



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> 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.

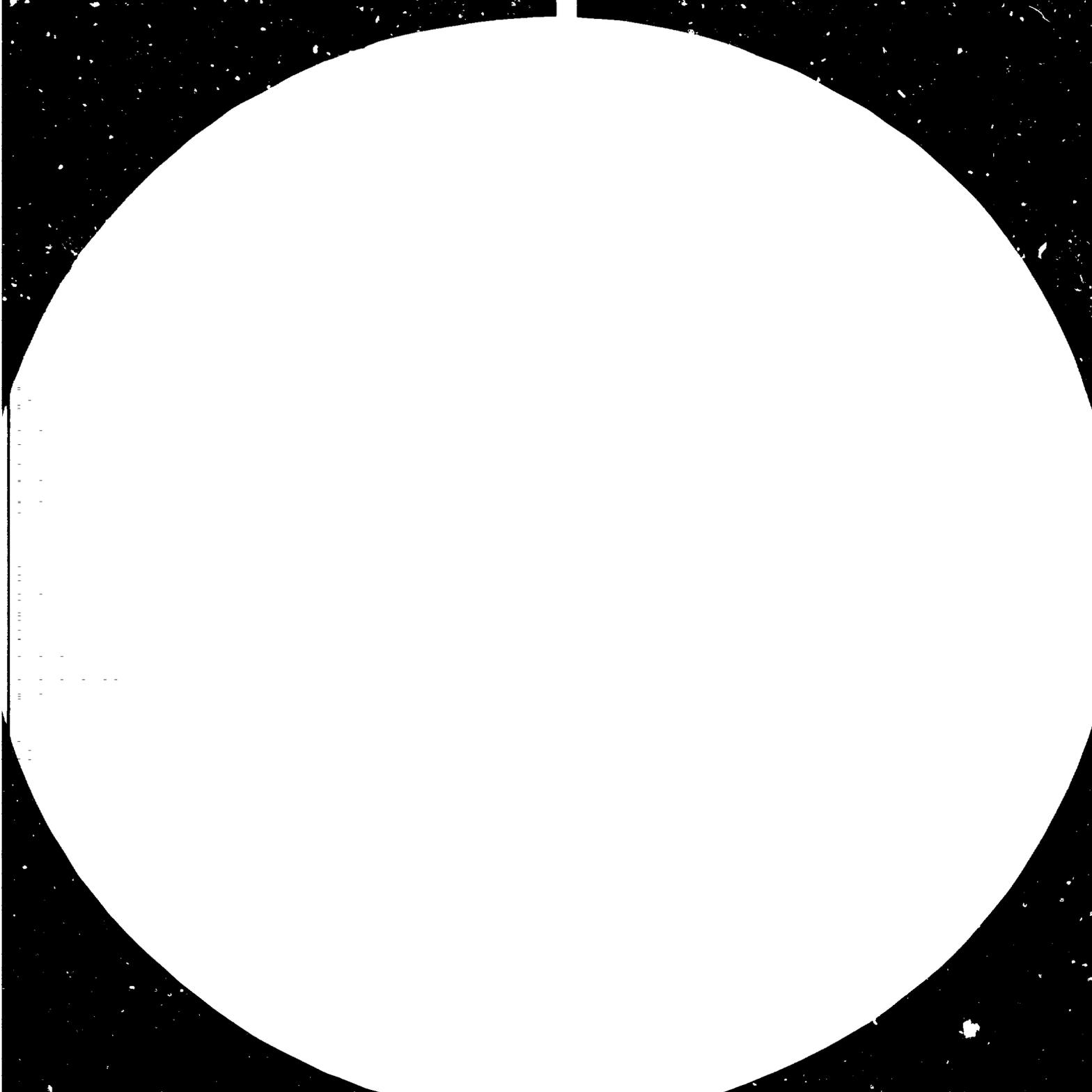
## FAIR USE POLICY

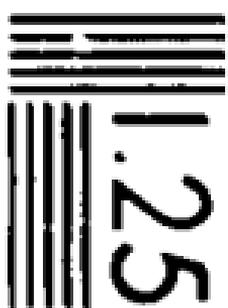
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

