



**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)

17988

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

**SEMINAIRE**

**Politique Scientifique et Technologique,  
Liée à l'Industrialisation en Tunisie,  
Plan et Stratégie**

**Tunis, 24-26 octobre 1989**

**POLITIQUES TECHNOLOGIQUES**

**ET**

**DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL**

**\*EXPERIENCE INTERNATIONALE\***

**Par**

**Vitor Corado Simoes  
Consultant ONUDI**

## 1. INTRODUCTION

La science et la technologie sont considérées aujourd'hui comme des piliers du processus de développement économique et social. Sa contribution effective vers cet objectif demande toutefois un engagement des secteurs public et privé. Il faut notamment définir et mettre en oeuvre des politiques nationales cohérentes de développement scientifique et technologique.

L'émergence des nouvelles technologies rend ce besoin plus urgent. Les récentes avancées technologiques entraînent simultanément des risques et des opportunités pour les pays en développement. Il faut y être préparé pour minimiser les premiers et exploiter les seconds.

Les défis sont peut-être plus durs pour les petits pays en développement qui manquent d'une taille et d'une capacité financière pour entreprendre des projets de longue haleine, comme le peuvent faire des grands pays tels que le Brésil et l'Inde, par exemple. La dimension n'est pas toutefois une contrainte insurmontable, comme le démontre le cas de Singapour. En outre, ces pays sont d'habitude plus expérimentés dans le commerce international, ce qui permet à ses entreprises de mieux profiter des opportunités offertes par la croissante mondialisation des rapports économiques.

Bien que les services jouissent un essor remarquable dans les dernières années, surtout dans les pays développés, et que l'agriculture emploie encore le plupart de la population dans les pays en développement, l'industrie joue un rôle moteur dans le processus de développement. Dans ce contexte, les rapports entre politique technologique et développement industriel sont d'une importance cruciale.

Dans le présent document on essayera de faire un survol sur les expériences internationales en matière de politiques technologiques tournées vers le développement industriel et d'en dégager des suggestions pour la définition des grandes axes de politique à suivre dans les pays moyennement industrialisés comme la Tunisie.

Le travail comprend quatre chapitres, en dehors de cette introduction. Le premier concernera les rapports entre changement technologique et compétitivité internationale, dans l'optique des petits pays en voie d'industrialisation. Le deuxième portera sur les politiques de développement technologique et d'innovation: quelles sont les grandes lignes d'action à suivre et les leçons à en tirer des expériences d'autres pays. Le troisième incide sur une des questions les plus importantes pour les pays en développement: le contrôle de l'importation de technologie et ses rapports avec la maîtrise de la technologie étrangère. Finalement, on essayera de dégager des conclusions sur la base de l'analyse entreprise.

## **2. CHANGEMENT TECHNOLOGIQUE ET COMPÉTITIVITÉ INTERNATIONALE**

On assiste aujourd'hui à un changement très rapide des technologies et des conditions de la concurrence internationale. Les nouvelles technologies ont conduit à la mondialisation de l'économie internationale et dégagent de nouveaux liens entre le commerce, la compétitivité et l'investissement.

Les mutations technologiques sont particulièrement notables dans la filière électronique, la communication (télématique, audiovisuel, satellites), les nouveaux matériaux (polymères, céramiques techniques) et les biotechnologies (nouveaux moyens de diagnostic, génie génétique). Le rythme de changement est si profond que l'idée que l'on vit une révolution technologique est large-

ment repandue. Une révolution technologique peut être caractérisée par 5 traits fondamentaux, d'après C. Freeman [1]:

- (i) Réduction substantielle du coût de nombreux produits et services;
- (ii) Amélioration radicale des caractéristiques techniques des produits et des procédés;
- (iii) Acceptation sociale et politique;
- (iv) Acceptation du point de vue de l'environnement, et
- (v) Propagation à travers tout le système économique.

Selon cet auteur la filière électronique est le protagoniste de la présente révolution technologique. Il suggère, en outre, que la biotechnologie pourra être le moteur de la prochaine.

Ces changements ont des conséquences notables soit pour les pays (et notamment pour les pays en développement), soit pour les entreprises.

Les pays en développement, et aussi les pays moins industrialisés de l'OCDE (en particulier ceux du bassin méditerranéen), ont une attitude où se mêlent la crainte et l'espoir [2].

La crainte tient au fait que les mutations puissent élargir davantage le fossé entre les pays hautement industrialisés et les autres, étant données les meilleures conditions dont ceux-ci jouissent pour maîtriser le changement à leur profit.

En effet, les innovations en matière de production flexible, de robotique et du laser ont conduit déjà à des modifications dans les orientations de la division internationale du travail. Ces technologies ont entraîné une réduction de la partie du travail

dans les coûts de production (une chute d'environ 15% dans l'automobile, par exemple). Ce phénomène est renforcé par les nouvelles techniques de gestion des stocks (le just-in-time) et par l'importance croissante des rapports des activités de production avec les infrastructures d'appui (conception des produits, fournisseurs) et avec les clients.

Il s'en dégage, donc, une tendance vers le recentrage dans les pays développés de certaines activités auparavant délocalisées vers les pays en développement. Le mouvement est identifiable dans des industries comme l'automobile, le matériel électrique et électronique et même le textile. Il peut soulever des problèmes sérieux pour des pays (ou régions) avec une présence significative d'investissements étrangers tournés vers l'exportation dans ces industries-là.

Le rythme accéléré de l'innovation a entraîné aussi une réduction du cycle de vie des produits et des procédés. Le coût des nouveaux investissements dans les industries intensives en technologie - et notamment dans l'électronique - a considérablement augmenté. L'action conjointe de ces deux facteurs peut fonctionner comme une limitation additionnelle aux possibilités de rattrapage par les pays en développement, dans la mesure où se renforcent les contraintes de temps et de coût de démarrage de nouvelles industries.

Il est vrai, néanmoins, que certains pays - comme la Corée du Sud et le Brésil - ont mis en oeuvre avec succès des programmes de développement de l'électronique et sont déjà capables de concurrencer les leaders dans quelques produits, notamment les petits ordinateurs. La question reste, toute fois, de savoir quel est le marge de manoeuvre pour des pays plus petits, moins industrialisés et avec une infrastructure scientifique et technologique plus faible.

Mais il y a aussi des facteurs d'espoir. Ils tiennent, dans une

bonne mesure, au caractère diffusant de ces technologies. Elles sont de nature à pénétrer tout le tissu industriel, permettant l'obtention de gains significatifs de productivité aussi dans les industries traditionnelles comme l'agro-alimentaire, le textile ou le vêtement. Il faut, pour cela, maîtriser les conditions d'application de ces technologies.

Les nouvelles technologies ne demandent d'ailleurs, au contraire des industries issues de la deuxième révolution industrielle comme la sidérurgie et la pétrochimie, des grandes usines, mais plutôt des usines plus petites et flexibles, plus adaptées à l'environnement économique et social des pays en développement.

Finalement, on doit remarquer que l'électronique, les technologies des communications et les biotechnologies peuvent largement contribuer à l'amélioration des conditions sociales, notamment en ce qui concerne l'éducation et la santé.

Les conditions de la compétitivité des entreprises dans le marché international ont aussi changé. Les stratégies des grandes firmes sont de plus en plus influencées par des considérations de nature technologique. Le domaine des "nœuds technologiques" [3], susceptibles d'irradier des nouvelles technologies et de permettre des innovations radicales et, donc, d'assurer des avantages concurrentiels futurs, est aujourd'hui un des objectifs stratégiques majeurs des entreprises multinationales.

Il est reconnu que la capacité concurrentielle des entreprises dépend largement de l'innovation technologique et du renforcement des facteurs complexes de compétitivité (mode, design, conception du produit, image de marque, etc.). Vendre un produit n'est pas seulement vendre un produit physique mais aussi, et parfois surtout, vendre une image, un service après-vente, un logiciel...

