement par catalyse à basse température pour finissage "wash-and-wear".)

Projets de recherche-développement en cours. Nombreux projets visant à accroître la productivité, à réduire les coûts, à améliorer la qualité et à mettre au point de nouveaux produits, dans le cadre de la technologie intermédiaire.

Adresse : Polytechnic P.O., Ahmedabad 380015 (Inde)

Adresse télégraphique : ATIRA

Téléphone : 42671-72-73

Personne à contacter : M. B.V. Iyer, directeur et chef adjoint, Centre d'information

Applied Scientific Research Corporation of Thailand (ASRCT)

Organisme public créé en 1964. Emploie 175 spécialistes et 231 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Recherche dans le domaine de l'utilisation des ressources naturelles et services en matière de sciences appliquées. (Voir unité mobile de distillation des huiles essentielles, cubilot de fonderie.)

Projets de recherche-développement en cours. Aucun renseignement disponible.

Adresse : 196 Phahonyothin Rd., Bangkok, Bangkok (Thaïlande)

Adresse télégraphique : RESCORP

Téléphone : 5791121-30

Personne à contacter : M. Wadanyu Nathalang, gouverneur

Appropriate Technology Development Organization (ATDO)

Créée en 1974, cette organisation gouvernementale est rattachée à l'Office de la planification et du développement du Gouvernement pakistanais.

Principaux domaines d'activité. Détection des retards technologiques; recherche-développement ou commandes de recherche-développement d'autres organismes compétents; évaluation économique des techniques; promotion et information. (Voir production de gaz à partir de fumier, fabrication d'allumettes.)

Projets de recherche-développement en cours. Utilisation du minerai de fer local pour la production d'acier dans des minilaminaires; déshydratation des légumes; fabrication de craies pour tableaux; fabrication de bougies à petite échelle; machine simple à filer la laine; broyeur à canne à sucre (type à vis); fabrication artisanale de produits alimentaires.

Adresse : P.O. Box 1306, 1-B, 47th Street, Islamabad (Pakistan)

Personne à contacter : M. M. Qurashi, directeur général

Bethlehem Technical Foundation (Trading)

Fondation privée créée en 1973 et employant 6 spécialistes et 3 autres personnes.

Principaux domaines d'activité. Fabrication de matériel pour l'agriculture, l'échantillonnage des sols, l'étude et le nivellement des terrains; appareils pour l'irrigation et la climatologie. (Voir pompe à diaphragme, minibatteuse.)

Projets de recherche-développement en cours. Aucun actuellement. On prévoit la production de cultivateurs, charrues, désherbeuses, planteuses, herses, asperseurs, etc.

Adresse : P.O. Box 435, Rawalpindi (Pakistan)
Adresse télégraphique : BETHFOUND RAWALPINDI
Téléphone : 44972
Télex : 1973
Personne à contacter : M. Manohar L. Gill, propriétaire

The Bombay Textile Research Association

Société autonome financée par ses membres et par le Gouvernement central par l'intermédiaire du Ministère de l'industrie. Emploi 167 techniciens et 70 personnes des services administratifs.

Principaux domaines d'activité. Recherche-développement concernant la technologie des textiles, plus particulièrement dans le domaine du coton et des mélanges de coton. (Voir *détachant pour textiles*.)

Projets de recherche-développement en cours. Recherche fondamentale dans le domaine de la physique, de la chimie et des mathématiques appliquées aux textiles, recherche dans les domaines du filage, du tissage, du blanchiment, de la teinture et de l'impression; mise au point d'appareils de commande mécaniques et électroniques pour les filatures.

Adresse : Lal Bahadur Shastri Marg, Ghat Kopar (West) Bombay 400086 (Inde)
Adresse télégraphique : MILITRA
Téléphone : 582651
Personne à contacter : M. T.V. Ananthan, directeur

Central Building Research Institute

Institut gouvernemental créé en 1974. Emploi 180 scientifiques, 34 techniciens et 172 techniciens auxiliaires.

Principaux domaines d'activité. Matériaux de construction; mécanique des sols; physique appliquée à la construction; techniques et équipements utilisés en construction et productivité de ces techniques; architecture et planification physique; recherche en matière d'ignifugeage; constructions rurales et environnement. (Voir *carreaux d'argile pour dallages et couvertures, panneaux en laine de bois, produits en argile de grandes dimensions ayant une meilleure résistance à la tension, plaques de couverture ondulées à base de déchets de fibres de coco ou de laine de bois, chaux de construction à base de boues de presse à sucre, ciment à maçonner à base de boue de chaux résiduaire et de ciment Portland, liant au ciment à base de boue de chaux résiduelle et de balle de riz*.)

Projets de recherche-développement en cours. Plus de 50 projets répartis entre sept grands secteurs d'activité.

Adresse : Centre Building Research Institute, Roorkee (U.P.) (Inde)
Adresse télégraphique : BILDSERCH
Téléphone : 243, 428, 293
Personne à contacter : Professeur Dinesh Mohan, directeur

Central Food Technological Research Institute

Organisme public, enregistré conformément à la réglementation applicable aux sociétés et créé en 1950. Emploi 307 spécialistes et 208 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Activités de recherche-développement et de formation dans le domaine des sciences et des techniques alimentaires. (Voir *préparation d'aliments de sevrage, production de pectine, d'essence aromatique et de citrate de calcium à partir de limes, traitement intégré de la graine de sésame, fabrication de purée de tomate, mini-usineuse à riz, usineuse à maïs*.)

Projets de recherche-développement en cours. Plus de cent projets dans les domaines suivants : biochimie et nutrition appliquée; microbiologie; fermentation et assainissement; produits de plantation et techniques d'aromatisation; mouture du riz et traitement des légumineuses; techniques de la minoterie et de la boulangerie; techniques de la fermentation; techniques des lipides; techniques des protéines, lutte contre les parasites et insecticides; techniques de traitement des fruits et légumes; techniques de traitement de la viande, du poisson et de la volaille; techniques d'emballage.

Adresse : Cheluvamba Mansion, Food Technology, P.O., Mysore 570013 (Inde)
Adresse télégraphique : FOODSEARCH, MYSORE
Téléphone : 22660
Télex : 0946 241 FITRI IN
Personne à contacter : M. C. P. Natarajan, directeur adjoint.

