



**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.

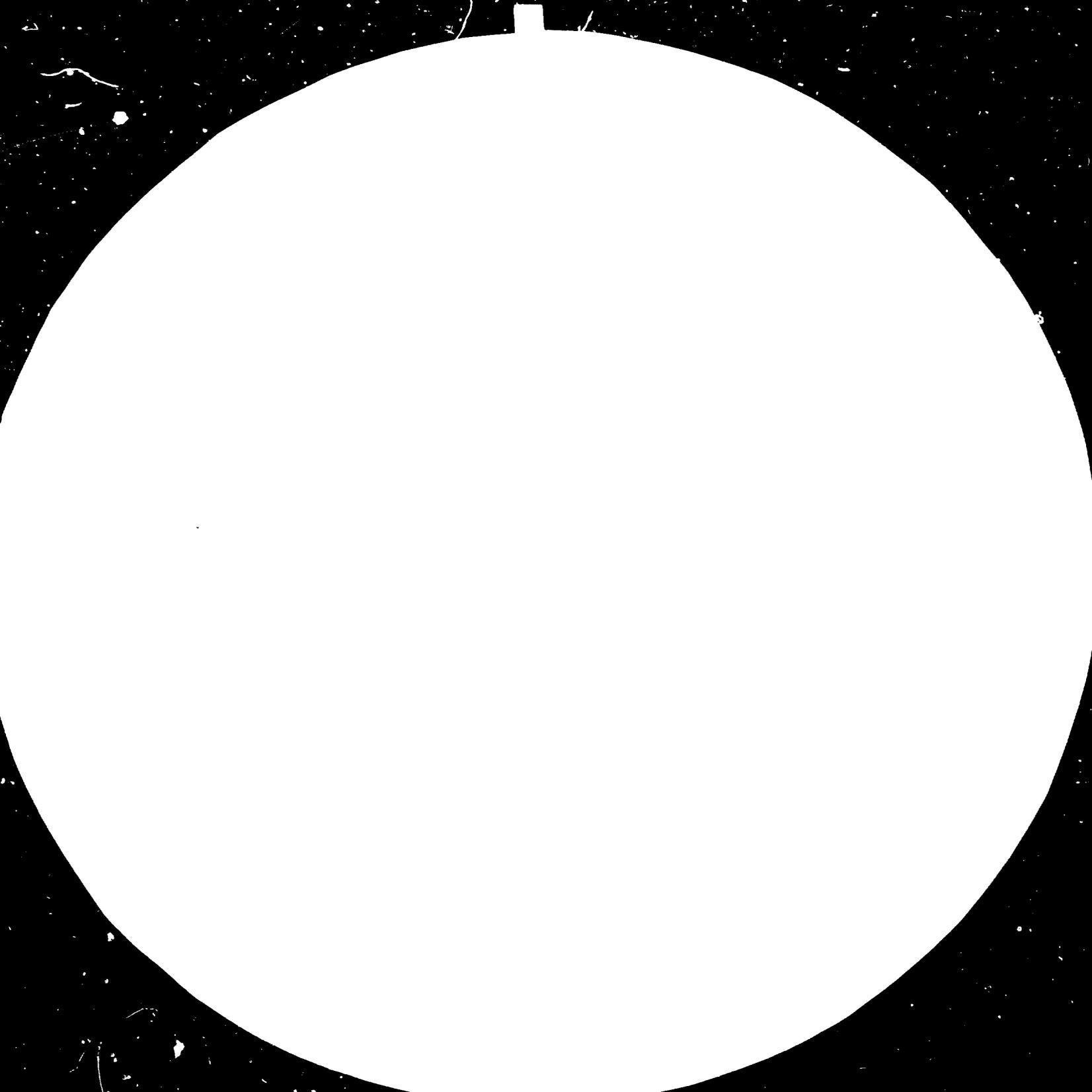
## FAIR USE POLICY

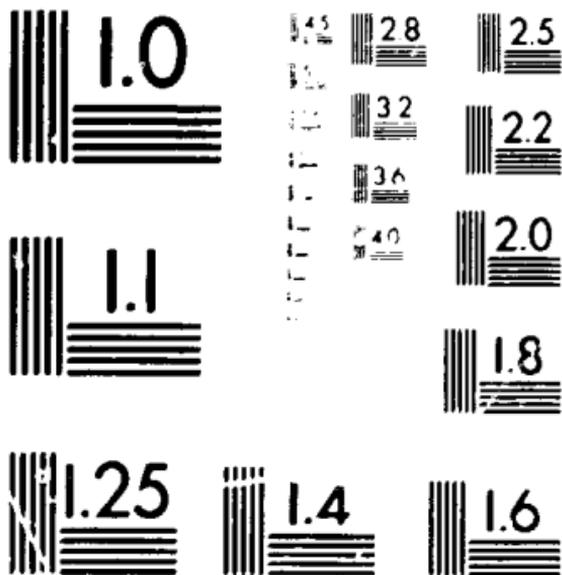
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## 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)





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART  
 NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
 STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a  
 (ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

10647 - F

Série "Mise au point et transfert des techniques"

N° 15

**L'AUTOSUFFISANCE  
TECHNOLOGIQUE  
DES PAYS  
EN DEVELOPPEMENT:  
VERS L'ADOPTION  
DE STRATEGIES  
OPERATIONNELLES**



**L'AUTOSUFFISANCE TECHNOLOGIQUE DES PAYS EN DEVELOPPEMENT :  
VERS L'ADOPTION DE STRATEGIES OPERATIONNELLES**



ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Vienne

Série "Mise au point et transfert des techniques"

Numéro 15

**L'AUTOSUFFISANCE TECHNOLOGIQUE  
DES PAYS EN DEVELOPPEMENT :  
VERS L'ADOPTION  
DE STRATEGIES OPERATIONNELLES**



NATIONS UNIES

New York, 1984

### Notes explicatives

CEPD Coopération économique entre pays en développement  
CTPD Coopération technique entre pays en développement

---

La reproduction totale ou partielle 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.

## TABLE DES MATIERES

	<i>Pages</i>
INTRODUCTION .....	1
<i>Chapitres</i>	
I. LA DEPENDANCE TECHNOLOGIQUE DU TIERS MONDE ET LES LIMITES DU SYSTEME TECHNOLOGIQUE ACTUEL .....	3
A. Technologie et développement .....	3
B. La dépendance technologique du tiers monde .....	3
C. Limitations du système technologique actuel .....	4
Coûts de la technologie .....	4
Rôle des sociétés transnationales .....	5
Pertinence de la technologie transférée .....	8
Système international de propriété industrielle .....	9
Résumé .....	10
II. VERS L'AUTOSUFFISANCE TECHNOLOGIQUE : PORTEE DU PROBLEME .....	12
A. Vers l'autosuffisance technologique .....	12
B. Dimensions de l'autosuffisance technologique .....	12
C. Eléments de l'autosuffisance technologique .....	15
Sélection et acquisition .....	15
Adaptation .....	17
Assimilation .....	18
Développement .....	20
D. Politique et planification technologiques .....	21
E. Facteurs limitatifs de l'autosuffisance technologique au niveau international .....	23
F. Facteurs limitatifs de l'autosuffisance technologique au niveau national .....	23
III. ELABORATION DE STRATEGIES OPERATIONNELLES .....	25
A. Objectifs des politiques en matière de technologie .....	25
B. Schéma d'une action au niveau national .....	26
Dosage de technologies souhaité .....	26
Evaluation de la situation actuelle .....	27
Politiques et moyens d'action .....	29
Programmes en matière de technologie .....	36
Institutions .....	40
Suivi des politiques technologiques .....	43
IV. LE ROLE DE LA COOPERATION TECHNOLOGIQUE INTERNATIONALE .....	44
A. La question de la coopération technologique internationale .....	44
B. La coopération entre pays en développement .....	44
C. Coopération entre pays industrialisés et pays en développement .....	47
D. Rôle de l'ONUDI .....	50

	<i>Pages</i>
<i>Figures</i>	
I. Le "cercle vicieux" de la dépendance technologique .....	11
II. Relations entre les sciences, les techniques et la production dans les pays industrialisés et les pays du tiers monde .....	14
III. Sélection et adaptation des technologies .....	33
IV. Processus d'innovation .....	34
V. Réseau possible des liaisons d'un centre national pour le développement de la technologie .....	42

<i>Tableaux</i>	
1. Quelques indicateurs des capacités technologiques .....	4
2. Part estimative des sociétés étrangères dans l'industrie pharmaceutique de certains pays, 1975	6
3. Pourcentage des brevets enregistrés par des non-résidents dans certains pays en développement	9
4. Pourcentage des brevets enregistrés par des étrangers au Chili .....	9

## Introduction

Dans le cadre de ses activités préparatoires de la Conférence des Nations Unies sur la science et la technologie au service du développement qui s'est tenue à Vienne en août 1979, l'ONUDI a organisé à Vienne en juin 1979 la Réunion du groupe d'experts sur le développement technologique et l'autosuffisance dans les pays en développement. La réunion avait pour but d'approfondir l'examen des questions de développement sociologique soulevées lors du Forum international des techniques industrielles appropriées tenu à New Delhi et à Anand (Inde) en novembre 1978. Les participants à la réunion ont cherché à définir l'autosuffisance technologique et ont examiné les stratégies opérationnelles qui permettraient d'y parvenir. Le présent rapport, qui se fonde sur les points de vue exprimés et les communications présentées à la réunion, a été rédigé avec l'aide de la fondation Reshaping the International Order (RIO), organisation à but non lucratif dont le siège est à Rotterdam (Pays-Bas).

Cette réunion doit être suivie d'une série d'études, sur le terrain, des facteurs qui favorisent ou au contraire freinent la réalisation de l'autosuffisance technologique dans les pays en développement. Les résultats de l'expérience acquise seront ensuite examinés dans le cadre de réunions d'experts ou d'organes de décision.

Le renforcement des possibilités techniques nationales dans les pays en développement est indispensable parce qu'il permet à ces pays non seulement d'accélérer rapidement leur développement économique et social, mais encore de s'affranchir d'une dépendance technologique excessive par rapport aux pays industrialisés. La prise de conscience de cette nécessité se traduit par la création, dans de nombreux pays en développement, d'organismes chargés de contrôler les importations de technologies et de promouvoir le développement technologique et l'innovation technique. La création de ces organismes va de pair avec le lancement de nouveaux programmes sous les auspices des Nations Unies.

La notion d'autosuffisance technologique est mal connue et l'adoption de stratégies permettant d'assurer le renforcement des possibilités technologiques nationales rencontre de nombreux obstacles aux plans tant national qu'international. L'objectif de la réunion était d'examiner certains des problèmes liés au développement de l'auto-

suffisance technologique nationale et de déterminer les composantes principales de la conception et de la mise en œuvre de stratégies permettant d'accroître les capacités technologiques nationales. A cet effet, les participants à la réunion ont entrepris d'analyser l'étendue et la nature des contraintes qu'impose au développement des capacités nationales le système technologique international en vigueur et de définir les composantes principales des programmes de développement technologique. En outre, ils ont accordé une attention particulière à la conjoncture politique générale, aux arrangements d'ordre institutionnel, aux systèmes de relations et au développement des compétences ayant pour but de permettre aux pays intéressés, d'une part, d'acquérir, adapter et intégrer des techniques importées et, d'autre part, de renforcer rapidement leur capacité d'innovation.

La réunion a été ouverte par le Directeur exécutif de l'ONUDI, qui a souligné que la réalisation des objectifs économiques et sociaux de développement exigeait la maîtrise et le développement de la technologie, lesquels devraient permettre en outre aux pays en développement d'atteindre l'objectif de Lima en faisant passer, d'ici à l'an 2000, à 25 % leur part de la production industrielle mondiale, qui est actuellement de 10 %.

M. O. A. El Kholy a été élu président de la réunion et M. Anthony J. Dolman a été élu rapporteur.

Les participants à la réunion ont noté que l'ONUDI avait reconnu l'importance du rôle de la technologie dans le processus de développement national, qu'elle avait publié des guides techniques, créé une banque d'informations industrielles et technologiques ainsi que des services d'information et qu'elle comportait une section chargée de l'étude des problèmes du développement et du transfert de technologie. L'intérêt dont faisait preuve l'Organisation était partagé par d'autres institutions du système des Nations Unies, telles que l'UNESCO dans le domaine des sciences et de l'éducation, la CNUCED dans le domaine du commerce et du développement, la FAO dans le domaine de l'agriculture et le Centre des Nations Unies sur les sociétés transnationales. Dans tous ces domaines, l'importance de l'industrie et de la production industrielle était absolument fondamentale.

Dans leurs efforts en vue d'instituer un nouvel ordre économique international, les pays en développement ont accordé une importance toute particulière à l'objectif de Lima. La réalisation de l'objectif de Lima exige que la production industrielle dans le tiers monde soit multipliée par neuf. La réalisation de cet objectif serait manifestement difficile du fait des contraintes en

matière de capital et de main-d'œuvre. Sans nul doute l'adoption, l'intégration et le développement des techniques ont un rôle décisif à jouer dans la réduction des besoins d'investissement et dans la maximisation de la production. Il s'ensuit que la technologie peut et doit constituer un des principaux éléments moteurs du développement au lieu d'en être un simple élément concomitant.

# I. La dépendance technologique du tiers monde et les limites du système technologique actuel

## A. Technologie et développement

La technologie est l'un des principaux éléments moteurs du développement. Qu'il s'agisse de produire davantage d'aliments, d'assurer une éducation meilleure, d'offrir des soins de santé améliorés, d'augmenter la production industrielle ou de créer des moyens de transport et de communication plus efficaces, la technologie joue un rôle décisif. La technologie, c'est tout un ensemble de connaissances, de compétences, de données d'expérience et de qualités d'organisation qu'il faut avoir acquis pour pouvoir produire, utiliser des biens et des services et en assurer la gestion. La technologie est un élément essentiel du développement parce qu'elle constitue une ressource et permet de créer de nouvelles ressources; puissant instrument de l'organisation de la société, elle joue enfin un rôle dans la prise de décisions en matière d'évolution sociale<sup>1</sup>.

La technologie n'est pas neutre; en effet, elle incorpore, reflète et perpétue les systèmes de valeurs, et son transfert implique donc un transfert de structure<sup>2</sup>. La technologie est tout à la fois agent du changement et destructrice de valeurs. Elle peut favoriser l'égalisation des revenus et des chances ou la contrecarrer de manière systématique. Il s'ensuit que la technologie non seulement influe sur la société, mais encore que la société impose des limites quant aux choix et à la mise au point des techniques.

Comme les technologies adoptées dans les pays en développement non seulement définissent les options de développement national, mais influent aussi, directement et indirectement, sur la structure économique des pays industrialisés, il n'est pas surprenant que la technologie intéresse également les pays riches et les pays pauvres. Il était donc inévitable qu'elle finisse par être au centre des négociations en vue de la création d'un nouvel ordre économique international.

<sup>1</sup>Voir Denis Goulet, *The Uncertain Promise: Value Conflicts in Technology Transfer* (New York, IDOC/North America, 1977), p. 7 à 12.

<sup>2</sup>Voir Johan Galtung, "Development, environment and technology, towards a technology for self-reliance" (TD/B/C.6/23), juin 1978.

## B. La dépendance technologique du tiers monde

Si les pays en développement se rendent compte de l'importance de la technologie pour leur développement, ils ne sont pas en mesure de choisir vraiment les stratégies efficaces de leur transformation technologique. Le développement du système économique international s'est traduit par la création d'une surabondance d'institutions et de mécanismes qui maintiennent les pays en développement dans un état de dépendance et contribuent à l'accroissement des disparités entre les pays les plus riches et les pays les plus pauvres.

Dans les pays industrialisés, la production industrielle est allée de pair avec la concentration des sources de technologie nouvelle qui, pour la plupart, sont entre les mains d'un petit nombre d'entreprises privées et d'organismes publics. C'est ainsi, par exemple, qu'aux Etats-Unis les 50 premières sociétés et les institutions publiques de recherche opérant dans les secteurs de la défense, de l'énergie, de l'espace et de la santé entraînent pour plus des trois quarts dans le total de 38 milliards de dollars consacré à la recherche et au développement en 1976. Les décisions à l'échelle mondiale sur le choix des bénéficiaires de ces nouvelles techniques et les conditions auxquelles il est subordonné sont prises par quelques centaines de personnes dans les pays hautement industrialisés<sup>3</sup>.

C'est dans le domaine essentiel du développement technologique que les inégalités entre les pays industrialisés et les pays du tiers monde sont le plus marquées; la dépendance de ces derniers est quasi totale (tableau 1). Les pays en développement ne comptent que 12,6 % de l'ensemble des chercheurs et des ingénieurs travaillant dans la recherche-développement (R-D), dont 9,4 % se trouvent dans un petit nombre de pays d'Asie. Quant aux dépenses des pays en développement dans ce domaine, elles ne représentent que 2,9 % des dépenses mondiales en matière de R-D et 3,3 % du total des exportations de machines et de matériel de transport. On ne dispose pas de données sur les services, mais il y a peu de raisons de supposer que la

<sup>3</sup>Francisco R. Sagasti, "Knowledge is power", *Mazingira*, n° 2, 1979, p. 28

TABLEAU 1. QUELQUES INDICATEURS DES CAPACITES TECHNOLOGIQUES

Indicateur	Pays industrialisés à économie de marché	Europe orientale (y compris l'URSS)	Pays en développement		
			Afrique	Amérique latine	Asie
Chercheurs et ingénieurs spécialistes de la R-D, 1973 (pourcentage du total mondial)	55,4	32,0	1,2	2,0	9,4
Dépenses de R-D, 1973 (pourcentage du total mondial)	66,5	30,6	0,31	0,94	1,63
Part des exportations de machines et de matériel de transport, 1976 (pourcentage du total mondial)	86,9	9,5	0,04	0,68	2,6
Importations de machines et de matériel de transport par les pays en développement, 1971 (pourcentage du total mondial)	90,3	4,2	5,1		

Source : ONUDI, *L'industrie à l'horizon 2000 - Nouvelles perspectives* (ID/237), tableaux 7 (1) à 7 (4).

situation puisse y être bien différente. Environ 95 % des machines et du matériel de transport importés par les pays en développement proviennent des pays industrialisés<sup>4</sup>.

D'une manière générale, on peut parler de dépendance technologique lorsque l'essentiel de la technologie d'un pays provient de l'étranger; plus le pays doit faire appel à la technologie étrangère, plus la source d'approvisionnement est concentrée et plus forte est la dépendance. Pour les pays en développement, un petit nombre de pays industrialisés constitue la principale source d'acquisition. On peut donc considérer que le pays qui dépend exclusivement d'une seule source pour acquérir toute sa technologie d'origine étrangère se trouve dans une situation de dépendance plus forte que celui qui a la possibilité de s'adresser à plusieurs pays. Pour certaines technologies, les sources peuvent être fort diverses; pour d'autres, pour des industries déterminées, elles peuvent être concentrées à l'extrême. A l'heure actuelle, les Etats-Unis, qui assurent entre 55 et 65 % de l'ensemble des transferts de technologie dans le monde, sont le principal fournisseur mondial de technologie<sup>5</sup>.

Les pays du tiers monde ne sont pas en mesure de compenser les coûts directs de l'importation des techniques au moyen des produits de la technologie et des exportations de produits manufacturés.

En fait, nombre de pays en développement se trouvent dans une situation de "double dépendance" en ce sens qu'il leur faut non seulement acquérir les éléments des connaissances techniques, mais qu'ils doivent aussi faire venir chez eux

des spécialistes capables d'utiliser ces connaissances dans l'investissement et la production.

La dépendance technologique contrecarre fortement tout effort que peut faire un pays en développement en vue de renforcer ses possibilités dans les domaines de la recherche scientifique et du développement technologique. Cela se manifeste de deux façons : d'une part, la dépendance technologique constitue un frein à "l'apprentissage par la pratique" qui est la clef du développement des capacités scientifiques; d'autre part, elle tend à "dévaluer" les activités des établissements scientifiques et techniques locaux en en faisant de pâles copies de ceux qui existent dans les pays industrialisés.

### C. Limitations du système technologique actuel

Le système international, qui repose sur l'existence de mécanismes automatiques et organiques perpétuant la dépendance, limite considérablement les possibilités qu'ont les pays en développement de faire un choix parmi les solutions technologiques qui leur sont offertes. Parmi ces contraintes, le coût du transfert de technologie, le rôle des sociétés transnationales dans le processus de transfert, la pertinence de la technologie transférée et les restrictions imposées par le système international de propriété industrielle comptent parmi les plus astreignantes.

### Coûts de la technologie

Au cours des deux dernières décennies, on a assisté à un développement rapide des échanges de technologies entre entreprises de divers pays et à l'apparition d'une technologie industrielle aisément commercialisable. De 1965 à 1975, les échanges de

<sup>4</sup>Voir *L'industrie à l'horizon 2000 - Nouvelles perspectives*, (ID/237), p. 180 à 182.

<sup>5</sup>Voir "Technological cooperation between developing countries including exchange of information and experiences in technology and know-how arrangements" (ID/WG.272/1), p. 3.

technologies sont passés d'environ 2,7 milliards de dollars à plus de 11 milliards de dollars, versés principalement sous forme de commissions, de redevances et de droits forfaitaires. La plupart des échanges ont eu lieu entre entreprises des pays industrialisés, la première place étant occupée par les Etats-Unis, suivis par la Suisse, le Royaume-Uni, la République fédérale d'Allemagne, les Pays-Bas, la France, la Belgique, l'Italie et le Japon. On estime que le montant versé par les pays en développement pour des transferts de technologie en 1975 s'élevait à 1 milliard de dollars, ce qui représente moins de 10 % du total des transactions dans ce domaine. Les pays d'Amérique latine et en particulier le Brésil et le Mexique ont pour leur part versé 50 % de ce montant et les pays d'Asie environ 35 %. Les versements effectués par des pays en développement à des entreprises des Etats-Unis, qui s'élevaient à 316 millions de dollars en 1965, sont passés à 845 millions de dollars en 1975.

Dans un marché idéal, le jeu de la concurrence rendrait marginal le coût de l'acquisition de la technologie: mais dans le domaine de la technologie, comme dans bien d'autres domaines importants pour les pays en développement, le marché est loin d'être idéal et offre au vendeur de gros avantages, à caractère de monopole, en raison du secret et de la protection des brevets et des marques de fabrique. Le transfert de technologie (qu'il s'agisse de connaissance pure, d'un investissement étranger ou d'un achat de matériel) s'effectue dans des conditions qui sont le résultat de négociations entre acheteurs et vendeurs, dans des situations qui sont souvent proches du monopole ou de l'oligopole. Les résultats définitifs de ce genre d'opérations — et leur répartition — dépendent dans une large mesure de la puissance relative des partenaires; de ce fait, les pays qui se trouvent en état de dépendance ont toutes chances d'être défavorisés.

Selon une évaluation de l'ONUDI, les paiements des pays en développement — effectués sous forme de droits, de redevances et autres versements au titre de la fourniture de savoir-faire technique et de services spécialisés —, qui atteignaient environ 1 milliard de dollars en 1975, pourraient passer à plus de 6 milliards de dollars d'ici 1985<sup>6</sup>. Ce dernier chiffre représente environ 15 % de l'ensemble des échanges de technologie qui, si le taux de croissance enregistré au cours de la période 1965-1975 se maintient entre 1975 et 1985, pourraient atteindre environ 40 milliards de dollars d'ici au milieu de la décennie. La plupart des versements effectués par les pays en développement concerneront de la technologie et du savoir-faire importés des pays industrialisés et

représenteront des sorties de capitaux du tiers monde pris dans son ensemble. On peut toutefois considérer que le chiffre cité correspond à une sous-estimation car il ne tient compte ni de la manipulation des prix de transfert qui permet de sous-payer ni du coût du transfert implicite de technologie que représentent la vente de produits et la rémunération de personnel étranger.

On considère que les coûts indirects de l'acquisition de technologie, qui prennent la forme de restrictions relatives aux sources d'approvisionnement ou à l'accès aux débouchés, sont un multiple des coûts directs. Selon des estimations approximatives, les coûts indirects et les coûts occultes pourraient se situer entre 6 et 12 milliards de dollars par an, soit l'équivalent de 2 à 4 % du revenu national des pays en développement.

Il n'est pas possible de chiffrer avec précision le coût total de la dépendance technologique du tiers monde, mais si l'on tient compte des transferts de technologies inappropriées et des répercussions à long terme que peut avoir l'adoption de technologies responsables du non-développement des capacités endogènes, on peut estimer que ce coût se situe entre 30 et 50 milliards de dollars par an.

#### *Rôle des sociétés transnationales*

Les sociétés transnationales étant à l'origine d'environ 80-90 % des transferts de technologie vers les pays en développement, de nombreux pays du tiers monde doivent passer par leur intermédiaire tant pour acquérir de la technologie que pour renforcer leurs possibilités de développement dans ce domaine<sup>7</sup>. Il s'agit principalement de "transferts contractuels", qui constituent le principal moyen d'acquérir la technologie nécessaire au fonctionnement de secteurs industriels faisant appel à des connaissances scientifiques poussées tels que l'industrie chimique, l'industrie pharmaceutique et l'industrie des composants électroniques.

Le recours aux sociétés transnationales en tant que principale source d'approvisionnement en technologie cause de nombreux problèmes. La confusion qui règne au sujet des valeurs fondamentales et des priorités sociales conduit souvent à l'acquisition sans discernement de technologies et de techniques qui, dans bien des cas, se révèlent préjudiciables à un développement réel. Le développement inconsidéré des techniques et des systèmes de production auxquels les sociétés transnationales ont recours dans les pays du tiers monde a abouti à la quasi-disparition des techniques traditionnelles et à l'apparition de problèmes

<sup>6</sup>Voir "Stratégie de croissance industrielle et technologie appropriée" (ID/WG.264/1), p. 4.

<sup>7</sup>Voir "Technological cooperation between developing countries . . .", p. 3.

sociaux. Il est désormais évident que le type de développement encouragé par les sociétés transnationales, tout particulièrement par celles qui se spécialisent dans l'industrie des biens de consommation, ne répond pas toujours aux besoins sociaux, notamment ceux des couches déshéritées de la population. Devant par nécessité se développer et croître continuellement, les sociétés transnationales doivent avoir de plus en plus de clients. Comme leurs bénéfices sont essentiellement fonction de leur capacité à écouler leurs produits, ces sociétés doivent inévitablement produire plus pour ceux qui peuvent acheter que pour ceux qui éprouvent un besoin. C'est ce qui explique les liens qui s'établissent entre elles et les couches privilégiées de la population des pays pauvres, qui sont les principaux consommateurs de leurs produits et dont elles dépendent. Lorsque ces sociétés fonctionnent selon le principe d'une demande stimulée artificiellement, donc sur le gaspillage, elles tendent inévitablement à s'aligner sur le modèle des sociétés occidentales à économie de marché en faisant appel à un type de technologie bien souvent inadapté aux besoins des pays du tiers monde.

Le pouvoir qu'exercent sur le marché les sociétés transnationales détermine dans une large mesure la disponibilité et la composition des transferts de technologie dans les secteurs de pointe faisant appel à des connaissances scientifiques poussées où la technologie est en grande partie entre les mains de quelques grandes entreprises. Dans ces secteurs, du fait de l'augmentation des coûts de la recherche-développement, du fait aussi des économies d'échelle liées à l'innovation et à la commercialisation dans le domaine de la technologie et du coût élevé de tout échec en matière de commercialisation, les grandes entreprises sont devenues les principaux agents du développement technologique et, par conséquent, les détenteurs des techniques nouvelles ou perfectionnées. De la même façon, s'agissant de secteurs où l'évolution rapide de la technologie entraîne une réduction de la durée de vie des produits, par exemple les produits pharmaceutiques, le matériel scientifique et l'électronique, l'importance que revêt l'avance technologique est telle que la maîtrise exclusive de la technologie au sein des sociétés transnationales est la pierre angulaire de la commercialisation d'un produit. Dans ces secteurs, les transferts de savoir-faire technique sont dans une très large mesure limités aux succursales qui appartiennent entièrement à la maison mère ou dans lesquelles elle est majoritaire. Lorsque la participation minoritaire d'une entreprise étrangère dans une société donnée est inévitable, la maîtrise de la technologie passe par l'exécution de contrats de gestion ou de service. Dans ces secteurs de pointe, la diffusion des techniques et la participation de sociétés concur-

rentes sont souvent limitées, d'une part, du fait que les principales sociétés transnationales échangent entre elles de nombreuses licences, mettent en commun de nombreux brevets ou, sous diverses autres formes, se partagent les techniques disponibles, et, d'autre part, du fait du flux technologique à l'intérieur même des sociétés. De tradition, ces limites sont particulièrement marquées dans certaines industries comme l'industrie chimique et la construction d'équipement électrique lourd et de matériel de télécommunications.