On assiste, en outre, à un double mouvement de renforcement de

la concentration industrielle à l'échelle mondiale et d'essor des mécanismes de coopération entre entreprises (accords de recherche en commun, développement conjoint de produits, contrats de licence, sous-traitance, création d'entreprises communes...).

Tous ces phénomènes se traduisent, en quelque sorte, par une montée de la compétition internationale et par la réduction de la marge de manoeuvre pour la poursuite de politiques nationales auto-centrées. Cette réduction est particulièrement aigue pour ces pays en développement, comme la Tunisie, dont la taille du marché intérieur est relativement petite.

L'expérience des pays du SE Asiatique dans les dernières 20 années montre d'ailleurs les chances de succès des stratégies exportatrices. Ils sont parvenus à accroître considérablement leurs niveaux de développement, jouissant de taux de croissance largement supérieurs à la moyenne des pays en développement. Ils sont même arrivés à concurrencer les pays développés, non seulement dans les secteurs traditionnels, mais aussi - comme la Corée du Sud, Taiwan et Singapour - pour des produits plus sophistiqués (matériel électrique, électronique grand public, ordinateurs).

L'exportation peut simultanément permettre de gagner des devises et rentabiliser des investissements structurels qui, en raison d'exigences de taille minimale, ne peuvent être exclusivement tournés vers le marché intérieur.

Toutefois, l'exportation implique compétitivité. Dans les marchés extérieurs, les entreprises doivent faire face à une compétition très vive et acharnée et sont en concurrence avec des firmes possédant déjà une longue expérience internationale, puissantes et de taille multinationale. Là, les mécanismes de protection ne fonctionnent plus - il n'y a pas de marchés captifs ni de prix garantis.

L'engagement dans le marché international demande aux entreprises une nouvelle attitude, plus ouverte et concernée non seulement avec le prix des produits, mais aussi avec la qualité, le marketing et l'innovation technologique. Pour progresser et gagner une capacité concurrentielle il faut connaître les marchés et les goûts des clients, présenter des produits avec un rapport qualité - prix positif et s'adapter à l'évolution de la demande. Il faut aussi, comme on l'a écrit dans un intéressant travail sur les mécanismes d'aide au développement technologique en Tunisie, qu'au niveau de l'entreprise soit assurée "une maîtrise parfaite de son produit, de son outil de production "et qu'on dispose" des équipements up to date" [4].

### 3. POLITIQUES DE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE: LES ENJEUX

#### 3.1. Un survol des politiques technologiques

De tout ce qui vient d'être dit découle la nécessité de mener des politiques de promotion active du développement technologique. On peut dire que tous les pays développés ont des politiques de science et technologie (ou d'innovation), reconnaissant son caractère clé sur les plans économique et social; ces politiques peuvent avoir des différents degrés de formalisation et de visibilité - mais elles existent partout.

Le besoin est encore plus aigu pour les pays en développement. En effet, ses systèmes de science et technologie - quand'ils existent - sont en général fort déséquilibrés et manquent d'une taille minimale pour être efficaces. Les obstacles (économiques, politiques et sociaux) à l'innova-

tion sont substantiels. La démarche vers le développement économique, et notamment le processus d'industrialisation, et vers l'amélioration de la qualité de vie des populations demande des efforts cohérents et engagés en matière de science et technologie.

Entre les pays développés le Japon est le paradigme d'une politique technologique volontariste, coordonnée et avec des objectifs bien définis. Le coordination entre le MITI (Ministère de l'Industrie et du Commerce International) et les grandes firmes dans l'identification des objectifs et la capacité de mobiliser les énergies pour les atteindre sont des aspects fondamentaux de l'expérience japonaise. Un autre point remarquable est la démarche pour établir un équilibre entre ce qu'on envisage comme les ressources critiques de la stratégie: les hommes, le financement et la technologie [5].

La France a accordé une place importante à la politique d'innovation, exprimée d'ailleurs dans des plans de recherche et de développement technologique. D'une façon un peu simpliste et très synthétique on peut dire que les "grands projects" (Ariane, Airbus, TGV, le nucléaire) et l'ANVAR (Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche) ont été les grandes axes de la politique technologique. Il se dégage depuis quelque temps une tendance vers la régionalisation, notamment à travers de la régionalisation de l'ANVAR et de la création des centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie [6].

Même dans des pays avec des gouvernement plus libéraux il y a une préoccupation claire de mettre en oeuvre des politiques d'innovation. Au Royaume Uni, le Ministère du Commerce et d'Industrie a défini des nouvelles orientations pour la politique d'innovation. Les principaux objectifs visés sont l'encouragement de la formation et de la qualification

technique de la main-d'œuvre, la promotion d'un climat favorable à l'innovation et la consciencialisaton des chefs d'entreprise et des gestionnaires pour le rôle joué par l'innovation technologique dans la création du bien-être social [7]. Aux Pays-Bas on a publié, il y a quelques années, un "white paper" sur l'innovation où sont définis les grands objectifs de politique et les actions à mettre en oeuvre [8].

Les pays d'Europe du Sud ont tous accordé dans les dernières années une attention particulière à la science et technologie. Ils ont publié récemment des nouvelles législations cadre sur la matière. En Grèce il faut souligner la loi sur le développement de la recherche scientifique et technique de 1985. Elle vise notamment à promouvoir le processus d'innovation et de diversification industrielle et à accroître la conscience des chefs d'entreprise sur les avantages générés par la recherche et par la coopération entre l'industrie et les instituts de recherche [9].

Une loi sur la promotion et la coordination de la recherche scientifique et technique a été publiée en Espagne en 1986. A la suite de cette loi on a élaboré un Plan National de Recherche Scientifique et de Développement Technologique (1988-1991), dont l'objectif est la mise en oeuvre d'une politique de coordination et de promotion du système scientifique et technologique et de mobilisation du secteur privé pour la recherche, en matière soit de procédés, soit de produits. Il souligne aussi comme essentielles la sélectivité de l'effort et l'incorporation graduelle de nouvelles ressources humaines dans les activités scientifique et technologiques. Sont définis plusieurs programmes nationaux de recherche, en particulier pour l'agro-alimentaire et les ressources naturels, les technologies de production et les communications (robotique, microelectronique, nouveaux matériaux) et la qualité de vie [10].

Au Portugal on a assistée dans les derniers années a la publication de plusieurs lois et textes en matière de politique scientifique et technologique. La Loi sur la recherche scientifique et le développement technologique défine le cadre général pour la promotion de la R+D et identifie ses objectifs: l'approfondissement des connaissances, la valorisation des résultats de la recherche, l'augmentation de la taille de la communauté scientifique et le renforcement de la capacité et de l'autonomie nationales en science et technologie. Un Programme Mobilisateur de Science et Technologie a été mis en oeuvre pour stimuler des lignes de recherche jugées stratégiques pour le pays: biotechnologies, sciences et technologies de la mer, technologies des matériaux, micro-electronique et robotique, sciences agraires et sciences de la santé. Plus récemment un nouveau programme (Science) a démarré pour promouvoir la création des infra-structures nationales de science, recherche et développement. L'innovation industrielle fait aussi objet de promotion dans le contexte d'un vaste programme quinquennal pour le développement de l'industrie portugaise (PEDIP).

Un mot encore pour les politiques de recherche et développement de la Communauté Européenne. Un programme-cadre 1987-1991 a été défini avec l'objectif de renforcer la base scientifique et technologique de l'industrie européenne et de l'encourager à devenir plus compétitive au niveau mondial. Ce programme est le chapeau pour un ensemble diversifié de programmes spécifiques de coopération intra-européenne dans des domaines comme la filière microelectronique et des technologies de l'information (ESPRIT), les telecommunications (RACE), les nouvelles technologies dans l'industrie manufacturière (BRITE), les nouveaux matériaux (EURAM), la biotechnologies (BAP) et l'innovation et le transfert de technologie vers les PME's (SPRINT) [11].