Central Leather Research Institute

Organisme public (laboratoire national dépendant du Council of Scientific and Industrial Research [CSIR], qui relève du Ministère de l'éducation du Gouvernement indien). Créé en 1951. Emploi 138 scientifiques et 107 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Cuir et peaux et microbiologie; sous-produits d'abattoir et car-

casses; agents de tannage; tannage et finissage; collagènes, polymères, produits de remplacement du cuir; ingénierie des métiers du cuir; extension; problèmes économiques; articles et chaussures en cuir; eaux résiduaires de tannerie et biologie de l'environnement; formation technique; information. (Voir *fabrication d'engrais à partir de poils et de cheveux, extraction de la colle et de la gélatine, liqueurs grasses pour le tannage du cuir, extraits d'écorce de palétuviers, extraits mixtes de myrobalan et babul/konnam, production de pancréatine pour la fabrication de cuir.*)

Projets de recherche-développement en cours. Plus de 80 projets dans les domaines susmentionnés.

Adresse : Sardar Patel Road, Adyar, Madras 600020 (Inde)

Adresse télégraphique : LESERCH

Téléphone : 412616, 412713, 412868 ou 412993

Télex : MS 514

Personne à contacter : M. Y.C. Gokhale, directeur adjoint chargé de l'information

Central Road Research Institute (CRRRI)

Institut gouvernemental créé en 1952. Emploie environ 200 scientifiques et techniciens.

Principaux domaines d'activité. Recherche en matière d'ingénierie des ponts et chaussées. (Voir *mélange de chaux et de pouzzolane d'argile calcinée (Surkhi réactif); matériaux à faible résistance pour la construction de routes; utilisation des cendres volantes.*)

Projets de recherche-développement en cours. Techniques appropriées à employer pour la construction des routes.

Adresse : Central Road Research Institute, Delhi Mathura Road, New Delhi 110020 (Inde)

Personne à contacter : M. Y.C. Gokhale, directeur adjoint

Ceylon Institute of Scientific and Industrial Research (CISIR)

Institut gouvernemental créé en 1955. Emploie 85 diplômés d'université et 75 agents non diplômés.

Principaux domaines d'activité. Mise au point de produits et recherche de procédés pour la valorisation des matières premières et des résidus disponibles. (Voir *machine à décortiquer les graines de sésame; carreaux de dallage en céramique; procédé amélioré de traitement du manioc.*)

Projets de recherche-développement en cours. Énergie solaire pour les alambics et le séchage.

Adresse : P.O. Box 787, Colombo 7 (Sri Lanka)

Adresse télégraphique : CISIR

Téléphone : 93807

Personne à contacter : M. E.E. Jeya Raj, directeur adjoint

Indian Institute of Packaging

Organisme créé en 1967. Emploie 35 techniciens ou spécialistes et 45 agents des services d'appui.

Principaux domaines d'activité. Recherche-développement; recherche de solutions pour les problèmes d'emballage; formation en matière de services consultatifs; essais, information et autres efforts de promotion.

Projets de recherche-développement en cours. Emballages pour le ciment, emballages pour le transport, emballages en plastique, emballages adaptés aux conditions tropicales.

Adresse : Plot E. 2, M.I.D.C., Andheri (East), Bombay 400093 (Inde)

Téléphone : 573342 ou 57663

Personne à contacter : M. M.R. Subramaniam, directeur adjoint

Industrial Development Board of Ceylon

Organisme gouvernemental créé en 1956.

Principaux domaines d'activité. Promotion et développement de petites industries, mise au point de techniques appropriées. (Voir *pompe à diaphragme, séchoir à capteur solaire et ventilation éolienne, générateur de biogaz [système Lakgen], chambre pour le fumage du poisson, cubes de noix de coco.*)

Projets de recherche-développement en cours. Fabrication de beurre d'arachides; fabrication d'huile rouge (agent mouillant) à partir d'huile de ricin; fabrication de lait de soja à partir du soja; fabrication de gélose à partir d'algues; fabrication manuelle de papier à partir de déchets de papier, etc.; fabrication à petite échelle de produits en caoutchouc, etc.; production d'acide stéarique à partir d'huile de graines d'hévéa; production de teintures végétales à partir de plantes et fleurs diverses; fabrication de matériaux de plâtrage à partir de dolomite, et extraction du magnésium contenu dans les pouzzolanes dolomie et de chaux; production d'acide acétique à partir des coques de noix de coco; production de succédanés du noir de carbone et de panneaux d'agglomérés à partir des déchets poussiéreux de fibre, de coco; utilisation des cendres de balle de paddy comme charge pour les produits en caoutchouc, etc.

Adresse : 615 Galle Road, Katubedde (Sri Lanka)
 Adresse télégraphique : KARMANTHA
 Téléphone : 072-450, 452, 394, 323
 Personne à contacter : Mr. L.S.G. Tillekeratne,
 Director, Extension Services

Institute of Textile Technology

Organisme public créé en 1922. Emploie 100 spécialistes et 300 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Recherche, essais, consultations, éducation, formation, démonstrations en usines pour les techniques du textile.

Projets de recherche-développement en cours. Traitement des fibres textiles; modification des métiers à main en vue de diversifier les motifs des tissus; impressions batik sur tissus de coton ou de laine mélangés de fibres artificielles; variations admissibles dans la reproduction des couleurs et le contrôle de la qualité des tissus teints; normalisation et contrôle de la qualité des textiles.

Adresse : Jalan Jendral A. Yani 390, Bandung (Indonésie)

Adresse télégraphique : INTITEKS

Téléphone : 71214

Personne à contacter : M. Soerjosoearjo

The Korea Institute of Science and Technology (KIST)

Organisme indépendant de recherche à but non lucratif créé en 1966. Emploie 344 chercheurs et 84 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Mise au point de produits et de procédés, études scientifiques et techniques et analyses dans les domaines suivants : ingénierie mécanique; ingénierie des métaux et de la métallurgie; étude de matériaux; ingénierie électrique et électronique; produits alimentaires et biotechniques; économie industrielle et mise au point de systèmes; chimie et génie chimique. (Voir *extraction d'alumine des cendres de charbon, production d'huiles de silicones, fabrication l'éthambutol, fabrication de sirop de maïs à haute teneur en fructose, fils d'acier cuivré.*)

Projets de recherche-développement en cours. Nombreux projets dans les domaines susmentionnés.