Bien que des mesures de contrôle aient été prises par plusieurs pays en développement et que le choix entre diverses technologies soit aujourd'hui possible dans certains domaines, les succursales des sociétés transnationales et les sociétés affiliées continuent de jouer un rôle important dans la plupart de ces pays, étant donné la position de force qu'elles occupent dans plusieurs secteurs, par exemple dans l'industrie pharmaceutique (tableau 2). Des sociétés étrangères restent propriétaires exclusifs ou majoritaires d'une grande partie des industries extractives dans la plupart des pays d'Afrique et d'Amérique latine,

TABLEAU 2. PART ESTIMATIVE DES SOCIÉTÉS ÉTRANGÈRES DANS L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE DE CERTAINS PAYS, 1975

Pays et groupes de pays	Part des ventes (en pourcentage)
Arabie saoudite	100
Nigéria	97
Belgique	90
Colombie	90
Venezuela	88
Brésil	85
Canada	85
Australie	85
Indonésie	85
Mexique	82
Marché commun de l'Amérique centrale (1970)	80
Inde	75
Iran	75
Argentine	70
Royaume-Uni	60
Italie	60
Afrique du Sud	60
Finlande (1971)	50
Suède	50
France	45
Portugal (1970)	44
Turquie (1974)	40
Norvège (1971)	36
République fédérale d'Allemagne	35
Suisse (1971)	34
Grèce	28
Egypte (1971)	19
Etats-Unis d'Amérique	15
Japon	13

Source : on trouvera des renseignements sur les sources dans le document "Transnational corporations and technological development" (ID/WG.301/12), p. 35.

en dépit du fait que la part qu'y prennent les pays concernés, le plus souvent par l'intermédiaire d'entreprises d'Etat, s'est accrue au cours de ces dernières années. La participation de l'Etat et la gestion exercée par les pouvoirs publics concernent surtout l'industrie pétrolière, mais, que ce soit dans ce secteur ou dans les autres industries liées aux ressources naturelles, les sociétés transnationales continuent à jouer un rôle important en fournissant de la technologie et des services. Dans plusieurs pays en développement, même la production de biens de consommation dont la fabrication met en jeu des techniques relativement peu poussées reste entre les mains de succursales de sociétés étrangères. Dans les secteurs industriels de technicité moyenne et dans les industries de pointe, les succursales des sociétés transnationales et les sociétés qui leur sont affiliées exercent une influence prépondérante, même dans des pays comme le Brésil, l'Inde et la République de Crée, qui sont loin d'être dépourvus de cadres et de spécialistes. Enfin, dans plusieurs domaines du secteur tertiaire, en particulier dans le domaine de la commercialisation, les succursales des sociétés transnationales et les sociétés affiliées continuent de jouer un rôle capital dans nombre de pays en développement.

D'une manière générale, les sociétés transnationales contribuent peu au développement de l'infrastructure technologique des pays en développement. Elles se sont davantage attachées à minimiser la valeur ajoutée de leur production dans ces pays. Ajoutons à cela que, dans bien des cas, l'introduction dans les contrats de la clause dite des "achats imposés" permet à ces sociétés de vendre leur savoir-faire technologique à un prix excessivement élevé. De plus, étant donné que les connaissances exclusives et non exclusives sont, en partie, transférées par les sociétés transnationales sous une forme concrétisée ou sous la forme de savoir-faire de la société mère, les succursales et les sociétés affiliées n'éprouvent guère d'intérêt pour la recherche-développement. Comme les sociétés affiliées ne peuvent obtenir que les éléments déjà commercialisés dans le pays où la société mère est installée, c'est cette dernière qui a mené les activités de recherche-développement nécessaires; c'est elle aussi qui, ayant directement accès au marché local et disposant d'une infrastructure scientifique et technologique perfectionnée, met au point les technologies nouvelles et les améliorations successives. La centralisation de la mise au point de la technologie au sein de la société mère permet également à celle-ci de s'assurer la maîtrise de la technologie exclusive. Dans les pays en développement, la recherche-développement se limite souvent à l'adaptation et aux essais, sur place, de produits non disponibles dans les pays industrialisés, tels que certains médicaments, ou encore de produits qui ne sont

manufacturés que sur place, comme le thé. Pour pouvoir bénéficier des perfectionnements techniques, les sociétés affiliées doivent nécessairement passer par la société mère puisque la recherche-développement fait défaut chez elles. Cette nécessité constitue par la force des choses un excellent moyen de contrôle. De la même façon, le fait de détenir une technologie donnée permet d'exercer un contrôle, dans le cas d'entreprises en participation, notamment lorsque le transfert de technologie comprend des éléments brevetés de savoir-faire ou des marques de commerce.

L'absence de services de recherche-développement dans les pays en développement et, par voie de conséquence, la faible demande de personnel scientifique et de chercheurs font obstacle à la formation de cadres locaux spécialisés en ingénierie et en conception et capables de créer de la technologie ainsi que d'adapter et d'assimiler la technologie étrangère en fonction des besoins. De plus, faute de services de recherche-développement sur place, les sociétés affiliées n'entretiennent, sur le plan pratique, que peu de rapports avec les établissements scientifiques et de recherche du pays susceptibles de promouvoir la capacité de recherche technologique et la diffusion des résultats.

On comprend dès lors que les sociétés transnationales aient créé peu d'emplois dans les pays en développement. Pour 1967, le nombre estimatif d'emplois offerts se situe entre 1,6 million et 2,5 millions, tous secteurs industriels confondus, soit environ 0,3 % de l'ensemble de la population active du tiers monde. Même si l'on tient largement compte des emplois indirects créés, ces chiffres sont insignifiants.

Etant donné qu'il s'agit d'un processus purement interne, le transfert de technologies des sociétés mères à leurs sociétés affiliées à l'étranger donne l'occasion de manipuler les prix des biens et des services fournis. Ces transferts servent, par exemple, pour des déplacements de bénéfices et des réaffectations de fonds "libres". Il semble que ce soit le montant des gains réalisés par rapport aux coûts, compte tenu des efforts fournis et des risques encourus, qui détermine la mesure dans laquelle les sociétés transnationales manipulent les prix de transfert. Ce sont en général les grandes entreprises qui écoulent en grandes quantités des produits dont elles détiennent le monopole ou le quasi-monopole qui ont recours à la manipulation des prix. Etant donné que la concentration de pouvoir économique entre les mains des sociétés transnationales se poursuit, que les transactions entre ces sociétés prennent une ampleur accrue à tous les niveaux et, surtout, que les activités de ces entreprises sont de plus en plus diversifiées aux plans tant horizontal que vertical ou global, on peut s'attendre à une progression de ce type de manipulation.

Le problème de la fixation des prix de transfert se pose à la fois dans les pays industrialisés et dans les pays en développement, mais les incitations à la manipulation des prix peuvent être plus fortes dans les pays du tiers monde. Cela est dû, entre autres, au contrôle exercé sur les importations, aux restrictions imposées en matière de versement des dividendes et des redevances et à la volonté des sociétés transnationales de tirer, pour diverses raisons, un rendement plus élevé de leurs investissements. Le montant des échanges à l'intérieur des sociétés dépasse sans doute de 50 % celui des transactions commerciales internationales des pays en développement et les études de cas montrent que l'étendue de la gamme des importations de ces pays réalisées à l'intérieur des sociétés est vaste, en particulier dans des branches telles que l'industrie chimique, l'industrie pharmaceutique, l'industrie de l'équipement électrique et celle du caoutchouc<sup>8</sup>.

La manipulation des prix de transfert peut réduire considérablement les possibilités d'un pays en développement en matière de développement économique; elle peut en effet, par exemple, avoir des incidences négatives sur sa capacité de concurrence et sa balance des paiements, sur la formation intérieure de capital, sur les revenus fiscaux de certains pays en développement et sur la structure de l'industrie locale.

Les sociétés transnationales sont le produit d'un système dont les valeurs et les orientations leur ont donné leurs caractéristiques et ont stimulé leur développement, qui est sans précédent<sup>9</sup>. La fixation des prix de transfert étant fonction de la nature de l'entreprise, il peut être extrêmement difficile de modifier les arrangements de transfert sans modifier au préalable la structure de l'entreprise considérée. En fait, la fixation des prix de transfert est sans doute un domaine dans lequel les sociétés transnationales ont un pouvoir d'intervention plus grand que celui des pouvoirs publics, lesquels n'ont d'ailleurs jusqu'ici exercé qu'un minimum de contrôle, en particulier dans les pays industrialisés.

#### *Pertinence de la technologie transférée*

Pour l'essentiel, la technologie mise au point dans les pays industrialisés n'a guère d'incidences directes sur les problèmes auxquels doivent faire face de nombreux pays en développement étant donné qu'elle n'est pas orientée vers la satisfaction des besoins fondamentaux de l'homme; plus de la moitié des investissements mondiaux dans les domaines de la science et de la technique sont

<sup>8</sup>Voir UNCTAD, *Intra-firm Transactions and the Impact of Development*, UNCTAD Seminar Programme, Report Series No. 2 (mai 1978).

<sup>9</sup>Effets des sociétés multinationales sur le développement et sur les relations internationales (publication des Nations Unies, numéro de vente : F.74.II.A.5).

consacrés à la production d'armes et d'armements toujours plus perfectionnés, et environ les deux tiers du reste à l'accroissement marginal de la consommation de biens non essentiels<sup>10</sup>. Dans les pays industrialisés, les sommes consacrées aux travaux de recherche pouvant intéresser directement le tiers monde dépassent à peine 1 % de l'ensemble des dépenses de recherche.

La plupart des technologies qui sont mises au point dans le monde sont parfaitement appropriées aux pays industrialisés; au contraire, l'introduction dans les pays en développement de technologies inappropriées originaires de l'Occident a toute une série de conséquences dans ces pays, en particulier celles qui sont mentionnées ci-après.

Si certaines techniques conçues dans les pays occidentaux ont indéniablement concouru au progrès économique et social, dans de nombreux pays en développement elles ont contribué à approfondir encore l'écart existant non seulement entre riches et pauvres mais aussi entre revenus, entre niveaux sociaux et entre hommes et femmes. Tel est notamment le cas de certaines technologies dites "modernes" introduites par les sociétés transnationales. En effet, si ces sociétés peuvent être de puissants moteurs de la croissance, leurs activités ne sont pas nécessairement axées sur la réalisation des objectifs de développement et, en l'absence d'une politique appropriée des pouvoirs publics et, dans certains cas, de réformes sociales, elles tendent à renforcer plutôt qu'à réduire les inégalités dont souffrent les populations déshéritées.

Le rôle de la technologie dans le développement économique et social n'est pas neutre; divers types de technologies peuvent servir à promouvoir des formes de développement diverses et à renforcer la position des privilégiés et des puissants comme en témoigne l'attitude des élites de certains pays en développement auxquelles le recours à la technologie occidentale a permis de consolider leur position alors que toute politique de développement autocentrée exige une plus grande participation de tous et la décentralisation des fonctions de décision.

Une des raisons pour lesquelles certaines entreprises occidentales ont cherché à créer des sociétés affiliées dans les pays en développement tient à leur volonté de se soustraire à la législation de plus en plus rigoureuse dans leur pays d'implantation en matière de lutte contre la pollution. Certains pays en développement ont implicitement accepté que leurs "grands espaces" puissent se transformer en "havres de la pollution" alors qu'il est de plus en plus reconnu que l'adoption d'une politique de développement qui tienne compte de l'environnement peut contribuer, notamment à l'échelon local, à la satisfaction des besoins fondamentaux et au développement de l'autonomie.

<sup>10</sup>Voir Sagasti, *loc. cit.* p. 28.

**Système international de propriété industrielle**

Le système international des brevets n'est pas en soi générateur de dépendance technologique. Toutefois, ce système constitue un moyen de réglementer l'utilisation du savoir-faire technologique dans les divers pays et par divers types d'entreprises. La question de savoir quel pays bénéficiera de l'industrialisation, selon quelle méthode, dans quelles conditions et à quel prix, dépend donc dans une large mesure du système international des brevets.

Les brevets confèrent au détenteur le monopole de la production et de la distribution d'un produit dans les limites d'un territoire donné et pour une période donnée. Des 3,5 millions de brevets actuels, seuls 200 000 environ (6%) ont été délivrés par des pays en développement. De plus, cinq sur six de ces 200 000 brevets sont la propriété d'étrangers (tableau 3) et un sur six seulement (1% du total mondial) est détenu par des ressortissants de pays en développement. La plupart des brevets délivrés à des étrangers par des pays en développement sont la propriété de grandes sociétés ayant leur siège dans cinq pays industrialisés à économie de marché, à savoir : les Etats-Unis, la France, la République fédérale d'Allemagne, le Royaume-Uni et la Suisse. Environ 90 à 95% des brevets délivrés à des étrangers par les pays en développement ne sont pas utilisés à des fins de production dans ces pays et servent presque tous à assurer le monopole des importations. Dans certains cas, le taux d'utilisation est inférieur à 1% des brevets enregistrés. Au Pérou, par exemple, il était inférieur à 0,5% en 1975<sup>11</sup>. Il est

TABLEAU 3. POURCENTAGE DES BREVETS ENREGISTRÉS PAR DES NON-RESIDENTS DANS CERTAINS PAYS EN DEVELOPPEMENT

Pays ou territoire	1965	1970	1975/76
Argentine	...	77,7	69,2
Bolivie	...	89,5	86,7
Chili	91,5	93,8	89,5
Colombie	93,4	80,8	78,6
Equateur	...	96,3	86,7
Ghana	100,0	100,0	100,0
Hongkong	...	98,6	98,8
Inde	90,2	83,1	82,6
Iran	93,1	92,7	96,8
Kenya	100,0	100,0	100,0
Maroc	93,5	94,5	93,5
Philippines	96,0	96,5	87,6
République de Corée	38,7	25,1	32,5
République-Unie de Tanzanie	100,0	100,0	100,0
Tunisie	95,6	99,3	91,6
Venezuela	94,5	92,0	84,5
Zaire	100,0	100,0	92,5
Zambie	...	99,4	98,0

Source : d'après *Propriété industrielle* (Genève, OMPI, 1977).

<sup>11</sup>M. A. Zevallos y Muniz, *Análisis Estadístico de las Patentes en el Perú* (Lima, Consejo Nacional de Investigación, 1976).

donc évident que les pratiques aujourd'hui en vigueur dans le monde entier en matière de propriété industrielle en sont venues à constituer un système inversé de préférences accordées aux détenteurs de brevets étrangers sur les marchés des pays en développement.

Même lorsque des brevets étrangers sont utilisés dans des processus de production, les accords conclus par des pays en développement concernant l'exploitation d'un brevet en liaison avec des investissements étrangers ou sous la forme de contrats de licence contiennent souvent des clauses prévoyant le versement de droits ou de redevances élevés; ces accords peuvent aussi imposer des pratiques restrictives et, dans certains cas, abuser du caractère de monopole inhérent à certains brevets, soit explicitement dans les engagements contractuels, soit implicitement dans la pratique des succursales et des sociétés affiliées des sociétés transnationales, qui imposent le paiement de frais excessifs, indirects ou "occultes", pour les intrants importés. Qu'ils soient ou non dotés d'une législation en matière de propriété industrielle, tous les pays en développement doivent supporter la charge en devises que représentent ces frais, qui sont bien plus élevés que les frais directs<sup>12</sup>.

Il ne fait aucun doute que l'activité intensive des sociétés transnationales en matière de brevets a fait disparaître les activités locales dans ce domaine et a contribué à la diminution constante de la part des brevets appartenant à des ressortissants des pays en développement. Cette tendance apparaît nettement dans l'exemple du Chili (tableau 4) qui reflète la situation de la plupart

TABLEAU 4. POURCENTAGE DES BREVETS ENREGISTRÉS PAR DES ETRANGERS AU CHILI

Année	Pourcentage
1937	65,5
1947	80,0
1958	89,0
1967	94,5
1976	90,0

Source : C. V. Vaitos, "Patents revisited: their function in developing countries", *Journal of Development Studies*, vol. 9, n° 1 (octobre 1972), *Propriété industrielle* (Genève, OMPI, 1977).

des pays en développement au cours des dernières décennies. Le fait que le pourcentage de brevets appartenant à des ressortissants de ce pays soit insignifiant et que ces brevets aient une importance économique négligeable tend à démontrer que le système actuel de propriété industrielle entrave le développement des compétences technologiques autochtones.

<sup>12</sup>"The role of the patent system in the transfer of technology" (TD/B/AC/11/19/Rev.1), p. 64.

## Résumé

Comme les fournisseurs de technologie n'ont pas les mêmes motivations que les acheteurs, leurs critères sont différents.

Le fournisseur cherche à pénétrer des marchés lucratifs, libres et variés qui lui permettent de rentabiliser ses investissements en recherche-développement. Dans l'exercice de ses activités, il tire parti des contrats internationaux de financement, prend des mesures contre les concurrents et cherche à s'opposer, dans les pays où il opère, aux mouvements visant à améliorer les conditions de travail et à préserver l'environnement. L'acheteur de technologie, quant à lui, cherche à maîtriser la technologie importée, à l'exploiter dans le sens du développement de son pays et à rester compétitif sur le marché intérieur et à l'étranger.

Dans ce conflit d'intérêts, le partenaire le plus faible qu'est souvent le pays en développement est destiné à être le perdant. Le fournisseur de technologie peut tirer parti des nombreuses faiblesses du pays demandeur et notamment du manque de capitaux, de personnel qualifié et d'information.

Les transferts de technologie en provenance des pays industrialisés ont permis à certains pays en développement, en particulier aux plus privilégiés d'entre eux, de tirer parti de certains progrès réalisés au cours des deux derniers siècles dans le domaine de la science et de la technique. Ces pays ont ainsi pu exploiter des techniques sans avoir eu à les mettre au point eux-mêmes, entreprise difficile et onéreuse. Grâce aux transferts de technologie, les pays en développement ont pu avoir accès à des techniques hautement productives, ce qui leur a aussi, dans bien des cas, inspiré le désir du changement technologique. Si le système actuel de transfert présente un certain nombre d'avantages, la dépendance qu'ont entraînée les transferts, la mise au point et la concentration des techniques n'en présente aucun.

La dépendance technologique a de nombreuses dimensions; réduite à sa plus simple expression, elle résulte du fait qu'une poignée de pays riches sont à l'origine de la quasi-totalité des techniques industrielles actuellement appliquées et que les sociétés transnationales, motivées par des considérations commerciales (maximisation des profits) plus que par le souci de contribuer au développement (aide sociale), sont pratiquement les seuls fournisseurs de technologie.

A un autre niveau, la dépendance technologique est un des aspects de la structure générale de dépendance qui résulte du fonctionnement du système économique international et des institutions et mécanismes qui régissent les relations entre pays riches et pays pauvres. Le système

économique international est un système de rapports de force stratifié. C'est un système de domination en ce qu'il contribue, de par sa structure même, à déterminer qui décide et qui dirige.

Au lieu de réduire la dépendance technologique des pays en développement, le système international la renforce activement et constamment. Les transferts de technologies peuvent certes faciliter le développement de la production industrielle des pays en développement, mais ils ne renforcent pas nécessairement l'aptitude de ces pays à produire davantage ou, pour être plus précis, ne leur confèrent pas la capacité d'adapter et de modifier la technologie existante ou de mettre au point de nouvelles techniques.

On peut considérer que la dépendance technologique est à la fois la cause et l'effet des rapports généraux de dépendance<sup>13</sup>. Elle conduit à l'investissement étranger, à la perte du pouvoir de direction et à l'introduction de nouvelles structures de consommation et de production. Il en résulte une économie enclavée tributaire des pays industrialisés pour ce qui est des apports nécessaires, des débouchés commerciaux, de la gestion, du financement et de la technologie. Par voie de conséquence, il en résulte une société à l'image de celle des pays avancés, ayant le besoin de nouvelles importations de technologies pour répondre à de nouveaux besoins et permettre aux industries de survivre et de se développer. Il y a là un cercle vicieux où l'existence d'un système technologique faible renforce la dépendance et où la dépendance perpétue l'état de faiblesse. La figure I présente un schéma de certains des éléments de ce cercle vicieux.

Le système international et les mécanismes par l'intermédiaire desquels s'effectuent les transferts de technologie vers les pays en développement contiennent donc de nombreux éléments incompatibles avec la réalisation de bien des objectifs du nouvel ordre économique international, en particulier de l'objectif de l'industrialisation énoncé dans la Déclaration et dans le Plan d'action de la deuxième Conférence générale de l'ONUDI qui s'est tenue à Lima en 1975. D'après certaines estimations, le recours aux mécanismes existants pour la réalisation de cet objectif — qui est de faire passer la part du tiers monde dans la production industrielle, actuellement inférieure à 10 %, à 25 % d'ici à l'an 2000 — pourrait entraîner une multiplication par cinq ou huit des coûts de la dépendance technologique. Comme on l'a signalé plus haut, ces coûts approximatifs se situent déjà entre 30 et 50 milliards de dollars par an<sup>14</sup>.

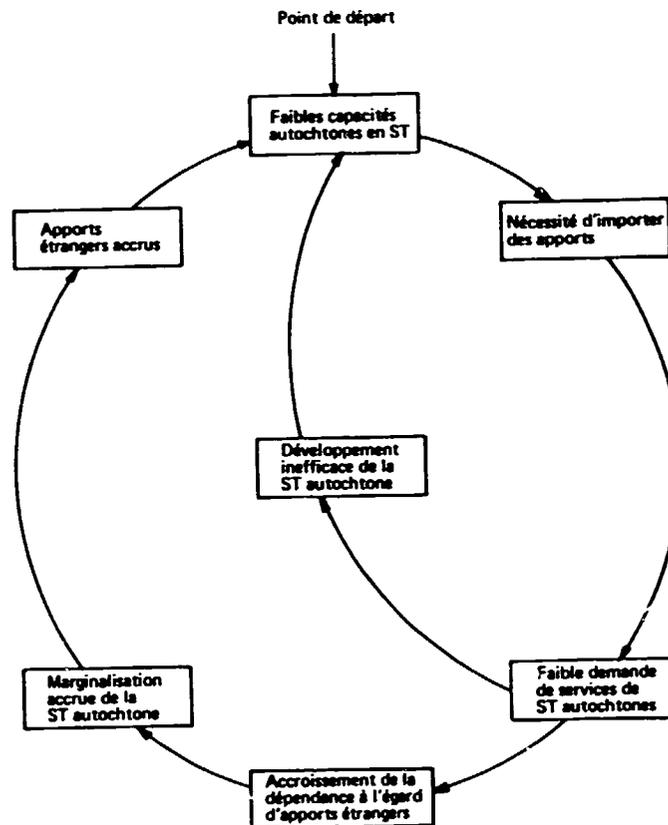
<sup>13</sup>Frances Stewart, *Technology and Underdevelopment* (Londres, Macmillan, 1977), p. 138.

<sup>14</sup>Voir Surendra J. Patel, "Plugging into the system", *Development Forum*, octobre 1978.

Le système technologique actuel maintient donc les pays en développement dans une situation de dépendance et contrecarre toute tentative qui pourrait être faite dans le sens du développement

des capacités technologiques autochtones. Il faudrait à l'évidence adopter une approche nouvelle qui soit fondée sur une révision des prémisses et des objectifs.

Figure 1. Le "cercle vicieux" de la dépendance technologique



Source: "The structure and functioning of technology systems in developing countries" (ID/WG.301/2), p. 43.

Note. ST = science et technologie.

## II. Vers l'autosuffisance technologique : portée du problème

### A. Vers l'autosuffisance technologique

La nouvelle façon d'envisager la transformation technologique du tiers monde doit viser à réduire la dépendance technologique des pays en développement en renforçant leurs capacités propres à progresser dans la voie de l'évolution et de l'innovation technologiques. Cette approche, qui fait passer de la notion de "flux" à la notion de "stock", doit nécessairement avoir pour complément des efforts résolus de restructuration du cadre juridique et législatif existant dont le but sera d'élaborer de nouveaux ensembles de normes acceptées sur le plan international en ce qui concerne les avantages découlant des transferts de technologie. Ces efforts devront avant tout tendre à l'élaboration de codes appropriés qui pourront être utilisés pour contrôler les transferts et les activités des sociétés transnationales ainsi qu'à une réforme du système de la propriété industrielle avec l'idée de susciter les conditions nécessaires au renforcement du potentiel technologique propre des pays en développement et de les rendre moins dépendants.

Tout en constituant un élément particulièrement important du développement autocentré, l'autonomie technologique ne saurait, dans le contexte mondial actuel, signifier l'indépendance technologique. De même que l'autonomie nationale peut exiger une participation sélective au système international, le renforcement de l'autonomie technologique pourra nécessiter un "décrochage" technologique du marché mondial sur certains points, quelles que soient les difficultés de cette opération. Certains scientifiques du tiers monde estiment que les pays pauvres devraient rompre avec la science et la technique occidentales et que les cultures traditionnelles "doivent être protégées contre l'assaut des habitudes de consommation occidentales contre les biens de consommation qui reflètent l'omniprésence de la technologie". Selon ce raisonnement, les pays en développement "devraient rejeter toutes les offres occidentales d'assistance technique<sup>13</sup>".

Si le désengagement structurel pourrait dans certains cas donner une impulsion inattendue au

<sup>13</sup>"Separate development for science", *Nature*, vol. 277, mai 1978.

développement des ressources technologiques locales, cette option ne paraît ouverte qu'aux grands pays en développement. D'ailleurs, même ceux-ci pourront difficilement faire abstraction du fait que le système économique international est le système dominant qui régit le comportement des sous-systèmes. L'Union des Républiques socialistes soviétiques cherche à renforcer ses liens avec les économies de marché et la Chine s'engage aussi à pas prudents dans la même voie. Il est donc clair que le désengagement sera forcément difficile pour la plupart des pays en développement. D'ailleurs, la capacité autonome de développement technologique implique non pas qu'un pays doive réinventer la roue, mais qu'il a la capacité de le faire s'il le devait éventuellement en cas de force majeure et qu'il est capable d'améliorer les roues inventées ailleurs.

On entend par autosuffisance technologique la capacité autonome d'une nation de prendre et d'appliquer des décisions et donc de faire des choix et d'avoir la maîtrise de domaines de dépendance technologique partielle ou de ses relations avec d'autres nations. Il s'ensuit qu'un pays ne peut s'engager effectivement dans la voie de l'autosuffisance technologique que s'il comprend la nature et l'étendue de sa dépendance technologique et possède la volonté et la confiance en lui-même requises pour chercher à la surmonter et à préserver son identité culturelle. L'autosuffisance technologique doit donc être conçue comme étant la capacité d'identifier les besoins technologiques du pays et de choisir et d'appliquer des techniques tant étrangères qu'indigènes dans des conditions qui favorisent la croissance du potentiel national. Le renforcement de la capacité technologique apparaît comme un préalable indispensable pour que les pays en développement puissent résoudre leurs problèmes économiques et sociaux.

### B. Dimensions de l'autosuffisance technologique

Les situations technologiques dans le tiers monde sont extrêmement diverses et il serait sans doute assez vain de vouloir proposer des stratégies de caractère général. Les décisions que les pays en

développement devront prendre seront fonction d'éléments comme les ressources en facteurs, les structures culturelles, les aspirations nationales, le niveau actuel de développement et d'industrialisation (secteurs, produits, procédés, fonctions assurées dans des opérations de production), la situation géographique, l'importance du marché, etc.

Lorsqu'ils chercheront à exercer les options peu nombreuses qui leur sont ouvertes, les pays en développement verront à tout instant surgir des problèmes complexes qui échappent à toute solution rapide. Le système scientifique et technologique posera presque inévitablement un problème majeur. Le comportement de ce système est fonction du système social plus large dont il fait partie. Un système scientifique et technologique se compose d'éléments divers tels qu'institutions (scientifiques et technologiques) et moyens de production; il s'appuie sur une infrastructure où l'on trouve des moyens financiers, des moyens matériels et des compétences humaines, les uns et les autres intimement liés à un ensemble de valeurs qu'ils marquent de leur empreinte. Le système technologique accomplit plusieurs fonctions, tout d'abord la spécification de ses "extraits" (produits et services) et ensuite le choix de technologies suivant la séquence habituelle : études de pré faisabilité, puis de faisabilité, études techniques, réalisation, gestion, commercialisation et R-D. Comme les éléments des systèmes technologiques sont plus développés dans certains pays que dans d'autres, ils ne sont pas tous également aptes à remplir ces diverses fonctions.

Il y a apparemment des différences fondamentales entre les systèmes scientifiques et technologiques des pays industrialisés et ceux des pays en développement. Dans le monde industrialisé, qu'il y ait eu processus cumulatif interne comme on l'a connu en Europe occidentale, ou transplantation suivie d'un enracinement comme cela a été le cas aux Etats-Unis et au Japon, l'évolution de l'activité scientifique a été à l'origine des progrès des techniques de production ou a eu un rapport direct avec ceux-ci. Dans des pays en développement, la connaissance génératrice d'activité n'a souvent pas de liens notables avec les activités productrices, et ce, pour des raisons diverses. On pourrait donc dire que les pays industrialisés possèdent une base scientifique et technologique endogène et que les pays en développement ont une base scientifique et technologique exogène<sup>16</sup>. Le processus d'interaction entre la science et la production est complexe, des bouleversements sociaux considérables l'ont accompagné et il a coïncidé avec l'émergence du

capitalisme en tant que mode dominant de production<sup>17</sup>.