Reconnaissant aussi l'importance du sujet pour leur processus de développement économique et social, beaucoup de pays en développement ont formulé des politiques et des plans de promotion de la science et de la technologie. On a aussi développé la machinerie administrative de gestion et de coordination. Les caractéristiques des politiques doivent toutefois être différentes de celles des pays développés. Étant donnée la faiblesse de la capacité endogène de génération de technologies et la taille de l'importation de technologies, il faut accorder une place importante aux efforts d'assimilation, de maîtrise et de diffusion des technologies importées, pour qu'elles soient un facteur de développement technologique et social et pas un instrument de dépendence.

La Corée du Sud est possiblement le principal cas de succès de rattrapage technologique entre les pays en développement. L'expérience coréenne mérit d'être analysée avec un peu de détail. L'évolution de la politique technologique comprend 3 stages [12, 13]:

- (i) Les années 60 ont été la phase du démarrage de l'industrialisation en Corée. L'accent a été mis sur la promotion d'industries stratégiques, la substitution des importations (énergie, engrais, ciment) et le développement des industries légères tournées vers l'exportation. Dans le domaine de la science et de la technologie, les actions ont visé le renforcement de l'éducation technique, la construction d'une infrastructure scientifique et technologique et la promotion de l'importation de technologies avancés. On a créé le Ministère de la Science et Technologie et l'Institut Coréen de Science et Technologie (KIST);
- (ii) La phase de croissance de l'industrialisation correspond aux années 70. Les politiques gouvernementales

ont été adressées à la promotion des industries lourdes, de la chimie et de l'électronique. Des efforts significatifs pour la maîtrise et le développement des technologies importées et pour la promotion des activités locales de R+D ont été faits. On doit aussi mentionner la création d'instituts spécialisés de recherche (machinerie, construction navale, sciences de la mer et électronique);

- (iii) On est aujourd'hui dans la troisième phase, caractérisée par l'expansion des industries intensives en technologie. La politique vise l'encouragement de la formation des scientifiques et des ingénieurs et l'activation des projets de recherche de longue haleine concernés avec les technologies de l'information et le logiciel.

Les résultats ont été beaucoup plus nuancés en Inde, où une indéniable capacité technologique (nucléaire, spatiale) coexiste avec des situations de pauvreté aigue. L'expérience indienne de planification technologique est démarrée aux débuts des années 70. L'objectif du Septième Plan (1986-1990) en matière de science et technologie est sa contribution pour la promotion de la croissance, de l'équité et de la justice sociale, de l'autonomie et de la productivité. On a mis l'accent dans la recherche scientifique sur des domaines tels que l'électronique et la biotechnologie. On essaye aussi d'encourager la création des parcs scientifiques et l'accroissement des liens entre les activités de science et technologie, l'industries et les institutions financières [14].

Dans les pays d'Amérique Latine, la mise en oeuvre des politiques et des institutions de promotion de la science et de la technologie est déjà ancienne.

Au Brésil, des plans nationaux pour le développement scientifique et technologique ont été élaborés depuis 1970. Un nouveau Ministère de la Science et de la Technologie a été créé en 1985. Un des objectifs majeurs de la politique brésilienne est l'intégration de la science et technologie avec les politiques globales de développement, et en particulier avec la politique industrielle. Le contrôle des importations de technologie et les procédés des achats publics ont joué aussi un rôle important dans la politique technologique [15].

L'aéronautique et la micro-electronique sont deux cas de succès de développement technologique au Brésil. L'exemple de l'aéronautique montre comme la conjugation des politiques de long terme en matière de contrôle des importations, de formation technique et de promotion de la recherche peut - dans un pays de large taille, comme le Brésil - conduire à une vraie capacité compétitive au niveau international.

La planification, coordination et financement de la politique scientifique et technologique en Colombie sont menées par le Fonds Colombien de Recherche - Colciencias. Il y a deux orientations principales de politique: la reconnaissance sociale de la science et de la technologie (et notamment l'augmentation de la capacité d'innovation dans les entreprises) et la structuration du système national de recherche. Au Pérou, il y a aussi un organe de coordination (le Conseil National de Science et Technologie), chargé de la définition de priorités et la concession d'aides à la recherche. De ces expériences il découle la nécessité d'établir des liaisons plus fortes entre les politiques de recherche et la politique industrielle.

Les orientations suivies en Mexique sont traduites dans le Programme National de Développement Technologique et Scientifique (1984-1988). Six stratégies principales ont été dé-

finies, pour la promotion du développement technologique:

- (i) Promotion de la planification participative;
- (ii) Développement harmonique des technologies, avec des niveaux adéquats d'intégration locale;
- (iii) Renforcement de la coopération internationale;
- (iv) Augmentation des dépenses publiques en R+D et décentralisation des activités scientifiques et techniques, avec une participation accrue des entreprises;
- (v) Promotion des ressources humaines, notamment des diplômés du troisième cycle;
- (vi) Développement de l'offre et de l'utilisation des services d'information scientifique et technique [16].

En Afrique, on constate aussi l'importance croissante des questions technologiques - traduites désormais dans des plans de développement technologique, des réglementations en matière d'importation de technologie et des changements dans la machinerie institutionnelle.

Au Cameroun on a changé l'accent du transfert vers la maîtrise de l'acquisition et le développement des technologies. Un Institut de Recherche Industrielle et Technologique a été créé. La promotion des rapports entre les organisations publiques de recherche, l'université et les entreprises est aussi un objectif. La consolidation des structures existents et le développement des ressources humains, y compris une forte montée du nombre de chercheurs, sont d'autres lignes orientatrices de politique technologique.

L'intégration de la recherche avec les priorités du développement est au coeur des préoccupations en Côte d'Ivoire. On envisage, en particulier, l'amélioration de la coordination des centres de recherche existants, la nationalisation de la gestion des entreprises et la création d'un institut chargé de l'adaptation et du développement des technologies [17].

À Madagascar - tel qu'en Côte d'Ivoire - un Ministère de la Technologie a été créé, avec la responsabilité de mettre en oeuvre la politique gouvernementale sur la recherche scientifique et technologique pour le développement et de coordonner les activités des centres de recherche. Entre les mesures envisagées en matière technologique on peut souligner le renforcement du Centre National de Recherche Industrielle et Technologique (chargé de l'assimilation et de l'adaptation des technologies importées aux besoins nationaux) et le démarrage d'un système d'examen et d'enregistrement des contrats de licence et d'assistance technique [18].

Enfin, au Kenya, la politique scientifique et technologique a un double objectif: la promotion du développement économique et social et l'utilisation du potentiel technologique du pays. Un Conseil National pour la Science et la Technologie a été établi, avec inter alia les objectifs de définir les priorités pour les activités scientifiques et technologiques, de donner des avis au Gouvernement dans ces domaines et d'assurer la coordination entre les différentes agences de recherche. Les priorités de l'effort technologique industriel concernent l'agro-alimentaire, les équipements (y compris les machines outils) et les industries exportatrices travail-intensives [17].

### 3.2. Contraintes et obstacles

Le développement technologique n'est pas, toutefois, seulement une question de planification, ni de définition de politiques. Il n'est pas non plus un simple affaire de dépenses en recherche et développement ou d'investissement. Beaucoup des défis sont de nature sociale et d'intégration entre les politiques de science et technologie, les politiques globales de développement et le tissu social. Comme a écrit Jean Jacques Salomon [19],

"Il n'y a pas d'un côté la science et la technologie et de l'autre la société comme deux systèmes plaqués par l'artifice d'un demiurge; il y a la science et la technologie dans une société donnée comme un système plus ou moins capables d'osmose, d'assimilation, d'innovation - ou de rejet, en fonction des réalités tout à la fois matérielles, historiques, culturelles et politiques".

Il faut donc qu'on prenne conscience des difficultés auxquelles on doit faire face et des obstacles qu'on doit dépasser. Les pays développés ont l'avantage de l'accumulation d'expérience, d'une plus vaste acceptation sociale de la science et du changement technologique et d'une infrastructure qui leur permettent de définir et de mettre en œuvre des politiques d'innovation. Pour les pays en développement, les enjeux sont beaucoup plus compliqués.