Adresse : P.O. Box 131, Donpdaemoon, Séoul (République de Corée)

Adresse télégraphique : KISTROK

Téléphone : 967-8801

Télex : K27 380 KISTROK

Personne à contacter : M. Dal Hwan Lee, directeur adjoint, Service d'élaboration des projets

Lembaga Penelitian Selulosa (Institut de recherche sur la cellulose)

Organisme public créé en 1968. Emploie 11 spécialistes de niveau supérieur, 17 spécialistes débutants et 83 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Recherche-développement en matière d'utilisation de matières fibreuses locales pour les industries de la cellulose (pâte, papier et rayonne de viscose); services techniques et consultatifs pour les industries de la cellulose; organisation et coordination de programmes de formation professionnelle dans l'entreprise; organisation et coordination de réunions techniques, séminaires, etc., publication de comptes rendus sur les activités de recherche. (Voir *fabrication de pâte et de papier à partir du bois d'hévéa, utilisation du Dacridium spp. comme bois à pâte, fabrication de pâte à partir du bois d'Agathis lorantifolia, utilisation du bois d'Eucalyptus saligna pour la fabrication de pâte à dissoudre destinée à la production de rayonne de viscose.*)

Projets de recherche-développement en cours. Utilisation de bois d'essences tropicales et de déchets agricoles pour la fabrication de pâte et de papier; atténuation de la pollution provoquée par l'industrie de la cellulose.

Adresse : Jln. Raya Dayeuhkolot 158, Bandung (Indonésie)

Téléphone : 50623 et 59811 ou 81031 et 81032

Personne à contacter : Garjito Pringgo Sudirjo, directeur

National Institute of Science and Technology

Organisme public créé en 1901. Emploie 272 techniciens et 318 ouvriers non qualifiés.

Principaux domaines d'activité. Ingénierie; recherche de procédés; normalisation des produits; chimie pharmaceutique; écologie végétale et animale. (Voir *conserves de lait de coco [gata], vinaigre de lait de coco, lait de coco comme excipient d'injections intraveineuses, générateur de biogaz.*)

Projets de recherche-développement en cours. Utilisation de matières premières locales, exploitation de gîtes minéraux et de déchets agricoles; amélioration des méthodes de fabrication; production de médicaments à partir de plantes locales.

Adresse : P.O. Box 774, Manille (Philippines)

Téléphone : 50-30-41

Personne à contacter : M. Vedasto R. José

**Pakistan Council of Scientific
and Industrial Research (PC SIR)**

Cet organisme public créé en 1953 emploie 550 spécialistes et techniciens et 1 400 agents ou ouvriers.

Principaux domaines d'activité. Recherche-développement en matière d'utilisation des matières premières locales et recherche de solutions aux problèmes du secteur industriel; services d'extension industrielle; normalisation; création d'industries nouvelles à base scientifique. (Voir *huile de foie de requin, béton-mousse.*)

Projets de recherche-développement en cours. Nombreux projets dans les domaines suivants : technologie agro-chimique; technologie des produits alimentaires et de la fermentation; technologie des huiles, graisses et cires; technologie des ressources minérales; technologies du verre et de la céramique; technologie des produits pharmaceutiques et des produits chimiques fins; technologie des combustibles; technologies du cuir et des fibres; ingénierie et études techniques pour l'industrie chimique; produits chimiques industriels organiques et inorganiques; produits alimentaires d'origine marine et biologie appliquée; normes physiques; électronique et appareils de commande.

Adresse : Press Centre, 2nd Floor, Shahrah-e-Kamal Ataturk, Karachi 01090 (Pakistan)

Adresse télégraphique : CONSEARCH

Téléphone : 212173

Personne à contacter : M. M. Aslam, Département de la technologie

Philippine Textile Research Institute

Organisme public créé en 1967. Emploie 50 chercheurs et 37 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Recherche dans le domaine des textiles, services de vulgarisation et de développement industriels.

Projets de recherche-développement en cours. Sériciculture; utilisation des fibres d'ananas pour la production de textiles; finissage de tissus jusi résistant au froissage; fabrication de poignées à partir de mélanges de ramie; finissage autorepassant des tissus de coton; fabrication de feutres à partir des déchets de fabrication des tissus, fabrication de tissus adaptés aux conditions climatiques des Philippines.

Adresse : General Santos Ave, Bicutan, Taguig, Metro Manilla (Philippines)

Adresse télégraphique : PHILTEX

Téléphone : 83-99-31 ou 78-23-93

Télex : PHILTEX

Personne à contacter : Mme Maternidad Palmario, directrice du Département de la recherche scientifique

Rubber Research Institute of Malaysia

Organisme paraétatique créé en 1925. Emploie plus de 200 spécialistes.

Principaux domaines d'activité. Activités de recherche-développement dans le domaine de la plantation, de la culture et du traitement du caoutchouc; économie appliquée; information et documentation, formation professionnelle.

Projet de recherche-développement en cours. Nombreux projets dans les secteurs suivants : chimie analytique et chimie appliquée; protection des récoltes et microbiologie; phytologie; technologie du caoutchouc; contrôle de qualité, chimie et physique appliquées aux polymères; utilisation des sols et choix des cultures; culture du caoutchouc dans les petites exploitations agricoles.

Adresse : 260 Jalan Ampang, P.O. Box 150, Kuala Lumpur 01-02 (Malaisie)

Adresse télégraphique : SEARCHING, KUALA LUMPUR

Téléphone : 467033

Télex : RRIM MA 30369

Personne à contacter : M. Haji Ani Bin Arope, directeur

Shri Ram Institute for Industrial Research

Organisme public géré par une fondation. Emploie 104 techniciens et 86 agents.