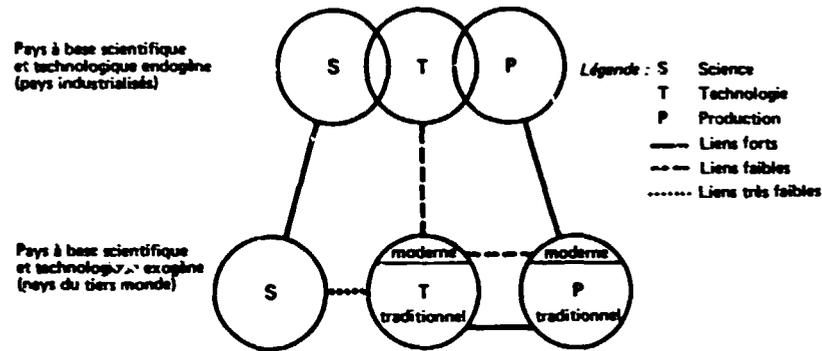
Les systèmes technologiques de la plupart des pays en développement sont marqués par un dualisme caractérisé par l'existence d'une enclave urbaine, moderne, rattachée au marché international, produisant généralement pour les pays industrialisés et s'adaptant à leurs besoins à l'intérieur d'un cadre rural traditionnel, héritier d'un savoir-faire accumulé au cours des siècles. Il est fréquent que le secteur moderne fonctionne de façon tout à fait indépendante du secteur traditionnel. Qui plus est, le secteur moderne est traditionnellement associé au progrès technologique tandis que l'on a fait trop peu de cas du secteur traditionnel qui est resté sous-développé.

Le secteur moderne emploie généralement des technologies importées qui s'accompagnent de compétences, d'utilisations de matériaux, de types d'organisation et d'habitudes techniques complètement étrangers à l'environnement local et au secteur traditionnel. De plus, le potentiel technologique qui va de pair avec la production moderne s'élargit surtout du fait des importations de techniques nouvelles, et il s'ensuit que les techniques traditionnelles qui ont pris consistance lentement et par effet cumulatif sont de plus en plus négligées, voire éliminées. Le résultat inéluctable est une diminution de la diversité des réflexes technologiques indigènes. La situation décrite est représentée graphiquement par le schéma de la figure II. Les systèmes scientifiques et technologiques des pays en développement sont donc fréquemment sous-développés. L'existence de tels ou tels éléments qui ont parfois été créés artificiellement, et c'est le cas de certaines institutions scientifiques, n'autorise pas à parler de "système". Il ne peut y avoir de système viable que si les éléments constitutifs sont interconnectés du fait de rétroactions créant des enchaînements continus grâce auxquels il y a un échange effectif de données d'expérience, transmission des nouvelles demandes d'amélioration des prestations et d'innovation et fourniture de meilleurs moyens pour répondre à ces demandes. Le bon fonctionnement de ces mécanismes de rétroaction et de liaison suppose l'existence de centres de décisions capables de mobiliser le système et de le mettre au service du développement national et donc, préalablement, une direction politique convaincue de l'importance du système technologique. Dans certains pays en développement, tous les éléments du système technologique n'existent pas encore, dans d'autres les liaisons sont faibles, inefficaces et parfois non existantes. De plus, dans quelques pays, il serait nécessaire de renforcer la capacité de prise de

<sup>16</sup>Voir Francisco Sagasti, "Towards endogenous science and technology for another development", *Development Dialogue*, n° 1, 1979, p. 15 à 17.

<sup>17</sup>On trouvera une étude détaillée des processus décrits dans Francisco Sagasti, *Technology Planning and Self-Reliant Development: A Latin American View* (New York, CBS International, 1979), chap. 10.

Figure II. Relations entre les sciences, les techniques et la production dans les pays industrialisés et les pays du tiers monde



Source : Francisco R. Sagasti, "Towards endogenous science and technology for another development", *Development Dialogue*, n° 1, 1979, p. 16.

décision et de convaincre les dirigeants du rôle que le système scientifique et technologique peut jouer dans l'action du développement.

Quelques pays en développement ont réussi à développer leur capacité technologique, mais il est difficile d'en tirer des enseignements généralisés. Il est intéressant de comparer les "modèles" que constituent, par exemple, l'Inde et la République de Corée, deux pays qui se sont dotés d'une base autochtone. Le modèle coréen est construit en un premier temps sur l'exportation, l'investissement étranger, le transfert de technologies et de méthodes de gestion étrangères, conduisant à ce qu'on pourrait appeler une dépendance avec ouverture sur l'extérieur. Il y a des investissements et un contrôle étrangers et, en même temps, un désengagement sélectif. En un deuxième temps, grâce aux connaissances spécialisées acquises au cours de la première phase, le modèle devient plus international et il y a désengagement. Dans le cas du modèle indien, l'idée est d'empêcher plutôt que d'encourager le passage des activités productrices entre des mains étrangères et la prise de contrôle et la domination de l'économie par des étrangers. On a mis l'accent sur l'indianisation des compétences et des structures institutionnelles et sur l'acquisition de la confiance en soi nécessaire pour répondre aux besoins du pays. C'est à partir de cette base de confiance en soi que s'est effectuée l'ouverture vers l'extérieur avec l'entrée d'entreprises indiennes sur le marché mondial<sup>14</sup>.

Il n'existe pas de méthode simple qui permette de définir la meilleure conduite à suivre pour développer le potentiel technologique autochtone. A trop insister, par exemple, sur l'emploi des techniques utilisables à petite échelle au niveau des villages pour satisfaire les besoins fondamentaux des masses pauvres, on risque de voir le pays

relégué de façon permanente au rang de nation de deuxième classe des points de vue social, économique et technologique. D'un autre côté, mettre exagérément l'accent sur les industries dites "industrialisantes" et vouloir acquérir à tout prix une technologie moderne "de pointe" peut mener à une plus grande dépendance à un niveau qualitativement plus élevé. De toute évidence, il n'y a pas de formules magiques ni de solutions rapides. Ce qu'il faut, c'est plutôt une série d'ajustements bien étudiés grâce à l'introduction d'une composante technologique dans la stratégie nationale du développement, ce qui implique la mise en place progressive des institutions appropriées. Cette action suppose la diffusion de ce que l'on pourrait appeler une culture technologique.

Il y aura aussi beaucoup de problèmes de nature plus spécifique. On trouvera ci-après quelques-unes des situations typiques auxquelles peut être confronté un pays en développement qui entreprend de renforcer son autonomie technologique :

a) Il est souvent décidé de mettre en production des produits d'un type inapproprié, par exemple parce qu'on s'est inspiré de structures de consommation de l'étranger;

b) Une grande partie des recherches technologiques reflètent des préférences personnelles que les chercheurs ont rapportées de cours de formation qui sont souvent calqués sur des programmes d'inspiration occidentale;

c) Une grande partie de la technologie importée n'est pas comprise et il n'est guère habituel de disséquer les techniques importées pour les adapter et les assimiler en vue de les remplacer par une technologie locale;

d) Certains obstacles au développement de cette compréhension tiennent aux clauses de

<sup>14</sup>Voir Ashok Parthasarathi, "India's efforts to build an autonomous capacity in science and technology for development", *Development Dialogue*, n° 1, 1979, p. 58 et 59.

contrats qui interdisent, par exemple, l'utilisation ultérieure et aux systèmes d'exploitation des brevets qui empêchent les pays d'adapter les technologies;

e) L'utilisation plus large des technologies acquises est limitée par des clauses qui en interdisent, par exemple, l'exportation;

f) On est parfois obligé d'acheter des marchandises ou des procédés techniques dont on n'a pas besoin pour acquérir des connaissances théoriques et pratiques qui, elles, sont nécessaires;

g) On manque de critères pour choisir correctement les technologies et on n'a pas une idée nette des objectifs à prendre en considération, par exemple l'efficacité, le rendement global, l'acquisition des compétences initiales, la création d'emplois, la redistribution des revenus;

h) Il n'y a pas de lien entre le développement d'institutions technologiques nationales et le développement d'unités et procédés de production;

i) Les politiques d'achat dans les secteurs public et privé sont soit mal définies, soit inexistantes;

j) Les services de consultants, de vulgarisation, d'information et autres moyens de liaison font défaut.

Les types de problèmes varient bien sûr d'un pays à l'autre et il est d'autant plus nécessaire de bien préciser dans chaque cas la méthode suivie pour renforcer la capacité technologique nationale.

### C. Eléments de l'autosuffisance technologique

Toute stratégie qui vise à promouvoir l'autosuffisance technologique se heurte essentiellement à un double problème. Il s'agit, d'une part, de choisir et de gérer les apports étrangers et, d'autre part, de stimuler les sources autochtones de technologie. Pour mener à bien la première tâche, il faut qu'il existe une capacité sérieuse de choisir et d'acquérir les technologies auprès des sources diverses et, comme on ne trouve généralement pas de technologie qui réponde parfaitement aux besoins et aux conditions locales, il faut pouvoir adapter la technologie importée et ses produits pour être sûr qu'elle pourra être assimilée et fonctionner dans son nouvel environnement. La seconde tâche consiste à amorcer un processus autonome d'innovation et développement technologiques, ce qui nécessite la mobilisation du système technologique.

#### Sélection et acquisition

Il va de soi que les technologies choisies par les pays en développement doivent être appro-

piées, c'est-à-dire concourir au maximum à la réalisation des objectifs économiques et sociaux du développement. D'une manière générale, il convient de considérer trois ensembles de facteurs quand on détermine si une technologie est appropriée, à savoir les objectifs du développement, les ressources et les conditions d'application. Parmi les objectifs du développement figureront par exemple l'expansion de l'emploi et de la production grâce à une utilisation plus efficace des ressources locales, la formation d'une main-d'œuvre qualifiée, la réduction des inégalités dans la répartition des revenus, la satisfaction des besoins fondamentaux des pauvres, l'amélioration de la qualité de la vie en général et le progrès dans la voie de l'autosuffisance. Parmi les dotations en ressources figureront la main-d'œuvre nationale et son coût, l'importance de la main-d'œuvre qualifiée et des cadres autochtones, les ressources en eau et en énergie et leur coût et les ressources naturelles. Certaines de celles-ci sont plus ou moins immuables tandis que d'autres peuvent être modifiées à court ou à long terme. Parmi les conditions d'application figurent divers facteurs économiques et non économiques comme le niveau des infrastructures, le climat, le milieu naturel, la structure sociale de la population, les traditions, l'arrière-plan culturel et le niveau d'instruction ainsi que la situation géographique des industries, l'importance des marchés national et étranger et la demande correspondante et la situation du point de vue des réserves en devises<sup>19</sup>. Il s'ensuit que la technologie appropriée n'est pas synonyme de technologies traditionnelles au niveau du village, nécessitant beaucoup de main-d'œuvre et qui vont de pair avec une production à petite échelle. Dans certaines circonstances, la technologie la plus appropriée peut être une technologie à fort coefficient de capital et qui implique une production à grande échelle. Pour décider si une technologie est appropriée, il faut se référer au contexte économique, social et écologique. Il serait vain d'essayer d'imaginer un ensemble de technologies appropriées par définition, mais il apparaît possible de formuler certaines généralisations fondamentales quant aux ressources naturelles et conditions d'application dont la réunion est opportune.

L'éventail de choix d'une technologie qui est appropriée au sens indiqué ci-dessus est plus ou moins grand suivant les secteurs. On considère souvent que l'agriculture, la construction et les activités de services offrent plus de possibilité de

<sup>19</sup>Voir "Draft Report", Deuxième réunion du groupe consultatif sur la technologie appropriée, Vienne, 26-30 juin 1978 (ID/WG.279/12), p. 5. Voir également "Rapport de la réunion ministérielle", Forum international de techniques industrielles appropriées (ID/WG.282/123) et *Conceptual and Policy Framework for Appropriate Industrial Technology. Monograph on Appropriate Industrial Technology No. 1* (ID/232/1).

choix que certains secteurs manufacturiers. A l'intérieur du secteur industriel, les technologies en concurrence peuvent être nombreuses dans certaines branches; dans d'autres, et spécialement dans celles qui font appel à des technologies modernes et complexes, peut-être ces dernières seront-elles peu nombreuses et disponibles seulement sous forme d'"ensemble". Le choix des secteurs dépend d'un certain nombre de facteurs qui sont indépendants du choix technologique — par exemple les ressources naturelles disponibles ou la taille et l'expansion prévue des marchés — et, dans de nombreux cas, il ne peut y avoir de choix que si les secteurs sont définis par la technologie utilisée. Une fois fait le choix des secteurs, le choix d'une technologie peut seulement devenir réalité au niveau du produit ou du procédé et parfois même à un stade de parcellisation plus poussé. Si un produit est défini avec beaucoup de détails techniques, les possibilités d'application d'autres technologies ou facteurs de production risquent de s'en trouver réduites. Choisir une technologie n'est donc pas simplement affaire de choix d'un rapport capital/main-d'œuvre ou de choix entre des systèmes de production à fort coefficient soit de capital soit de main-d'œuvre, le problème est beaucoup plus complexe.

Les politiques d'incitation à l'autosuffisance dans les industries manufacturières devraient donc s'appuyer sur un examen méthodique des secteurs et branches et sur une détermination des formes de dépendance caractéristiques de tel ou tel produit. Il importe donc de préciser les modalités de la dépendance technologique et la manière dont elle croît, en quantité et en qualité. C'est seulement en appliquant des critères particuliers à tels ou tels branches et produits qu'un pays en développement pourra identifier les "technologies de pointe" et les secteurs dans lesquels des désengagements technologiques sélectifs apparaissent possibles.

Quels que soient les choix que font les pays en développement, ils ne peuvent se permettre de s'isoler de marchés internationaux où la concurrence est féroce, pas plus qu'ils ne peuvent se couper des grands courants de la recherche et de l'innovation industrielle et technologique. Nombre d'industries "industrialisantes" se prêtent à la production de masse et il est souvent nécessaire de faire fabriquer les produits dans de grandes unités qui utilisent les techniques les plus modernes. Les pays en développement auront besoin de toute une gamme de technologies plus ou moins complexes et d'un secteur moderne pour accroître leur productivité, améliorer leur compétitivité sur les marchés internationaux et servir de source importante d'innovation technologique. Ainsi qu'on l'a fait observer plus haut, il s'agira de développer le secteur moderne sans aggraver la dépendance technologique.

Si la technologie importée dans un pays en développement doit tenir compte des facteurs existants, il n'est pas nécessaire qu'elle corresponde servilement aux ressources disponibles. S'il en était ainsi, on aurait un ensemble de facteurs figé et on se heurterait indéfiniment aux mêmes déficiences. En Chine, par exemple, on a opté par principe pour la technologie de pointe qui implique l'intégration organique la plus poussée dans un nombre aussi grand que possible d'unités même si la pénurie de capital empêche de l'étendre immédiatement à l'ensemble de la branche<sup>20</sup>.

Le développement doit s'appuyer à la fois sur l'industrie et sur l'agriculture. L'industrie croît normalement plus vite que l'agriculture et le développement du secteur agricole nécessite l'apport d'un nombre croissant d'intrants industriels. Le développement nécessite aussi la production d'un ensemble de biens de consommation qui est destiné à satisfaire les besoins fondamentaux de la population et la production d'une gamme de biens d'équipement indispensables à une économie pour son expansion. Diverses raisons font qu'un pays devrait chercher à produire des biens d'équipement à un stade précoce du processus de développement. Certains biens d'équipement, par exemple, sont nécessaires pour la production de biens de consommation industriels et agricoles. La capacité d'importer, à quelque point qu'on puisse l'accroître, connaîtra souvent ses limites face à des besoins croissants, et les pays en développement ne peuvent pas toujours importer le genre de biens d'équipement dont ils ont le plus grand besoin, et, quand ils le peuvent, ils doivent fréquemment payer le prix fort. La production de biens d'équipement favorise aussi l'apprentissage par la pratique et c'est généralement dans le secteur des biens d'équipement que l'innovation et le développement technologique se renforcent le plus rapidement.

Pour pouvoir véritablement procéder à un choix parmi les techniques, on a besoin d'information et d'évaluation<sup>21</sup>. Mis à part quelques grandes entreprises très peu nombreuses, les entreprises des pays en développement ne disposent généralement pas d'informations technologiques et, qui plus est, ne savent pas où en chercher. Il s'ensuit que les décisions industrielles et technologiques sont prises sur la base d'informations insuffisantes. Là où l'information existe, c'est l'aptitude à l'évaluer en vue de la prise des décisions qui fait défaut.

<sup>20</sup>Voir A. Emmanuel, "The multinational corporations and inequality of development", *International Social Science Journal*, vol. 28, n° 4 (1976), p. 754 à 772.

<sup>21</sup>L'ONUDI a plusieurs fois pris des initiatives pour combler certaines des lacunes existant dans le domaine de l'information. Il s'agit par exemple de la Banque d'informations industrielles et technologiques (INTIB) et de diverses publications de la série "Mise au point et transfert des techniques".

Des centres d'information ont été créés dans beaucoup de pays en développement, dans plusieurs cas avec l'assistance de l'ONUDI ou de l'UNESCO<sup>22</sup>. Ces centres d'information sont soit des institutions indépendantes soit des services rattachés aux instituts de recherche d'autres institutions. Ils font parfois partie de centres sectoriels. La mesure dans laquelle les informations dont disposent ces diverses institutions passent dans les circuits de prise des décisions varie beaucoup suivant les pays. L'organisation et la structure de ces institutions sont très diverses; il s'agit aussi bien de bibliothèques ou de simples collections de livres que de services de vulgarisation et d'experts-conseils. L'information sur les technologies tient souvent une place assez réduite dans leurs activités. Le dépouillement de l'information technologique et son exploitation pratique pour la prise de décision nécessitent du personnel qualifié ayant accès à des informations en provenance du monde entier. Souvent ce personnel doit non seulement être spécialisé dans l'information mais aussi avoir des bases technico-économiques.

Dans les pays en développement, ce n'est pas seulement le manque d'information mais aussi le manque de compétences et l'absence de critères pertinents qui font obstacle à l'évaluation d'un projet d'un point de vue économique et technologique<sup>23</sup>. Les entrepreneurs font à titre privé leurs propres analyses de coût-utilité. Les banques et organismes financiers font également des analyses de ce genre pour évaluer la rentabilité d'un projet. Plusieurs pays en développement ont essayé d'améliorer leurs capacités dans ce domaine grâce à des institutions où l'évaluation est une fonction majeure. Dans quelques pays, l'ONUDI a aidé à faire des études industrielles, et à créer des centres de développement ou des centres d'études d'investissements qui facilitent la formation d'un corps de spécialistes de l'évaluation. Ce genre d'évaluation n'a cependant pas toujours un rapport direct avec le choix entre diverses variantes technologiques. La technologie est souvent considérée comme une constante et non comme une variable. Selon toute apparence, beaucoup de pays en développement n'ont pas étudié systématiquement les conséquences du choix de telle ou telle technologie ni les critères à appliquer pour ce choix.

S'agissant de l'acquisition de technologies, il faut pouvoir spécifier les services techniques requis et négocier les conditions et modalités de l'acquisition. A l'exception de quelques exceptions notables dans certains des plus avancés parmi les pays en

développement, les entrepreneurs n'ont pas sérieusement développé les compétences requises. Cela accentue la faiblesse de leur position dans les négociations. Des directives touchant les négociations, des modèles de contrats et des organismes de promotion des investissements apportent aux entrepreneurs une aide utile à cet égard<sup>24</sup>. En outre, les règlements officiels en matière d'importation de technologie sont utiles non seulement aux pouvoirs publics mais aussi aux entreprises.

On notera cependant que ce genre de règlement n'existe que dans une vingtaine de pays en développement<sup>25</sup>. Il y a beaucoup de raisons à cela. Quelques pays n'ont pas pris conscience de la valeur de ces règlements et d'autres ont peut-être pris délibérément la décision de s'en passer pour l'instant. Parmi ces derniers, il y en a qui estiment ne pas avoir atteint le stade de développement où ce genre de règlement est nécessaire; d'autres manquent de capitaux et de cadres et pensent que le climat des investissements étrangers serait perturbé par une réglementation des importations de technologie.

Même dans les pays où des organismes à pouvoir réglementaire travaillent à renforcer les capacités d'acquisition technologique, l'esprit qui anime les réglementations est très divers. A de rares exceptions, ces règlements datent des années 70 seulement. D'une manière générale, ils visent à limiter l'importance des sorties de capitaux et à éviter l'imposition de clauses restrictives. Ils ont également favorisé la constitution d'un potentiel technologique autochtone en interdisant toutes clauses restrictives susceptibles de jouer au détriment de ce potentiel et, plus important encore, en interdisant d'importer des technologies là où il était possible de les trouver sur place. Le suivi et l'exploitation ultérieure des technologies importées ne comptent cependant pas encore parmi les activités principales des organismes chargés de la réglementation. Il ne semble pas non plus qu'ils aient contribué notablement au dégroupage des technologies offertes en bloc à l'importation, ni à l'élaboration de politiques technologiques sectorielles fondées sur une évaluation de la situation dans les divers secteurs industriels.

#### Adaptation

Tous les pays importent de la technologie. La plupart en importent plus qu'ils n'en exportent. Un pays industrialisé est généralement en mesure

<sup>22</sup>Par exemple, l'ONUDI a créé plus de 40 centres de ce type dans les pays en développement.

<sup>23</sup>Voir *Directives pour l'évaluation des projets* (publication des Nations Unies, numéro de vente : F.72.II.B.11) et *Guide pratique pour l'examen des projets* (publication des Nations Unies, numéro de vente : F.78.II.B.3.).

<sup>24</sup>Voir ONUDI, *Principes directeurs pour l'évaluation des accords de transfert de technologie*, Série "Mise au point et transfert des techniques", n° 12 (ID/233).

<sup>25</sup>Il s'agit notamment des pays du Groupe andin, de l'Argentine, de l'Inde, de la Malaisie, du Mexique, des Philippines, du Portugal et de la République de Corée. La nature et la portée des règlements varient d'un pays à l'autre.

d'importer la technologie dont il a besoin d'un autre pays industrialisé et, comme il a ses propres infrastructures technologiques, de l'adapter à ses besoins. En revanche, comme les infrastructures nationales sont souvent fragiles et même parfois totalement absentes dans les pays en développement, ceux-ci sont généralement moins capables d'adapter les importations de technologie à leurs propres besoins.

Les technologies habituellement importées par les pays en développement sont celles qui correspondent le mieux aux dotations en facteurs de production des riches pays exportateurs. L'adaptation est le processus qui consiste à modifier les techniques étrangères en fonction des ressources en facteurs, des habitudes et des valeurs sociales et des objectifs de développement du pays importateur. Il s'agira peut-être de ramener la technologie à l'échelle du marché local ou de l'adapter aux compétences locales existantes, en augmentant le cas échéant les effectifs de la main-d'œuvre non qualifiée. L'adaptation sert aussi à relier la technologie importée à la R-D du pays importateur.

C'est pourquoi l'adaptation, qui concourt au renforcement de la capacité d'acquisition et de maîtrise effective de la technologie étrangère ainsi qu'à l'élaboration d'un système de recherche-développement efficace, est un élément essentiel de l'action visant à promouvoir l'autosuffisance technologique.

Une adaptation effective suppose une main-d'œuvre qualifiée ayant un minimum de plusieurs années d'expérience dans une production connexe. Cette condition n'est généralement remplie que dans les plus avancés des pays en développement. L'adaptation de la technologie peut néanmoins être entreprise par des ingénieurs et des techniciens au sein d'une entreprise, par des instituts de recherche industrielle ou par des ingénieurs-conseils.

Dans l'ensemble, les pays en développement ne semblent pas avoir pris de mesures pour encourager l'adaptation, mais il est vrai qu'un marché protégé ne crée pas un milieu propice à l'adaptation.

Peu nombreux sont les pays en développement (Brésil, Inde, République de Corée et Yougoslavie, par exemple) qui ont acquis un certain potentiel d'ingénieurs-conseils. Dans plusieurs autres pays, des bureaux d'ingénieurs-conseils ont vu le jour, mais leur expérience et leur polyvalence sont limitées et on n'y trouve souvent que des consultants locaux des fournisseurs de matériel ou d'autres consultants venus de l'étranger.

On constate d'une manière générale que la plupart des pays en développement manquent de moyens en matière de services technologiques. Ces services vont de la macroplanification industrielle à la micro-identification des projets en passant

par les études de faisabilité, la détermination des caractéristiques des installations, les études techniques détaillées, les travaux de génie civil et l'installation des machines, ainsi que la commande, la mise en route et le fonctionnement des usines. La lacune la plus marquante, même dans les pays en développement relativement industrialisés, concerne les services d'études détaillées d'ingénierie et de conception et les services sectoriels de consultation assurés par des organismes publics. De ce fait, le dégroupage de la technologie importée en bloc est extrêmement difficile et il en résulte un manque grave d'infrastructures et, en conséquence, une dépendance anormale à l'égard des bureaux d'études étrangers. Cette dépendance a elle-même une incidence négative sur la structure des investissements relatifs à certains projets, sur les besoins de biens d'équipement et sur la gestion et le fonctionnement ultérieur de l'usine. Dans d'autres pays en développement, les lacunes des services de consultation sont encore plus importantes et touchent presque la totalité de l'éventail de services mentionnés ci-dessus<sup>26</sup>.

#### Assimilation

Quand on choisit et adapte des technologies, il faut mûrement réfléchir à leur assimilation et leur diffusion ultérieure et il faut donc aussi considérer qui utilisera la technique et quelles contraintes entraînera son application.

Ainsi qu'on l'a noté dans le chapitre premier, les technologies incorporent et reflètent des systèmes de valeur et elles concrétisent des structures sociales cognitives. Elles ont des caractéristiques intrinsèques qui ne peuvent être modifiées par des processus d'adaptation étroitement définis. Certaines de ces caractéristiques (par exemple degré de complexité, échelle, extension spatiale, énergie, besoins matériels, transformation et contenu en savoir-faire, main-d'œuvre et connaissance) sont décisives du point de vue des possibilités de diffusion et d'assimilation de la technologie.

Le concept du vecteur social de transmission des technologies, élaboré par Edquist et Edqvist, est utile pour identifier certains des problèmes liés à l'assimilation de la technologie<sup>27</sup>. Selon ces auteurs, pour qu'il y ait effectivement assimilation et diffusion, il faut une entité ou catégorie sociale, "vecteur social de transmission", intéressée à l'application de la technologie considérée. Ce vecteur peut être un exploitant agricole qui modifie son mode de production à la suite de l'adoption d'une charrue améliorée. Autre exemple

<sup>26</sup>"The role and functions of technology regulatory agencies in technological development" (ID/WG.275/7), p. 11.

<sup>27</sup>Charles Edquist et Olle Edqvist, *Social Carriers of Science Technology for Development*, communication n° 123 (Université de Lund, Programme en matière de politique de recherche, Suède, octobre 1978).

de vecteur social, le "mistri" indien qui joue un rôle important dans l'adaptation et dans l'assimilation et la diffusion des technologies. Le vecteur peut aussi être une institution, par exemple une entreprise ou une coopérative agricole qui met au point et encourage l'utilisation de nouvelles machines et techniques agricoles.

Supposons qu'un pays en développement veuille organiser un réseau intérieur de services aériens avec des avions à réaction modernes. Ceux-ci devront forcément être importés et il n'y aura aucune possibilité d'adaptation. L'avion ne peut être utilisé sans aéroports et sans un système complexe de contrôle du trafic aérien. Un pays ne peut avoir d'aviation sans avoir aussi toute une variété d'infrastructures et de services d'appoint, souvent très coûteux. De même, pour qu'une nouvelle technique agricole passe dans la pratique, il faut des paysans ou des associations paysannes qui puissent acquérir les facteurs de production nécessaires (semences, instruments, engrais, pesticides, etc.), organiser le travail (main-d'œuvre propre ou salariée) et distribuer les produits. Si ces conditions ne peuvent être réunies, il ne servira pas à grand-chose d'essayer d'introduire la technologie.

Un vecteur social doit avoir des avantages objectifs à choisir et appliquer telle ou telle technologie. Cet intérêt objectif doit coïncider avec un intérêt subjectif, c'est-à-dire que l'intérêt objectif doit être ressenti ou perçu consciemment comme un but satisfaisant par le vecteur. Pour remplir la fonction de vecteur, l'entité sociale doit en outre jouir d'un certain degré de pouvoir politique, économique ou social lui permettant de concrétiser ses intérêts objectifs et subjectifs.

Ainsi donc toutes les technologies doivent-elles avoir un vecteur social pour être assimilées et diffusées. Pour une technologie industrielle à grande échelle dans un pays en développement, ce vecteur peut être le gouvernement et ses services de planification, une organisation internationale, une société transnationale, ou une combinaison quelconque de ces agents de transmission. Une technique agricole peut être "transmise" par des agriculteurs individuels ou par les dirigeants de coopératives et associations agricoles.