On peut donner plusieurs exemples de plans ou politiques qui ont été mis sur le papier mais qui n'ont pas démarré ou qui ont largement manqué ses objectifs. C'est le cas du premier plan Indien de science et technologie, de la planification technologique en Ethiopie [13] ou du Plan Technologique du Portugal, approuvé en 1983.

Entre les contraintes et les obstacles au succès des politiques de développement scientifique et technologique on peut relever les suivants:

- (i) La pression du temps: quand on s'engage dans une politique technologique on ne peut attendre des résultats dans le court terme. Il faut de la patience pour établir les fondations du système de science et technologie, l'arroser et le conduire à donner des fruits.
- (ii) Le manque d'engagement politique et social: il faut promouvoir l'acceptation sociale de la technologie, sensibilisant les populations pour les effets positifs de l'innovation sur leur vie quotidienne. Les succès demandent aussi un engagement politique partagé par les principales forces, pour que les politiques puissent poursuivre sans être, dans l'essentiel, dérangées par des changements de gouvernement.
- (iii) Le corporatisme: l'innovation est l'opposé de l'inertie. La pression du changement entre en conflit avec des groupes privilégiés par le status quo, qui gagnent avec la situation de dépendance envers l'extérieur. Il y a aussi des réactions corporatistes dans l'administration ou dans les équipes de recherche qui veulent continuer des travaux sans rapport avec les priorités nationales et les besoins du développement économique et social.
- (iv) Les cloisonnements administratifs et la difficulté de coordination des efforts vers des fins communs: ces cloisonnements conduisent, par exemple, à une forte propension à la concentration des aides financières dans un petit nombre d'entreprises, interlocuteurs privilégiés des organismes de financement [2].
- (v) L'existence de multiples réglementations, plus propices à une attitude d'inertie qu'au changement. La bureaucratie est un des principaux obstacles au déve-

loppement technologique. Les énergies sont souvent épuisées dans une forêt de papiers et dans une multitude d'autorisations.

Deux autres aspects doivent être pris en compte dans la définition et mise en oeuvre des politiques scientifiques et technologique.

Le premier concerne la selectivité et le réalisme. Il faut qu'on résiste à la tentation de tout faire. Les ressources sont limités et doivent être utilisés judicieusement. Une définition préalable des priorités est indispensable, pour concentrer les efforts dans les secteurs (ou activités) plus porteurs, soit en raison de son importance pour un développement économique et social équilibré, soit en fonction des avantages concurrentielles qu'ils peuvent dégager.

Le deuxième tient à l'importation de modèles étrangers. Il n'y a pas des solutions "toutes faites" pour le développement technologique. Chaque pays a une histoire, un trajet et une situation spécifique, engendrant des contraintes et des opportunités particulières. Les conditions sociales sont aussi différentes. Bien sûr, la connaissance des expériences étrangères est utile, indispensable même; il n'est pas question de ré-inventer la roue - on apprend de l'expérience d'autrui, de ses succès et de ses échecs. Mais on ne peut songer à appliquer des recettes: il ne s'agit pas de la cuisine.

On ne peut pas songer à transposer pour les petits pays en développement, comme la Tunisie, les solutions appliquées pour les grands pays développés, comme les États Unis, l'Allemagne ou la France.

Un point semble particulièrement remarquable. Dans les pays développés on met l'accent sur la R+D et on tend à associer

l'effort technologique aux dépenses de R+D. Sans contester l'importance de la recherche pour les pays en développement, on croit qu'on doit accorder une attention particulière aux conditions d'acquisition de technologie étrangère, sa maîtrise et sa diffusion dans le tissu industriel et dans le système social. Dans la même ordre d'idées les innovations technologiques plus importantes pour les pays en développement ne sont pas les innovations radicales, issues de la R+D formelle, mais plutôt les innovations incrémentales et les adaptations technologiques, découlant de l'expérience de l'usine et du reverse engineering.

### 3.3. Les axes d'une politique de développement technologique pour des pays en niveaux intermédiaires d'industrialisation

Sans remettre en cause ce que vient d'être dit à propos de l'utilisation de solutions "toutes faites", il convient d'esquisser quelques lignes d'orientation pour la définition des politiques technologiques dans les petits pays en niveaux intermédiaires d'industrialisation - comme est le cas de Tunisie. On essayera de donner des exemples, pris de l'expérience d'autres pays, pour illustrer nos points de vue.

Les politiques de développement technologique demandent un ensemble diversifié d'actions sur plusieurs plans. On pourrait envisager 5 volets principaux:

- (i) Création d'une ambiance propice à l'innovation;
- (ii) Développement de l'infrastructure scientifique et technologique;
- (iii) Promotion de la capacité de maîtrise technologique dans l'intérieur des entreprises;

- (iv) Acquisition des technologies et des outils technologiques;
- (v) Aides publiques pour le développement technologique.

### 3.3.1. Création d'une ambiance propice à l'innovation

Comme les plantes, l'innovation ne peut fleurir dans des mauvais sols. Il faut créer une ambiance adéquate, un climat propice. Ce climat est une condition préalable du succès des politiques d'innovation. On a besoin, donc, de développer la culture technique et l'esprit d'entreprise.

On doit, toutefois, prendre en compte les conditions sociales. Parfois, comme le rappelle H. Choi, les traditions, l'organisation sociale et les conceptions intellectuelles sont aujourd'hui entre les barrières les plus fortes au transfert et développement de la science et technologie modernes dans les pays en développement [12].

L'exemple de la Corée est éclaircissant. Dès sa phase de démarrage vers le développement industriel, les décideurs coréens ont souligné le rôle fondamental du facteur humain. Le capital humain a été défini comme le résultat de deux éléments: la connaissance scientifique et technologique du peuple et l'éthique de travail.

Le premier soulève la question de la culture technique. C'est quelque chose que les pays de la Méditerranée font défaut: la culture de base est humanistique, pas technique.

La solution relève de l'éducation. Pas seulement de l'enseignement universitaire, mais surtout de l'éducation primaire et secondaire. Il faut y introduire des connaissances technologiques qui doivent intégrer la culture de

base des élèves. Cette formation est indispensable pour permettre l'absorption et la maîtrise des technologies et est donc à la base de l'utilisation plus efficace des outils technologiques, de l'augmentation de la productivité et du développement technologique. Un des facteurs du succès du Japon est la qualité de l'enseignement technique secondaire. En contrepartie, le Portugal a subi (et continue à subir) des sérieux problèmes en conséquence de l'abolition de l'éducation secondaire technique dans la deuxième moitié des années 70.

L'idée de culture technique peut être aussi envisagée dans une autre perspective: les connaissances techniques ne sont l'exclusif d'un ensemble restrictif d'élus, de spécialistes, mais quelque chose qui peut être communiquée aux populations [20]. Il faut, en outre, prendre compte des aspects sociaux des techniques. Dans ce contexte on doit mentionner le programme Eurotechalert, de la Communauté Européenne, dont l'objectif est de sensibiliser les populations pour le changement technique et ses conséquences.

À un niveau plus modeste mais pas moins utile on peut repérer l'initiative d'une exposition itinérante sur les nouvelles technologies au Portugal, visant à sensibiliser la jeunesse pour la technologie.

Il est important, toutefois, de ne pas mettre l'accent seulement dans les grands exploits scientifiques et techniques. On doit montrer aussi les petits avancements et améliorations qui peuvent être faits par les gens dans toutes les couches de la société.

En ce qui concerne l'éthique du travail, ça relève aussi des aspects sociaux et environnementels. Il faudra développer l'engagement dans le travail et noter les avanta-

ges de la coopération et l'importance de la qualité. L'expérience japonaise est illustrative sur le rôle joué par la préoccupation avec la qualité (notamment les cercles de qualité) et le travail en équipe dans le processus de développement.