Principaux domaines d'activité. Recherche de procédés dans les domaines des polymères, des fibres, des produits chimiques organiques, de la lutte contre la pollution de l'environnement avec analyses et essais appropriés. (Voir *fabrication de plastiques ABS, fabrication de chlorure de polyvinyle amélioré, catalyseurs améliorés, revêtements protecteurs pour pièces métalliques (Plastipeel), polyesters non saturés, monomères, polymères et matières à mouler en phthalate de diallyle, pentaérythritol, huile synthétique de pin à partir de la térébenthine, bisphénol-A, éther éthylique, carbonylméthyl-cellulose, résines Srifirset pour textiles, finissage de l'organid, résines Srifirceides augmentant la résistance des textiles à la pourriture, fabrication de plâtre de Paris, fabrication de pouzzolanes à base d'argile.*)

Projets de recherche-développement en cours. Technique de renforcement des thermoplastiques par du caoutchouc en suspension; obtention de polyélectrolytes par irradiation gamma; production à échelle commerciale de thermoplastiques renforcés au caoutchouc naturel par une technique d'irradiation; polymères biodégradables; fabrication de polymères à base de fluorooléfine à partir de tétrafluoroéthylène; fabrication d'acide poly-P-hydroxybenzoïque; composés de PCV; floculants et lubrifiants à base de polymères.

Adresse : 19 University Road, Delhi 110007 (Inde)

Adresse télégraphique : SRISANDHAN

Téléphone : 227954

Télex : 3751

Personne à contacter : M. R.T. Thampy, directeur

Singapore Institute of Standards and Industrial Research

Institut gouvernemental créé en 1973. Emploi 100 spécialistes et techniciens et 184 agents.

Principaux domaines d'activité. Normalisation et contrôle de la qualité; essais et vérification de matériels; essais non destructifs et technologie des métaux; appareils de commande; métrologie; recherche-développement appliqué; études techniques; services consultatifs.

Projets de recherche-développement en cours. Dans les domaines de l'électricité/électronique, de l'industrie alimentaire et de la bimbelerie.

Adresse : 179 River Valley Road, Singapore 6 (Singapour)

Adresse télégraphique : SISIR

Téléphone : 360933

Personne à contacter : Mlle Yeoh Quee Nee, secrétaire, SISIR

The South India Textile Research Association

Association créée en 1956 à l'initiative de l'industrie textile de l'Inde et soutenue par le gouvernement. Emploi 106 spécialistes et techniciens.

Principaux domaines d'activité. Recherche fondamentale et appliquée dans les domaines de la technologie des fibres, des techniques de traitement y compris les problèmes de filature et de tissage, la mise au point de machines et d'appareils de contrôle et de commande; recherches

opérationnelles intéressant à la fois l'industrie textile et les relations humaines. Recherche sur les problèmes propres aux activités décentralisées telles que le travail à domicile sur métiers à tisser manuels ou à moteur électrique et production d'articles de bonneterie. (Voir *couverture bombée pour briseurs de cardes, double cardage, mercerisage de fils simples, amélioration de la résistance des filés de coton par mercerisage, utilisation de fibres peu courantes, tissus de soie grège infroissables, retordeuse à double effet.*)

Projets de recherche-développement en cours. Etude de l'incidence des variables des propriétés des fibres et des facteurs de traitement sur la qualité des filés et des tissus; production de filés et de tissus nouveaux à partir de fibres et filaments naturels et artificiels; accroissement de la durée utile des produits celluloseux, des machines et des instruments; mélanges de fibres naturelles et artificielles; réduction des coûts et augmentation de la productivité dans les filatures.

Adresse : P.B. No. 3205, Coimbatore Aerodrome Post, Coimbatore 641014 (Inde)

Adresse télégraphique : SITRA

Téléphone : 87-367

Personne à contacter : M. K. Sreenivasan, directeur

South Pacific Appropriate Technology Foundation

Institution paraétatique créée en 1977. Emploi 13 personnes.

Principaux domaines d'activité. Services d'information sur la notion de techniques appropriées et les moyens de les obtenir; importation, essais, évaluation et commercialisation d'équipements techniquement appropriés (par l'intermédiaire de Village Equipment Supplies Ltd.); mise au point d'outils et de techniques appropriés en coentreprise avec l'Université de technologie et le Centre d'information de Liklik Bak). (Voir *soufflets de forge.*)

Projets de recherche-développement en cours. Méthodes de réparation et/ou recyclage de matériel mis au rebut; étude des plans d'une génératrice hydro-électrique adaptée aux besoins des zones rurales.

Adresse : P.O. Box 6937, Boroko (Papouasie-Nouvelle-Guinée)

Téléphone : 212499

Personne à contacter : M. Nigel Florida, directeur adjoint

III. Europe

Building Research Establishment

Organisme gouvernemental, créé en 1921. Emploie 15 administrateurs et techniciens au siège, et environ 350 personnes dans son Département de l'outre-mer.

Principaux domaines d'activité. Recherche sur les matériaux et techniques de construction de logements à bon marché dans les pays en développement; conseils et assistance aux pays en développement dans tous les domaines du logement et de la construction.

Adresse : Bucknalls Lane, Garston, Watford (Royaume-Uni)

Adresse télégraphique : RESEARCH WATFORD

Téléphone : 09273-74040

Télex : 92 3220

Personne à contacter : Mr. R.F. Stevens, Head of Overseas Division

Intermediate Technology Development Group Ltd (ITDG)

Organisme privé à but non lucratif, créé en 1965. Emploie une cinquantaine de personnes. Fait appel aux compétences de plus de 200 conseillers professionnels, organisés en 14 groupes.

Principaux domaines d'activité. Recherche fondamentale et appliquée; évaluation; promotion; information/publication; services consultatifs; production. (Voir puits tubulaire "instantané", procédé de moulage de la pâte à papier, énergie hydroélectrique pour le développement rural.)

Projets de recherche-développement en cours. Production à petite échelle d'articles en verre, éoliennes et turbines au fil de l'eau pour le pompage des eaux d'irrigation; tricycles à usages multiples; mini-installations pour la production de papier; mini-scieries; toitures en fibro-ciment et autres matériaux de construction; petites machines à filer.

Adresse : 9 King Street, Londres WC2E 8HN (Royaume-Uni)

Adresse télégraphique : IT/DEV, LONDON WC2

Téléphone : 01-836 9434/39; 836 6379

Personne à contacter : Dennis H. Frost, Chief Executive

Tropical Products Institute (TPI)

Organisme gouvernemental relevant du Ministère britannique du développement extérieur. Emploie 380 personnes.

Principaux domaines d'activité. Recherche fondamentale et appliquée; information; services consultatifs; formation. (Voir *égrenouse à mats*.)

Projets de recherche-développement en cours. Projets concernant le stockage des récoltes et la conservation, le traitement, la commercialisation et l'utilisation des produits végétaux et animaux.