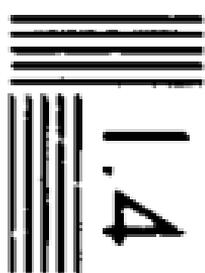
Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

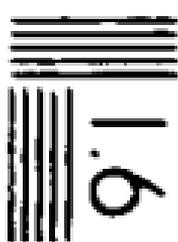




1.25



1.4

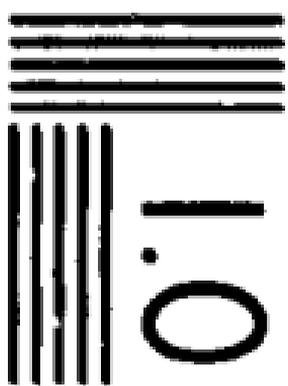


1.6

Resolution Test Chart

Resolution Test Chart

Resolution Test Chart



28



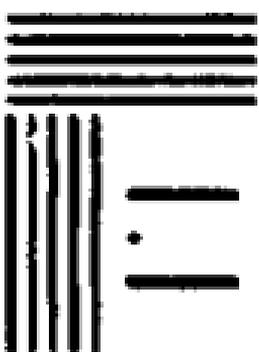
22



2.0



1.1



1.8



## *Préface*

Depuis 1967, l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) s'emploie à remplir son mandat qui est « de favoriser et d'accélérer l'industrialisation des pays en développement » en répondant aux demandes de coopération technique dans tous les domaines de l'industrie qui lui sont présentées par les gouvernements de ces pays.

Cet appui à l'industrialisation, moyen d'améliorer les niveaux de vie de près des trois quarts de la population mondiale, a été défini pour la première fois en novembre 1966 dans la résolution 2152 (XXI) de l'Assemblée générale des Nations Unies, et par la suite intensifié. La Déclaration et le Plan d'action de Lima concernant le développement et la coopération industriels, adoptés par la deuxième Conférence générale de l'ONUDI en 1975, ont préconisé un effort international afin d'augmenter la part des pays en développement dans la production industrielle mondiale et de la porter à 25% d'ici à l'an 2000. L'importance de cet objectif a été réaffirmée lors de la troisième Conférence générale de l'ONUDI, tenue à New Delhi (Inde) au début de 1980, avec l'adoption de la Déclaration et du Plan d'action de New Delhi concernant l'industrialisation des pays en développement et la coopération internationale en vue du développement industriel de ces pays.

La série de publications intitulée *ONUDI et Industrialisation*, dont fait partie la présente brochure, a pour objet de décrire brièvement la contribution que l'ONUDI, par l'intermédiaire de sa Division des opérations industrielles, apporte à l'industrialisation du monde en développement et de donner des exemples de l'action menée pour accélérer ce processus.

## FINANCEMENT DES ACTIVITES DE L'ONUDI

La plus grande partie des dépenses d'administration et de recherche de l'ONUDI, qui approchent actuellement de 48 millions de dollars des Etats-Unis par an, est couverte par le **budget ordinaire** de l'Organisation des Nations Unies, de même que certaines dépenses moins importantes correspondant à des activités de consultation et de formation. Une fois devenue institution spécialisée dans le cadre du système des Nations Unies, l'ONUDI cessera d'être financée par des sources centrales de l'Organisation des Nations Unies et s'en remettra à son propre budget constitué par les contributions de ses Etats membres.

En ce qui concerne les programmes d'assistance technique pour des projets exécutés dans les pays en développement, le financement est assuré par des sources diverses, dont les plus importantes sont indiquées ci-après.