### 3.3.2. Développement de l'infrastructure scientifique et technologique

L'infrastructure scientifique et technologique peut être définie comme l'ensemble des institutions publiques et privées de recherche et développement et ceux qui fournissent des services techniques pour la sélection, adaptation ou génération de technologies, pour le pré-investissement et la mise en oeuvre des projets, pour le contrôle de qualité et la solution des pannes dans la production et pour la gestion et planification de la technologie aux niveaux micro et macro-économiques [21].

Cette infrastructure joue un rôle fondamental dans le processus de développement technologique. Ce rôle est visible sur plusieurs plans: génération de technologies, maîtrise et adaptation de technologies étrangères, diffusion des connaissances, normalisation, circulation de l'information...

Surtout dans les phases de démarrage, grande partie de cette infrastructure doit être publique, ou largement financée avec des fonds publics. Il faut, toutefois, promouvoir ses rapports avec les entreprises. S'il n'y a pas de la demande des services par le secteur industriel les bénéfices qui l'on tire des organismes d'infrastructure sont faibles et l'on a peu d'effets multiplicateurs.

Il est impossible d'aborder ici toutes les actions qu'on pourrait mettre en oeuvre pour développer l'infrastructure

scientifique et technologique. On se concentrera dans quelques aspects que l'on juge les plus importants:

- (i) Encouragement des centres de formation professionnelle, notamment pour des cadres techniques intermédiaires. Une identification des spécialisations les plus nécessaires doit être faite, en ordre à définir des priorités. On peut aussi envisager une coopération État-entreprise (ou de préférence organisations entrepreneuriales) pour l'établissement et fonctionnement des centres de formation pour des industries spécifiques.
- (ii) Promotion des activités de recherche et développement et notamment de ceux qui peuvent avoir des retombées sur l'industrie. Cette promotion comporte trois volets principaux:
  - recherche universitaire, stimulant ces projets et équipes de recherche avec des liaisons plus fortes avec l'industrie. Le financement de projets conjoints université-industrie est un moyen de renforcer l'application industrielle de la recherche universitaire et simultanément de stimuler le dialogue. Cette expérience s'est montrée positive dans plusieurs pays et le même semble arriver en Tunisie avec la procédure de financement de projets communs par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique;
  - organisations d'interface, avec la participation des entreprises et des Universités. Un exemple intéressant a été la fondation, au Portugal, de l'Institut Nacional d'Ingénierie de Systèmes et d'Ordinateurs (INESC); cet institut spécialisé

dans la filière électronique et dans les télécommunications, a des financements privés (notamment des PTT) et a dégagé des résultats très significatifs dans le domaine des applications électroniques;

- instituts publics de recherche et développement, chargés des activités de recherche et de développement de nouvelles technologies, d'adaptation, maîtrise et développement de technologies importées et de fourniture de services techniques à l'industrie. Il faut que ces instituts aient des rapports étroits avec l'industrie pour que ses activités soient effectivement utiles; il semble, d'après plusieurs expériences internationales, qu'une des conditions de succès est le paiement partiel des services par les utilisateurs. On discute aussi les avantages de la centralisation des activités. L'expérience de centralisation de la Corée du Sud a été positive - mais on ne peut pas l'extrapoler sans risques. Les grandes organisations tendent à être beaucoup plus bureaucratiques que les petites, et ça n'est pas désirable en matière de recherche. Encore une fois la solution dépend des conditions spécifiques de chaque pays.

- (iii) Développement des centres technologiques, les centres technologiques ont beaucoup de rapports avec les instituts et les laboratoires de recherche et développement. Leur fonction fondamentale n'est pas la recherche mais surtout la fourniture de services techniques aux entreprises et la mise en oeuvre des projets de démonstration. Les services techniques comprennent des essayages de produits et procédés, la certification et le conseil en gestion de la

production, par exemple. Il serait désirable d'avoir une participation des associations industrielles d'un secteur donné dans le financement et la gestion du centre technique respectif.

- (iv) Appui aux entreprises locales d'ingénierie- Ces entreprises peuvent jouer un rôle très important dans la fixation, maîtrise, endogeneisation et diffusion des technologies importées et dans la réduction de la dépendance technologique. Le système de contrôle des contrats de transfert de technologie peut beaucoup aider à encourager la participation des bureaux d'études techniques nationaux dans la conception et mise en oeuvre des projets industriels. Le degré de participation devra varier d'accord avec les caractéristiques du projet et l'expérience nationale dans la matière, mais l'accompagnement de tout le projet par une entreprise nationale doit être assuré. Les expériences de la Corée du Sud, l'Inde, du Portugal, de l'Espagne ou du Mexique confirment les résultats positifs des politiques d'appui aux services nationaux d'ingénierie.
- (v) Encouragement de la normalisation, la conformité des produits avec des normes de qualité internationale est de plus en plus important pour ces pays qui veulent s'engager dans l'exportation, et en particulier dans l'exportation vers les pays développés. Des actions de sensibilisation des entreprises pour l'importance de la normalisation doivent être réalisées. Mais au delà de l'adoption des normes, il faut avoir des conditions pour certifier la conformité des produits avec ces normes - ce qui demande l'existence de laboratoires dûment équipés, dans les instituts de normalisation ou dans les centres techniques [22].

(vi) Diffusion de l'information, dans la société actuelle, l'information est un atout fondamental. La récolte et diffusion de l'information technique, économique et commerciale pour les entreprises doit être encouragée. Il faut, toutefois, prendre en compte les objectifs et motivations des chefs d'entreprise; l'information qu'ils demandent est systématique et facilement lisible. Plus que des grands rapports, il faut des petits notes ou articles et des contacts personnels. Une expérience intéressante est celle du "Danish Information for Industry" qui fournit de l'information et de l'assistance technique aux PME's.

### 3.3.3. Promotion de la capacité de maîtrise technologique dans l'intérieur des entreprises

La capacité interne d'innovation et maîtrise technologique est un élément clé pour concurrencer - et maintenir la compétitivité - dans le marché international.

Il faut que les entreprises gagnent conscience de ses forces, bien que de ses difficultés et faiblesses. L'innovation n'est pas l'exclusif des grandes entreprises et des multinationales des pays développés. Elle n'est pas non plus toujours le résultat des activités formelles de recherche et développement. Les activités informelles de modernisation technologique et d'adaptation des technologies obtenues ailleurs sont, pour les entreprises des pays moins industrialisés, en général plus importantes: il y a un potentiel énorme d'expérience acquise et de connaissance au niveau de l'atelier qui reste parfois inexploité. Il est possible d'innover à plusieurs niveaux, par l'introduction de petits changements et améliorations. Les chefs d'entreprise doivent en être cons-

cients et créer un climat d'innovation dans ses organisations.

L'expérience portugaise dans l'industrie des moules pour plastiques est intéressante comme illustration du processus d'innovation par la mélange du traditionnel et du moderne. Le développement de cette industrie a été basé sur la connaissance traditionnelle des moules pour verre et sur la capacité de conception des maîtres artisans expérimentés. La transition des moules pour verre vers les moules pour plastique a demandé une segmentation de la production, avec des procédures systématiques de contrôle de qualité. Aujourd'hui les firmes ont déjà introduit des systèmes de conception et fabrication assistées par ordinateur, mais toujours dans la base d'un travail préalable avec les artisans. Il reste dire que le Portugal est le chef de file mondial dans cette industrie.

L'augmentation de la compétence technique dans les entreprises est un pas fondamental dans la démarche vers la maîtrise technologique. Comme le souligne le rapport tunisien sur les mécanismes d'aide à la maîtrise de technologie, il faut procéder à "l'injection du maximum de matière grise dans les entreprises" [4]. L'embauchement de jeunes cadres techniques par les entreprises devrait être appuyé, moyennant un soutien financier (paiement total ou partiel des salaires pendant une certaine période). Cette démarche, suivie dans pays comme l'Irlande ou le Portugal, a donné des résultats positifs en matière de renforcement des compétences techniques et entant qu'instrument pour une gestion plus ouverte à la coopération avec des institutions scientifiques et technologiques.