Adresse : 56-62 Gray's Inn Road, Londres WC1X 8LU (Royaume-Uni)

Personne à contacter : The Director

IV. Amérique latine et Caraïbes

Caribbean Industrial Research Institute (CARIRI)

Organisme public créé en 1970. Emploi plus de 100 personnes.

Principaux domaines d'activité. Recherche fondamentale et appliquée; formation; information; services consultatifs; normalisation en économie; électronique; ingénierie; alimentation et chimie; technologie des matériaux.

Projets de recherche-développement en cours. Composants électriques et électroniques; production de sucre; utilisation des produits agricoles locaux; machinisme agricole; aliments de sevrage; études sur la pollution; poteries et céramique locales; matériaux de construction et traitement des métaux.

Adresse: Tunapuna Post Office, Trinidad (Antilles)

Adresse télégraphique: CARIRI, TRINIDAD

Téléphone: 662-7161/5

Personne à contacter: The Director

Center for Economic and Social Studies of the Third World (CEESTEM)

Organisme public créé en 1976. Emploi 64 chercheurs et 12 techniciens au siège et 12 ingénieurs et 2 techniciens sur le terrain.

Principaux domaines d'activité. Etudes dans les domaines de l'alimentation, de la démographie, de la culture et de l'éducation; communication et information, relations internationales; techniques appropriées; recherche fondamentale et appliquée sur les techniques artisanales.

Projets de recherche-développement en cours. Création d'un atelier rural pour la mise au point, l'essai et la fabrication de machines; programme spécial concernant les plantes médicinales.

Adresse: Coronel Porfirio Díaz No. 50, San Jerónimo Lídice, Mexico 20, D.F. (Mexique)

Téléphone: 595-20-88

Télex: 1777579

Personne à contacter: M. Julio A. Corés Hernández, ingénieur-chimiste

Instituto de Investigación Tecnológica Industrial de Normas Técnicas

Organisme décentralisé du secteur public, créé en 1973. Emploi 90 administrateurs et 10 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Recherche-développement en matière de techniques; information technique; normes nationales, métrologie, brevets.

Projets de recherche-développement en cours. Énergie: mise au point d'appareils fonctionnant à l'énergie solaire pour la cuisson des aliments, la déshydratation des fruits, le dessalement de l'eau, le chauffage de l'eau et des logements; mise au point de mini-installations hydro-électriques d'une capacité maximum de 50 kW; mise au point d'éoliennes pour la production d'énergie électrique et le pompage de l'eau. Agriculture: mise au point d'outils agricoles simples et de méthodes pour la récolte, la conservation, le stockage et le transport des produits. Logement: maisons en adobe (à deux étages); utilisation de matériaux de construction naturels; armatures; systèmes sanitaires; méthodes de pose de toitures. Alimentation: mise au point de techniques pour le traitement industriel de produits naturels péruviens comme le lupin, l'aguaje, la quinoa, l'ungurahui, le majuey, etc.

Adresse: Boite postale 145, Lima (Pérou)

Téléphone: 40 10 40

Personne à contacter: M. Jorge E. Vega, directeur technique

Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT)

Organisme à but non lucratif, créé en 1958. Emploi 52 administrateurs, 28 techniciens et 47 agents des services d'appui.

Principaux domaines d'activité. Recherche fondamentale et appliquée; contrôle de la qualité; production dans des usines pilotes (voir pommes de terre déshydratées, légumes déshydratés, concentré de naranjille, protéines végétales texturées, conservation du poisson).

Adresse : Avenida 30 No. 52-A-77, Bogotá (Colombie)

Adresse télégraphique : TECNOLOGICO

Téléphone : 2-35-00-66

Personne à contacter : Mme Teresa S. de Buckle-Jorge Beltran

Instituto de Investigaciones Tecnológicas (INTEC/Chili)

Organisme public, créé en 1968. Emploie 77 administrateurs, 33 techniciens et 58 agents des services d'appui.

Principaux domaines d'activité. Recherche fondamentale et appliquée; études technico-économiques; transfert de techniques; services de consultations industrielles; information et documentation industrielles. (Voir *éolienne pour l'irrigation.*)

Projets de recherche-développement en cours. Production de papaine extraite de la *papaya carica* cultivée au Chili; traitement de la plante de ricin (*higuerilla*); utilisation des déchets de thermoplastiques; utilisation de la sciure de bois, etc.

Adresse : Avda. Santa Maria, 06500-Lo Curro, boîte postale 667, Santiago (Chili)

Adresse télégraphique : INTEC/CAS.667

Téléphone : 289066

Télex : 40421-CORFO-CL PARA INTEC

Personne à contacter : M. Sergio Varas, directeur de projet

Instituto Nacional de Tecnología

Organisme gouvernemental créé en 1921. Emploie 299 administrateurs et 102 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Recherche industrielle; recherche, ingénierie et commercialisation dans le domaine des ressources naturelles renouvelables et celui de la prévention et du contrôle de la pollution. (Voir *fabrication d'éthanol à partir de racines de manioc, utilisation intégrale des résidus cellulosiques par hydrolyse en milieu acide.*)

Projets de recherche-développement en cours. Prévention et contrôle de la pollution du sol, de l'eau et de l'air; esthétique industrielle; utilisation d'huiles végétales comme carburants ou lubrifiants pour moteurs diesel; distillation d'éthanol;

utilisation des sous-produits; hydrolyse en milieu acide des résidus cellulosiques et production d'éthanol.

Adresse : Avenida Venezuela No. 82-7 Andar, Rio de Janeiro 20.081 (Brésil)

Téléphone : 243.8070

Personne à contacter : M. Fernando Magalhães Machado, coordonnateur de programmes

Instituto Nacional de Tecnología Industrial-Centro de Investigaciones Textiles (INTI-CIT)

Organismes gouvernementaux créés en 1957 (INTI) et en 1967 (CIT). Emploient 7 administrateurs et 6 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Le CIT fournit une assistance technique à l'industrie textile argentine dans le domaine de la recherche sur les procédés de fabrication, les matières premières et leurs utilisations, le contrôle de la qualité, etc.

Projets de recherche-développement en cours. Potentialités de filage de plusieurs variétés locales de fibres de coton; méthodes d'essai des textiles; filature à fibres libérées des fibres artificielles; détermination du point de rupture, de la résistance, de l'élongation et de la résilience des fibres de laine; incidences des procédés de dégraissage sur la qualité de la laine; problème des eaux usées dans l'industrie textile; rapport entre la cristallinité et les propriétés mécaniques et tinctoriales des fibres de polyester; qualité et comportement des fils de laine et de laine mélangée filés par autotorsion.