La plus grande partie – environ 70% du total – des activités hors siège de l'ONUDI est financée par le **Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD)**. Ainsi, une proportion élevée des projets hors siège de l'ONUDI doivent être approuvés par le PNUD avant d'être mis en œuvre. Comme ce sont les contributions des Etats membres – développés ou en développement – qui constituent la source de ces fonds, on peut vraiment dire que les activités hors siège de l'ONUDI sont des programmes d'auto-assistance, entrepris uniquement à la demande des gouvernements des pays en développement et financés par des ressources à la fourniture desquelles participent bon nombre de ces pays. Ces fonds, en provenance du PNUD, sont alloués à des pays à titre individuel jusqu'à concurrence d'un montant prédéterminé connu sous le nom de chiffre indicatif de planification (CIP). Ils couvrent l'ensemble de l'assistance accordée à ces pays par l'Organisation des Nations Unies, l'industrialisation ne représentant qu'un des nombreux programmes exigeant un appui financier.

Ordinairement, la durée des programmes par pays est de cinq ans et les fonds disponibles, qui varient d'un pays à l'autre et sont plus élevés pour les pays les moins avancés, doivent être affectés à des projets spécifiques entrepris dans un pays pendant cette période de cinq ans.

Les fonds alloués pour les **Services industriels spéciaux (SIS)** sont destinés à financer une gamme restreinte de services d'experts qu'il est parfois nécessaire de fournir pour répondre à des besoins hautement prioritaires et imprévus. Le programme des SIS est limité à des projets à court terme de coût peu élevé; au cours des dernières années, 3,5 millions de dollars des Etats-Unis ont été assignés annuellement à son appui.

Le **Fonds des Nations Unies pour le développement industriel (FNUDI)** a été créé pour financer des projets novateurs, de préférence des projets ayant un effet multiplicateur. Le Fonds est constitué par les contributions qu'annoncent les gouvernements, en précisant dans certains cas à quelle fin

elles doivent être utilisées. Les annonces sont faites en monnaies convertibles ou non convertibles.

Les **Fonds d'affectation spéciale** sont fournis par les gouvernements participants pour des projets spécifiques à exécuter par l'ONUDI conformément aux accords conclus avec les pays donateurs. Ils servent en général à financer la fourniture d'une assistance technique et de services d'experts, et la formation de spécialistes.

Le **programme ordinaire d'assistance technique**, de modeste importance, fournit des fonds pour des types d'assistance technique qui complètent d'autres programmes ou qui se prêtent mal à d'autres formules de financement. Il a notamment pour avantage de permettre une certaine souplesse dans les dépenses, puisque l'allocation des fonds disponibles relève entièrement du principal organe directeur de l'ONUDI, le Conseil du développement industriel. Les activités qu'il finance sont axées sur les mesures spéciales en faveur des pays les moins avancés, sur la coopération technique entre pays en développement, et sur la création et le renforcement des moyens de formation industrielle dans les pays en développement.

## Les produits pétrochimiques

On peut répartir les fabrications de l'industrie pétrochimique en quatre grands groupes présentant d'innombrables applications : les matières plastiques, les fibres synthétiques, les caoutchoucs synthétiques et les détergents. Les matières premières essentielles de cette industrie sont le pétrole brut et le gaz naturel : elle utilise environ 5% de la production mondiale de ces deux produits – proportion qui devrait s'accroître légèrement à mesure que l'industrie se développe.

Certes, les pays fortement industrialisés et les pays en développement les plus avancés possèdent déjà de grands complexes pétrochimiques, mais les besoins croissants des autres pays en produits finals de l'industrie pétrochimique ainsi que les grandes possibilités d'innovation et d'adaptation offertes par ces produits montrent qu'il faut attacher une certaine priorité à la création d'entreprises pétrochimiques dans la plupart des pays en développement.

L'idéal serait que cette industrie utilise des ressources locales en pétrole ou en gaz naturel; le cas échéant, on utilisera cependant des produits pétrochimiques importés. L'implantation d'une telle industrie permettra non seulement d'économiser des quantités considérables de devises rares mais aussi de créer des emplois et de jeter les bases d'une expansion générale de l'industrie.