Un autre aspect important est la politique d'acquisition de technologie étrangère suivie par les entreprises. La technologie doit être importée dans une perspective d'in-

vestissement et non en tout que bien de consommation à court terme. Il faut donc développer dans les entreprises des capacités pour:

- sélectionner les technologies (identification des besoins locaux, information sur les alternatives technologiques, évaluation des coûts et bénéfices des différents choix, analyse des possibilités de maîtrise et développement ultérieur ouverts par les plusieurs alternatives);
- négocier les contrats de transfert;
- maîtriser et développer les technologies importées (capacités en matière de production, investissement et innovation, de façon à éviter dans le futur le recours à l'importation pour les technologies similaires et à introduire des changements qui permettent une meilleure adaptation aux conditions locales et/ou l'accroissement de la productivité).

L'État a aussi un rôle important à jouer dans ces domaines, notamment par les services de l'infrastructure scientifique et technologique publique (information, conseil, services d'ingénierie) et par la réglementation des importations de technologie (dont on parlera plus en détail dans le prochain chapitre). Mais il est indispensable que les entreprises soient conscientes des implications stratégiques de l'acquisition de technologie.

#### **3.3.4. Acquisition des technologies et des outils technologiques**

Il est connu que la circulation internationale de technologie prend place, en grande partie, à travers 3 formes: la technologie incorporée, notamment dans les biens d'équipement, l'investissement direct et le trans-

fert contractuel.

Les pays moins développés ont, en général, un parc d'équipements insuffisant et démodé qui limite la capacité concurrentielle des entreprises. En outre, la fabrication locale de biens d'équipement est très réduite et on produit en général des machines de modèles anciens et moins performants. Il faut donc promouvoir simultanément la modernisation du parc d'équipements national et la production locale de ces équipements sans mettre en échec la compétitivité internationale des industries utilisatrices. Cette dernière démarche se heurte à des sérieuses difficultés pour des pays petits et relativement ouverts au commerce international: les cas de la Tunisie et du Portugal ont des similarités.

Dans le court et moyen terme, donc, une partie substantielle de la modernisation demande l'importation des biens d'équipement. A cet égard il faudra rappeler deux aspects. Premier, la compatibilité des nouvelles machines avec l'ensemble de l'usine et avec l'infrastructure locale. Deuxième, la nécessité de formation du personnel chargé de travailler avec, et de maintenir, les nouveaux équipements, de façon à en tirer une bonne productivité et à assurer un fonctionnement sans ruptures.

L'investissement direct étranger est un sujet controversé qui soulève toujours des réactions opposées. Les filiales étrangères peuvent jouer un rôle positif dans le développement industriel des pays récepteurs, dans la mesure où introduisent nouveaux produits et procédés, nouvelles techniques de gestion et la commercialisation, créent de l'emploi et génèrent un effet démonstration de la part des entreprises nationales. Toutefois, la concrétisation de ces effets positifs est loin d'être assurée. Il y a aussi beaucoup de cas des investissements d'enclave, où

les rapports avec le système productif national sont faibles, ou même nuls, et où le seul objectif est de profiter d'une main d'oeuvre peu qualifiée et bon marché. Sans remettre en cause les aspects positifs de l'entrée des entreprises étrangères, on ne peut pas attendre, toutefois, qu'une industrialisation basée sur l'investissement étranger puisse conduire à un développement technologique cohérent et équilibré. Le cas de l'Irlande est intéressant à cet égard: après une politique axée presque exclusivement sur l'attraction de l'investissement dans les années 70, on a mis l'accent, depuis 1984, plutôt dans l'établissement de liaisons entre les entreprises étrangères et nationales, et dans la promotion selective des investissements étrangers.

Dans une optique de développement technologique les contributions positives que l'on peut espérer de l'investissement étranger ne découlent des activités de recherche et développement locales (que sont très faibles, étant données les économies de la centralisation de ces activités et les insuffisances de l'infrastructure scientifique et technologique des pays moyennement industrialisés). Elles découlent surtout de l'effet démonstration, de la circulation du personnel qualifié vers des entreprises nationales et des rapports établis entre filiales et entreprises locales (constitution d'entreprises conjointes, achats auprès des fournisseurs nationaux, sous-traitance, liaisons avec des centres de recherche locaux...). La négociation des contrats d'investissement comprenant des dispositions en matière de diffusion et coopération technologiques peut contribuer pour un apport plus positif de la part des investisseurs étrangers; l'expérience de l'Espagne et du Portugal est intéressante à cet égard.

En ce qui concerne l'importation contractuelle de technologie il suffit, pour le moment, remarquer qu'elle est

object de réglementation dans grand nombre de pays, soit développés, soit en développement. Les centres nationaux d'autorisation et d'enregistrement des contrats peuvent jouer un rôle très important dans l'amélioration des conditions d'importation des technologies étrangères et dans la promotion de sa maîtrise par les entreprises nationales. Il faut, toutefois, que ces centres ne se bornent à une approche trop formelle et bureaucratique. Le dialogue avec les entreprises importatrices et l'activité pédagogique, soulignant les aspects positifs et négatifs des contrats, est indispensable si l'on veut améliorer efficacement la capacité nationale d'acquisition de technologie.

Étant donnée l'importance de cette matière, elle fera l'objet d'un chapitre séparé.

### 3.3.5. Aides publiques pour le développement technologique

L'importance de la maîtrise technologique pour le développement économique et social et la forte intensité du risque dans les projets d'innovation technologique justifient l'existence des aides publiques visant à stimuler l'innovation et les activités de recherche et développement technologique.

Il faudra remarquer, a propos, l'importance des aides générales à l'investissement. Ces aides, qui existent dans la plupart des pays (dans les pays développés elles ont d'habitude une dimension régionale), ne sont spécifiquement adressés aux aspects technologiques mais peuvent avoir - si bien conçues et administrées - des conséquences très positives sur le développement technologique: introduction de nouveaux produits et procédés, modernisation de l'équipement, renforcement du tissu industriel, valorisation des ressources nationales, etc.

Une autre procédure de caractère général mais qui peut être utilisée simultanément en tant que promoteur du développement technologique local concerne les achats publics. Les résultats obtenus sont largement mélangés. Dans quelques cas, les préférences publiques ont généré des monopoles peu performants, protégés de la concurrence, et avec des faibles propensions à innover. Au contraire, il y a d'autres où l'utilisation des marchés publics, en liaison avec d'autres incitations, a encouragé de développement d'entreprises saines et innovantes et l'assimilation, maîtrise et développement de technologies et même leur exportation. Les cas du Portugal dans l'équipement pour la production d'hydro-électricité et du Brésil dans l'aéronautique sont des exemples du succès de ces politiques.

Voyons brièvement les aides plus spécifiquement tournées vers le développement technologique. Sans considérer les aides en nature (services de conseil et d'information, services des centres publics ou semi-publics de recherche et technologiques, normalisation, etc.), le support public a trois grands volets: aides fiscales, aides financières et participation dans le capital des entreprises.

Il n'est pas lieu de faire ici une analyse approfondie de ces aides. Elles ont été abordées avec détail dans le premier rapport du Comité Restreint pour la Maîtrise et la Promotion de la Technologie Industrielle en Tunisie [4] et dans des travaux conduits par des organisations internationales [23,24]. Il suffit de faire quelques petites remarques a propos.

L'évaluation de l'impact des aides fiscales montre que son efficacité réelle est faible: les décisions de recherche et d'innovation ne sont pas prises sur la base de

l'aide mais sur la confiance dans les projets. En outre, les entreprises déclarent comme des frais de recherche beaucoup de dépenses qui ne le sont pas.