Selon l'ONUDI, les pays en développement qui cherchent à renforcer leurs capacités endogènes d'adaptation et d'assimilation des technologies devraient s'intéresser tout spécialement :

Aux secteurs industriels et procédés de fabrication;

A l'assimilation du savoir-faire en matière d'études techniques et de travaux connexes de R-D;

Au développement ultérieur de la technologie et à son incorporation dans le processus de production;

A la formation de certains spécialistes<sup>24</sup>.

La mise en valeur des ressources humaines est un aspect particulièrement important de l'assimilation de la technologie. La base de l'adaptation et de l'assimilation, comme d'ailleurs du développement technologique, est fournie par des ingénieurs et scientifiques qualifiés, des techniciens de niveau moyen et des ouvriers spécialisés. En ce qui concerne les ingénieurs et les scientifiques, la situation dans la plupart des pays en développement est caractérisée par une insuffisance des effectifs et une sous-utilisation des capacités. Les écoles supérieures pour les former font généralement défaut et les traditions et programmes universitaires existants ne contribuent pas à orienter les compétences vers les activités de la recherche appliquée et de la production. Dans plusieurs pays en développement relativement petits, les besoins n'atteignent pas non plus la dimension requise pour justifier l'existence de divers types d'institutions techniques à programmes complets. Un autre phénomène observé dans certains pays en développement est celui de "l'exode des compétences", ces pays voient ainsi partir du personnel technique dont ils ont grand besoin. D'une manière générale, les plans relatifs à la main-d'œuvre et les politiques en matière d'enseignement nécessaires pour faire face aux besoins prévus en sont encore à un stade initial dans les pays en développement.

En ce qui concerne les techniciens de niveau intermédiaire et les ouvriers spécialisés, des établissements de formation ont été mis en place dans certains pays en développement pour enseigner diverses activités industrielles de base comme l'ajustage, le fraisage et la soudure. Les spécialistes formés ne pourront pourtant s'employer à plein que s'il y a des possibilités pour eux au niveau de la production. De plus, la mobilité horizontale de ces spécialistes à l'intérieur d'un pays peut sensiblement contribuer à l'assimilation des technologies. Il n'y a cependant pas de données systématiques indiquant que ce genre de mobilité est grand dans les pays en développement.

Le processus d'adaptation et d'assimilation serait grandement facilité si les contrats relatifs aux transferts de technologie indiquaient de façon détaillée le nombre de personnes à former et la nature de la formation que le fournisseur de technologie devra assurer. Le nombre de personnes formées dans le cadre de contrats de transfert de technologie varie non seulement avec la nature des techniques et le type de contrat (y compris l'existence ou non d'investissements étrangers) mais aussi avec les pays d'origine des fournisseurs de technologie.

<sup>24</sup>Voir "Survey on the impact of foreign technology in Selected countries and priority Sectors" (ID/WG.275/4/Rev.1), mai 1978.

### Développement

Le processus de l'innovation technologique n'est pas bien compris. Il implique beaucoup plus que la création de centres nationaux de technologie, l'amélioration de l'accès aux brevets et au savoir-faire étrangers ou même l'existence de capitaux pour en assurer l'exploitation. L'acquisition du savoir-faire semble être le moteur essentiel de l'innovation et il est nécessaire de lui consacrer des compétences dont on n'est pas riche et dont le coût d'opportunité est élevé.

La capacité d'innover est le produit de relations complexes entre les capitaux, compétences et informations dont on dispose, la communication et l'infrastructure scientifique. Ce n'est pas un processus autonome mais plutôt la conséquence de diverses combinaisons d'interactions sociales, économiques et culturelles. Elle nécessite, par exemple, une coopération très poussée entre les pouvoirs publics et l'industrie; un lien entre capacités scientifiques et technologiques et les systèmes tant d'enseignement que de production; une intégration des politiques fiscales et commerciales; et la mobilisation de l'énergie créatrice et de l'ingéniosité de la population d'un pays. Elle nécessite également l'existence de vecteurs sociaux désireux et capables d'introduire et de diffuser des technologies, donnant ainsi naissance à l'innovation. Elle nécessite encore des politiques délibérées de recherche des connaissances et techniques inexploitées dans les communautés locales, par exemple, parmi les petits agriculteurs et chez les femmes. Tout cela implique une confiance en soi au niveau national et l'exercice d'une volonté politique. Etant donné toutes ces conditions à réunir, certains pays en développement se trouveront peut-être dans l'impossibilité d'entreprendre une transformation technologique sans une transformation correspondante et parallèle au niveau social et politique.

Une des clefs de l'innovation et de la mobilisation du système technologique national est le couplage, c'est-à-dire la création de dispositifs institutionnels qui facilitent l'intercommunication permanente et l'assistance mutuelle entre le corps enseignant, les entreprises, les associations d'employeurs, les organisations de travailleurs et les offices de développement. La volonté de communiquer et de coopérer doit être inculquée aux niveaux national, régional et local et elle doit imprégner la pensée quotidienne. Les attitudes et les motivations à tous les échelons de la société détermineront le climat propice à l'innovation.

Il est permis de se demander si tous les pays du tiers monde peuvent déclencher le processus de l'innovation technologique et l'entretenir. Plus de 50 pays en développement, parmi lesquels de nombreux Etats insulaires, sont très peuplés. Ces pays manquent de techniciens et d'expérience.

Comme leurs marchés sont petits et qu'il est difficile de créer les complexes industriels nécessaires, ils n'ont pas la capacité de produire des biens industriels. On estime généralement que la solution de ce genre de problème réside dans la spécialisation par le biais des échanges internationaux et dans la promotion d'une coopération régionale qui favorisera l'autosuffisance collective. Or, le libre-échange ne joue pas toujours en faveur des petits pays en développement. De plus, il implique que l'on s'engage à pratiquer la coopération à des degrés jamais atteints pour les pays industrialisés.

Le développement de la technologie nécessite des programmes bien orientés d'encouragement des activités de recherche. A l'heure actuelle, rares sont les pays en développement où des établissements industriels disposent de leurs propres services de recherche-développement, et même dans ces cas les prestations sont limitées et les transferts horizontaux très réduits. D'une manière générale, toute recherche menée dans les pays en développement est plus ou moins financée par les pouvoirs publics, par l'entremise d'instituts de recherche industrielle ou d'universités. Ces dépenses qui ne dépassent pas 0,4 % du produit national brut (PNB) des pays en développement sont souvent consacrées à la recherche fondamentale et non à la recherche appliquée; elles portent sur des programmes qui ne sont pas nécessairement établis en fonction de priorités clairement définies par rapport à l'industrie. Dans quelques pays en développement, des agences et institutions bénévoles s'efforcent de promouvoir une technologie appropriée dans un ou plusieurs secteurs spécifiques. Mais la plupart sont petites, n'ont pas l'appui des pouvoirs publics et elles sont isolées du grand courant des activités industrielles. Il s'ensuit qu'elles ne sont généralement pas en mesure d'exercer une influence significative sur le développement technologique des pays concernés. Les pays en développement où l'on cherche à encourager les inventeurs et les prises de brevets ne sont pas non plus nombreux et on ne fait donc pas grand-chose pour stimuler les éléments de la population locale susceptibles d'innover. La recherche industrielle, elle-même, est généralement plus tournée vers l'Occident que vers l'intérieur et elle contribue fort peu au progrès des techniques utilisées localement et à la solution des problèmes des zones rurales.

Des contraintes de financement de main-d'œuvre influent de bien d'autres manières diverses sur le processus de l'innovation et du développement technologique. C'est ainsi que la commercialisation des résultats de la recherche n'est possible que s'il existe des services de mise au point des produits et des procédés, des usines pilotes, des services d'études et de réalisation des usines, d'adaptation des procédés, de conseils sur

les opérations de fabrication, de contrôle de la qualité, et d'amélioration des produits et des procédés. A de rares exceptions près, ces compétences et services font défaut dans les pays en développement. Le nombre de procédés commercialisés par des instituts de recherche industrielle dans les pays en développement est négligeable. Si l'on fait abstraction des moins avancés d'entre eux, la plupart des pays en développement ont un et souvent plusieurs instituts de recherche. Quelques pays paraissent même avoir des instituts de recherche trop nombreux pour pouvoir fonctionner de façon efficace et coordonnée. Les instituts de recherche en place sont de types divers mais, d'une manière générale, ils appartiennent aux catégories des institutions contrôlées par les pouvoirs publics, autonomes, subventionnées par l'Etat ou para-étatiques. Il y a des instituts qui répondent à une fin unique tandis que d'autres sont polyvalents, certains s'occupent d'un secteur unique alors que d'autres sont multisectoriels. On trouve aussi bien des instituts spécialisés dans les essais et le contrôle de la qualité dans un seul secteur de l'industrie que des instituts multisectoriels assurant des services qui vont de la recherche appliquée et des usines pilotes à la vulgarisation et aux services de consultants.

Les documents ne manquent pas sur les limitations inhérentes à ces instituts dans les pays en développement<sup>29</sup>. Leur inefficacité semble être due principalement aux causes suivantes :

a) Une structure trop ambitieuse et des responsables sans formation et expérience suffisantes;

b) Le manque d'évaluation des besoins de développement et de recherche appliquée du pays et de l'industrie avant la formulation des programmes, l'implantation des infrastructures et l'équipement des laboratoires;

c) Des déficiences du fonctionnement imputables notamment à une gestion irrationnelle, à du personnel inadapté et mal rémunéré et à un manque d'orientation pratique, de mobilité de la main-d'œuvre, de recherche prioritaire, d'efforts de commercialisation, de groupage de services à l'industrie, de garanties de développement technologique et de motivation pour entreprendre des travaux de recherche sous contrat;

d) La médiocrité des contacts et de la coordination avec l'industrie et les pouvoirs publics, l'absence de financement adéquat et le manque de discernement dans les importations de technologies.

<sup>29</sup>Voir, par exemple, CESAP, *Principes directeurs applicables au développement de la technologie industrielle en Asie et dans le Pacifique* (Bangkok, 1976), chap. IV et V. Voir également "Evaluation commune PNUD/ONUDI des instituts de recherche et de services industriels, Additif I" (ID/B/C.3/86/Add.1).

Même si ces contraintes étaient levées, il se pourrait que subsistent certains des problèmes plus généraux auxquels on se heurte quand on veut encourager l'innovation technologique et le développement des technologies, à savoir, des problèmes qui ont leurs causes profondes dans les structures sociales et économiques. Le fait d'apporter par exemple des améliorations au schéma d'organisation ne garantit pas que le développement technologique gagnera les zones rurales, ni qu'il touchera la grande masse de la population, ni encore qu'il amènera une amélioration du niveau général de conscience technologique et de compétence de la population (à l'exception d'un certain nombre de scientifiques et d'ingénieurs). Ces problèmes et d'autres semblables attendent encore d'être étudiés comme ils le mériteraient, soit par les pays en développement soit par les instances internationales.

#### D. Politique et planification technologiques

Il ressort de ce qui précède que si les pays en développement deviennent de plus en plus conscients de la nécessité de développer leur potentiel technologique, leurs réactions devant ce problème ont été diverses. Les éléments de ce potentiel et les facteurs qui les influencent sont si nombreux et variés que les politiques et actions décidées sont généralement restées ponctuelles et non coordonnées. Des méthodes satisfaisantes de formulation des politiques et plans en matière de technologie restent à trouver.

Les politiques et plans en matière de technologie ont cependant un caractère hautement prioritaire. Sans aucun doute sera-t-il impossible de progresser vers l'autosuffisance technologique si on n'établit pas de relation entre la planification et la préparation des politiques, d'une part, et les stratégies nationales du développement, d'autre part. L'influence de la technologie dans tous les domaines et son dynamisme sont même tels que la planification dans le secteur de la technologie pourrait bien se révéler plus importante que la planification de l'investissement dans beaucoup de cas.

La politique en matière de technologie n'est pas synonyme de planification technologique, mais elle constitue une tâche essentielle. Ces pouvoirs publics qui vise à créer un cadre dans lequel pourront être prises et mises en œuvre les décisions touchant les choix technologiques. La planification technologique suppose l'existence d'un ensemble cohérent de buts, d'objectifs et d'instruments qui aura été officiellement défini. Alors que tous les pays en développement devraient chercher à formuler en matière de technologie des politiques susceptibles de servir de cadre pour leurs choix essentiels, la préparation de plans technologiques

d'ensemble risque d'être irréalisable ou inutile pour les pays dont les possibilités de contrôle et de réglementation sont limitées et où la continuité des institutions pose un problème. Qu'il s'agisse de la formulation des politiques en matière de technologie ou de la planification technologique, l'expérience montre qu'elles en sont encore à leurs débuts.

Pour la majorité des pays en développement, la nécessité de se doter d'une capacité de planification technologique prendra sans aucun doute un caractère de plus en plus urgent, mais l'expérience jusqu'ici a été décevante. C'est seulement au début des années 70 que des pays comme l'Argentine, le Brésil, l'Inde, le Mexique, les Philippines, la République de Corée et les pays du Groupe andin ont entrepris de contrôler les importations technologiques.

Au milieu des années 70, sont apparus les premiers plans technologiques préparés par le Brésil, l'Inde, le Mexique, le Pakistan et le Venezuela. L'importance que les pays en développement accordent à la technologie est illustrée par le fait qu'en 1977 il y avait, selon les estimations de l'ONUDI, une trentaine de pays où les importations de technologie faisaient l'objet d'un contrôle gouvernemental.

On a déjà fait observer plus haut que l'expérience acquise à ce jour tend à montrer que si les règlements et programmes ont aidé à mettre sur pied des institutions technologiques et à renforcer la position des pays en développement quant ils négocient des importations de technologies, ils n'ont guère cherché à aller plus loin que l'examen et l'approbation des arrangements touchant les fournitures de technologie au niveau des entreprises et qu'on n'est généralement pas parvenu à établir une relation efficace entre les importations de technologies et l'amélioration du potentiel national. D'une manière générale, les problèmes associés à l'assimilation et l'adaptation de la technologie n'ont guère retenu l'attention jusqu'ici. Même là où des plans technologiques ont été préparés, la relation entre ces plans et les stratégies nationales du développement est vague<sup>30</sup>.

En ce qui concerne la planification technologique, il faut reconnaître que l'idée de planification globale qui est préconisée et décrite dans les manuels classiques a suscité à maints égards des désillusions croissantes. A vrai dire, peu de gens ont aujourd'hui cette foi aveugle dans la planification qui prédominait à la fin des années 50 et au début des années 60. Même dans les pays à économie planifiée comme la Chine et l'Union des Républiques socialistes soviétiques, on s'efforce actuellement de corriger certaines rigidités apparentes de la planification et de libéraliser de plus

en plus le fonctionnement de l'économie. Parmi les pays à économie non planifiée, peu nombreux sont ceux ayant un plan à moyen terme qui joue un rôle dans les processus d'allocation des ressources. On accorde de moins en moins d'importance aux plans globaux en raison des nombreuses difficultés rencontrées non pas tant au stade de la formulation de ces plans qu'à celui de leur mise en œuvre. Les décalages entre les objectifs fixés et les chiffres réels ne sont que trop courants. La planification est difficile car, malgré les exhortations à une autonomie accrue, les économies de la plupart des pays ne se sont pas fermées à l'économie mondiale mais se sont au contraire ouvertes sur elle. On a également assisté à une progression considérable des flux de ressources financières ainsi qu'en témoigne l'augmentation de la dette extérieure des pays en développement, et les versements au titre de transferts de technologie correspondent à une part toujours croissante des transactions sur les services. Qui plus est, les fluctuations brutales des prix des facteurs de production essentiels et des produits de base ont provoqué le transfert des pressions inflationnistes d'un pays à l'autre.

Un pays qui planifie son avenir technologique cherche à contrôler et diriger un phénomène omniprésent et qui transcende les distinctions sectorielles et les responsabilités ministérielles. De toutes les choses que l'homme peut tenter de faire, la planification de la technologie est sans aucun doute l'une des plus difficiles et des plus évasives. Nulle part, un pays n'a encore apporté la preuve de sa réelle capacité à maîtriser son avenir technologique. Même dans la patrie de la planification, l'Union des Républiques socialistes soviétiques, le directeur de l'Institut d'économie de l'Académie des sciences aurait déclaré : "la planification du progrès scientifique et technique... est le maillon le plus faible de toute la chaîne de la planification économique et de l'ensemble du système des incitations rationales à la production"<sup>31</sup>.

Il n'empêche que sans une planification technologique un pays pourra difficilement décider si les intrants technologiques dans l'action nationale de développement doivent être importés ou produits sur place. Il ne pourra pas non plus s'assurer que ces intrants sont satisfaisants des points de vue de l'utilisation des ressources, de la création d'emplois, de la distribution des revenus, de la satisfaction des besoins et des effets sur l'environnement. D'une manière générale, il sera impossible de progresser méthodiquement vers le renforcement du potentiel endogène et le remplacement des techniques importées par une technologie nationale appropriée si l'on ne dispose pas

<sup>30</sup>Voir, par exemple, "Planification technologique dans les pays en développement" (ID/238/Supp.1), mai 1979.

<sup>31</sup>B. Williams, *Technology Investment and Growth* (Londres, Chapman et Hall, 1967), p. 149.

d'un cadre général planifié pour une longue période dans lequel les divers projets de développement pourront s'insérer.

Lorsqu'ils formulent un plan technologique, les pays en développement doivent chercher à mettre sur pied un cadre qui permette une interaction effective entre les pouvoirs publics, l'entreprise privée et les institutions qui s'occupent de science et de technologie. Ils devront porter leur attention sur des éléments comme les besoins, les ressources et les objectifs socio-économiques du pays, l'instauration d'un climat social favorable à l'application de la technologie dans différents secteurs et à différents niveaux, la formulation de mesures conçues pour encourager les compétences technologiques locales, la mise sur pied d'un mécanisme de sélection et d'évaluation des technologies et techniques, l'importation sélective de savoir-faire et son adaptation aux besoins locaux, la préparation d'enveloppes technologiques comportant des technologies d'avant-garde et des ensembles de techniques, et la formation d'une main-d'œuvre chargée de gérer la technologie. Avant toute chose, l'environnement créé devrait, à un certain niveau, inspirer confiance à l'industrie et à la recherche, aux ingénieurs, aux technologues et aux scientifiques et, à un autre niveau, viser à mobiliser l'esprit d'ingéniosité et de créativité de la population ordinaire au niveau local.

L'exercice effectif d'une fonction technologique et d'une capacité de planification technologique suppose une intelligence scientifique et technologique, ou l'aptitude à assimiler et utiliser le savoir. L'intelligence technologique est un élément essentiel d'une intelligence anticipatrice, c'est-à-dire de l'aptitude d'un pays à identifier ses propres forces et faiblesses, à comprendre et à analyser les dangers et les chances qui s'offrent et à traduire la connaissance qui en résulte en politique et en action. On peut se demander s'il existe un pays de la planète développé ou en développement qui ait jusqu'ici fait preuve d'une véritable intelligence sociale, encore que plusieurs pays, notamment le Japon, aient fait preuve d'une intelligence technologique certaine.

#### **E. Facteurs limitatifs de l'autosuffisance technologique au niveau international**

On a souligné que la dépendance technologique n'est qu'un aspect, crucial certes, de la dépendance générale, dans laquelle le tiers monde est enfermé. Ce sont les institutions et les mécanismes sur lesquels repose le fonctionnement du système économique international qui engendrent cette dépendance. Nombreux sont les mécanismes du système qui n'ont pas été délibérément élaborés. Ils fonctionnent automatiquement, mais à partir du moment où ils sont en mouvement ils ne

cessent d'aggraver les inégalités fondamentales entre pays riches et pauvres.

Le système économique international est un mélange complexe de forces dynamiques, de conflits ouverts et latents. Il est caractérisé par une spécialisation et des échanges inégaux qui reflètent une division internationale inéquitable du travail. Le système, avec ses tendances à l'internationalisation du capital et la transnationalisation de la production, comporte des forces intrinsèques qui poussent à la marginalisation et à la fragmentation des pays en développement. Dans ce système, la science et la technologie modernes deviennent de plus en plus hiérarchisées, centralisées et orientées vers la spécialisation. L'innovation scientifique et le développement de la technologie sont dominés par des structures transnationales, des complexes militaires et industriels, un réseau presque planétaire de l'agro-industrie et un réseau d'universités et d'instituts de recherche qui sont tous fortement imbriqués les uns dans les autres et qui se renforcent mutuellement. La situation étant ce qu'elle est, il est impératif de prévoir des stratégies conçues pour renforcer l'autosuffisance nationale. Il faut cependant se demander si elles sont réellement applicables ailleurs que dans une poignée de pays en développement. Ces stratégies menacent inévitablement les bénéficiaires et les intérêts apparents des nations riches, aussi est-il peu probable que celles-ci leur apportent un soutien. Selon certains milieux progressistes, l'autosuffisance n'aura réellement de sens pour les pays en développement que lorsqu'ils se seront affranchis du système qui les maintient en situation de sous-développement<sup>32</sup>.

Même si elle est possible pour quelques-uns, l'autosuffisance technologique peut se révéler inaccessible à beaucoup de pays en développement de petites dimensions qui sont économiquement et politiquement vulnérables. Cela remet en cause le bien-fondé de la théorie et particulièrement de la théorie économique classique : on peut se demander, par exemple, si la transformation technologique du tiers monde fondée sur des stratégies d'autosuffisance nationale et collective est pleinement compatible avec l'instauration d'une division internationale du travail fondée sur les avantages comparés de l'agriculture et de l'industrie suivant les pays.

#### **F. Facteurs limitatifs de l'autosuffisance technologique au niveau national**

Le concept d'autosuffisance technologique est, comme d'autres avant lui, en danger d'être

<sup>32</sup>Voir, par exemple, Samir Amin, "Self-reliance and the new international order", *Monthly Review*, juillet-août 1977, et Harry Magdoff, "The limits of international reform", *Monthly Review*, mai 1978.

recupéré par des groupes d'intérêts établis dans l'ordre international existant. On tend à déformer certains des arguments en faveur de l'autosuffisance et à les utiliser pour renforcer le pouvoir des intérêts solidement implantés dans les pays en développement. Certaines élites de ces pays ont tendance à utiliser pareils arguments pour accroître leur indépendance à l'égard des intérêts des pays riches sans témoigner d'une volonté de partager aucun des avantages qui résulteraient éventuellement d'une autosuffisance accrue.

Rares sont les pays qui ont réussi jusqu'ici à incorporer de façon tangible le concept d'autosuffisance dans leurs stratégies nationales du développement. Peu nombreux sont ceux qui ont jugé facile ou absolument nécessaire de se dégager des réseaux complexes de relations technologiques, financières et commerciales qui les relient au monde extérieur et, les en rendant en quelque sorte tributaires, dans bien des cas, ont pour effet de maintenir et d'entretenir leur dépendance.

Les mouvements en faveur d'une organisation de la main-d'œuvre, d'une mobilisation des paysans et de la création au niveau local de conditions propres à renforcer l'autosuffisance sont parfois étouffés de façon systématique dans des pays en développement. Quand il en est ainsi, on peut difficilement voir comment une redistribution de la science et de la technologie occidentales et le renforcement des capacités technologiques intérieures serviraient à améliorer la situation des masses pauvres et défavorisées. Une question clef qui a déjà été évoquée dans le présent document est celle de savoir s'il est possible à tous les pays en développement d'entreprendre leur transformation technologique sans mener parallèlement une transformation politique et sociale correspondante. Cela amène à se demander quelles seraient les conditions et la nature de la transformation sociale la plus propice au développement de l'autosuffisance et à un "décrochage" technologique sélectif.

Même là où des conditions favorables existent, il est permis de se demander si une chose aussi omniprésente que la technologie peut être planifiée et si les pays peuvent formuler des options quant à leur avenir technologique. La planification nécessite un consensus quant aux buts et objectifs du développement et c'est là une chose qui fait fréquemment défaut. Or, si l'on n'a pas une idée claire de la nature du développement interne à réaliser, il sera difficile de répondre aux

questions concernant le développement et l'innovation technologique.

Quand les conditions sont bonnes, on peut faire beaucoup de travail en un temps relativement court dans le domaine de la planification technologique. Beaucoup de pays en développement sont déjà en train de renforcer leurs institutions scientifiques et technologiques et certains signes montrent que nombre d'entre eux seront en mesure d'accroître avant longtemps leur autosuffisance dans un large éventail d'industries de biens d'équipement et de consommation.

Ce sera là un début important. Cependant l'autosuffisance, pour avoir réellement un sens, doit être définie de façon plus large que la production de biens et services et que la mise en place d'institutions scientifiques et technologiques. Il faut en fin de compte la considérer comme une stratégie qui construit le développement autour d'individus et de groupes grâce à la mobilisation et au déploiement des ressources matérielles et non matérielles locales et à un effort autochtone. En ce sens, l'autosuffisance transcende l'application des techniques. Elle contribue directement à la formation de nouveaux systèmes de valeurs et à une lutte directe contre la pauvreté, l'aliénation et la frustration ainsi qu'à l'utilisation plus novatrice des facteurs de production. Le développement autocentré qui met l'accent sur les institutions et les technologies locales et non importées est donc un moyen par lequel un pays peut devenir moins vulnérable aux événements et aux décisions qui échappent à son contrôle.

Tous les pays en développement devraient être capables de renforcer leur capacité technologique et particulièrement leurs possibilités de contrôle des apports de technologies étrangères. Tous les pays en développement, cependant, ne seront peut-être pas capables de le faire dans le cadre de stratégies constructives d'autosuffisance nationale mettant l'accent sur la mobilisation des ressources et des connaissances autochtones.

Il s'ensuit que des points de départ très divers impliquent nécessairement des réactions très diverses. Lorsqu'ils élaboreront leur stratégie en vue de parvenir à l'autosuffisance nationale, les pays en développement éprouveront sans doute davantage le besoin de recourir à des échanges systématiques d'informations pertinentes et de données d'expérience que d'une approche de caractère général et de portée universelle.

### III. Elaboration de stratégies opérationnelles

#### A. Objectifs des politiques en matière de technologie

Pour formuler des politiques en matière de technologie, il faut nécessairement se fonder sur des objectifs de développement bien définis et décider quels sont le type et la quantité de biens et de services à produire, ainsi que les ressources à mobiliser et à déployer. On pourrait considérer, en ce sens, que mieux vaut à certains égards faire de "bons" produits avec de la "mauvaise" technologie que de "mauvais" produits avec de la "bonne" technologie.

On peut penser que les pays en développement chercheront à se doter en matière de technologie de politiques qui répondent à un objectif commun : mieux contrôler leur développement social, économique et industriel en renforçant leur autosuffisance technologique, condition préalable pour répondre aux besoins matériels essentiels des masses pauvres et défavorisées. Ces politiques devraient tendre, d'une part, à maîtriser et à exploiter les rapports technologiques étrangers et, d'autre part, à favoriser le développement de sources de technologies locales. Cela suppose que l'on intègre effectivement deux grands flux : les apports extérieurs, en s'attachant à choisir et à acquérir des techniques étrangères, puis à les adapter, à les assimiler et à les diffuser; et les ressources intérieures, en s'attachant à renforcer les technologies endogènes et à développer le potentiel d'innovation.

Dans le passé, on a résolument mis l'accent sur la question du transfert ou de l'apport de techniques, et le problème du développement des ressources n'a suscité qu'un intérêt limité. Aux politiques en matière de technologie, il incombera d'harmoniser les apports et les ressources, à condition d'admettre que ces deux flux ne sont ni indépendants ni incompatibles, mais sont synergiques à différents niveaux. Il sera peut-être également nécessaire d'aborder les problèmes correspondant à chacun de ces deux flux selon différentes échéances. On se consacra à court terme à développer la capacité de maîtriser les apports de technologie étrangers. En effet, sans cette capacité il est peu probable que tous les efforts déployés pour favoriser le développement de techniques propres et le potentiel d'innovation puissent aboutir.

L'exercice d'une politique nationale en matière de technologie exige certes que le système national pour la science et la technique fonctionne bien. Or on constate souvent que, pour diverses raisons, ce système n'est pas suffisamment élaboré dans les pays en développement. En règle générale, les capacités technologiques ne sont pas liées solidement à la production industrielle et le secteur moderne de l'économie, généralement tourné vers l'exportation, fonctionne souvent indépendamment du secteur traditionnel. L'une des principales tâches des politiques en matière de technologie consistera à traiter les problèmes suivants : lier l'exercice des activités en matière de technologie et le développement technologique à la croissance de la production, et reprendre systématiquement et sélectivement les technologies traditionnelles, en intégrant des méthodes modernes à la trame traditionnelle d'une société en développement. Cela fait, le système de technologie sera mieux en mesure de réagir dans des délais raisonnables aux stimuli et à une révision des apports en jeu.