L'industrie pétrochimique est aussi moderne et aussi dynamique que l'industrie pétrolière à laquelle elle est étroitement liée. Pendant une longue période, sa production annuelle a augmenté de manière spectaculaire, passant de quelques centaines de tonnes au début des années 20 à près de 3,3 millions de tonnes en 1950 et à 70 millions de tonnes à la fin de 1974. Au cours des années 70, ce taux de croissance s'est quelque peu ralenti lorsque les pays industriels développés sont parvenus à saturer leur demande intérieure et leurs débouchés à l'exportation, mais, dans l'ensemble, l'industrie a continué à se développer au taux impressionnant d'environ 14% par an, essentiellement grâce à la découverte permanente d'applications nouvelles des produits pétrochimiques et à la création de nouvelles industries pétrochimiques dans les pays en développement. Après un peu plus d'un demi-siècle d'existence, ce secteur compte parmi la demi-douzaine de grandes industries mondiales et apporte une contribution essentielle à l'amélioration des niveaux de vie, à la création d'emplois ainsi qu'à la stabilisation des coûts dans un monde où ceux-ci ont tendance à monter en flèche; enfin, il produit des matières de base aux possibilités d'adaptation pratiquement illimitées.

On trouvera ci-après des chiffres concernant la production des quatre principaux produits finals de l'industrie pétrochimique pour certaines années (en millions de tonnes).

<i>Produit final</i>	<i>1960</i>	<i>1970</i>	<i>1974</i>	<i>1975</i>
Matières plastiques	7,0	30,2	44,6	38,5
Fibres synthétiques	0,7	5,1	7,5	7,5
Caoutchoucs synthétiques	2,0	5,9	7,7	7,4
Détergents	3,5	9,0	11,0	10,8
Total	13,2	50,2	70,8	64,2

Les produits finals de l'industrie pétrochimique ne sont pas vendus directement aux consommateurs ultimes mais sont transformés plus avant, notamment dans les secteurs des matières plastiques, des textiles et des pneumatiques. Dans la plupart des pays en développement, les industries de transformation utilisant ces produits précèdent les industries pétrochimiques primaires.