Les aides financièresont plusieurs formes. La plus fréquente est une aide remboursable en cas de succès, moyennant une redevance sur les ventes découlant du projet. Un des risques de ces aides est son appropriation par les grandes entreprises [20]: il faut l'éviter par une distribution judicieuse des fonds, de façon à prévenir une excessive concentration. Un autre risque est, dans les pays moins développés, une faible réponse des entreprises: ça est déjà arrivé au Portugal; la solution est la sensibilisation des entreprises pour l'innovation, la divulgation du système et l'appui à l'organisation du dossier de candidature.

Les systèmes les plus performants - comme ceux de l'ANVAR en France ou du STU (Styrelsen for Teknisk Utreckling) - présentent 3 caractéristiques: (i) l'aide s'élève à 50% du coût des projets, prenant la forme de subvention remboursable en cas de succès; (ii) les procédures d'évaluation sont rapides et peu sélectives; et (iii) les aides sont administrées régionalement [2].

En ce qui concerne la participation dans le capital des entreprises, il semble que la constitution d'un fonds de participation, administré par la banque publique et par une agence de promotion industrielle, pourrait être une façon viable pour promouvoir la mise en oeuvre de projets intéressants mais manquement de fonds. On assiste aujourd'hui à un essor des entreprises de capital à risque en Europe, dans le sillage de l'expérience américaine. On pense toutefois qu'il y a beaucoup de dangers dans la transposition de ce système vers la généralité des pays en développement.

#### 4. LA RÉGLEMENTATION DES CONTRATS DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

##### 4.1. Les objectifs

Le mouvement de réglementation des contrats d'importation de technologie dans les pays en voie de développement découle fondamentalement de 3 facteurs:

(i) Le rôle clé joué par la technologie dans le processus de développement

Une grosse tranche de la technologie utilisée dans les pays en développement provient de l'extérieur, et notamment des pays industrialisés de l'O.C.D.E.. Étant donnée la faiblesse de l'infrastructure scientifique et technologique de ces pays-là et sa réduite capacité de générer des nouvelles technologies, l'importation devient indispensable pour le développement industriel - et pour le développement économique global.

Pour que le processus conduise à des retombées positives il faut aussi promouvoir la capacité endogène d'assimilation et de maîtrise : si l'on fait autrement, "il y a transport et non pas transfert de technologie" [19].

(ii) L'impact des dépenses technologiques sur la balance des paiements

L'augmentation des sorties de devises découlant des contrats de transfert de technologie entraînés par le développement des infra-structures, par de nouveaux projets industriels et par l'activité des filiales

étrangères a été repérée par les autorités nationales. Le montant des paiements était jugé excessif par rapport soit à la taille des projets, soit aux exportations générées. De plus, ces transferts financiers avaient dans quelques cas un poids significatif pour des pays avec déficits chroniques dans leurs balances de paiements.

(iii) Les caractéristiques du marché de la technologie

Il est impossible de fixer un juste prix pour la technologie. Dans la pratique, le prix dépend largement de la capacité de négociation des parties contractantes. D'habitude on constate un déséquilibre à cet égard: le fournisseur connaît la technologie, sa performance et ses limitations et a de l'expérience préalable dans le négoce du transfert de technologie (surtout quand il est le cas d'entreprises fortement internationalisées); l'acheteur, en contrepartie, a une connaissance insuffisante sur la technologie et les options technologiques disponibles et manque en général de l'expérience en matière de négociation des contrats (ces problèmes sont particulièrement aigus pour les PME's). Ce déséquilibre peut conduire à des contrats léonins, avec des prix trop élevés et des clauses restrictives abusives, et au développement des rapports contractuels inégaux, au détriment des acquéreurs de technologie. Une intervention publique est donc justifiée pour rendre le marché plus transparent et pour aider les entreprises locales.

Il n'est pas surprenant de voir qu'un nombre croissant de pays en développement a publié ou est en train de publier de la législation spécifique sur le transfert de technologie et crée des organismes chargés de l'évaluation et de l'enregistrement des contrats.

Les objectifs de ces démarches découlent des considérations qui viennent d'être mentionnées. Ils peuvent être résumés comme suit [25]:

- (i) Réduction des coûts directs et indirects entraînés par l'importation contractuelle de technologie, entre entreprises soit indépendantes soit associées;
- (ii) Renforcement de la capacité de négociation des entreprises locales vis-à-vis ses fournisseurs; et
- (iii) Création des conditions pour une effective maîtrise de la technologie importée par les entreprises acheteuses et pour la promotion du développement des capacités scientifiques et technologiques nationales.

#### 4.2. Les approches nationales

Si les grands objectifs peuvent se résumer facilement, les approches choisies pour les satisfaire sont largement différentes selon les pays. Le niveau de développement économique, le degré d'intégration dans l'économie mondiale, la structure administrative, la structure industrielle et la dimension du pays - ont tous joué un rôle dans le dessin des plusieurs formules adoptées. On essaiera de faire un bref survol sur les points les plus importants de la réglementation et les solutions choisies.

##### 4.2.1. Aspects institutionnels

Les transferts de technologie ont des implications multiples et des rapports avec plusieurs sujets: développement industriel, investissement étranger, propriété industrielle, flux cambiaux... Les caractéristiques des organismes d'évaluation et d'enregistrement des contrats et

sa place dans la structure administrative varient donc en fonction des rapports qui l'on juge les plus importants.

D'une façon synthétique on peut identifier 3 grands modèles dans ce domaine:

- (i) Intégration entre le contrôle des contrats et celui de l'investissement étranger: cette solution a l'avantage d'une approche intégrée de deux des principaux véhicules de transfert de technologie et d'une connaissance plus adéquate des stratégies des multinationales. Elle a toutefois deux défauts: insuffisance des rapports avec la politique industrielle et éventuel conflit entre le contrôle des contrats et la promotion de l'investissement. Entre les pays où cette structure a été adoptée on peut mentionner le Mexique, le Pérou, la Venezuelaa, l'Ecuador et le Portugal.
- (ii) Intégration avec la gestion de la propriété industrielle: cette approche peut être trouvée au Brésil, en Nigérie et aux Philippines (depuis le changement législatif de 1987). Elle semble avoir peu d'avantages: les organismes de la propriété industrielle tendent à être très formels, peu flexibles et peu concernés avec les besoins spécifiques des entreprises locales; d'ailleurs seulement une petite fraction des contrats concerne la licence des brevets.
- (iii) Articulation avec la politique industrielle: c'est peut être la meilleure solution, étant donné le fait que la plupart des contrats concerne des projets industriels. Il faut toutefois considérer l'analyse des contrats non industriels (l'essor des contrats dans le secteur des services a été remar-

quable dans le passé récent) et les rapports avec la politique d'investissement étranger. Cette approche est suivie en Argentine, Inde, Malaisie et Japon. En Tunisie on a aussi privilégié les rapports avec la politique industrielle, bien que la Banque Centrale joue encore un rôle important dans le système d'évaluation et d'enregistrement du contrats.

#### 4.2.2. Types de contrats analysés

Dans la plupart des pays sont trois les types de contrats objet d'évaluation: licences de savoir faire et/ou de droits de propriété industrielle, services d'assistance technique et d'ingénierie et contrats de fourniture d'usines industrielles ou de construction d'infra-structures.

Une approche plus large a été suivie par la Nigérie, a travers la réglementation des contrats d'acquisition d'équipement. L'expérience n'a pas été bonne et une définition de contrats plus restrictive fut adoptée. D'autres pays - tels que la Colombie - considèrent aussi des contrats qui n'ont aucun contenu technologique (droits de reproduction phonographique et cinématographique).

Dans quelques pays (Pérou, par exemple) en contrepartie, on suit des approches plus restrictives, comprenant seulement les licences et des contrats de service sélectionnés (on exclut les contrats ad-hoc, non renouvelables). Au Ghana on enregistre seulement des accords dont la durée n'est pas inférieure à 18 mois [26].

#### 4.2.3. Clauses restrictives

Tous les pays ont accordé une attention particulière aux

clauses restrictives, en raison de ses effets détrimen-  
taux sur l'activité des entreprises et sur le développe-  
ment technologique. Pour la plupart ont défini dans la  
loi les clauses considérées comme par acceptables ou même  
avérées nulles.