Selon l'expérience acquise dans les pays en développement, le moyen le plus efficace d'aborder les problèmes de cet ordre consiste à formuler et à appliquer séparément les politiques respectives en matière de science et de technologie. Bien qu'il soit difficile de différencier ces deux catégories de politiques, qui se recoupent dans une large mesure<sup>33</sup>, elles diffèrent néanmoins de leur objectif, ce qui est très important pour des sociétés en développement. La science est essentiellement une question d'attitude personnelle et les politiques scientifiques ont pour objet d'encourager l'acquisition d'un savoir scientifique et technique qui pourra ou non servir à développer des connaissances directement applicables à des fins économiques et sociales. Les politiques en matière de technologie ont pour objectif, quant à elles, de susciter la formation de connaissances scientifiques et techniques destinées à résoudre des problèmes bien définis dans certains domaines de la production et du progrès social. Bien que politiques scientifiques et politiques technologiques aient pour but de développer les connaissances scientifiques et techniques, elles diffèrent radicalement en ce sens que les connaissances visées par les

<sup>33</sup>Voir Junta de Acuerdo de Cartagena, *Technology Policy and Economic Development* (Ottawa, CRDI, 1975), p. 7 et 8.

politiques technologiques sont organisées, développées, financées, etc., par des organes directeurs qui se proposent explicitement de les utiliser à des fins économiques et sociales bien définies. En d'autres termes, les politiques en matière de technologie se définissent par des objectifs extérieurs au monde scientifique en tant que tel. Elles se proposent de trouver des solutions acceptables dans un contexte social et dans un temps donné; comme leurs objectifs visent essentiellement la production et le progrès social et ne se situent pas dans l'abstrait, elles font l'objet de décisions dont la portée dépasse de très loin la simple solution de problèmes d'ordre technique.

Il est bien connu par ailleurs qu'en règle générale les connaissances scientifiques circulent librement et sans contraintes notoires, alors que les connaissances techniques se traitent sur le marché mondial et sont farouchement protégées.

Des politiques de la science et de la technique distinctes, mais liées l'une à l'autre, devraient permettre de mieux résoudre les problèmes que posent la technologie et le développement du potentiel technologique local.

#### B. Schéma d'une action au niveau national

Le schéma d'une politique nationale en matière de technologie comporte quatre éléments connexes :

"a) Etablissement d'un large accord concernant le dosage souhaité de techniques appropriées et la structure des capacités techniques nationales;

"b) Evaluation de l'état actuel du potentiel technologique et détermination des lacunes et des déficiences;

"c) Formulation d'une stratégie concernant les politiques, les programmes et les institutions et détermination des ressources financières et humaines nécessaires à l'application de cette stratégie;

"d) Réévaluation de la cohérence entre les objectifs et les moyens et mise en place de dispositions en vue de la coordination et du contrôle<sup>34</sup>."

On a essayé, dans le schéma proposé ci-après, non pas d'exposer une démarche suivie pour la formulation des politiques, mais d'énumérer un certain nombre de questions pertinentes. Il s'agit par là de mieux faire comprendre que la technologie est une ressource et qu'il faut préciser

<sup>34</sup> Voir, à ce propos, "Renforcement du potentiel technologique des pays en développement: cadre général d'une action au niveau national" (A/CONF.81/BP/UNIDO), p. 25.

constamment, dans les politiques en la matière, la relation existant entre les fins et les moyens.

Le schéma se fonde sur une triade : politiques, programmes et institutions. En soi les politiques ne sont que des dispositifs régulateurs qui servent à amener ou à endiguer le flux des ressources et des énergies nationales. Par les programmes d'action se détermine l'orientation précise des ressources et des énergies. Il appartient aux institutions de formuler et de mettre en œuvre les politiques et les programmes. Il faut éviter de privilégier l'un des trois au détriment des deux autres.

#### Dosage de technologies souhaité

La première étape, pour élaborer une politique effective en matière de technologie, consiste à recueillir un large accord quant au dosage de technologies appropriées, puis quant à la structure des capacités techniques nationales. Bien qu'il faille, d'une manière générale, disposer de capacités techniques quel que soit le dosage des technologies, il est indispensable de définir avec précision les types de capacités à développer. Leur choix sera fonction à son tour des objectifs nationaux de développement. Si l'on veut que toute la population bénéficie des avantages de la technique, il faut que les applications de celle-ci et les capacités correspondantes qui sont requises couvrent une très large gamme d'activités nationales. On peut donc considérer que dans tous les pays en développement il faudrait développer largement les qualifications communes de base et relever les connaissances techniques existantes au lieu de les remplacer. Il en résulte que le dosage des technologies et, partant, la structure des capacités techniques recherchée peuvent varier d'un pays à l'autre. Dans une économie où la main-d'œuvre surabonde, on pourra mettre l'accent sur les industries à forte intensité de main-d'œuvre, alors qu'on insistera, dans les pays en développement qui manquent de main-d'œuvre, sur les technologies peu utilisatrices de main-d'œuvre et sur les qualifications requises pour le service de machines complexes. Dans les pays où la croissance est fondée sur les exportations, on donnera la priorité aux capacités techniques du secteur des industries exportatrices. Il faudra quantifier dans toute la mesure possible les degrés souhaités dans des qualifications techniques particulières. Il conviendra en ce sens d'adopter des normes larges, en tenant compte du fait qu'il faut créer les qualifications techniques en tant qu'infrastructure, précédant la demande et non pour faire face à la demande globale à un moment donné.

Pour choisir le dosage de technologies le mieux approprié, il convient d'identifier les besoins technologiques tant au macro-éche- lon,

c'est-à-dire en fonction des priorités sectorielles et des apports technologiques nécessaires à chaque secteur manufacturier prioritaire et névralgique, qu'au micro-échelon de chaque entreprise industrielle. Au macro-échelon, on peut en général identifier les priorités sectorielles par les plans nationaux et les stratégies de croissance. A l'échelon technologique, il faut subdiviser ces priorités en distinguant les besoins en connaissances industrielles, les apports techniques à fournir, les services technologiques disponibles, ainsi que la formation spécialisée de personnel de gestion et d'exploitation des installations et éléments analogues. Tous ces éléments, à leur tour, décident, et dépendent aussi, du choix de la technique entre les différentes options qui s'offrent. Au micro-échelon, les principaux besoins en matière de technologie comprennent l'amélioration de la productivité, le contrôle de qualité et l'appui technique institutionnel à l'industrie, y compris les courants d'information; ces besoins à pourvoir, sur le plan national ou même régional, concernent au premier chef les activités de chaque entreprise.

Il faut également déterminer au niveau régional la demande sectorielle de technologie dans le cas des pays en développement. Plusieurs régions, notamment en Amérique latine et dans certaines parties de l'Afrique, se prêtent à une politique régionale efficace pour certains secteurs industriels prioritaires tels que les engrais, la pétrochimie et les biens d'équipement. Cette détermination pourrait être la condition préalable au renforcement du pouvoir contractuel dont disposent les industries régionales pour acquérir des techniques et se doter de capacités technologiques régionales.

#### *Evaluation de la situation actuelle*

Peu de pays en développement ont déjà évalué leurs capacités actuelles sur le plan technologique et l'efficacité de leur système national de technologie pour essayer d'en identifier les lacunes, les limites et les déficiences. Il est pourtant indispensable de procéder à cette opération si l'on veut formuler une stratégie appropriée.

Il est notoire que l'examen d'une situation existante est un exercice statique. Il faut que l'évaluation des capacités techniques se situe dans un milieu dynamique orienté vers le développement, et s'opère en connaissance, d'une part, des évolutions et des innovations techniques aux niveaux mondial et régional et, d'autre part, des objectifs et des ambitions du pays en matière de développement.

L'évaluation des capacités techniques pourrait porter sur les éléments ci-après.

#### *Personnel technique*

Il faut évaluer sur le plan quantitatif et qualitatif les effectifs de personnel technique et scientifique disponible. Il faudrait voir également comment la répartition et le schéma d'utilisation de ce personnel risquent d'évoluer et évaluer simultanément, le cas échéant, l'exode des compétences et son ampleur. Cette évaluation des ressources en personnel doit être entreprise en tenant compte des possibilités de réaffectation, puisqu'il faut parfois compter de trois à cinq ans pour étoffer les effectifs, à moins d'inverser l'exode des compétences ou de faire venir du personnel expatrié. Les catégories de personnel à évaluer comprennent notamment les chercheurs, les titulaires de diplômes scientifiques, le personnel de recherche-développement, les enseignants et les ingénieurs (en génie civil, mécanique, industrie électrique et industrie chimique, métallurgie, électronique, etc.) ayant des fonctions dans la production, l'enseignement, le service de conseils, les bureaux d'études, etc., ainsi que différentes catégories de techniciens de niveau intermédiaire, des artisans qualifiés, des artisans traditionnels, etc.

#### *Technologies autochtones*

Nombre de pays en développement ne savent pas encore avec précision de quelles technologies traditionnelles ils disposent. Ces technologies, qui se sont développées au fil des siècles et qui représentent une somme d'expérience, sont en général bien adaptées aux conditions locales; elles sont donc tout indiquées pour contribuer à la solution des problèmes qui se posent dans les zones rurales et pour favoriser dans ces zones le développement d'activités telles que la transformation des produits agricoles, la fabrication de matériaux de construction et le bâtiment. Il faut répertorier et évaluer ces techniques pour voir s'il est possible de les perfectionner et de les améliorer systématiquement en ayant recours à la science et à la technique modernes. Les instituts de recherche-développement des pays en développement peuvent jouer un rôle important dans cet exercice d'évaluation.

#### *Evolutions sectorielles*

On devra évaluer le degré de développement technique et les effectifs de personnel technique dans certains secteurs, non seulement des secteurs industriels, mais aussi des domaines de services techniques tels que bureaux d'experts-conseils, bureaux d'études et de construction. Il est probable que l'on classera comme prioritaires les industries

de transformation alimentaire et les industries mécaniques, ainsi que les industries d'équipement qui permettent de tirer le meilleur parti des ressources naturelles locales et d'accumuler, à long terme, un potentiel technologique. Cette évaluation devrait porter non seulement sur les grandes entreprises industrielles et sur leurs techniques, mais aussi les techniques des petites entreprises et des entreprises traditionnelles.

#### *Impact des politiques*

L'exercice effectif d'une politique en matière de technologie exige qu'on évalue avec soin quelles sont ses possibilités de mise en œuvre et dans quelle mesure le gouvernement peut intervenir dans ce domaine et le réglementer. Dans cette évaluation, il faut reconnaître que d'une certaine texture d'éléments liés aux structures sociales, politiques et économiques dépendent la formulation et l'application des politiques et que ces politiques peuvent avoir un impact à la fois direct et indirect sur le développement du potentiel technologique. Les systèmes technologiques opèrent dans un climat intellectuel, dans un système de valeurs, de mentalités et de comportements, ainsi que dans le cadre de la législation en vigueur. L'impact direct de ces facteurs sur les stratégies, les politiques et les plans, ainsi que sur la définition de la structure de la demande sociale, est parfois évident, quoique difficile à généraliser. Il n'en va pas de même pour l'impact indirect qu'ont sur les composantes des systèmes scientifiques et technologiques les politiques concernant par exemple la fiscalité, le contrôle des importations, les droits de douane ou l'influx de main-d'œuvre et de capitaux étrangers. Tous ces facteurs, qui affectent fortement le fonctionnement des systèmes de technologie, constituent ce qu'on peut appeler une politique implicite en matière de science et de technique<sup>35</sup>. En maints points, ces politiques implicites vont directement à l'encontre des politiques explicites formulées dans les plans pour la science et la technique. Cette contradiction cause beaucoup d'échecs dans la mise en œuvre des politiques.

Il convient également de reconnaître avec soin les facteurs susceptibles d'influencer les modalités de la demande de technologie. Dans le passé, on a concentré les efforts sur le problème de l'offre, en supposant implicitement qu'une

<sup>35</sup>On trouve dans le projet du Centre canadien de recherche pour le développement international sur les mesures relatives à la science et à la technique un grand nombre d'intéressants exemples de politiques "implicites" concernant la science et la technique dans plusieurs pays d'Amérique latine, du Moyen-Orient, du Sud de l'Europe et d'Asie. Voir Francisco Sagasti, *Science and Technology for Development: Main Comparative Report of the Science and Technology Policy Instruments Project* (Ottawa, CRDI, 1979).

demande serait quasi automatiquement créée. Pour évaluer les possibilités d'agir sur la demande de technologie, on devra prêter attention à des facteurs tels que la programmation et la fixation des priorités dans l'industrie, et les dispositions concernant le financement des entreprises industrielles et les commandes de l'Etat.

#### *Diffusion interne des technologies*

On devra déterminer quel est le degré de diffusion des technologies dans le pays et établir si les conditions voulues pour cette diffusion sont réunies. Un personnel technique mobile facilite le transfert et la diffusion des techniques et permet à un bien plus grand nombre de se former et de se qualifier dans ce domaine. On devra étudier aussi les relations économiques entre zones urbaines et rurales afin de voir si l'on pourrait contribuer, en les renforçant, à développer les qualifications techniques des ruraux. Il conviendrait également d'établir de quelles installations et de quels instruments on dispose pour favoriser l'innovation.

#### *Institutions technologiques*

Il est indispensable d'évaluer les capacités des institutions d'infrastructure, en identifiant leurs fonctions, les moyens mis à leur disposition et leurs possibilités d'évolution et de développement. On ne peut pas limiter les institutions technologiques aux seuls organismes de recherche industrielle ou analogues. L'enquête devrait porter aussi sur les centres d'information, les centres d'élaboration et d'évaluation des projets, les organismes de promotion des investissements, les sociétés d'investissement, les organismes de réglementation en matière de technologie, les offices de productivité, les bureaux d'études, les services de conseils et autres services techniques, les centres de vulgarisation pour petites industries, les établissements d'enseignement technique et les instituts de recherche. En d'autres termes, l'examen doit porter sur les organismes de promotion, de réglementation et de services, car leurs activités équivalent à des politiques "implicites" et influencent à divers titres le développement technologique. En ce sens, mieux vaut donc s'intéresser moins aux institutions proprement dites qu'aux fonctions et aux services à assurer et qui en définitive importent le plus. Il faudra donc préciser les fonctions et les services requis, en les comparant avec les possibilités offertes par les institutions existantes.

Pour évaluer le potentiel institutionnel actuel, il importe de dépasser les "chiffres" (effectifs de personnel technique, dépenses engagées, etc.), pour passer à une évaluation qualitative des

services fournis par les institutions en question. On devra identifier les possibilités de renforcer ces institutions, d'élargir leur champ d'activités pour y inclure davantage de fonctions et de services, d'éviter les doubles emplois et d'assurer une bonne coordination. Pour évaluer leur efficacité, il est indispensable de les situer dans la hiérarchie administrative et de déterminer leur degré de participation à la prise des décisions en matière de développement industriel et technique, ainsi que leurs contacts avec les milieux industriels et le public. Il faudrait également étudier le rôle des instituts de recherche dans des domaines technologiques essentiels tels que la vulgarisation, la commercialisation des techniques ou les usines pilotes.

### Résumé

Cet examen devrait assurer : a) des informations et des précisions suffisantes pour comprendre les processus qui se déroulent à différents niveaux et pour identifier les possibilités à venir; b) une idée des perspectives qui s'offrent en matière de politique technologique et des possibilités d'intervention et de réglementation officielles en ce qui concerne le développement des capacités techniques; c) la possibilité d'identifier les schémas de dépendance par secteur et par branche, les priorités par secteur et par branche et les principales relations intersectorielles, avec leurs liaisons et leurs effets multiplicateurs verticaux essentiels; d) une compréhension des infrastructures institutionnelles disponibles et nécessaires, ainsi que des besoins en main-d'œuvre; e) une large base pour identifier les priorités dans un certain nombre de domaines interdépendants et pour évaluer les avantages et les inconvénients propres à chaque politique technologique à différents niveaux; et f) la liaison des politiques technologiques aux objectifs nationaux en matière de développement économique, social et industriel.

### Politiques et moyens d'action

Dans la pratique, le processus de formulation des stratégies sous la forme de politiques, de programmes et d'institutions variera d'un pays à l'autre en fonction de leurs circonstances, besoins et priorités. Bien que l'on propose dans les paragraphes ci-après un certain nombre de mesures précises, à titre d'exemples, on a surtout voulu suggérer un cadre d'action.

Les pays en développement sont en mesure d'appliquer des moyens d'action très variés pour chercher à atteindre leurs objectifs en matière de technologie et pour arriver au dosage de techno-

logies qui leur semble le plus souhaitable. Mais si l'on veut que ces moyens soient efficaces, il faut identifier les éléments structurels positifs et négatifs susceptibles d'en entraver l'application. L'une des thèses du présent rapport est que le succès des politiques en matière de technologie dépend autant, voire davantage, des facteurs de contexture que de tel ou tel moyen d'action.

Les moyens d'action peuvent prendre des formes variées et être de type explicite ou implicite. Ils comprennent les législations et les réglementations nationales concernant l'octroi de licences pour régler la capacité de production des entreprises industrielles (en Inde par exemple) ou la sélection d'industries nouvelles et nécessaires (comme au Mexique), le contrôle des participations majoritaires étrangères, l'emploi d'expatriés, le contrôle des importations, les incitations à l'exportation et la substitution de productions nationales aux importations, la réglementation des apports de technologie étrangère, la réglementation à l'usage des organismes de conseils et des services techniques nationaux, les diverses formes d'aide et d'encouragement financiers aux petites industries, aux industries rurales, et les mesures du même ordre. Dans la plupart des pays en développement, on a recours à un éventail de mesures sur le plan financier et réglementaire. Des organismes publics et semi-publics sont alors associés à la mise en œuvre de telle ou telle de ces mesures. On a souvent déploré entre autres que les industries nationales aient affaire à quantité de réglementations et d'organismes officiels. S'il est évident qu'il faut assurer une bonne coordination et minimiser les retards dus aux formalités administratives, il n'en reste pas moins que les organismes officiels ont un rôle déterminant à jouer dans plusieurs domaines de décision, compte tenu de la multitude de problèmes complexes que pose la croissance industrielle et technologique dans la plupart des pays en développement. La nature et la portée de leur rôle dépendent évidemment de la situation et des objectifs de chaque pays en développement, mais les problèmes qui se posent sont d'une ampleur et d'un caractère tels qu'en laissant les forces du marché jouer librement on ne saurait qu'aggraver les lacunes et les difficultés actuelles.

Comme on l'a indiqué plus haut, il faut envisager les politiques et les moyens d'action concernant directement la technologie dans le cadre des politiques économiques et industrielles d'ensemble. Mais on peut considérer en général que ces politiques et ces moyens devraient porter sur a) le rôle des investissements étrangers privés actuels et possibles; b) les secteurs où l'on considère qu'il est particulièrement utile de disposer de technologies étrangères, en appliquant notamment des mesures permettant d'assurer des transferts appropriés, par exemple sous forme

d'avantages fiscaux; c) les secteurs de la production et les services pour lesquels il ne faut pas favoriser l'apport de technologies étrangères, y compris les services techniques, les services de gestion et de commercialisation, le secteur des ventes à l'intérieur du pays et les secteurs pour lesquels on dispose d'une capacité interne suffisante ou qui mérite d'être développée; d) la mise en place et le développement d'un dispositif permettant de réglementer de tels apports conformément à des directives prescrites et bien définies; e) les incitations et les encouragements au développement des technologies locales, y compris des dégrèvements fiscaux pour les dépenses de recherche-développement, une limitation de la durée d'application des accords de transferts de technologies étrangères, etc.; f) les incitations et les encouragements au développement des services nationaux de technologie et notamment des services de conseils et des bureaux d'études, en particulier sous forme d'allègements fiscaux et de mesures réglementaires accordant une place prépondérante aux organismes locaux de conseils dans certains domaines; et g) l'assistance et le soutien financiers aux services nationaux de technologie. Cette liste de moyens d'action et de mesures se rapportant directement à la technologie n'est donnée qu'à titre d'exemple; elle n'est pas limitative et elle devra se formuler compte tenu de la situation particulière de chaque pays et de chaque région.

#### *Principes directeurs*

Dans tout pays en développement, il faudra faire certains choix quand on formulera la politique technologique. On a déjà relevé que pour définir le dosage de technologies le mieux conforme aux besoins de la société, il fallait identifier systématiquement les différentes options possibles par secteur et par produit, en analysant avec soin les servitudes propres à chacune d'entre elles. Malgré les différences considérables qui séparent les pays en développement, il semble qu'on puisse retenir cinq principes directeurs pour choisir le dosage de technologies le plus souhaitable :

*Contrôler effectivement les secteurs clés.* Cela est indispensable si l'on veut parvenir à prendre des décisions de façon autonome et favoriser l'accumulation d'un potentiel technologique, et mieux encore son développement, de même que créer des relations interindustrielles dynamiques. A cet effet, il faut contrôler le marché, les facteurs essentiels, les relations industrielles verticales et les activités de recherche-développement sur les technologies. Ce contrôle suppose également que l'on procède à certaines nationalisations de façon sélective, sans confondre pour autant propriété et contrôle; c'est le contrôle qui importe.

*Rapprocher des besoins la demande solvable.* Dans beaucoup de pays en développement, l'écart grandit démesurément entre les besoins de la société, ou plus précisément les besoins de la majorité défavorisée, et la demande solvable, c'est-à-dire la demande susceptible de conduire à des échanges monétaires. La satisfaction décroissante des besoins essentiels et la surconsommation souvent constatées dans certains centres urbains de croissance attestent cette tendance. Il est donc essentiel de pratiquer une politique délibérée qui concilie les besoins et la demande solvable. Cela suppose trois actions prioritaires interdépendantes : identifier les besoins sociaux; définir des critères permettant d'ajuster la demande solvable aux besoins sociaux (par exemple en maximisant la satisfaction des besoins essentiels des populations pauvres, l'intégration productive de la main-d'œuvre, l'utilisation des ressources naturelles locales et l'utilisation du potentiel local de capacités technique et scientifique et de qualifications traditionnelles); et, enfin, réorganiser l'offre et résoudre le problème du choix des produits.

*Favoriser le développement de l'agriculture.* Il est très important de parvenir à l'autosuffisance pour les produits alimentaires de première nécessité. Un soutien à l'agriculture qui aide à garantir cette autosuffisance devient donc l'une des priorités essentielles des politiques de développement et notamment des politiques d'industrialisation. Cela concerne les secteurs qui fournissent les facteurs de la production agricole (instruments aratoires, engrais, pesticides, matériel d'irrigation, etc.), et ceux qui assurent le transport, la distribution et la transformation des produits alimentaires. Il existe des possibilités énormes d'appliquer la science et la technique pour augmenter la productivité agricole, améliorer les techniques utilisées après la récolte et introduire des innovations dans les industries des plantations, la pêche et la sylviculture.

*Utiliser et transformer les ressources, y compris les ressources en énergie, dans l'intérêt général.* Certains pays en développement doivent encore établir les conditions préalables nécessaires pour contrôler réellement les ressources naturelles du territoire, c'est-à-dire leur capacité propre de découvrir, d'exploiter et de transformer ces ressources. Il faudrait donc faire porter l'effort en priorité sur ce plan, notamment en recherchant systématiquement les domaines où il semble possible de coopérer avec d'autres pays en développement. Les ressources naturelles et énergétiques dont dispose un pays devraient avoir un rôle déterminant dans sa stratégie d'industrialisation en ce qui concerne le choix des secteurs, des procédés et des techniques.

*Identifier et encourager les industries de développement.* Il faudrait s'attacher en priorité à

identifier et à favoriser ce qu'on appelle les industries d'équipement, c'est-à-dire les industries qui permettent de tirer le meilleur parti des ressources naturelles locales, qui garantissent la satisfaction des besoins essentiels et qui assurent l'utilisation optimale à long terme du potentiel accumulé et des capacités scientifiques et techniques. Cette stratégie comprend entre autres le développement de l'industrie des machines-outils, la production de machines textiles et agricoles et la réorientation des industries de base, en transformant les ressources disponibles sur place afin d'augmenter la part de ces activités secondaires et de faciliter l'intégration de la production industrielle et agricole du pays. Dans cette stratégie, on devrait notamment s'employer à renforcer les capacités locales d'ingénierie, notamment en ce qui concerne les études de préinvestissement, le génie chimique et la conception du matériel correspondant, ainsi qu'à contrôler le matériel technologique et le cycle d'application des technologies.

La croissance des industries d'équipement doit s'accompagner d'un développement de l'infrastructure physique, autre condition préalable du développement industriel. Quand on planifie et procure une telle infrastructure physique, telle qu'énergie électrique ou systèmes de transports et de communications, y compris chemins de fer, routes et navigation, on doit veiller à ce que ces installations répondent bien au moins aux besoins prévus pour les industries qui sont à la pointe des efforts d'industrialisation.

Accepter les directives générales proposées plus haut pourrait bien appeler la transformation du système de production. Elle réorienterait la production vers un système qui se préoccupe de satisfaire les besoins essentiels, en s'attachant à la consommation collective et non plus individuelle et en abandonnant des modes de consommation qui suscitent un large éventail de produits destinés aux groupes à revenu élevé. Le système ainsi adopté rendrait moins tributaire des importations de technologies et conduirait à accroître la demande d'activités scientifiques et techniques locales. Il faudra tenir compte des principes directeurs proposés plus haut pour choisir les moyens d'action les plus favorables au développement du potentiel technologique local.

#### *Echelons de décision*

Les politiques technologiques doivent aborder des problèmes et esquisser des options à différents échelons. Les stratégies nationales en vue de développer la technologie doivent se fonder sur la conviction que la situation internationale en matière de technologie et la division internationale du travail sont des éléments dynamiques et non

statiques. Elles doivent ainsi tenir compte des tendances et évolutions mondiales et régionales, considération d'importance croissante à mesure que s'intensifient les efforts vers l'autonomie collective, la coopération technique entre pays en développement (CTPD) et la coopération économique entre ces mêmes pays (CEPD).

Comme on l'a relevé plus haut, l'un des éléments essentiels des politiques technologiques consiste à décider des produits et des procédés techniques appropriés pour chaque secteur et pour chaque branche de l'économie. Ces décisions ne peuvent être prises qu'au niveau de l'entreprise, qui a donc un rôle névralgique à jouer; mais on ne peut pas laisser des choix technologiques de ce niveau à la seule discrétion des responsables des entreprises et des forces du marché. L'intérêt d'un pays n'est pas forcément compatible avec celui des chefs d'entreprise pris individuellement ou collectivement. Il se peut que des entreprises soient motivées par la recherche du profit, non par des considérations de progrès social, ou que, pour faire le maximum de bénéfices, elles soient incitées à importer des technologies étrangères à des conditions qui perpétuent la dépendance technologique du pays. L'une des fonctions essentielles des politiques technologiques consiste donc à orienter les actions des chefs d'entreprise dans des directions souhaitables du point de vue social : ce qui, dans la plupart des cas, nécessite un système qui comporte, d'une part, des incitations et, d'autre part, des réglementations et des contrôles.

#### *Politiques possibles dans certains domaines*

On a défini, au chapitre II, l'autonomie en matière de technologie comme étant la faculté de choisir, d'acquérir, d'adapter et d'assimiler des apports technologiques étrangers (en réglementant leur transfert) et de se doter d'une base technologique locale et d'un potentiel d'innovation (développement des ressources intérieures). Nous allons examiner certaines des options possibles dans chacun de ces domaines.

#### *Choix et acquisition des technologies*

En ce qui concerne le dosage des technologies recherché, il semble que les pays en développement aient particulièrement besoin de technologies qui répondent aux critères suivants :

"a) Possibilités d'emploi importantes, y compris de façon indirecte grâce aux relations en amont avec les fournisseurs nationaux et en aval avec les industries de transformation, les distributeurs et les utilisateurs dans le pays;

"b) Forte productivité par unité de capital et d'autres ressources restreintes;

"c) Hausse de la productivité du travail parallèlement au développement de l'emploi, c'est-à-dire productivité maximale de la main-d'œuvre dans l'ensemble de l'économie;

"d) Utilisation de matériaux locaux, notamment de matières premières que l'on considérerait jusqu'alors comme de peu de valeur;

"e) Echelle de production adaptée aux marchés locaux auxquels les produits sont destinés (sauf en cas d'exportation), avec un intérêt tout particulier pour les petits marchés fragmentés des zones rurales;

"f) Coûts d'exploitation peu élevés et entretien facile et peu coûteux;

"g) Possibilité maximum de développer et d'exploiter les compétences nationales et l'expérience acquise dans le pays en matière de gestion;

"h) Possibilités dynamiques d'améliorer encore les technologies et rétroaction sur le potentiel national de développement de technologies nouvelles<sup>36</sup>."