### **LES SEMAINES DES MATIERES PLASTIQUES : DIFFUSION DU MESSAGE**

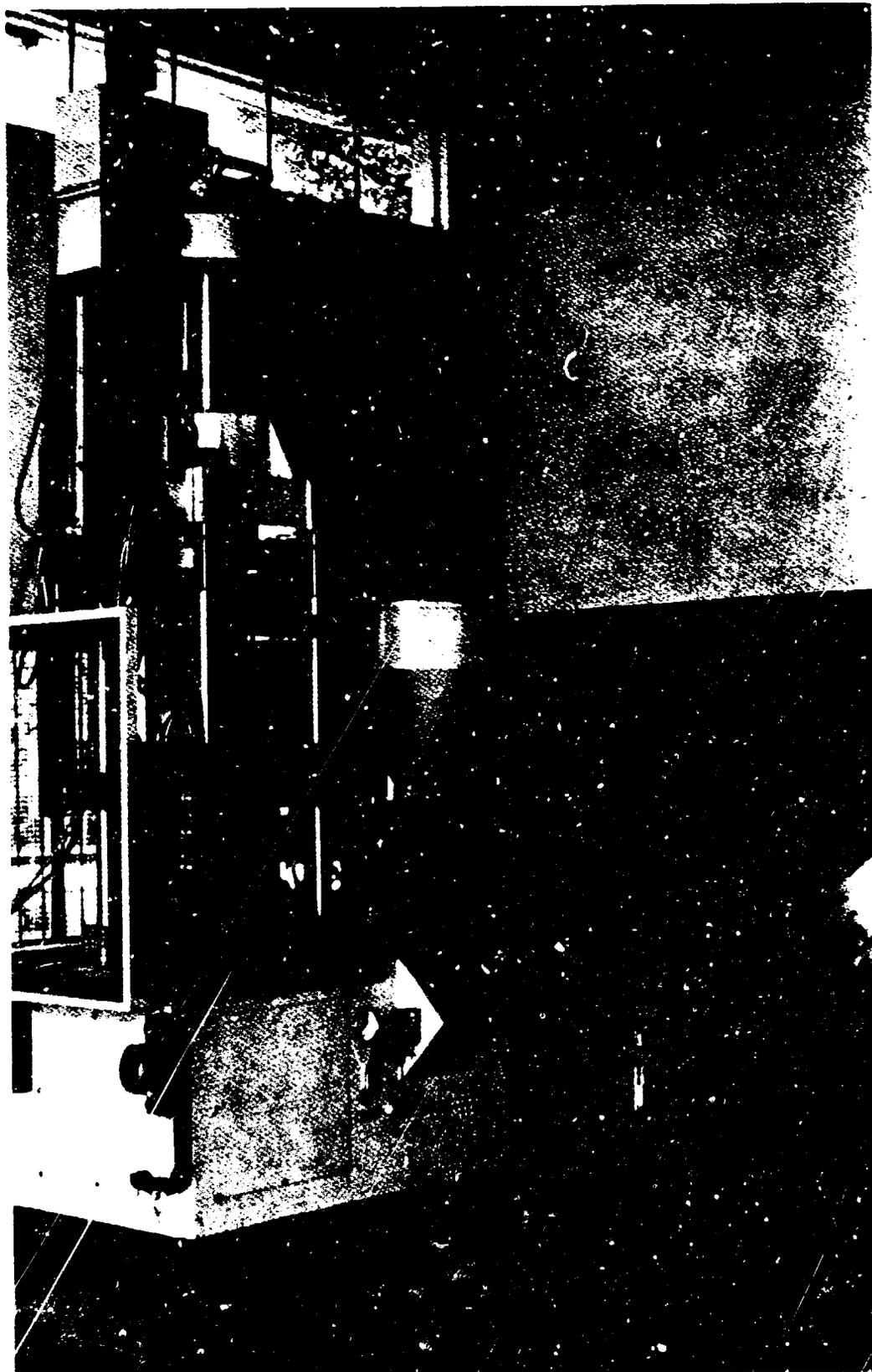
Pour mieux diffuser les connaissances relatives aux matières plastiques modernes et pour stimuler cette industrie, l'ONUDI organise dans divers pays des séminaires appelés « semaines des matières plastiques », qui permettent à des experts invités de présenter telle ou telle technologie relative aux matières plastiques. Chaque présentation comporte une démonstration, qui a généralement lieu dans une usine, suivie d'une discussion avec le personnel de l'industrie locale des matières plastiques. Le thème de chacune de ces manifestations est choisi en fonction de la situation locale.

L'organisation de ces semaines est confiée à la chambre syndicale locale des matières plastiques qui désigne le personnel qui doit participer au séminaire et fournit les installations nécessaires aux conférences et aux séances de travail. L'équipe de passage peut comporter jusqu'à six spécialistes. Les conférences, les présentations et les débats occupent la première moitié de la semaine; pendant la deuxième partie de la semaine, chaque consultant se rend dans des usines et des ateliers pour faire des démonstrations et donner des conseils techniques sur place.

Des « semaines des matières plastiques » ont eu lieu en 1978 en Egypte et en Turquie, en 1979 au Mexique et en 1980 en Indonésie.

### **CENTRES DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT SUR L'INDUSTRIE PETROCHIMIQUE**

Les pays qui développent leurs industries pétrochimiques ou qui envisagent d'en créer une doivent mettre en place des services de recherche-développement pour étudier les divers problèmes techniques et technologiques se posant dans ce secteur, former du personnel de tous les niveaux, évaluer de manière professionnelle les besoins du marché et maintenir constamment à l'étude les problèmes de gestion, de contrôle de la qualité, d'entretien, d'utilisation, etc.