Adresse : Leandro N Alem 1067-5° piso, 1001 Buenos Aires (Argentine)

Téléphone : 755-7255

Télex : INTI BAIRE5 012-1859

Personne à contacter : M. Héctor J. Vásquez, directeur du CIT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Organisme gouvernemental créé en 1899. Emploie 562 administrateurs, 482 techniciens et 1 080 agents des services d'appui.

Principaux domaines d'activité. Génie civil; mécanique navale; emballages; normes et spécifications techniques; géologie et industries extractives. (Voir *fabrication d'agrégats légers à partir des boues résiduelles des centres urbains, remplacement de l'huile diesel par des huiles végétales.*)

réservoirs en ferrociment pour le stockage des liquides, production de superphosphates.)

Projets de recherche-développement en cours. Equipement pour le sciage des bois d'eucalyptus et de pin; éléments préfabriqués en béton pour la construction des écoles; utilisation des déchets organiques urbains pour la production de méthane; production à petite échelle d'alcool à partir du sucre; métallisation par projection; traitement des métaux par explosifs; production d'éthylène; carburants de remplacement pour moteurs, etc.

Adresse : Boîte postale 71411, 01000 Sao Paulo (Brésil)

Adresse télégraphique : TECNINST

Téléphone : (011) 268.2211

Télex : (011) 22831 INPT BR

Personne à contacter : M. Alberto Albuquerque Arantes, directeur technique

**Technology Policy Group
(Groupe d'orientation technologique)**

Organisme sous-régional des pays andins créé en 1969. Emploie 4 administrateurs et 20 techniciens.

Principaux domaines d'activité. Etude des politiques à suivre en matière de sciences et de techniques eu égard à l'intégration et au développement dans le cadre de certains projets comportant l'importation ou la mise au point de techniques au niveau sous-régional. (Voir *séparation du cuivre des sulfures de cuivre par dissolution.*)

Adresse : Boîte postale 3237, Lima (Pérou)

Adresse télégraphique : JUNAC LIMA

Téléphone : 414212

Télex : 20104

Personne à contacter : Ingénieur Luis Soto Krebs, directeur

BIBLIOGRAPHIE

Intermediate Technology Publications Ltd (9 King Street, Covent Garden, Londres WC2E 8HN, Royaume-Uni) publie régulièrement une liste tenue à jour des publications sur les techniques intermédiaires appropriées.

Répertoires d'organismes

Appropriate Technology in the Commonwealth : 4 Directories of Institutions. Donne des renseignements à jour sur 118 organismes de 26 pays du Commonwealth. Index détaillé des différents équipements et procédés.

64 pages, 1977; prix : 1 livre sterling.

En vente à l'adresse suivante : Commonwealth Secretariat Publications, Marlborough House, Londres SW1Y 5HX (Royaume-Uni).

Institutions and Individuals Active in Environmentally-Sound and Appropriate Technologies. Liste mondiale préliminaire des organismes et des particuliers exerçant une activité se rapportant aux techniques appropriées ou s'intéressant à cette question. Renseignements sur les organismes et informations détaillées sur leurs domaines d'activité. Pas d'index des équipements et procédés.

281 pages, mai 1978; prix non précisé.

Pour toute commande, question ou observation, s'adresser à : Système international de référence, Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUÉ), boîte postale 30552, Nairobi (Kenya).

Sources de renseignements sur les techniques

Appropriate Technology Source-book. Guide général des plans et des méthodes applicables en matière de techniques artisanales et intermédiaires dans les domaines suivants : agriculture, conservation et stockage des aliments et des produits agricoles, énergie, approvisionnement en eau, logement et santé.

304 pages, deuxième édition, 1976; prix : 4 dollars E.-U. (2 dollars E.-U. pour les groupes locaux des pays en développement).

Pour les commandes, écrire à : Appropriate Technology Project, Volunteers in Asia, P.O. Box 4543, Stanford, Californie 94305 (Etats-Unis).

Guides des sources d'information (ONUDI). Série de guides indiquant des sources d'information sur des secteurs industriels d'intérêt capital pour les pays en

développement. Chaque guide renseigne, pour le secteur industriel qu'il couvre, sur les organisations intéressées et sur les répertoires, statistiques, dictionnaires, encyclopédies, bibliographies et autres sources d'information utilisables. Les *Guides* suivants ont déjà été publiés :

- No. 1/Rev.1 *Meat Processing Industry*
(L'industrie de la viande)
- No. 2/Rev.1 *Cement and Concrete Industry*
(L'industrie du ciment et du béton)
- No. 3/Rev.1 *Leather and Leather Goods Industry*
(L'industrie du cuir et des articles en cuir)
- No. 4/Rev.1 *Furniture and Joinery Industry*
(L'industrie du meuble et de la menuiserie)
- No. 5/Rev.1 *Foundry Industry*
(L'industrie de la fonderie)
- No. 6 *Industrial Quality Control*
(Le contrôle de la qualité dans l'industrie)
- No. 7/Rev.1 *Vegetable Oil Processing Industry*
(L'industrie des huiles végétales)
- No. 8 *Agricultural Implements and Machinery Industry*
(L'industrie des machines et de l'outillage agricoles)
- No. 9 *Building Boards from Wood and other Fibrous Materials*
(La fabrication de panneaux de construction dérivés du bois ou d'autres matières fibreuses)
- No. 10 *Pesticide Industry*
(L'industrie des pesticides)
- No. 11 *Pulp and Paper Industry*
(L'industrie de la pâte à papier et du papier)
- No. 12 *Clothing Industry*
(L'industrie de la confection)
- No. 13 *Animal Feed Industry*
(L'industrie des aliments du bétail)
- No. 14 *Printing and Graphics*
(L'imprimerie et les arts graphiques)
- No. 15 *Non-Alcoholic Beverage Industry*
(L'industrie des boissons non alcooliques)
- No. 16 *Glass Industry*
(L'industrie du verre)
- No. 17 *Ceramics Industry*
(L'industrie de la céramique)
- No. 18 *Paint and Varnish Industry*
(L'industrie des peintures et des vernis)
- No. 19 *Canning Industry*
(L'industrie de la conserve)