Pour faciliter le choix des technologies appropriées, les pays en développement peuvent avoir recours à plusieurs moyens, par exemple :

"a) Fiscalité directe et indirecte différenciée (par exemple, exonération ou dégrèvement fiscal pour les produits ou les entreprises qui relèvent de la petite industrie ou qui utilisent des techniques locales ou nouvelles);

"b) Politiques de financement et de crédit différenciées (par exemple, octroi de taux d'intérêt plus bas et de facilités de crédit aux produits ou aux entreprises qui relèvent de la petite industrie ou qui utilisent des techniques locales ou nouvelles);

"c) Dispositions concernant la taille des établissements industriels, dont critères à appliquer pour leur expansion (par exemple, fabrication de certains produits réservée à la petite industrie; mesures tendant à décourager la création de nouvelles industries de montage utilisant des éléments importés);

"d) Mesures d'ordre commercial concernant l'importation de biens d'équipement ou de matières premières (par exemple, contrôle des importations; interdiction d'importer du matériel de trop grande capacité; programmes permettant de réduire progressivement la part des matières premières et des semi-produits importés);

"e) Mesures relatives aux investissements étrangers et aux importations de technologies (par exemple, mesures tendant à décourager la conclusion de contrats clefs en main; mesures interdisant

les investissements étrangers ou l'importation de technologies dans certains secteurs; dispositions tendant à associer les consultants ou les instituts de recherche-développement locaux au choix des technologies)<sup>37</sup>."

Les mesures réglementant l'acquisition des technologies étrangères ne devraient pas se limiter aux technologies proprement dites, mais viser aussi bien le matériel (qui met en application la technologie) que les investissements étrangers (qui véhiculent la technologie et la prédéterminent invariablement). Un dispositif d'examen des contrats en matière de technologie sera nécessaire. Il permettra de s'assurer que les services technologiques demandés sont clairement définis; que les technologies globales sont décomposées, autant que possible, pour admettre le concours de compétences techniques locales; que des mesures soient prises pour former des techniciens locaux; que les technologies et les capacités techniques en cause pourront être diffusées sans restriction arbitraire. Il appartient certes à chaque pays en développement de décider dans quelle mesure il entend encourager ou réglementer les technologies étrangères, mais la mise en place du dispositif envisagé permettra le contrôle constant et systématique de leurs apports — qui n'existe pas encore dans bon nombre de ces pays.

Il ressort de ce qui précède qu'il faudra mettre au point des méthodes pour évaluer les différentes options technologiques possibles en fonction de leurs coûts et avantages globaux. Il pourra falloir pour cela déterminer la valeur numérique de certains paramètres critiques, tels que coûts de main-d'œuvre et taux virtuels des salaires, débours de devises et prix virtuels; et ensuite actualiser les flux financiers. Tandis que le réseau d'information devra fournir les données essentielles concernant les différentes techniques de production possibles, l'évaluation de ces techniques incombera aux entreprises du pays en développement concernées et au service officiel chargé d'examiner les dispositions adoptées.

#### *Adaptation et assimilation des technologies*

Les mesures favorisant l'adaptation et l'assimilation des technologies doivent avoir essentiellement pour but de débarrasser les technologies importées de leur "ethnocentricité" de pays riche, et de leur imprimer les caractéristiques inhérentes à la société du pays importateur. Il est également indispensable d'améliorer les technologies locales pour les rendre plus productives.

Pour adapter les technologies importées, il peut falloir les ramener à l'échelle du marché

<sup>36</sup>Voir Hans Singer, *Technologies for Basic Needs* (Genève, BIT, 1977), p. 32.

<sup>37</sup>Voir rapport du deuxième Groupe consultatif sur la technologie appropriée et rapports du Forum international des techniques industrielles appropriées.

local, comme on l'a déjà prouvé dans plusieurs secteurs, dont briques et ciment, papier, textiles, conditionnement, sucre et une large gamme de machines agricoles. Il faudra aussi adapter la technologie importée aux qualifications du personnel disponible sur place, ce qui suppose, dans certains cas, qu'on la rende au maximum utilisatrice de main-d'œuvre et économe de capital.

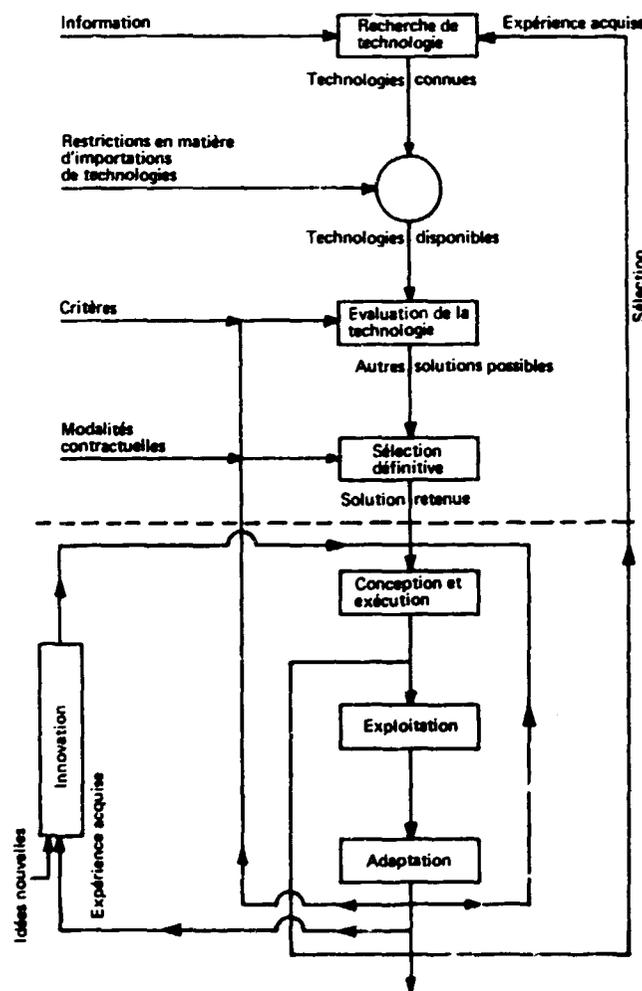
Puisque l'adaptation des technologies vise à relier les technologies importées aux efforts nationaux de recherche-développement, il faut que les mesures propres à développer le potentiel d'adaptation et d'assimilation des technologies importées veillent à susciter ou à renforcer les capacités nationales de recherche-développement.

Les politiques de technologie seront tenues de nouer des liens plus étroits entre les services de recherche-développement et l'industrie.

Dans les contrats d'acquisition de technologies étrangères, on pourrait exiger que ces technologies soient adaptées conformément aux vœux de l'organisme technique compétent. Les frais d'adaptation encourus pourraient faire l'objet d'un régime fiscal préférentiel. On pourrait assurer l'adaptation des technologies aux matières premières et aux semi-produits locaux en appliquant un programme de réduction progressive des importations de ces matières et produits.

On trouvera dans la figure III la séquence des principales étapes qu'impliquent la sélection et

Figure III. Sélection et adaptation des technologies



Source: "The structure and functioning of technology systems in developing countries" (ID/WG.301/2).

l'adaptation des technologies. Selon ce schéma, trois éléments décisifs interviennent : information, critères de sélection et modalités juridiques et contractuelles; chacun de ces éléments a déjà été examiné plus haut.

L'assimilation des technologies au sens étroit peut être facilitée par des dispositions qui consisteraient à assortir les apports étrangers de technologies et de capitaux d'une formation adéquate de personnel local, tant en ce qui concerne l'effectif ainsi formé que l'étendue de sa formation. L'adoption d'une loi nationale sur l'apprentissage obligeant toutes les entreprises industrielles à former un certain nombre d'apprentis aiderait également à augmenter les ressources en personnel qualifié. Il faudrait également assurer une certaine mobilité horizontale de la main-d'œuvre, mais on ne connaît pas de moyens d'intervention directe à cet effet. On pourrait toutefois y contribuer quelque peu en prenant des mesures d'ordre général qui ne freinent pas de façon excessive la création de nouvelles entreprises dans la même branche industrielle. Il faudrait également mettre au point et appliquer, comme s'y emploient déjà un petit nombre de pays en développement, des mesures incitant les techniciens nationaux qui résident à l'étranger à revenir dans leur pays soit définitivement, soit pour de courtes périodes en qualité de moniteurs.

A long terme, l'effort d'assimilation des technologies devrait être axé sur la mise en valeur des ressources humaines. Il faudra prévoir des mesures visant à intéresser davantage le personnel scientifique et technique au développement du pays, en remaniant au besoin leurs traitements et leurs responsabilités. Cela suppose un réexamen approfondi de la politique d'enseignement, en vue notamment :

a) D'inscrire la formation professionnelle dans les programmes scolaires et d'ouvrir ces cours au plus grand nombre possible;

b) De réorienter l'enseignement technique au niveau universitaire, afin que les étudiants soient mieux sensibilisés aux problèmes technologiques qui se posent dans leur pays, notamment dans les zones rurales;

c) D'incorporer dans les programmes scolaires des activités en coopération avec le secteur industriel et une formation pratique.

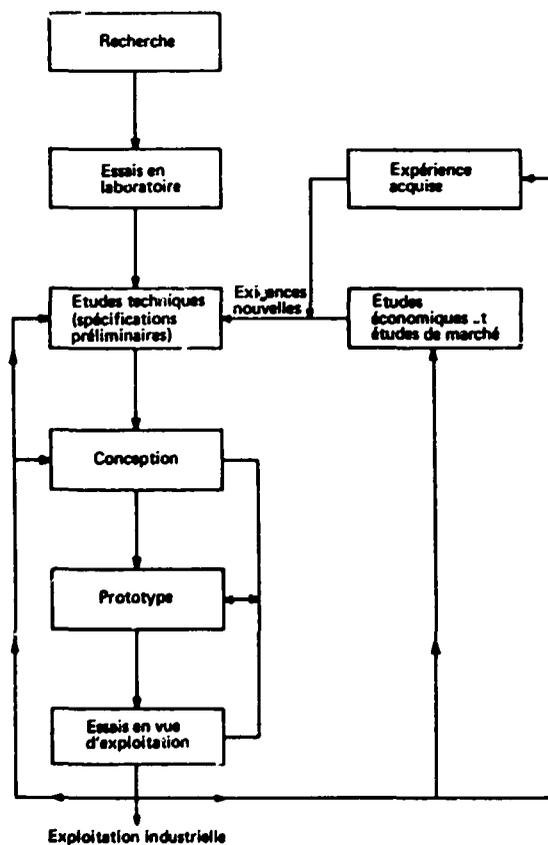
#### Développement des technologies

Pour développer le potentiel d'innovation, il ne faut pas se borner à renforcer les organismes de recherche-développement. Dans les pays où le développement a été décentralisé et où l'on a entrepris des programmes de développement communautaire, l'expérience a montré que les

collectivités et les organisations locales, les coopératives agricoles et organisations similaires, ainsi que des individus motivés, pouvaient être des innovateurs sur le plan technologique. L'innovation technologique est un mouvement montant et descendant : elle provient aussi bien des utilisateurs à la base que des scientifiques et des ingénieurs au sommet.

Mais dans bien des cas, le système de technologie ne permet pas de faire la liaison entre laboratoires, usines et clientèle, en raison du manque d'intégration entre les activités scientifiques et techniques, d'une part, et la production industrielle, d'autre part (voir figure IV). Le stade essentiel du processus d'innovation est celui où l'idée nouvelle fait l'objet d'une étude technique. En complétant l'expérience acquise par des études économiques et des études de marché, on transforme l'idée scientifique en une réalité technico-économique susceptible de se prêter à une exploitation et à une production au niveau industriel. Ce genre d'activité exige des qualifications que ne possèdent ni les chercheurs ni les ingénieurs de production, c'est-à-dire les deux catégories de cadres les plus souvent disponibles dans les pays en développement.

Figure IV. Processus d'innovation



Source : "The structure and functioning of technology systems in developing countries" (ID/WG.301/2).

L'innovation n'est pas exclusivement réservée aux chercheurs : tous ceux qui emploient une technique à un niveau ou à un autre — notamment dans les ateliers — ainsi que les utilisateurs finals sont des sources d'innovation importantes et riches de possibilités. Leurs idées présentent souvent le grand avantage d'être le fruit d'une expérience directe et de correspondre parfaitement aux besoins effectifs de l'utilisateur. Même si ces idées peuvent souvent déboucher sur des modèles exploitables, il faut néanmoins procéder à des études techniques approfondies pour transformer en réalités économiques des concepts même valables intrinsèquement. Par les politiques technologiques, il faut aussi favoriser l'application de ces expériences directes et faciliter la commercialisation de technologies nouvelles.

On favoriserait la recherche-développement en y affectant le produit d'un impôt sur les industries. On pourrait inciter par ailleurs les entreprises à se doter d'installations de recherche-développement en dégageant leurs dépenses à cet effet. En Inde, il est permis d'importer des technologies à condition notamment que l'entreprise importatrice crée des installations de recherche-développement avant l'expiration de son contrat; de la sorte, il ne sera plus nécessaire de continuer à importer les technologies en question.

Pour protéger les technologies et les compétences traditionnelles, on pourrait envisager de leur réserver certaines fabrications, de faire passer des commandes par l'Etat, etc. On encouragerait l'adoption de technologies élaborées sur place (par des organismes de recherche ou par des entreprises industrielles) en consentant des dégrèvements fiscaux, en accordant des taux d'intérêt préférentiels, ou encore en libéralisant l'octroi de licences industrielles.

Pour assurer une large diffusion des technologies et encourager les aptitudes novatrices, il faudrait par principe inciter les particuliers à créer leurs propres entreprises dans des branches techniques spécialisées. Il importe à cet effet de leur consentir une aide financière à des conditions favorables par l'intermédiaire des organismes de financement. Les mesures qui font participer les travailleurs aux décisions sur la production et la technologie peuvent aider aussi. Une codification des brevets et des encouragements financiers aux innovations et à leurs applications s'imposent. Eventuellement, il faudrait aussi élaborer, pour les universités et établissements d'enseignement, un régime particulier d'incitation aux activités novatrices.

Dans la section du document consacrée aux programmes en matière de technologie, on examinera certaines mesures particulières à prendre pour favoriser l'adaptation, l'assimilation et le développement des technologies.

### *Politiques concernant les sociétés transnationales*

Il faut que les apports de technologie fournis aux pays en développement augmentent sensiblement pour que ces pays puissent atteindre un rythme adéquat de croissance industrielle. Etant donné que dans un grand nombre d'industries manufacturières et de secteurs de services les sociétés transnationales continuent à exercer un pouvoir oligopolistique sur la technologie, c'est par leur intermédiaire que peut devoir s'effectuer une bonne partie des acquisitions de technologie. Les plans et politiques en matière de technologie doivent donc orienter les opérations des sociétés transnationales en fonction des priorités et objectifs nationaux.

Les mesures visant à réglementer les activités des sociétés transnationales doivent reconnaître la contradiction existant entre, d'une part, la recherche du profit maximal par ces sociétés et, d'autre part, le développement d'un potentiel scientifique et technique national. La seule façon de concilier ces intérêts contradictoires et de limiter leurs effets négatifs sur les pays en développement consiste à mettre en place un régime de réglementation et de contrôle. On déterminera notamment dans quelle mesure les filiales étrangères sont intégrées au pays hôte, si elles font appel à des technologies conformes aux besoins et à la situation de ce dernier, dans quelle mesure elles utilisent des ressources locales et à quel point elles favorisent la création d'un potentiel local. Il faudra exercer ce contrôle dans le souci d'assurer au pays qui accueille les filiales étrangères l'autonomie de ses volontés.

Une fois les besoins technologiques définis et le dosage des technologies souhaitable identifié, on précisera le rôle spécifique et le schéma éventuel des relations corporatives avec les sociétés transnationales dans divers secteurs de l'économie. Dans certaines branches, notamment les industries à haute technologie, il faudra concevoir les sociétés transnationales à la fois comme des sources d'investissements et comme des fournisseurs de procédés techniques exclusifs. Dans les secteurs où l'industrie nationale dispose des entrepreneurs capables et de la base technologique qu'elle nécessite, on pourra satisfaire les besoins en matière de technologie par des accords de licence et autres arrangements contractuels, sans participation financière étrangère. Dans certains domaines, pour utiliser et renforcer les capacités locales d'innovation, il sera peut-être préférable de ne pas encourager les apports techniques étrangers; c'est notamment le cas des secteurs où il existe une technologie locale appropriée, ou encore où la technologie étrangère a été bien assimilée par les industries du pays.

Les besoins technologiques des industries qui exercent un effet d'entraînement sont un élément

important des négociations avec les sociétés transnationales. Dans le cas des industries minières, par exemple, la technologie nécessaire aux opérations de transformation ultérieure constitue un élément important à prendre en considération et il faut concilier les intérêts du pays d'accueil et ceux de l'entreprise étrangère. Il conviendrait également de préciser, durant les négociations, le degré et la nature de l'intégration au pays et l'augmentation de la valeur ajoutée aux produits fabriqués pendant une période donnée. Dans le développement de compétences locales en matière de commercialisation et de gestion, ainsi que de qualifications opérationnelles, on doit reconnaître aussi une tâche importante des sociétés transnationales en divers secteurs.

Un autre élément important des négociations avec les sociétés transnationales consiste à décomposer en ses différents éléments une technologie fournie en bloc. Les sociétés transnationales ont tendance à regrouper la fonction d'investissement et les divers éléments technologiques, y compris l'étude des projets, les techniques de production, la gestion et la commercialisation. Du point de vue du pays en développement hôte, il est préférable que ces éléments soient dissociés et évalués séparément. Il importe plus encore que les industries locales puissent participer à la fourniture des intrants et des services techniques nécessaires. Même si le coût des biens et services d'origine intérieure tend à dépasser, dans les premières étapes de l'industrialisation, les cours mondiaux, cette chose peut se justifier, à long terme, pour développer les capacités nationales. Cependant, les possibilités de décomposer les technologies sont limitées dans les secteurs où les sociétés transnationales peuvent faire en sorte que leurs technologies ne soient utilisées que par une filiale ou par une entreprise affiliée qu'elles contrôlent, ou ne soient vendues qu'en bloc et non par éléments séparés. De même, si des entreprises étrangères de services, capables de combiner plusieurs intrants, dépendent elles-mêmes du fournisseur de la technologie, la décomposer ne les tentera guère. Dans ces cas-là, beaucoup dépendra du degré d'aptitude atteint par le pays d'accueil en matière de technologie et de gestion, ainsi que des compétences des entrepreneurs locaux en ingénierie. C'est pourquoi certains pays ont beaucoup insisté sur le développement de services nationaux de conseils.

En s'efforçant de décomposer les technologies, on recherchera certes le plus possible les concours locaux, notamment des services techniques. On peut adopter des directives prescrivant de limiter l'utilisation de personnel étranger, de créer des programmes de formation pour le personnel national à divers niveaux et de poursuivre la recherche et le développement dans le cadre des entreprises. En limitant et en contrôlant les

importations, on peut dans une large mesure accroître les apports de technologies aux industries qui exercent un effet d'entraînement, de même que l'utilisation, convenablement adaptée, de matières et de pièces d'origine nationale. Par ailleurs, en incitant à exporter et en insistant pour que leurs filiales s'y engagent, on peut améliorer l'incidence des transnationales sur la balance des paiements et obtenir une production de meilleure qualité.

Il importe de vérifier constamment comment les activités des filiales et affiliées des sociétés transnationales influent sur le développement technologique local. Pour cela, il faudra surveiller la voie suivie par l'évolution technologique, les activités de recherche-développement entreprises par les filiales étrangères, ainsi que les adaptations apportées en fonction de la situation et des besoins du pays. L'attention doit se porter sur les filiales et les sociétés affiliées existantes, comme sur les entreprises nouvelles auxquelles participent des sociétés transnationales.

On pourra devoir se préoccuper aussi des coûts élevés encourus du fait que les sociétés transnationales utilisent souvent des marques de fabrique et des labels étrangers. Parmi les mesures applicables à cet égard figure l'emploi imposé de marques de fabrique nationales, ce qui, au bout d'un certain temps, rend superflues les marques étrangères. La diffusion des technologies étrangères pourrait être facilitée par une limitation de la durée des accords de licence (en général de cinq à dix ans). A l'instar de certains pays comme le Brésil et le Mexique, on pourrait également borner la validité des brevets à une période inférieure aux normes du régime international, ou encore restreindre très rigoureusement les possibilités d'obtention de brevets dans des secteurs essentiels.

#### *Programmes en matière de technologie*

Les politiques en matière de technologie devront être transcrites en programmes et, par la suite, en sous-programmes, projets et activités spécifiques.

#### *Développement de l'industrie mécanique et des machines-outils*

L'industrie de la construction mécanique et des machines-outils est une des principales industries d'équipement. Elle est à la base d'une bonne part de l'industrialisation et l'expérience des pays en développement enseigne qu'il est impossible de conserver une large structure industrielle sans industrie mécanique orientée vers la croissance. L'industrie mécanique est traditionnellement un

important facteur de croissance et de perfectionnement de la main-d'œuvre technique et un foyer d'innovation technique; tous les pays en développement ont donc intérêt à s'occuper en priorité de le développer, notamment en vue de produire des machines-outils.

Développer l'industrie mécanique peut amener à créer des installations pour la production de pièces moulées ferreuses et non ferreuses, de pièces forgées, de matériel pour machines-outils et pour ateliers mécaniques, de pièces (y compris des pièces soudées et embouties), de cylindres, cintruses et presses, d'installations de traitement thermique et de traitement des surfaces et de laminaires.

Il sera indispensable de disposer de certaines matières premières, notamment aciers, pièces moulées et pièces forgées. En ce qui concerne l'acier, les matières premières essentielles pour les industries mécaniques sont l'acier de construction (acier doux), l'acier spécial et la tôle d'acier. C'est en fonction de plusieurs facteurs, notamment des ressources minières dont ils disposent, que les pays en développement devront décider s'ils doivent ou non se doter de leur propre sidérurgie. Ceux qui n'ont ni minerai de fer ni charbon, qui ne disposent pas de sources d'énergie abondante et qui n'ont pas atteint un niveau de développement industriel élevé devront importer tous les aciers nécessaires pour développer leur industrie mécanique.

Pour disposer de pièces moulées ferreuses et non ferreuses, il faut avoir des fonderies et des forges; on devra donc, le cas échéant, développer en priorité ces installations. Comme les pièces coulées et forgées sont fabriquées selon des cotes précises, il est plus avantageux de les faire dans le pays même.

La décision de développer une industrie nationale des machines-outils ne doit pas dépendre de la taille du marché. Presque tous les articles manufacturés sont produits avec des machines elles-mêmes fabriquées à l'aide de machines-outils. Même dans les pays les moins avancés, une industrie des machines-outils peut et doit être développée, par exemple sous forme artisanale, pour produire des pièces détachées essentielles.

#### *Petites et moyennes entreprises*

Favoriser le développement technologique des petites et moyennes entreprises peut exiger des programmes spéciaux. Un climat qui encourage l'initiative des petites entreprises les rendra plus concurrentielles et y favorisera la recherche de technologies plus appropriées. D'ordinaire peu enclines à l'intégration verticale, les petites entreprises sont plus portées que les grandes à utiliser

les services de petits producteurs et fournisseurs locaux dont les activités absorbent relativement beaucoup de main-d'œuvre. Les petites industries ont également un rôle décisif à jouer dans l'intégration des secteurs agricole et industriel, qui est l'un des éléments clés des politiques de développement.

Dans certains pays en développement, les sociétés transnationales bénéficient de conditions plus favorables que les petites et moyennes entreprises locales, peu secondées en général face à leurs problèmes. Elles manquent par exemple des moyens nécessaires pour s'assurer les services d'un personnel spécialisé dans la gestion des technologies et n'ont même pas assez de techniciens pour suivre et contrôler comme il convient leurs procédés de production.

On pourrait améliorer l'efficacité des petites et moyennes entreprises par des programmes de soutien auxquels participeraient des organismes de recherche-développement, des services de vulgarisation industrielle et des entreprises de services technologiques. Les gouvernements pourraient essayer de développer les vocations de petits et moyens entrepreneurs au moyen de programmes visant à réduire les risques que courent des groupes d'entre eux pour développer leurs capacités techniques.

#### *Développement des services technologiques*

L'insuffisance des entreprises de services technologiques constitue un obstacle important dans la plupart des pays en développement. Ces services comprennent l'identification des projets au niveau global, les études de faisabilité, les spécifications concernant les établissements, les études techniques détaillées, le génie civil et la mise en place des machines, ainsi que la réception en service, le lancement et l'exploitation des usines. Bien que cette lacune varie d'ampleur d'un pays à l'autre, la plus sensible, même dans des pays en développement relativement industrialisés, concerne les études et plans détaillés, comme les services de conseils assurés aux différents secteurs par des entreprises nationales. Elle rend très difficile la décomposition des apports étrangers de technologie fournis en bloc et ouvre une brèche dans l'infrastructure; il en résulte que les pays en développement sont excessivement tributaires de l'étranger pour les plans et les études, avec les conséquences que cela entraîne sur la structure des investissements nécessaires pour certains projets, sur les besoins en biens d'équipement et en matériel et sur l'exploitation et la gestion ultérieures des usines. Dans les pays les moins avancés, les services de conseils présentent des lacunes encore plus graves, qui touchent presque tout l'éventail

des activités mentionné plus haut. Il faut identifier ces lacunes non seulement à l'échelon national, mais aussi pour tous les secteurs essentiels et prioritaires de l'économie. Il y a également lieu de prescrire un ensemble de dispositions appropriées; de préciser dans quelle mesure il convient d'accorder un traitement préférentiel aux services de conseil nationaux ou régionaux, y compris les bureaux d'études; et de fixer les normes et directives requises pour utiliser ces services nationaux de façon progressive, aux stades successifs de la croissance industrielle. On sera peut-être amené aussi à apporter un appui technique et financier aux services nationaux de conseils qui se livrent à des études détaillées et offrent d'autres services techniques, notamment dans les secteurs de production prioritaires. Des mesures relativement efficaces ont été prises dans ce domaine par plusieurs pays en développement et notamment par l'Inde; d'autres pays pourraient adopter des mesures du même ordre, en y apportant les ajustements nécessaires pour tenir compte de considérations nationales ou régionales.

Les services technologiques comprennent le développement de la normalisation, le contrôle de qualité, les installations d'essais courants, la productivité, la métrologie et autres activités générales analogues. Il existe dans les pays en développement nombre d'institutions qui s'en occupent. Leurs activités sont subventionnées en général par le gouvernement ou financées par des universités ou des instituts de recherche. Dans bien des pays, la normalisation et le contrôle de qualité ont beaucoup progressé et ont joué un rôle décisif dans la promotion des exportations de produits non traditionnels. De leur côté, les organismes qui s'occupent de productivité ont permis d'identifier certains problèmes de production au micro-échelle dans plusieurs secteurs industriels, même si les communications et liaisons avec les secteurs et entreprises de production ont été limitées dans l'ensemble.

#### *Services de vulgarisation industrielle*

L'adaptation, l'assimilation et le développement des technologies seraient sans aucun doute facilités par la création de services de vulgarisation industrielle. Ces services, qui feraient pendant à ceux de l'agriculture, serviraient à accélérer le développement des industries manufacturières, notamment par de petites et moyennes entreprises, et contribueraient sensiblement, à long terme, à renforcer les activités nationales de recherche-développement.

Les services de vulgarisation industrielle pourraient servir à :

"a) Identifier et résoudre, dans la mesure du possible, les problèmes de l'industrie manu-

facturière, même si l'on est parfois tenu de s'adresser aux instituts de recherche-développement pour étudier ou régler les problèmes plus complexes;

"b) Identifier les nouveaux domaines qui se prêtent à l'adaptation et au développement de technologies appropriées, tels que le cuir, l'industrie alimentaire, la métallurgie, les produits de la sylviculture et les matériaux de construction. Les travaux dans ce domaine seraient entrepris soit par les centres de vulgarisation mêmes, soit par des organismes locaux de recherche-développement, selon les besoins et les ressources;

"c) Familiariser les industries du pays avec le développement et l'amélioration des techniques qui les concernent;

"d) Former des spécialistes dans le pays;

"e) S'assurer l'appui indispensable à la future expansion des instituts de recherche-développement et contribuer au développement d'autres institutions<sup>38</sup>."

#### *Systèmes d'information*

On sera peut-être amené à entreprendre des programmes spéciaux dans le domaine de l'information. Il faudra disposer d'un système d'information adéquat qui fournisse des statistiques et une documentation relativement détaillées sur les besoins de la production et de la technique, pour l'économie dans son ensemble et au niveau micro-économique, avec des prévisions de croissance spécifiques et des projections des besoins techniques par importants secteurs et entreprises de production. Une fois définies la nature et l'ampleur des prévisions de croissance et des besoins technologiques par secteur, le système d'information devrait aussi pouvoir indiquer les sources possibles de technologie tant internes qu'externes, et pour des projets et entreprises bien déterminés. Au micro-échelle ou à celui de l'entreprise, le système d'information devrait fournir des données détaillées sur les activités industrielles actuelles en précisant a) la capacité de production de certains ou de plusieurs secteurs, les techniques de production utilisées, le taux d'utilisation de la capacité et les problèmes technologiques rencontrés; et b) la nature de l'expansion envisagée, avec ses implications du point de vue technologique. L'information devrait également porter sur le besoin d'entreprises nouvelles à créer éventuellement pour combler des lacunes de production critiques dans certains secteurs.

<sup>38</sup>Voir *Cooperation for Accelerating Industrialization: Final report by a Commonwealth Team of Industrial Specialists* (Londres, 1978), p. 30 et 31.