*Presse de moulage par compression (Inde)*

L'ONUDI peut offrir une assistance pour la création de ces centres :

- a) En fournissant des services d'experts recrutés au plan international en vue de donner des conseils sur tous les aspects du développement;
- b) En assurant la formation individuelle ou collective du personnel technique, soit sur place, soit dans des centres industriels étrangers;
- c) En fournissant du matériel pour la recherche-développement, des usines pilotes et de démonstration ou des laboratoires de contrôle de la qualité.

Parmi les centres de recherche-développement sur l'industrie pétrochimique qui ont bénéficié de l'assistance de l'ONUDI, on peut citer :

Argentine : Complexe pétrochimique de Bahia Blanca (projet en cours);

Chine : Centre de génie chimique;

Egypte : Suez Oil Processing Company, Petroleum Development Centre (1978);

Pérou : Complexe pétrochimique intégré de Bayovar (1976).

### **CENTRES DE DEVELOPPEMENT DES MATIERES PLASTIQUES**

La création d'instituts centraux est indispensable pour le développement du marché des articles en matière plastique et le maintien de la qualité de la production, nécessaire à la conservation de ces marchés. Ces centres, qui doivent bénéficier de l'appui tant des pouvoirs publics que des industriels, ont besoin d'un personnel spécialisé dans les questions de développement et la fourniture de services techniques aux utilisateurs; ils doivent s'occuper essentiellement de l'établissement de normes acceptables pour tous les produits en matière plastique en vue de satisfaire les utilisateurs existants et ouvrir des marchés nouveaux. Les critères de bonne qualité et de bon fonctionnement présentent une importance primordiale dans le domaine relativement nouveau et en partie inexploré des matières plastiques.



*Construction d'un village à l'aide de modules en matière plastique en Equateur*

Dans la plupart des pays en développement, l'agriculture compte parmi les secteurs économiques les plus importants. Un centre de développement des matières plastiques devrait donc s'occuper de l'application des matières plastiques à de nombreuses activités rurales, par exemple les cultures, l'emballage, le stockage de l'eau, l'irrigation, la purification du sol, les bâtiments agricoles, le logement et les silos à grains.

On trouvera ci-après des exemples de centres de développement des matières plastiques créés dans divers pays en développement avec (entre parenthèses) la mention de leur domaine principal d'activités :

Algérie (matières plastiques pour serres);

Bangladesh (usines pilotes et de démonstration pour l'essai des produits);

Chypre (matières plastiques dans l'agriculture);

Egypte (matières plastiques en général);

Haute-Volta (matières plastiques composites pour la construction de logements bon marché);

Inde (essais de matériaux et de produits);

Mexique (matières plastiques dans l'agriculture).

## **CENTRES DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT SUR LES FIBRES SYNTHETIQUES**

La technologie complexe des fibres synthétiques évolue rapidement et constamment. Pour suivre les progrès de cette technologie et pour encourager l'utilisation des fibres synthétiques afin de réduire la dépendance de l'industrie textile à l'égard du coton, l'ONUDI a favorisé la création d'usines de démonstration pour la production de fibres synthétiques telles que le nylon et le polyester.

Ce projet vise à créer un service, axé sur les besoins de l'industrie textile dans son ensemble, et en mesure de réaliser, dans le domaine des fibres synthétiques, des programmes systématiques de recherche et de formation, de recueillir des informations techniques, de faire office de consultant impartial et de fournir un système objectif de communications entre producteurs de fibres, usines textiles, commerçants et consommateurs en vue d'assurer l'orientation efficace de tous les efforts déployés dans ce domaine.

Comme exemple de ce type d'activité, on peut citer la coopération avec la Silk and Art Silk Mills' Research Association de Bombay (Inde) et l'Académie textile de Beijing (Chine).

## **CENTRES DE DEVELOPPEMENT DE LA TECHNOLOGIE DES MATIERES PLASTIQUES COMPOSITES ET DE L'APPLICATION DES PRODUITS**

La technologie des matériaux composites, relativement nouvelle même dans les pays fortement industrialisés, devrait être particulièrement intéres-

sante pour le développement des pays moins avancés possédant une main-d'œuvre nombreuse. La technologie des matériaux composites, procédé à forte intensité de travail et de recherche, permet de produire des matériaux qui possèdent des propriétés chimiques, physiques, mécaniques et électriques se prêtant à de très nombreuses applications.