- | | | | |
|--------|--|--------|--|
| No. 20 | <i>Pharmaceutical Industry</i>
(L'industrie pharmaceutique) | No. 31 | <i>Woodworking Machinery</i>
(L'industrie des machines à bois) |
| No. 21 | <i>Fertilizer Industry</i>
(L'industrie des engrais) | No. 32 | <i>Electronics Industry</i>
(L'industrie électronique) |
| No. 22 | <i>Machinery Tool Industry</i>
(L'industrie des machines-outils) | No. 33 | <i>Bioconversion of Agricultural Wastes</i>
(Transformation biochimique des déchets agricoles) |
| No. 23 | <i>Dairy Product Manufacturing Industry</i>
(L'industrie laitière) | No. 34 | <i>Natural and Synthetic Rubber Industry</i>
(L'industrie du caoutchouc naturel et synthétique) |
| No. 24 | <i>Soap and Detergent Industry</i>
(L'industrie du savon et des détergents) | No. 35 | <i>Utilization of Agricultural Residues for the Production of Panels, Pulp and Paper</i>
(L'utilisation des déchets agricoles pour la fabrication de panneaux, de pâte à papier et de papier) |
| No. 25 | <i>Beer and Wine Industry</i>
(Les industries brassicoles et vinicoles) | | |
| No. 26 | <i>Iron and Steel Industry</i>
(L'industrie sidérurgique) | | |
| No. 27 | <i>Packaging Industry</i>
(L'industrie du conditionnement) | | |
| No. 28 | <i>Coffee, Cocoa, Tea and Spices Industry</i>
(Le café, le thé, le cacao et les épices) | | |
| No. 29 | <i>Petrochemical Industry</i>
(L'industrie pétrochimique) | | |
| No. 30 | <i>Non-Conventional Sources of Energy</i>
(Les sources non conventionnelles d'énergie) | | |

Le prix de ces ouvrages varie selon le nombre de pages. Ils sont en vente dans les librairies et les agences dépositaires du monde entier. On peut les commander directement à la Section des ventes, Office des Nations Unies à Genève (pour l'Afrique, l'Europe et l'Asie occidentale) ou de l'Organisation des Nations Unies à New York (pour l'Asie et le Pacifique ainsi que l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud).

INDEX DES TECHNOLOGIES

	<i>Pages</i>		<i>Pages</i>
<i>I. Produits chimiques et transformation des métaux</i>			
Production de superphosphates	3	Procédé de mercerisage sur fil	11
Utilisation intégrale des résidus cellulosiques par hydrolyse en milieu acide	3	Couverture bombée pour briseur de cardes	11
Extraction d'alumine des cendres de charbon	3	Double cardage	11
Fil d'acier cuivré	4	Mercerisage de fils simples	12
Extrait d'écorce de palétuvier	4	Utilisation de fibres peu courantes	12
Extrait mixte de myrobalan et de babul/konnam	4	Tissus de soie grège infroissables	12
Fabrication d'engrais à partir de poils et de cheveux	4	Doseur d'impuretés	12
Fabrication d'éthanol à partir de racines de manioc	5	Résines Srifirset pour textiles	13
Revêtement protecteur pour pièces métalliques (Plasti-peel)	5	Résines srifircides augmentant la résistance des textiles à la pourriture	13
Fabrication de chlorure de polyvinyle amélioré	5	Finissage de l'organdi	13
Production de pancréatine pour la fabrication de cuir	5	Retordeuse à double effet	13
Catalyseurs améliorés	6	Cames de décalage	13
Fabrication de plastiques ABS	6	Utilisation de tampons de mousse à l'encollage	14
Séparation du cuivre des sulfures de cuivre par dissolution	6	Modèle amélioré d'épurateur mécanique de fils	14
Carboxyméthyl cellulose	6	Système Rapidry pour séchoirs à tambours	14
Ether éthylique	7	Butoir auxiliaire de sabre sur métiers à chasse par le haut	15
Bisphénol-A	7	Système de refroidissement des toitures	15
Pentaérythritol	7	Modèle amélioré de laveuse en boyaux	15
Monomère, prépolymère et matières à mouler en phtalate de dialyle	7	Déclencheur de languette de navette	15
Polyesters non saturés	7	Appareil de mesure de la longueur des fibres	16
<i>II. Médicaments et produits pharmaceutiques</i>		Appareil de mesure de la finesse des fibres	16
Fabrication d'éthambutol	9	Procédé rapide de blanchiment des mélanges polyester/coton	16
Extraction de la colle et de la gélatine	9	Traitement par catalyse à basse température pour finissage "wash-and-wear"	16
Le lait de noix de coco comme excipient d'injections intraveineuses	9	Détachant pour textiles	17
Lignée améliorée d'ergot de seigle	10	<i>IV. Ciment et matériaux de construction</i>	
Méthacqualone et chlorhydrate de méthacqualone	10	Ciment à base de cendre de balle de riz	18
Production de gel de silice	10	Béton-mousse	18
<i>III. Textiles</i>		Ciment à maçonner à base de boue de chaux résiduaire et de ciment Portland	18
Amélioration de la résistance des filés de coton par mercerisage	11	Liant au ciment à base de boue de chaux résiduaire et de balle de riz	19
		Fabrication de plâtre de Paris	19
		Système de toiture en éléments moulés	19
		Fabrication d'agrégats légers à partir des boues résiduaire des égouts des centres urbains	20
		Panneaux de couverture ondulés à base de résidus agricoles	20
		Panneaux en laine de bois	20
		Plaques de couverture ondulées à base de déchets de fibres de coco ou de laine de bois	21
		Composés de résines et de fibres naturelles	21
		Chaux de construction à base de boue de presse à sucre	21
		Fabrication de pouzzolane à base d'argile	22
		Mélange de chaux et de pouzzolane à base d'argile calcinée	22
		Pouzzolane d'argile calcinée (surkhi réactif)	23
		Produits en argile de grandes dimensions offrant une meilleure résistance à la tension	23
		Carreaux en argile pour dallages et couvertures	24
		Fabrication de carreaux de dallage en céramique	24
		Fabrication de carreaux muraux à partir de kaolin non raffiné	24
		Fabrication de carreaux de dallage à partir d'argile rouge	25
		Fabrication à partir d'argiles rouges de briques résistant aux acides	25
		Machine à fabriquer des briques en terre ou en ciment	25
		Utilisation des cendres volantes	25
		Utilisation de matériaux de qualité inférieure pour la construction de routes	26
		<i>V. Stockage et traitement des produits alimentaires</i>	
		Cuves en ferrociment	27
		Réservoirs en ferrociment pour le stockage des liquides	28
		Concentré de narangille	29
		Légumes déshydratés	29
		Pommes de terre déshydratées	29