### *Enseignement technique et programmes de formation*

L'autosuffisance technologique est liée à l'enseignement et à la formation, qui se lient à l'acquisition de la confiance en ses propres capacités. Le progrès de cette autosuffisance doit donc se concevoir comme une éducation, qui s'attache à l'indépendance de jugement et à la nécessité de décider de façon autonome.

L'enseignement est un élément essentiel de l'infrastructure scientifique et technique d'un pays. Mais en raison de la complexité et de l'importance prépondérante du système d'enseignement, il faut laisser le soin de l'organiser aux institutions qui s'en occupent spécifiquement. L'enseignement a une double fonction à remplir : inculquer les valeurs et opinions considérées comme souhaitables et améliorer et développer les compétences nécessaires. Les programmes de technologie et d'enseignement doivent donc être étroitement liés. La formation au niveau de la production — c'est-à-dire la formation pratique dans l'industrie et l'agriculture qui est directement liée à l'adaptation, à l'assimilation et à la diffusion des technologies — relève des politiques de technologie.

Pour renforcer le potentiel technologique, il convient :

- a) De mieux adapter l'enseignement scientifique aux besoins du pays et d'utiliser la science et la technique de manière à atteindre les objectifs nationaux;
- b) D'inciter les jeunes à choisir l'enseignement et les carrières scientifiques et techniques afin d'augmenter le nombre des chercheurs, des ingénieurs et des techniciens;
- c) De relever la position sociale et le prestige des professions techniques et technologiques;
- d) De mettre l'accent sur les recherches originales et les études personnelles et de les favoriser.

Il sera nécessaire de prévoir des programmes de formation bien définis afin de développer les qualifications spéciales qu'exigent certaines opérations industrielles et certains services techniques. Les programmes de formation à court terme pourraient comprendre par exemple le traitement de l'information technique; la formation de gestionnaires, dirigeants d'entreprises et fonctionnaires à l'évaluation, à la négociation et à l'acquisition de technologies; la formation du personnel de recherche-développement à la gestion de la recherche-développement, à l'évaluation des projets dans ce domaine, à la commercialisation, aux activités de vulgarisation, aux liaisons avec le secteur de la production industrielle et d'autres questions voisines. Il faudrait envisager également

des programmes de formation et des cours d'initiation à l'intention des responsables de l'élaboration des politiques pour les aider à évaluer les projets et les technologies, ainsi que les conséquences des choix technologiques. Des cours spéciaux à l'intention du personnel technique seraient nécessaires dans des domaines tels que les études, l'organisation de la production et la productivité. Il sera indispensable d'organiser sur les lieux de travail des programmes de formation destinés aux ingénieurs et aux ouvriers qualifiés. Si certains peuvent être organisés dans le pays même avec l'aide, le cas échéant, d'experts étrangers, pour d'autres il faudra prévoir une formation dans un pays industrialisé, ou dans le cadre des activités de coopération technique entre pays en développement.

On pourrait également lancer des programmes spéciaux pour traiter les problèmes de l'exode des compétences. Ils se proposeraient de permettre à des experts, à des techniciens et à du personnel de direction ou de maîtrise de revenir au pays, même si c'est pour une temps limité, afin que l'on tire parti de leurs connaissances et de leur expérience.

### *Programmes d'action nécessaires*

Le développement d'un potentiel national en matière de technologie suppose une action concertée dans une multitude de domaines connexes. Mais même s'ils le jugeaient bon, les pays en développement ne pourraient pas, en règle générale, tout faire immédiatement. Il est donc indispensable, comme on l'a déjà noté, de prendre des mesures sélectives dans les domaines susceptibles de déboucher sur une amélioration immédiate et manifeste du potentiel technologique.

L'un des moyens d'obtenir des résultats tangibles par un tel programme d'action consiste à associer la technologie et la production de sorte qu'elles coopèrent et se renforcent mutuellement, après avoir été séparées, dans beaucoup de pays en développement, pendant des dizaines, voire des centaines d'années. Pareil programme d'action pourrait inclure les principaux éléments suivants :

- a) Choisir un petit nombre de secteurs ou domaines de production offrant de très grandes possibilités d'introduire des technologies de pointe qui ouvriraient la voie au développement industriel. Ces secteurs se situent en général dans les industries d'équipement. Dans d'autres secteurs, la technologie resterait l'un des éléments essentiels de la croissance et de la production, sans qu'on leur accorde la même importance stratégique. Un troisième groupe de secteurs ou domaines de production ne ferait l'objet d'aucun effort déterminé pour pousser le développement technologique bien au-delà de l'acquis;

b) Dans les secteurs et domaines de production très prioritaires s'efforcer particulièrement de créer "des systèmes intégrés de développement, d'amélioration et d'application des technologies", au niveau de l'entreprise aussi bien qu'en général;

c) Pour y parvenir, accepter de consacrer aux secteurs choisis, pour le choix, l'acquisition, l'adaptation, l'assimilation, le développement et l'application des technologies, des dépenses peut-être décuplées des montants correspondants alors affectés, en moyenne, au reste de l'économie. Elaborer et mettre en œuvre des politiques nationales et d'autres programmes ou moyens d'action institutionnels, publics et privés, pour obtenir les résultats recherchés;

d) Étendre progressivement les services d'appui, les qualifications, la législation et la réglementation voulus pour disposer sur place d'un ensemble d'éléments qui favorisent la croissance d'autres secteurs et qui assurent par là même un progrès général non seulement technologique mais aussi social et économique.

Ce faisant, on pourrait accomplir de réels progrès dans plusieurs secteurs prioritaires et, partant, favoriser une industrialisation axée sur le développement. On pourrait se doter d'une base technologique plus solide et étroitement intégrée aux activités de production, de gestion et d'investissement dans le pays concerné. Il s'agit évidemment d'un processus à long terme qui peut prendre cinq ans ou même davantage avant de commencer à porter ses fruits; c'est également un processus dynamique dont on peut tirer parti pour donner un contenu tangible au concept d'autosuffisance en matière de technologie. Que les technologies utilisées soient importées, traditionnelles, ou les deux, leur choix aura toujours été décidé par des techniciens et des technologues qui auront cherché à retenir les technologies et l'éventail de technologies les plus souhaitables, dans un cadre dynamique et propice au développement.

Dans le programme d'action ainsi esquissé, pourrait également entrer l'idée de créer des centres de développement industriel, foyers d'application d'ensembles de mesures qui se renforcent les uns les autres. Ces centres se proposeraient de regrouper des entreprises et des technologies voisines pour former un système vertical coordonné, jouissant d'une capacité accrue d'innovation et de développement technologique<sup>39</sup>.

<sup>39</sup>Le rôle de ces centres dans le développement a été étudié dans le document intitulé "Effets des domaines industriels dans les pays en développement" (UNIDO/ICIS.32), mai 1977.

### Institutions

Les moyens d'action et les programmes sont conçus et appliqués par des institutions. Celles-ci présentent l'intérêt d'offrir une certaine continuité et de disposer d'une certaine expérience et deviennent, à terme, les conservatoires des capacités technologiques. Bien qu'elles aient un rôle décisif à jouer dans la promotion de l'autonomie technologique, elles ne valent que par les politiques et les programmes qu'elles appliquent et leur efficacité dépend des moyens mis à leur disposition.

A tort, on a laissé entendre dans beaucoup d'études sur les politiques technologiques que la mise en œuvre de ces politiques exige la création d'institutions nouvelles, ou même d'une institution unique, omniprésente, qui centralise la "fonction technologique". Il est pourtant impossible d'isoler tous les éléments des politiques technologiques et, au stade de leur mise en œuvre, intervient un vaste ensemble de moyens "implicites" qui peuvent influencer de façon décisive sur le développement technologique, bien qu'ils ne soient pas appliqués d'ordinaire par les institutions.

On peut concevoir qu'un pays qui aurait à créer de toutes pièces une administration puisse séparer les différents éléments qui affectent le développement technologique, pour les regrouper au niveau des institutions. Mais aucun pays ne se trouve dans cette situation de table rase et la plupart sont déjà dotés d'un ensemble d'institutions qui s'occupent à divers titres de questions de politique technologique. En règle générale, les pays en développement ont un ministère de la science et de la technique, des centres de transfert de technologie, des centres de développement industriel par secteurs, divers organismes de recherche, des centres d'information, des services chargés de la réglementation concernant les technologies, etc., qui assument chacun une ou plusieurs fonctions technologiques. Il n'est pas étonnant qu'il soit difficile d'isoler la politique en matière de technologie puisque celle-ci recouvre virtuellement le même domaine que le progrès économique; en effet, la technologie détermine en partie la productivité et la productivité influence les revenus. Comme l'un des principaux objectifs des politiques suivies par tous les organismes officiels consiste à favoriser le développement économique, peu de gouvernements voient l'intérêt de mettre à part ces politiques pour en charger telle institution. Il en va de même pour les politiques en matière de technologie.

Il apparaît donc clairement que le développement du potentiel technologique est un processus bien trop complexe pour devenir l'apanage d'une seule institution et que, pour se doter de l'infrastructure appropriée, il faut renforcer les institutions existantes et non en créer de nouvelles. Il

peut certes y avoir lieu et matière à de nouvelles institutions, mais en règle générale leur création n'apparaît justifiée que si l'on peut prouver qu'elles assumeront des fonctions différentes de celles des institutions existantes.

Pour aborder de manière équilibrée la question du développement des institutions, il faut partir des fonctions, capacités et services nécessaires et voir la manière la plus efficace de permettre aux responsables d'entreprise, d'une part, et aux fonctionnaires et aux dirigeants politiques, d'autre part, d'en disposer ou d'y prendre part. Il faudra assurer au moins trois types essentiels de fonctions institutionnelles, sans compter l'enseignement et la formation techniques. Le premier type concerne la formulation et le suivi des politiques technologiques au niveau global, ainsi que le contrôle et l'évaluation des technologies au niveau micro-économique. En règle générale, ces fonctions devront être assurées par un département ou service officiel suffisamment élevé dans la hiérarchie pour pouvoir intervenir dans la prise de décision. Le deuxième type de fonction institutionnelle concerne l'information en matière de technologie, les services d'évaluation et les services de conseils pour les dirigeants d'entreprise. Il pourrait falloir la confier à un organisme public ou semi-public entretenant des relations effectives avec les services officiels, les organismes de financement et les entreprises industrielles. Le troisième type de fonction se rapporte au développement de la technologie, à son adaptation et à sa commercialisation, avec des moyens de conseil et de vulgarisation. Cette fonction doit être confiée à des organismes de recherche ou à des centres de développement de la technologie, qui s'occupent d'un seul secteur ou de plusieurs, selon les besoins.

Plusieurs de ces fonctions devront relever d'organismes manifestement non techniques : ministères de l'industrie, de la planification, du commerce et des finances, établissements financiers ou bancaires. Les centres sectoriels pour l'industrie devront eux aussi s'occuper de l'adaptation et du développement des technologies. Diffuser les technologies, notamment dans les zones rurales, pourra exiger des institutions de type nouveau comme celles qui ont été établies en Inde : centres pour la petite industrie, centres industriels régionaux et dispensaires polytechnologiques (antennes de vulgarisation et de consultation des instituts de recherche).

On peut résumer comme suit certaines des principales mesures à prendre par un pays en développement qui cherche à développer ses institutions technologiques :

a) Déterminer si les dispositions institutionnelles existantes permettent d'exercer les fonctions technologiques voulues;

b) Renforcer les institutions ou les réseaux d'institutions en place pour les mettre en mesure d'exercer ces fonctions;

c) Créer des institutions nouvelles quand les institutions en place ne sont pas capables d'exercer comme il convient les fonctions requises;

d) Assurer des liaisons et une coordination satisfaisantes entre les institutions, le gouvernement et l'industrie;

e) Doter les institutions des ressources humaines, matérielles et financières nécessaires;

f) Développer les établissements d'enseignement technique et de formation du personnel;

g) Réorienter les programmes des institutions vers les problèmes que pose le développement national, notamment en insistant sur les stratégies voulues pour parvenir à l'autosuffisance technologique et en vue de satisfaire les besoins essentiels des masses pauvres ou défavorisées;

h) Inculquer le sentiment d'une possible intervention de la technologie dans les activités de certains organismes non techniques;

i) Créer des liens organiques entre les institutions technologiques et les responsables des décisions en matière de développement socio-économique;

j) Encourager les organismes bénévoles et les universités de façon qu'ils catalysent la promotion de l'autosuffisance technologique.

Il y aura vraisemblablement dans la plupart des pays en développement large matière à expérimenter des créations institutionnelles. Dans les pays qui ont une base technologique très modeste, il sera peut-être nécessaire de créer des centres nationaux de technologie qui seraient chargés d'un large éventail de fonctions. Vu l'extrême diversité des situations dans les pays du tiers monde du point de vue technologique, il est impossible d'imaginer un modèle unique de centre. Les principales fonctions d'un tel centre pourraient néanmoins consister à :

"a) Aider les pays, compte tenu de leurs impératifs économiques, sociaux et politiques, à déterminer leurs besoins techniques dans un certain nombre de branches d'activité économique;

"b) Aider à obtenir et à analyser les informations nécessaires sur toutes les sources de technologie possibles, aussi bien nationales qu'étrangères, et à les diffuser auprès des utilisateurs;

"c) Aider à évaluer et à sélectionner les technologies à appliquer, dans l'optique plus particulièrement de la prise de décision, qui est la phase déterminante de l'ensemble du processus;

"d) Aider à décomposer les technologies importées, notamment à déterminer si elles répondent aux besoins, et à évaluer leurs coûts directs et indirects et les conditions dont elles sont assorties;

"e) Aider à négocier les meilleures conditions possibles, pour les technologies à importer, notamment prendre les dispositions concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'approbation des accords de transfert;

"f) Promouvoir et faciliter l'assimilation et l'adaptation des technologies étrangères, ainsi que la mise au point de technologies indigènes, envisagées spécifiquement du point de vue de la conception, de l'ingénierie et de la recherche-développement;

"g) Promouvoir auprès des utilisateurs la diffusion des techniques déjà assimilées, qu'elles soient indigènes ou étrangères;

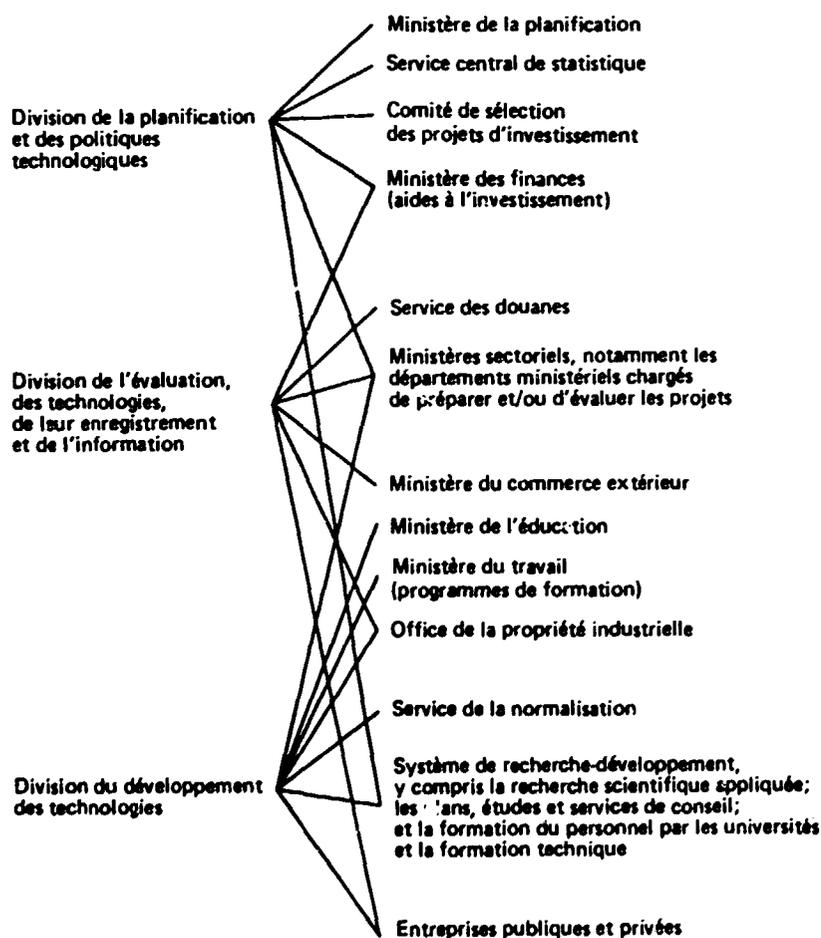
"h) Coordonner les politiques en général et évaluer leur cohérence interne par rapport au transfert et au développement de la technologie<sup>40</sup>."

Compte tenu des observations ci-dessus, il conviendrait de déterminer si les fonctions décrites peuvent être exercées au mieux par les organismes publics et privés existants, appliquant un ensemble de politiques et de programmes synergiques à différents niveaux (voir figure V).

Certains pays en développement pourraient également trouver intérêt à créer un centre national des politiques de développement, qui serait chargé d'entreprendre des études multidisciplinaires et multi-institutionnelles de différents systèmes de développement endogènes, autonomes et centrés sur la population et sur ses besoins, ainsi que des

<sup>40</sup>Voir Manuel sur l'acquisition de la technologie par les pays en développement (publication des Nations Unies, numéro de vente : F.78.II.D.15), p. 46.

Figure V. Réseau possible des liaisons d'un centre national pour le développement de la technologie



Source : *Technological Transformation of Developing Countries*. Document de séance n° 115 (Université de Lund, Programme des politiques de recherche, Suède, 1978), p. 26.

possibilités d'évolution et de développement du système national pour la science et la technique<sup>41</sup>.

#### *Suivi des politiques technologiques*

Les pays en développement devront constamment suivre et évaluer l'évolution technologique et les efforts déployés pour renforcer leur potentiel dans ce domaine. Cette évaluation devrait chercher à préciser les relations entre les objectifs et les moyens des politiques technologiques et à évaluer l'efficacité des programmes et des projets entrepris. L'évaluation des politiques technologiques et des efforts de planification en matière de technologie doit s'effectuer par rapport aux objectifs et aux aspirations du pays en matière de développement, ainsi qu'aux objectifs qu'il s'est fixé en matière de développement économique, social et industriel. Si l'on veut que le développement du potentiel technique et la promotion de l'autonomie technologique ne s'opèrent pas seulement par la routine des projections de main-d'œuvre, il est indispensable d'adopter un dispositif de suivi et d'évaluation découlant de la stratégie de développement et axé sur le développement des ressources humaines et sur la mobilisation du potentiel intellectuel du pays.

<sup>41</sup>Voir "Science and technology for development—indigenous competence building" (ID/WG.301/3), juin 1979, p. 12 à 17.

Il importe tout particulièrement de suivre les apports de technologie étrangers et leur impact sur l'avancement technologique dans certains secteurs, ainsi que sur l'évolution des besoins technologiques. L'assimilation et la diffusion des technologies étrangères, après que celles-ci auront été adaptées, sont aussi à suivre constamment.

Les arrangements institutionnels nécessaires pour assurer le suivi et l'évaluation varieront de pays à pays. Il est toutefois indispensable que l'institution, ou le groupe d'institutions qui remplit ces fonctions, participe pleinement à la formulation et à la mise en œuvre des politiques technologiques. Il faudrait l'habiliter non seulement à assister, mais encore à participer aux consultations interdépartementales sur les politiques technologiques, par exemple. L'organisme responsable du suivi devrait avoir son budget propre et être en mesure d'allouer des fonds à d'autres organes aux fins de l'évaluation et de la révision des politiques. Il devrait périodiquement apprécier et rendre publics les progrès du potentiel technologique et être capable de les rapporter aux progrès accomplis dans la voie du développement. Il est indispensable que l'organe chargé du suivi et de l'évaluation ne devienne pas, quelle que soit sa composition ou sa structure exacte, un service parmi d'autres noyé dans la bureaucratie ou voué à des tâches d'administration courante.

## IV. Le rôle de la coopération technologique internationale

### A. La question de la coopération technologique internationale

Les pays du tiers monde ne pourront renforcer leur potentiel technologique s'ils ne deviennent eux-mêmes les agents actifs de leur transformation, par leurs propres efforts et la mise en œuvre de leurs ressources et de leur savoir-faire. Chercher à progresser dans l'auto-suffisance, même lorsque celle-ci vise à une participation plus sélective au système économique international, ne fait toutefois nullement obstacle à la coopération technique avec d'autres pays, tant en développement que développés.

Dans le domaine de la technologie, les besoins et l'expérience de nombreux pays en développement présentent des affinités étroites et suivent des schémas semblables; la coopération entre pays en développement sera donc extrêmement précieuse pour renforcer collectivement le potentiel technologique. Les pays industrialisés, quant à eux, resteront les principaux fournisseurs d'une bonne part de la technologie moderne. La coopération avec le gouvernement et avec les entreprises de ces pays sera nécessaire pour garantir que les transferts qui sont effectués, au lieu de nuire aux efforts nationaux de développement, y contribuent positivement. Ces deux domaines de la coopération technique — entre pays en développement et entre ces pays et les pays industrialisés — offrent des perspectives extrêmement vastes et appellent des démarches originales et des initiatives novatrices.

### B. La coopération entre pays en développement

Les perspectives offertes par la CEPD et la CTPD suscitent un vif intérêt depuis quelques années. Il est désormais établi qu'elles constituent un cadre de travail précieux pour l'établissement de liens bilatéraux de coopération aux niveaux sous-régional, régional et interrégional. Le Plan d'action de Buenos Aires établit la liste des objectifs de la CTPD comme suit :

“a) Promouvoir l'autonomie des pays en développement en les rendant plus aptes à trouver, à

leurs problèmes de développement, des solutions novatrices qui soient en rapport avec les aspirations, les valeurs et les besoins qui leur sont propres;

“b) Favoriser et renforcer l'autonomie collective des pays en développement grâce à des échanges d'expérience, à la mise en commun et au partage de leurs ressources techniques et au développement de leurs capacités complémentaires;

“c) Rendre les pays en développement plus aptes à identifier et à analyser collectivement les problèmes principaux de leur développement et à formuler les stratégies nécessaires à la conduite de leurs relations économiques internationales grâce à la mise en commun des connaissances disponibles dans ces pays et au moyen d'études communes effectuées par leurs institutions existantes, en vue d'instaurer le nouvel ordre économique international;

“d) Augmenter le volume des activités de coopération internationale, en améliorer la qualité et accroître l'efficacité des ressources consacrées à la coopération technique dans son ensemble grâce à la mise en commun des capacités;

“e) Renforcer les capacités techniques qui existent dans les pays en développement, y compris dans le secteur traditionnel, améliorer l'efficacité avec laquelle ces capacités sont mises à profit et créer de nouvelles capacités et aptitudes et, dans ce contexte, promouvoir le transfert de techniques et de compétences qui conviennent aux ressources dont ces pays sont dotés et à leur potentiel de développement afin de renforcer leur autonomie individuelle et collective;

“f) Accroître et améliorer les communications entre pays en développement et, partant, les sensibiliser davantage aux problèmes qui leur sont communs, leur donner plus largement accès aux connaissances et données d'expérience disponibles et leur faire acquérir les connaissances nouvelles pour résoudre les problèmes de développement;

“g) Rendre les pays en développement mieux aptes à absorber et à adapter les techniques et les compétences pour faire face à leurs besoins particuliers en matière de développement;

"h) Reconnaître les problèmes et les besoins des pays en développement les moins avancés, sans littoral et insulaires et les plus gravement touchés, et y faire face;

"i) Permettre aux pays en développement de participer davantage aux activités économiques internationales et d'élargir la coopération internationale<sup>42</sup>."

La CTPD doit donc être considérée comme un processus multidimensionnel appelé à jouer un rôle décisif en permettant au tiers monde de se libérer de certains des aspects les plus fâcheux de la dépendance et de la domination technologiques.

Il est nécessaire que la CTPD s'intensifie. Non seulement parce qu'il est reconnu que les pays en développement ne doivent pas compter uniquement sur la bonne volonté et la participation des entreprises des pays industrialisés, mais encore parce que l'on a compris que les besoins et l'expérience acquise des divers pays en développement en matière de technologie ont, dans l'ensemble, des points communs. Dans plusieurs pays en développement, le potentiel technologique atteint justifie le transfert à d'autres pays en développement (au niveau des pouvoirs publics ou d'entreprise à entreprise) de savoir-faire, de connaissances spécialisées et de services, et la fourniture de machines et de matériel. Les secteurs dans lesquels ce potentiel existe concrètement couvrent la production d'une gamme étendue de biens de consommation durables, de produits intermédiaires, de produits des industries mécaniques légère et moyenne et de machines et de matériel. Dans tous ces domaines, certains pays en développement sont tout à fait concurrentiels sur les marchés internationaux. Le potentiel de services technologiques, par exemple dans l'expertise-conseil et l'ingénierie, s'est lui aussi considérablement accru dans nombre de ces pays et pourrait bénéficier à d'autres pays en développement. Ces pays ont acquis la majeure partie de leur savoir-faire dans le domaine des procédés et de la production grâce aux filiales d'entreprises étrangères, aux coentreprises et aux accords antérieurs de fabrication sous licence, mais les systèmes et les techniques mis au point localement sont également nombreux. Les pays en développement peuvent se communiquer, de manière efficace et appropriée, les savoir-faire techniques relevant de ces deux catégories.

La plupart des pays en développement qui voudraient exploiter des licences continuent de solliciter l'assistance des sociétés transnationales occidentales, même pour des procédés de production relativement simples pour lesquels la gamme des options technologiques disponibles auprès

d'autres pays en développement est relativement étendue. Cette situation s'explique d'abord par l'ignorance du fait que les technologies, les spécialistes et le savoir-faire requis existent dans d'autres pays en développement, ensuite par le biais classique en faveur des techniques de production plus élaborées utilisées dans les pays hautement industrialisés. Des contacts plus étroits et des échanges accrus de connaissances et de données d'expérience entre pays en développement permettraient de remédier à cette situation.

En vue d'améliorer le flux des technologies entre pays en développement, il serait fort utile de préparer un nouvel ensemble de directives et de principes relatifs aux accords sur les transferts de technologie interentreprises. Les entreprises des pays en développement qui détiennent des licences ne devraient pas imposer de conditions contractuelles indûment restrictives aux entreprises d'autres pays en développement qui souhaitent exploiter ces licences, suivant l'exemple fâcheux que donnent souvent les pays industrialisés. De nouvelles normes et de nouveaux principes, conçus dans un esprit de coopération et d'association, devraient être définis, faire l'objet d'accords, et présider aux négociations de tous les problèmes délicats : étendue des holding étrangers, durée des accords, rémunération de la technologie, clauses d'assistance des services techniques, et autres conditions contractuelles. Il conviendrait de préparer un ensemble de directives modèles; les pays en développement devraient ensuite s'assurer que ces directives soient suivies par les entreprises qui détiennent ou exploitent les licences. Avec le contrôle renforcé que la plupart des pays en développement exercent sur le secteur de la production, il devrait être à la fois possible et commode que de telles directives, ayant fait l'objet d'accords au niveau intergouvernemental, soient universellement appliquées aux transactions entre entreprises des pays en développement portant sur la technologie et la technologie assortie d'investissements.

En outre, les domaines suivants offrent un vaste champ à la coopération technologique entre pays en développement : a) échanges d'information et de données d'expérience sur les licences d'exploitation d'une technologie et les contrats; b) adoption collective de directives régissant les apports de technologies étrangères et leur réglementation; c) action conjointe en matière de choix du savoir-faire adéquat dans certains secteurs; d) négociations collectives pour qu'une technologie donnée s'appliquant à des projets similaires fasse l'objet d'une licence d'exploitation valable pour plusieurs pays en développement; e) création d'institutions conjointes de recherche-développement pour des secteurs de production donnés; f) programmes conjoints de formation de la main-d'œuvre dans des secteurs donnés.

<sup>42</sup>Rapport de la Conférence des Nations Unies sur la coopération technique entre pays en développement (publication des Nations Unies, numéro de vente : 78.II.A.11), p. 5 et 6.

Un échange d'informations et de données d'expérience sur les modalités et le fonctionnement des contrats relatifs à la technologie renforcerait très notablement le pouvoir de négociation des pays en développement : ils disposeraient d'un acquis plus étendu de connaissances et d'informations, et l'éventail des choix technologiques serait plus large.

De l'avis de l'ONUDI, l'information susceptible d'être partagée avec grand profit par les pays en développement peut être classée selon les grandes lignes suivantes :

"a) Solutions de rechange pour la fourniture de technologies;

"b) Modalités et conditions d'acquisition de technologies données;

"c) Modalités et conditions de fourniture de matières premières et de produits intermédiaires;

"d) Tendances sectorielles concernant les taux applicables pour le calcul des redevances, l'évolution technologique, etc.;

"e) Propriété des sociétés et structures des divers fournisseurs de technologies;

"f) Personnel qualifié et connaissances spécialisées disponibles dans divers pays<sup>43</sup>."