Le terme « composite » ou « matière plastique composite » s'applique généralement à des fibres ou à des matériaux de renforcement entourés, à la compression, de substances résineuses en plastiques possédant des propriétés supérieures à celles des substances non renforcées. Ces matériaux sont généralement connus sous le nom de matières plastiques renforcées ou matières plastiques renforcées de fibres, de lamifiés ou de compounds chargés pour moulages. Parmi les matériaux composites caractéristiques, on peut citer :

a) Les matières plastiques renforcées de fibres de verre : utilisées couramment comme matériau de construction et comportant de nombreuses applications dans la construction de logements, les canalisations, les conteneurs, les bateaux et les véhicules;

b) Matières plastiques renforcées de carbone (graphite) : largement utilisées dans l'aérospatiale, les transports, la construction navale et l'industrie. Elles sont cinq fois plus légères que l'acier dont elles ont la rigidité et la résistance;

c) Les matériaux composites renforcés d'aramid (kevlar), fibre semblable au verre mais possédant une bonne résistance à l'abrasion : largement utilisés pour le renforcement des pneumatiques et dans la fabrication des tuyaux, des courroies de moteur, des cordages, ainsi que dans l'aéronautique et l'électrotechnique.

L'ONUDI peut aider des entreprises à se procurer du matériel spécialisé pour la fabrication et l'essai de ces matériaux. Elle peut fournir aux pays intéressés des services de formation assurés par des spécialistes étrangers et placer des boursiers présentés par leur gouvernement dans des entreprises industrielles. L'Organisation peut également aider des cadres de l'industrie à visiter des entreprises de pays très développés et mettre sur pied des conférences et des journées d'étude internationales permettant des rencontres et un échange d'informations entre des chercheurs étrangers et du personnel d'industries des fibres et des plastiques des pays en développement.

En Inde, le Centre for Development of Technology of Fibres, Composites and Product Application a été fondé avec l'assistance de l'ONUDI. Le Brésil a des plans très avancés pour la mise sur pied d'un centre de technologie des fibres, qui travaillera pour l'industrie aérospatiale nationale. D'autres centres devraient être établis ultérieurement.

## **MATERIAUX COMPOSITES POUR PROGRAMMES DE CONSTRUCTION D'HABITATIONS A BON MARCHÉ**

Un logement décent constitue un élément fondamental de l'action menée par l'Organisation des Nations Unies en faveur d'une vie saine et tolérable pour l'ensemble de la population mondiale. Dans les pays indus-

rialisés, les matières plastiques ont déjà fait la preuve de leurs nombreuses possibilités d'utilisation dans l'industrie du bâtiment, notamment la construction de logements d'urgence. Les concepteurs et les fabricants de matières plastiques ont beaucoup fait pour assurer la production en série de modules de logements acceptables du point de vue social et d'un coût faible ou moyen. L'ONUDI s'est donc particulièrement intéressée au rôle que les matières plastiques et les matières plastiques composites peuvent jouer dans la construction de logements à bon marché dans les pays en développement.

Le Patfoort Building System est l'un des systèmes déjà approuvés faisant appel aux matières plastiques composites; il est d'une conception simple, n'exige qu'un équipement de base, une gamme limitée de matières plastiques et aucune compétence particulière pour les travaux de construction; utilisant ce système, l'ONUDI a déjà réalisé des projets qui ont connu un très grand succès à Chypre, en Equateur, en Haute-Volta et en Uruguay. Il offre plusieurs avantages – la construction est facile, fait appel à une gamme restreinte de matériaux faciles à se procurer, n'exige pas de fondations et peut précéder l'installation de l'eau et de l'électricité. On peut aussi s'en servir pour la formation rapide des ouvriers et pour l'application d'une technologie des matières plastiques susceptible d'être adaptée et développée dans le cadre du programme d'industrialisation du pays hôte.