Pages		Pages		Pages
Protéines végétales texturées	29			
Conservation du poisson	29			
Cubes de lait de coco	30			
Fabrication de purée de tomate	30			
Conserves de lait de coco (gata)	30			
Fabrication de boisson gazeuse à base de goyave	31			
Production de pectine, d'essence aromatique et de citrate de calcium à partir de limes	31			
Préparation d'aliments de sevrage	31			
Fabrication de sirop de maïs à haute teneur en fructose	31			
Procédé amélioré de traitement du manioc	32			
Séchage des raisins à la chaleur solaire	32			
Traitement de la noix de cajou	32			
Appareil pour la fabrication manuelle de produits alimentaires texturés	33			
Équipement pour la préparation du garri	33			
Vinaigre de lait de coco	33			
Chambre pour le fumage du poisson	34			
<i>VI. Machines et outils agricoles</i>				
Châssis attelé Mochudi à usages multiples	35			
Minibatteuse	35			
Machine à décortiquer les graines de sésame	35			
Batteuse à paddy	36			
Egreneuse à blé	36			
Egreneuse à maïs	36			
Mini-usineuse à riz	36			
Usineuse à maïs	36			
Pulvérisateur à énergie solaire	37			
		<i>VII. Ingénierie légère et ateliers ruraux</i>		
		Soufflets de forge	38	
		Tour en bois	38	
		Puits tubulaire "instantané"	38	
		Pompe à eau Boswell	39	
		Cubilot de fonderie	39	
		Fabrication d'allumettes	39	
		<i>VIII. Huiles et graisses</i>		
		Liqueurs grasses pour le traitement du cuir	41	
		Production d'huiles de silicones	41	
		Huile synthétique de pin à partir de la térébenthine	41	
		Traitement intégré de la graine de sésame	42	
		Huile de foie de requin	42	
		Remplacement du gazole pour moteurs diesel par des huiles végétales	42	
		Équipement mobile pour la distillation des huiles essentielles	42	
		<i>IX. Produits papetiers et petites installations pour la production de pâte à papier</i>		
		Réduction de la paille de riz en pâte	43	
		Fabrication de pâte à papier à partir de la paille de riz	43	
		Fabrication de pâte à papier à partir du bois d' <i>Agathis lorantifolia</i>	44	
		Utilisation du <i>Dacrydium</i> spp. comme bois à pâte	45	
		<i>X. Énergie pour utilisations rurales</i>		
		Pompe à eau actionnée à l'aide d'une roue de bicyclette	47	
		Pompe à diaphragme	47	
		Pompe à diaphragme	47	
		Pompe à bélier hydraulique	47	
		Énergie hydro-électrique pour le développement rural	48	
		Groupe turbo-alternateur utilisant la chaleur résiduelle	48	
		Eolienne pour l'irrigation	49	
		Séchoir à capteur solaire et ventilation éolienne	49	
		Production de gaz à partir de fumier	49	
		Générateur de biogaz, système Lakgen	50	
		Générateur de biogaz	50	
		Production de charbon de bois à partir de l'endocarpe de la noix d'attalea (babassu)	51	
		<i>XI. Moyens de transport peu coûteux destinés aux zones rurales</i>		
		Bicyclette pour le transport des charges	52	
		Véhicules à trois roues	52	
		Véhicule utilitaire asiatique (AUV)	53	
		Bateaux en ferrociment	53	

Série "Mise au point et transfert des techniques"

- *N° 1 Systèmes nationaux d'acquisition des techniques (ID/187), numéro de vente : F.78.II.B.7. Prix : 8 dollars des Etats-Unis.
- N° 2 UNIDO Abstracts on Technology Transfer (ID/189).
- *N° 3 Fabrication de véhicules bon marché dans les pays en développement (ID/193), numéro de vente : F.78.II.B.8. Prix : 3 dollars des Etats-Unis.
- N° 4 Manuel sur l'instrumentation et le contrôle de la qualité dans l'industrie textile (ID/200).
- *N° 5 Techniques d'utilisation de l'énergie solaire (ID/202), numéro de vente : F.78.II.B.6. Prix : 10 dollars des Etats-Unis.
- N° 6 Les techniques audiovisuelles au service de l'industrie (ID/203).
- N° 7 Techniques provenant des pays en développement (I) (ID/208).
Techniques provenant des pays en développement (II) (ID/246).
- N° 8 Procédés de fabrication des engrais phosphatés (ID/209).
- N° 9 Procédés de fabrication des engrais azotés (ID/211).
- *N° 10 Briqueterie : profil d'une industrie (ID/212), numéro de vente : F.78.II.B.9. Prix : 4 dollars des Etats-Unis.
- N° 11 Profils techniques sur l'industrie sidérurgique (ID/218).
- N° 12 Principes directeurs pour l'évaluation des accords de transfert de technologie (ID/233).

En Europe, en Amérique du Nord et au Japon, toutes les publications citées ci-dessus peuvent être obtenues gratuitement, à l'exception de celles qui sont marquées d'un astérisque et qui sont mises en vente, séparément, dans ces régions, au prix indiqué. Dans les autres régions, toutes les publications, sans exception, peuvent être obtenues gratuitement.

Pour obtenir des numéros gratuits, il suffit d'adresser une demande au Rédacteur en chef du *Bulletin d'information*, boîte postale 300, A-1400 Vienne (Autriche), en indiquant le titre et la cote du ou des documents souhaités.

Il est possible de commander les numéros mis en vente, en indiquant le titre et le numéro de vente, aux vendeurs autorisés des publications des Nations Unies ou à l'un des services suivants :

Pour l'Europe

Section des ventes
Office des Nations Unies
CH-1211 Genève 10
(Suisse)

Pour l'Amérique du Nord et le Japon

Section des ventes
Nations Unies
New York, New York 10017
Etats-Unis d'Amérique)