Il est tout particulièrement important de disposer d'informations précises sur le coût du savoir-faire, de l'ingénierie, des services techniques, etc.; sur les taux applicables pour les redevances; les méthodes de calcul des dépenses courantes et des frais fixes; les prix et conditions de livraison des matières premières, des composants et des produits intermédiaires; l'étendue des droits de vente et de fabrication; les limitations en volume à la production et aux ventes; la durée des accords; les parties aux accords.

La plupart des pays en développement où les contrats relatifs aux technologies étrangères sont soumis à diverses réglementations ont déjà adopté un cadre de ce type. Comme il a été souligné plus haut, il conviendrait toutefois de préparer des directives modèles à l'usage des pays en développement où de telles dispositions institutionnelles n'ont pas encore été prises. Ces directives pourront être étudiées et adoptées compte tenu des objectifs et de la situation particulière de chacun des pays.

La coopération trouvera un important domaine d'application dans les négociations collectives en vue de l'acquisition conjointe de technologies et de savoir-faire destinés à être utilisés dans plusieurs pays. Bien qu'elle paraisse difficile, cette solution recèle des possibilités considérables, tant pour les fournisseurs de tech-

nologies que pour les bénéficiaires et utilisateurs de licences. Le parallélisme de la programmation industrielle dans les pays ayant atteint un stade de développement similaire est considérable, et les projets concernant un même domaine pourraient fort bien être entrepris simultanément dans plusieurs pays. Au nombre de ces projets pourraient figurer les grandes industries, par exemple la sidérurgie, la pétrochimie, les engrais, les produits chimiques et la construction mécanique; les industries moyennes, avec les textiles, le sucre, le ciment et l'agro-industrie; enfin l'industrie légère produisant toute la gamme des produits intermédiaires et des biens de consommation. Dans un certain nombre de cas, on pourrait envisager l'achat collectif de savoir-faire élargissant pour plusieurs projets. Cette solution permettrait une évaluation et une étude plus détaillées des options technologiques et contribuerait à réduire le coût de la technologie tout en garantissant des conditions contractuelles plus favorables. Cette manière d'aborder collectivement la négociation pourrait être particulièrement intéressante pour des pays contigus, par exemple pour les pays andins ou des groupes régionaux de pays en Afrique et en Asie. Elle présenterait aussi de l'intérêt pour des pays ayant atteint des stades similaires de croissance industrielle comme le Brésil, l'Inde et le Mexique. Aucune action collective significative n'a jusqu'ici été entreprise pour l'acquisition de technologies, essentiellement parce que ce problème est encore envisagé sous l'angle national et qu'on estime qu'il relève de l'initiative des entreprises. A mesure que l'on se rend mieux compte de la réciprocité des relations dans le domaine de la croissance technologique, il semble de plus en plus important d'aborder l'acquisition de technologies de manière conjointe ou collective.

Il convient d'examiner aussi les dispositions institutionnelles ayant trait à l'acquisition conjointe de technologies. Il pourra s'agir soit de négociations conjointes conduites par un groupe de pays en développement dans les secteurs précis qui l'intéressent, soit de la création d'un mécanisme international permettant d'acquérir la technologie et de la transférer aux projets intéressant plusieurs pays. Le premier type de démarche exige une collaboration et une coordination étroites entre les groupes de pays et la détermination des besoins technologiques communs dans des secteurs industriels précis, après quoi un organisme conjoint peut être constitué pour l'évaluation, la négociation et l'acquisition des options technologiques intéressant les domaines qui ont été déterminés. La seconde option fait appel à la création d'un mécanisme international approprié, dans le cadre duquel seront conduites les transactions conjointes. L'ONUDI pourrait se charger de ce rôle.

La CTPD gagnerait à être renforcée dans les domaines du conseil et de l'ingénierie, et de la

<sup>43</sup>Voir "Technological cooperation between developing countries...", p. 8 et 9.

formation du personnel, notamment aux disciplines de gestion. Jusqu'ici, les relations dans ces domaines ont été établies essentiellement au niveau de l'entreprise, entre utilisateurs de licences, d'une part, et sociétés mères étrangères et fournisseurs de licences des pays industrialisés, d'autre part, même si quelques programmes conjoints de formation ont été entrepris dans quelques pays en développement. Les possibilités d'établir des services conjoints de conseil et d'ingénierie sont immenses, que ce soit sur une base régionale ou entre groupes de pays ayant atteint des stades de développement industriel similaires. Le premier pas dans cette direction consistera, pour les pays en développement, à utiliser davantage les services de conseil et d'ingénierie que certains autres pays en développement peuvent offrir; il sera suivi par la création de services de conseil nationaux ou régionaux appropriés.

La coopération dans les programmes de recherche-développement est, elle aussi, un domaine plein de promesses. Elle contribuerait à garantir une meilleure adaptation de la recherche-développement aux besoins spécifiques des pays en développement. L'expérience acquise en recherche-développement industrielle dans les institutions créées dans les pays en développement est, dans le meilleur des cas, médiocrement satisfaisante; il semble donc indispensable de partager de manière systématique l'expérience acquise et d'entreprendre des recherches conjointes. L'électronique, les produits pharmaceutiques et les sources d'énergie nouvelles sont les trois domaines prioritaires de la recherche. On pourrait établir ensuite des programmes conjoints de recherche-développement dans les secteurs de l'agro-industrie, du cuir, des produits chimiques, des produits des industries mécaniques et dans plusieurs autres branches intéressant de nombreux pays en développement. Il est toutefois essentiel que les programmes de recherche-développement soient directement liés aux besoins du secteur de la production, et bien que les résultats de la recherche industrielle ne puissent être évalués que pour une période relativement longue — de trois à cinq ans —, l'évaluation devra tenir compte de l'évolution des coûts et avantages. L'analyse coût-avantages des applications industrielles des recherches est particulièrement nécessaire dans le cas de programmes conjoints.

Si le rôle des institutions et des entreprises est important en matière de CTPD, les pouvoirs publics n'en conservent pas moins une fonction clé qui consiste à définir la nature et l'étendue des programmes et à assurer le suivi et l'évaluation de leur efficacité. Il faudra donc que les pays en développement parviennent à des accords-cadres intergouvernementaux précisant la nature, l'étendue et les modalités de la CTPD et offrant la structure dans laquelle pourront se conclure les

accords bilatéraux et multilatéraux à chaque niveau pour les divers secteurs.

La Table ronde ministérielle sur la coopération industrielle et technique entre pays en développement, organisée par l'ONUDI à New Delhi en janvier 1977, a précisé les domaines particuliers de la coopération technologique :

"a) Coopération dans le domaine de la technologie industrielle en vue d'améliorer la détermination et l'utilisation des technologies déjà disponibles dans les pays en développement, y compris le savoir-faire et les compétences techniques, les machines et le matériel, et les ressources relatives à l'étude, au conseil et à la fabrication;

"b) Collaboration concernant la proposition d'une banque de technologies, qui comprendrait aussi l'étude de l'achat conjoint de technologies et l'examen des contrats et des accords déjà conclus, ce qui doit permettre de conseiller des tiers et d'éviter les erreurs et les problèmes relatifs à l'utilisation de technologies données dans chacun de ces pays;

"c) Promotion d'une action collective pour les négociations et discussions en vue d'assurer des relations économiques plus équitables et pour l'acquisition de technologies;

"d) Mise au point de programmes pratiques afin d'utiliser les ressources en conseil et en ingénierie disponibles dans les pays en développement;

"e) Coordination des programmes de formation industrielle en vue d'accroître les qualifications indispensables pour l'exécution des programmes de développement industriel;

"f) Coopération pour la création et le renforcement d'institutions nationales et régionales chargées du développement industriel et technologique;

"g) Coopération dans le domaine de la recherche-développement appliquée, dans des secteurs précis, en utilisant les mécanismes et les ressources déjà disponibles dans les pays en développement et en se concentrant tout particulièrement sur les industries mécaniques, l'électronique, les engrais et l'agrochimie, les produits pharmaceutiques, l'industrie chimique et l'énergie".

### C. Coopération entre pays industrialisés et pays en développement

La coopération technique bilatérale et multilatérale entre pays industrialisés et pays en développement s'est considérablement accrue au

<sup>1</sup>Voir "Industrial and technical cooperation among developing countries" (UNIDO/IOD.133), octobre 1977.

cours de la décennie écoulée. Il apparaît toutefois que les modalités selon lesquelles la coopération s'est exercée par le passé non seulement ont reflété, mais ont eu tendance à reproduire les disparités entre les ressources technologiques des pays riches et des pays pauvres. Certaines formes de coopération, inspirées par de bons sentiments, ont eu tendance à entraîner du gaspillage dans l'utilisation des ressources, à être inefficaces dans leur contribution et, lorsqu'elles faisaient intervenir le transfert de solutions "toutes faites" et la transmission consciente et délibérée des systèmes de valeurs, des schémas de consommation et des modes de pensée propres aux pays occidentaux industrialisés, elles ont pu contribuer à compliquer les problèmes des pays en développement.

Les efforts du tiers monde en vue de renforcer son autonomie technologique devraient être étayés par des programmes de coopération technique bien conçus, internationaux, multilatéraux et bilatéraux. Les rapports de nombreuses conférences organisées ces dernières années par diverses institutions des Nations Unies expriment cette opinion et soulignent l'importance de la science et de la technologie dans le processus du développement ainsi que le rôle précieux que peuvent jouer les programmes de coopération technique.

Une étude des conclusions de ces conférences fait apparaître les domaines dans lesquels pays industrialisés et pays en développement sont parvenus à s'entendre sur l'essentiel<sup>45</sup>. Les auteurs distinguent entre autres l'équilibrage des deux branches ("flux" et "acquis") de la science et de la technologie, l'importance des technologies "adaptées", la suppression de "l'exode des cerveaux", la participation des pays développés à la solution des problèmes des pays en développement, le renforcement de la coopération technique entre pays en développement et la satisfaction des besoins élémentaires de l'humanité.

Le consensus nécessaire pour y parvenir est formulé en termes généraux, et n'a pas encore été mis à l'épreuve. En outre, l'énumération repose sur une conception essentiellement pratique de la science, de la technologie et de la coopération. On peut toutefois y discerner l'assise sur laquelle pourrait être fondée une nouvelle approche de la coopération scientifique et technique.

Ce n'est point la validité de la coopération technologique qu'il faut mettre en doute, mais plutôt la pertinence des conceptions qui ont prévalu jusqu'ici. Le champ est libre pour de nouvelles initiatives qui, débarrassées des pré-

jugés, préoccupations ou préférences de caractère ethnocentrique et de tout esprit de clocher, cherchent à aider le tiers monde dans la lutte qu'il mène pour s'affranchir de certaines des pires formes de dépendance technologique. L'expertise technologique accumulée dans les pays industrialisés si elle est convenablement mobilisée, peut stimuler un processus conscient de mutation technologique dans les pays en développement.

Les entreprises et les institutions des pays industrialisés continueront pendant un certain temps à fournir l'essentiel de la technologie industrielle. Exception faite des pays à économie planifiée, la propriété et les connaissances relatives à la technologie industrielle resteront aux mains d'entreprises des pays développés et le flux de technologie se poursuivra selon divers mécanismes, allant de la fourniture de biens d'équipement et de l'octroi de licences aux coentreprises et aux filiales dont les capitaux seront plus ou moins contrôlés par l'étranger. Dans presque tous les cas, le transfert de technologie s'effectue au moyen d'accords contractuels entre les entreprises des pays industrialisés et des pays en développement. Les contrats, par leur nature et leur contenu, doivent tenir pleinement compte des réticences et des aspirations légitimes des pays en développement. Etant donné les dispositifs de contrôle déjà en place dans de nombreux pays en développement, et les dispositions supplémentaires qui seront vraisemblablement prises, il n'y a guère lieu de s'attendre à ce que des clauses indûment restrictives puissent continuer de figurer dans ces contrats, notamment des dispositions qui ne sont même pas licites dans le pays du bailleur de licence. Les organismes représentatifs des fournisseurs de technologie et des bailleurs de licences devraient prescrire et adopter des directives régissant la concession de technologie et la conclusion de contrats qui soient compatibles avec les besoins des pays en développement et des acquéreurs de licences du tiers monde. C'est alors seulement que l'hostilité actuelle s'apaisera et qu'un climat plus propice et satisfaisant présidera aux investissements assortis de collaboration technologique au niveau de l'entreprise.

Il faut aussi un flux technologique plus important, en provenance d'un plus grand nombre d'entreprises industrielles des pays industrialisés. La plupart des transactions d'ordre technologique entre pays industrialisés et pays en développement ont, par le passé, été le fait de sociétés transnationales occidentales et de grands groupes industriels. Comme nous l'avons indiqué au chapitre premier, les sociétés transnationales n'ont pas toujours donné satisfaction en tant qu'agents de transfert. Parce qu'elles opèrent à l'échelle mondiale, elles ont tendance à standardiser leurs méthodes et leurs procédés. Il en résulte qu'elles deviennent souvent trop dominatrices et intran-

<sup>45</sup>J. M. Logsdon et Mary M. Allen, *Science and Technology in the United Nations Conferences: A Report for the U.S. Office of Science and Technology* (Washington, D.C., George Washington University, Graduate Programme in Science, Technology and Public Policy, janvier 1978).

sigeantes en matière de développement, en particulier dans les petits pays en développement. Un éventail de programmes soutenus par l'Etat visant à engager les petites et moyennes entreprises dans la coopération technologique internationale paraît riche de promesses. Les petites industries pourraient bien constituer un instrument mieux adapté au transfert des technologies. L'échelle plus modeste des opérations se prête à une utilisation efficace des techniques à fort coefficient de main-d'œuvre. Le rapport capital-main-d'œuvre tend aussi à des valeurs moindres dans les petites industries, ce qui permet de prévoir qu'un investissement donné fournira plus d'emplois dans la petite que dans la grande industrie. Ainsi, l'expérience des petites et moyennes entreprises des pays industrialisés correspond-elle vraisemblablement mieux au caractère des dotations en facteurs (abondance relative de la main-d'œuvre, pénurie de moyens de production et de personnel qualifié) des économies en développement<sup>46</sup>.

Les petites et moyennes entreprises n'ont pas encore participé de manière adéquate à des programmes officiels de transfert parce qu'elles ne sont pas en mesure de participer aux négociations et aux accords de coopération. Il est donc permis de penser qu'il y a place pour des initiatives nouvelles : les gouvernements des pays industrialisés pourraient étudier des mesures, tels la prise en charge des risques d'investissement, la promotion des contacts par la diffusion de l'information et le soutien financier nécessaire pour que les parties intéressées puissent se rencontrer. Les petites et moyennes entreprises pourraient bien avoir un rôle particulier à jouer dans le processus d'adaptation des technologies, que l'on peut concevoir dans le cadre de stratégies de satisfaction des besoins élémentaires<sup>47</sup>.

La coopération en matière de recherche est représentative des domaines dans lesquels diverses idées, nouvelles et anciennes, n'ont pas encore été entièrement mises à l'épreuve. On pourrait accorder une attention particulière à la promotion des jumelages qui permettent d'instaurer des communications directes entre instituts de recherche des pays industrialisés et des pays en développement et facilitent le transfert de savoir-faire tout en offrant un cadre à divers types d'accords de formation, à une collaboration à long terme et à la participation active des universités des pays industrialisés à la transformation technologique. On pourrait aussi s'efforcer de lancer des programmes de recherche coopérative

visant à mettre au point de nouvelles technologies avantageuses tant pour les pays industrialisés que pour les pays en développement, telles que les petits modules de production énergétique utilisant des sources d'énergie "douce", l'électrification à petite échelle, les technologies faibles consommatrices d'énergie pour le logement et les transports et les systèmes de diffusion relayée. De même, dans les pays industrialisés, l'Etat est en général à même d'influer considérablement, de façon directe ou indirecte, sur le budget national de recherche-développement, et pourrait se donner pour objectif de promouvoir les recherches technologiques d'un intérêt particulier pour le tiers monde. Quel que soit le cadre institutionnel choisi, les programmes qui en résulteront devront faire appel à la participation active des chercheurs et des institutions des pays en développement afin que ces pays puissent tirer profit de l'expérience acquise dans la recherche de solutions à quelques-uns de leurs problèmes.

Les gouvernements des pays industrialisés pourraient créer des programmes visant à subventionner la vente des technologies et du savoir-faire relatif aux produits et aux procédés<sup>48</sup>. Ils n'ont en général pas le pouvoir d'obliger les industries à se dessaisir de leur propriété technologique, laquelle, dans certains cas, peut avoir nécessité des dépenses de recherche-développement extrêmement élevées et leur assure une place concurrentielle sur les marchés intérieur et international. Ils pourraient chercher à surmonter certains obstacles en passant des accords permettant la vente à des conditions de faveur de diverses catégories de brevets et de savoir-faire aux pays du tiers monde, l'écart entre ces conditions et celles qui sont pratiquées entre pays industrialisés étant pris en charge par l'Etat. De cette manière, les sociétés concernées pourraient rester concurrentielles sur le marché mondial.

Une autre méthode consisterait à instituer dans les pays donateurs une politique les mettant en mesure, dans le cadre de leur programme d'aide, de subventionner la vente de technologie au tiers monde à des conditions spéciales. Cette politique pourrait être centrée sur les technologies détenues par des sociétés transnationales occidentales et contribuerait ainsi à renforcer la capacité de recherche-développement technologique des pays bénéficiaires. Dans le cadre du soutien à la CTPD, des dispositions pourraient également être prises pour l'achat conjoint des droits d'exploitation des technologies au bénéfice de plusieurs entreprises dans divers pays en développement.

<sup>46</sup>Voir A. S. Bhalla, "Petites industries, transferts de technologie et emploi", *Le Transfert des technologies aux petites industries* (Paris, OCDE, 1974), p. 107 à 120.

<sup>47</sup>Voir Antony J. Doman, *The Like-Minded Countries and the Industrial and Technological Transformation of the Third World* (Rotterdam, Foundation Reshaping the International Order [RIO], 1979), p. 76 à 78.

<sup>48</sup>Voir Jan Timbergen, co-ordinator, *Reshaping the International Order: A Report to the Club of Rome* (New York, Dutton, 1976), chap. 14 et annexe 6.

Ce sont les hommes qui détiennent la technologie. Les pays industrialisés pourraient étudier les moyens par lesquels leurs spécialistes peuvent contribuer plus efficacement au processus de renforcement des capacités technologiques des pays en développement. A cet effet, les pays industrialisés pourraient créer des programmes grâce auxquels des conseillers techniques volontaires aideraient les pays en développement dans certains domaines : négociations avec les sociétés transnationales occidentales, création de services de vulgarisation industrielle, mise en place ou renforcement de services locaux de consultation, d'étude et d'ingénierie. L'assistance pourrait être organisée au niveau des pouvoirs publics ou des entreprises.

L'exercice d'une telle responsabilité pourrait exiger l'adoption de diverses mesures : code de conduite, encouragement et sanctions. L'aide aux efforts des pays en développement pour développer leurs capacités technologiques doit se traduire aussi par des mesures destinées à protéger la science et la technologie naissantes dans le tiers monde aux niveaux national et régional, par la création de mécanismes de financement automatique visant à promouvoir le développement des ressources humaines et l'innovation technique et par des programmes intergouvernementaux, en particulier ceux qui sont créés sous les auspices des Nations Unies et visent à renforcer le potentiel technologique des pays en développement.

#### D. Rôle de l'ONUDI

En appuyant les pays en développement dans leur quête de l'autonomie technologique, l'ONUDI devrait continuer :

- a) D'aider de manière pratique les pays en développement à concevoir et mettre en œuvre un programme d'action nationale en vue de l'autosuffisance;
- b) De générer un mouvement profond de sensibilisation, de prise de conscience et de mobilisation des intérêts et des efforts;
- c) De développer les ressources humaines et de renforcer ainsi le potentiel technologique au sens le plus large;
- d) D'adapter la technologie aux besoins des pays en développement, dans les domaines des procédés et des matériels;
- e) De promouvoir la coopération technologique entre pays en développement;
- f) De développer et promouvoir le concept d'autonomie technologique en vue de stratégies opérationnelles.

De nombreux pays en développement n'ont pas encore pris de mesures efficaces systématiques

pour leur développement technologique. Il est urgent de créer, au niveau national, un cadre d'action en faveur du développement technologique au lieu de se contenter d'efforts parcellaires et désordonnés. L'ONUDI a mis au point un cadre type. Elle met à la disposition des pays en développement son aide technique et ses services consultatifs technologiques pour l'adaptation précise de ce cadre et la mise en œuvre des divers programmes qui en découlent.

La sensibilisation au problème, la prise de conscience et la mobilisation de l'intérêt et des efforts sont de première importance. La troisième réunion du Groupe consultatif sur la technologie appropriée a conclu que l'ONUDI pouvait rendre aux pays en développement un service essentiel en générant un mouvement soutenu dans ce sens<sup>49</sup>. Le Forum international des techniques industrielles appropriées et les préparatifs qui y ont conduit ont exercé un rôle majeur dans la sensibilisation au niveau international. D'une part, il en est résulté un cadre conceptuel et politique pour le développement des techniques industrielles appropriées, lequel a reçu l'approbation de la réunion ministérielle; d'autre part, il a permis l'examen détaillé, par des experts, des options et des problèmes technologiques dans une douzaine de secteurs industriels. Le fondement conceptuel, analytique et empirique nécessaire à un effort de grande envergure dans le domaine des techniques industrielles appropriées devra être renforcé de manière à susciter un mouvement en faveur du développement technologique dans le plus grand nombre possible de pays en développement.

Le processus de sensibilisation devra comporter la présentation des options technologiques ouvertes aux pays en développement dans des secteurs industriels précis. Le rôle de la Banque d'informations industrielles et technologiques de l'ONUDI (INTIB) devra être renforcé et soutenu par des ressources appropriées. Il faudra accorder une attention particulière à la collecte et à la diffusion de l'information technologique disponible dans les pays en développement et aux possibilités de coopération des petites et moyennes industries entre pays développés et pays en développement, et entre pays en développement. L'INTIB, de par sa nature, fait appel à un grand nombre de sources d'information et assure le service d'utilisateurs dans tous les pays en développement : elle ouvre donc de vastes perspectives au développement de la coopération internationale et pourrait fort bien être le noyau d'une banque de technologie aux objectifs et aux fonctions plus vastes.

Il conviendrait d'élaborer, au moyen de programmes d'action précis, un plan de dé-

<sup>49</sup>"Projet de rapport", Troisième groupe consultatif sur la technologie appropriée (ID/WG.309/6), septembre 1979.

veloppement des ressources humaines qui servirait de cadre au renforcement du potentiel technologique des pays en développement. Dans ce cadre de travail, les activités de formation de l'ONUDI dans les secteurs industriels et technologiques devront être intensifiées. Les programmes de formation visant à améliorer les qualifications et les compétences devront s'adresser aux diverses catégories de personnel — ouvriers qualifiés, ingénieurs spécialistes de l'organisation industrielle, ingénieurs spécialistes de la technologie de la production et gestionnaires. Il faudra veiller à améliorer les compétences dans le domaine de la production ainsi que dans les autres fonctions technologiques : information, acquisition de technologies, planification des technologies et coordination des programmes, innovation, recherche-développement, ainsi que toutes les fonctions liées à l'orientation des politiques technologiques, en d'autres termes, tout l'éventail du processus de développement et du transfert de technologies. Il conviendra de prêter une attention particulière à la promotion des services d'ingénierie et de conseil, aux systèmes de transmission technologique, aux services de vulgarisation industrielle, etc.

Les efforts visant à l'élaboration de nouvelles technologies devront se concentrer sur les domaines qui contribueront le mieux à l'auto-suffisance technologique dans les secteurs critiques. Pour certains pays en développement, cela signifiera la mise à jour des technologies relatives à la transformation des produits destinés à l'exportation et à l'accroissement de la valeur ajoutée. Les zones rurales pourront participer dans une certaine mesure à la production industrielle si des technologies appropriées à ces zones sont définies ou mises au point, et appliquées. Il en résultera aussi des effets de décentralisation industrielle et d'expansion du marché. Le développement des technologies devra être fondé sur les applications les plus récentes de la science et de la technique. A cet effet, il conviendra de suivre attentivement les progrès technologiques. Il faudra s'efforcer aussi de déterminer et de mettre au point des technologies de rechange dans le domaine énergétique, étant donné l'étroitesse des relations mutuelles entre l'énergie et l'industrialisation et les contraintes énergétiques auxquelles pourront avoir à faire face plusieurs pays en développement.

Le rôle que pourrait jouer l'ONUDI dans la promotion de la coopération technologique entre pays en développement est fort bien résumé par les recommandations de la Table ronde ministérielle sur la promotion de la coopération industrielle entre pays en développement, déjà mentionnées plus haut.

"1. Il devrait être créé un système d'information qui s'attache en particulier aux éléments

susceptibles d'élargir les possibilités de coopération entre pays en développement, c'est-à-dire à l'information concernant : a) les disponibilités en technologies appropriées; b) les termes des accords d'exploitation de licences ou de collaboration conclus par des pays en développement; et c) les disponibilités en main-d'œuvre qualifiée et en spécialistes dans les divers pays.

"2. L'ONUDI, agissant en consultation avec les gouvernements, devrait explorer les possibilités d'élargir et de renforcer les institutions de recherche-développement déjà existantes dans les pays en développement et en faire des "centres d'excellence" dans des domaines techniques précis, et préparer une étude détaillée de la question.

"3. L'ONUDI devrait procéder à l'examen des diverses contraintes, tant internes qu'externes, qui peuvent affecter la mise en place de projets industriels conjoints et la mise en œuvre d'accords de répartition des marchés.

"4. L'ONUDI devrait entreprendre des études afin de déterminer les moyens de coopération dans les secteurs industriels suivants :

- Produits chimiques
- Constructions mécaniques
- Electronique
- Energie
- Engrais et agrochimie
- Produits pharmaceutiques

"5. Sous les auspices de l'ONUDI, des programmes concrets dans le cadre desquels les pays les plus avancés parmi les pays en développement pourraient aider les pays les moins avancés devraient être élaborés et mis en œuvre.

"6. L'ONUDI devrait réunir périodiquement des tables rondes ministérielles, qui se tiendraient dans des pays en développement de diverses régions, en collaboration avec le pays hôte.

"7. L'ONUDI devrait préparer dans leurs grandes lignes des projets de coopération et les soumettre à l'examen des pays en développement. Un comité d'experts devrait préparer des directives pour l'action collective" (UNIDO/IOD.133).

La Déclaration de la Table ronde ministérielle d'Istanbul sur la promotion de la coopération industrielle entre pays en développement, réunie en octobre 1979, a insisté à nouveau sur les tâches de l'ONUDI, notamment sur l'examen des possibilités de développer l'INTIB pour en faire le noyau d'une "banque de technologies" (ID/WG.308/4, p. 21, q).

Pour conclure, les pays en développement ne pourront parvenir rapidement à l'autosuffisance technologique que si l'on s'attache à promouvoir des idées essentielles sur lesquelles fonder l'action.

Il s'agit en premier lieu du concept d'autonomie technologique lui-même. Dans le présent rapport, nous avons esquissé ce concept, qui devra être complété par des évaluations sur le terrain de l'expérience acquise par les pays en développe-

ment et par des mesures de promotion pour l'adoption de stratégies opérationnelles dans chaque pays en développement. L'ONUDI s'efforcera de faire aboutir ce concept à une action intégrée et soutenue au niveau national.

### Série "Mise au point et transfert des techniques"

- \*No 1 Systèmes nationaux d'acquisition des techniques (ID/187), numéro de vente : F.78.II.B.7. Prix : 8 dollars des Etats-Unis.
- No 2 UNIDO Abstracts on Technology Transfer (ID/189). (Introduction en anglais, en espagnol, en français et en russe.)
- \*No 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.
- No 4 Manuel sur le matériel d'essais et le contrôle de la qualité dans l'industrie textile (ID/200).
- \*No 5 Techniques d'utilisation de l'énergie solaire (ID/202), numéro de vente : F.78.II.B.6. Prix : 10 dollars des Etats-Unis.
- No 6 Les techniques audiovisuelles au service de l'industrie (ID/203).
- No 7 Techniques provenant des pays en développement (I) (ID/208).  
Techniques provenant des pays en développement (II) (ID/246).
- No 8 Procédés de fabrication des engrais phosphatés (ID/209).
- No 9 Procédés de fabrication des engrais azotés (ID/211).
- \*No 10 Briqueterie : profil d'une industrie (ID/212), numéro de vente : F.78.II.B.9. Prix : 4 dollars des Etats-Unis.
- No 11 Profils techniques sur l'industrie sidérurgique (ID/218).
- No 12 Principes directeurs pour l'évaluation des accords de transfert de technologie (ID/233).
- No 13 Manuel des engrais (ID/250). (Sous presse.)
- No 14 Etudes de cas d'acquisition de technologie (I) (ID/257).
- No 15 L'autosuffisance technologique des pays en développement : vers l'adoption de stratégies opérationnelles (ID/262).

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)