Un autre avantage important du Patfoort System tient à ce que la même technologie peut être utilisée pour la construction de silos, de réservoirs, de conteneurs, de canalisations d'égouts ou d'eau et de réservoirs surélevés pour la captation des eaux pluviales.

Parmi les projets de cette nature réalisés par l'ONUDI, on peut citer ceux de Chypre, de l'Equateur, de la Haute-Volta, du Mexique et de l'Uruguay.

### **CAOUTCHOUC NATUREL ET CAOUTCHOUC SYNTHETIQUE : NECESSITE DE MAINTENIR UN EQUILIBRE**

La charge imposée à l'environnement par la croissance de la population mondiale et par la consommation accrue – qui en résulte – de ressources non renouvelables oblige à se préoccuper sérieusement de la conservation de ces ressources, notamment du pétrole et du gaz naturel. Un des moyens de conserver les ressources en question consiste à encourager la production de matières plastiques renouvelables, dans ce cas particulier le caoutchouc naturel. Ce produit joue un rôle important dans l'économie mondiale; dans les pays où il est recueilli, il constitue le gagne-pain de millions de petits exploitants et travailleurs agricoles.

La prospérité de l'industrie du caoutchouc repose sur sa capacité à satisfaire les besoins des entreprises à une époque de développement rapide qui exige une très réelle aptitude à innover, aptitude dont font d'ores et déjà preuve les producteurs de caoutchouc synthétique, qui est fabriqué à partir de matières premières non renouvelables. Pour rééquilibrer la situation et accroître la compétitivité du caoutchouc naturel en mettant

au point des qualités nouvelles propres à satisfaire les besoins de l'industrie, l'ONUDI, en coopération avec le Conseil international de la recherche et du développement sur le caoutchouc (IRRDB) et l'Association des pays producteurs de caoutchouc naturel, a lancé un projet visant à réaliser des qualités de caoutchouc naturel thermoplastique, pulvérulent ou liquide. Le projet, financé par la République fédérale d'Allemagne, a été mené à bien par le Malaysian Rubber Research and Development Board. Les résultats du projet sont répartis entre les parties coopérantes.

Les matériaux composites contenant à la fois du caoutchouc naturel et du caoutchouc synthétique sont utilisés depuis longtemps et ils entrent désormais dans la fabrication d'un grand nombre de produits d'usage courant; les propriétés de base du produit sont ainsi mises en relief. Le procédé deviendra de plus en plus familier à mesure que l'on mettra au point de nouvelles qualités de caoutchouc naturel.

### **PRODUCTION DE RESINE A PARTIR DE PLANTES**

De même que pour le caoutchouc, il faut protéger les sources non-renouvelables de résines industrielles et compléter les réserves disponibles par des résines tirées de plantes de culture. En coopération avec le Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) (Mexique), l'ONUDI a entrepris des travaux de recherche fondamentale et appliquée dans ce domaine. L'objectif de ce projet est d'exploiter les plantes résineuses des zones arides, de mettre au point des applications industrielles du produit obtenu et de l'utiliser pour la modification de fibres naturelles.

*Pour tous renseignements complémentaires sur les activités de l'ONUDI concernant l'industrie pétrochimique, écrire à l'adresse suivante :*

Section des industries chimiques  
Division des opérations industrielles  
ONUDI  
Centre international de Vienne  
B.P. 300  
A-1400 Vienne  
(Autriche)



*Autres brochures parues dans la présente série*

Développement de la construction et des réparations navales (PI/80)

Industrie des matériaux de construction et du bâtiment (PI/76)

Industries du cuir et des articles en cuir (PI/79)

Machines et outillage agricoles (PI/82)

Métallurgie (PI/83)

Produits pétrochimiques (PI/75)

Produits pharmaceutiques (PI/77)

Transformation du bois et produits du bois (PI/78)





-

-

-

-

-

-

-