L'éventail des clauses interdites varie quelque peu selon  
les pays. Les grandes préoccupations sont toutefois très  
similaires. Elles concernent les restrictions à l'expor-  
tation, les achats liés, la cession des améliorations  
technologiques, les restrictions au volume de production  
et à la capacité concurrentielle du preneur de licence,  
les limitations en matière de propriété industrielle, les  
clauses post-expiration et l'obligation de recours à des  
lois étrangères. Il semble que la plupart de ces préoccu-  
pations est aussi partagée par les autorités tunisiennes  
[27].

Dans le passé récent on constate un assouplissement des  
attitudes des organismes d'enregistrement à l'égard des  
clauses restrictives. Ce changement découle de l'expé-  
rience acquise et du désir d'établir un équilibre entre  
les besoins de technologie étrangère pour le développe-  
ment industriel et les conditions d'acquisition. On re-  
connait désormais que le potentiel restrictif des dispo-  
sition est relatif et qu'il y a des formes de contourner  
les approches trop dures.

#### 4.2.4. Payements

Ce sujet est aussi une des préoccupations majeurs de la  
réglementation des accords de transfert de technologie.  
Quelques pays ont défini des plafonds globales ou secto-  
riels pour les taux de redevances (Inde et Brésil, par  
exemple).

Il faut reconnaître toutefois que les niveaux de relevances acceptable dépend d'un ensemble très large de facteurs: secteur d'activité, éléments technologiques transférés, situation de la technologie dans son cycle de vie, profits potentiels, rapports entre les parties contractantes, durée du contract...

Avec l'accumulation d'expérience, les organismes de contrôle peuvent établir des orientations internes, en prenant compte des facteurs qui viennent d'être mentionnés. Ces orientations doivent être appliquées avec quelque flexibilité, pour solutionner des situations particulières. Elles peuvent, en outre, être complétées par des procédures d'analyse plus sophistiquées, comme la méthode ONUDI de partage du profit entre les parties contractantes. Il faut aussi mentionner, à propos, la possibilité d'accès à l'information sur des contrats similaires dans d'autres pays, à travers le système TIES (Système d'Échange d'Information sur la Technologie).

#### 4.2.5. Accompagnement des contrats

On peut dire que beaucoup pays se penchent sur les contrats, mais qu'aucun fait son suivi systématique, soit au niveaux macro ou micro, sauf par les paiements.

Les Philippines ont essayé de démarrer une procédure de suivi annuel des contrats les plus importants, mais cette démarche a été abandonnée depuis quelque temps, en raison de la pression du travail quotidien et de la faible réponse des entreprises aux questionnaires envoyés.

L'analyse des résultats se fait donc seulement au moment où l'on demande le renouvellement des contrats et dans des cas d'espèce de grande taille ou qui ont soulevé des problèmes.

Dans une perspective de développement technologique il serait convenable d'accorder une place plus importante au suivi des contrats, surtout pour évaluer ses effets en matière d'emploi, de commerce extérieur, de paiements, de formation de personnel, de génération des activités de recherche et de maîtrise technologique [28].

#### 4.3. Évaluation des expériences et suggestions pour l'action

L'expérience internationale montre que la réglementation des accords d'importation de technologie peut jouer un rôle important dans la promotion du développement technologique des pays en développement.

Les analyses sur le sujet montrent que les résultats sont globalement positifs, surtout en ce qui concerne la diminution des sorties de devises, l'amélioration des conditions d'acquisition de la technologie et l'action pédagogique de sensibilisation des entreprises nationales sur les questions soulevées par la sélection des technologies et la négociation et mise en oeuvre des accords [25].

Mais des problèmes ont été identifiés aussi. Ces problèmes découlent surtout d'une attitude trop bureaucratique et interventionniste. En premier lieu, les approches trop dures peuvent conduire à un déclin de l'entrée de technologie étrangère et à des attitudes de refus de la part des fournisseurs de technologie et même des investisseurs étrangers ou à des accords parallèles entre les contractants; les changements introduits dans la législation du Pacte Andin (résolution 220) ont été motivés par cette constatation. Deuxièmement, beaucoup d'organismes de contrôle ne prend en compte le temps. Les périodes d'évaluation trop longues peuvent empêcher l'exploitation des opportunités de marché et mettre en échec les projets d'investissement. En troi-

sième lieu, l'intervention de l'Administration dans la négociation des contrats peut être envisagée par les entreprises locales comme un mécanisme pour les relever de ses responsabilités propres dans la négociation [26]. Finalement, dans quelques pays il y a une tendance à contrôler tous les types de contrats, ce qui entraîne une évaluation moins poussée des accords réellement importants et/ou une augmentation des coûts courants de l'activité de l'organisme d'enregistrement.

La réglementation ne peut oublier le rôle joué par les entreprises privées et publiques dans le processus de développement technologique. Un engagement excessif dans les aspects légaux et formels, sans tenir compte des conditions spécifiques de l'entreprise locale et du projet d'investissement, peut ouvrir des brèches entre les objectifs des firmes et ceux de l'organisme de contrôle, et donc réduire les flux de technologie ou donner lieu à des "gentlemen's agreements".

Le mouvement vers la flexibilisation des lois de transfert de technologies découle en bonne mesure de ce constat. Les organismes de contrôle doivent promouvoir le dialogue avec les entreprises, en ordre à mieux remplir son objectif de contribuer pour le développement technologique national. Le conseil et l'assistance peuvent être plus efficaces que les commandements.

Dans cette perspective, ces organismes doivent suivre une approche plus "dynamique", au lieu de l'attitude "passive" et défensive, de simple contrôle des conditions contractuelles. Ils doivent renforcer ses liaisons avec l'infrastructure scientifique et technologique locale (centres de recherche, centres techniques, entreprises de conseil et d'ingénierie, entreprises industrielles) pour jouer un rôle

plus efficace dans la promotion d'une vraie maîtrise des technologiques importées.

## 5. CONCLUSIONS

Dans ce travail on a essayé d'aborder un ensemble d'aspects que l'on juge d'importance fondamentale pour la conception et mise en oeuvre des politiques scientifiques et technologiques visant à la promotion du développement économique et social des pays en stades intermédiaires d'industrialisation. Il doit être envisagé non pas comme apportant des réponses mais plutôt comme un document de réflexion sur une matière complexe et où il n'y a pas des solutions toute faites.

En guise de conclusion on voudrait rappeler quelques points déjà mentionnés dans le texte, mais qui demandent néanmoins une attention particulière.

Le premier concerne le changement technologique. Nous sommes aujourd'hui dans une des périodes de l'histoire humaine où les mutations sont plus rapides et profondes. Les pays en développement ne peuvent pas tourner le dos à ces phénomènes. Il faut être attentif et conscient des implications du changement technologique pour profiter des opportunités qu'il peut déclencher.

Une autre remarque concerne les aspects sociaux. Le développement social et l'amélioration des conditions de vie du peuple sont, sans doute, des objectifs majeurs du développement technologique. Mais celui-ci est aussi largement influencé par les conditions et structures sociales et par les mentalités. Des efforts engagés, et de long terme, sont nécessaires dans le domaine de l'éducation - et notamment de l'éducation technique. Il n'y a pas de développement technologique sans une population dûment formée et sensibilisée pour le changement.

Les enjeux du développement technologique des pays en développement ne sont pas exactement les mêmes que ceux des nations très industrialisées: plus importante que la capacité de recherche et développement de technologies nouvelles et sophistiquées est la capacité de maîtriser et adapter les technologies importées; plus importante que la génération des technologies est sa diffusion dans le tissu industriel et social.

La technologie étrangère a un rôle important à jouer, comme le montrent les cas du Japon et de Corée du Sud. Pour vraiment profiter de cette technologie il faut toutefois un tournant stratégique: l'importation de technologie en tant que facteur qui supporte et déclenche la promotion de l'innovation interne.

La Tunisie, malgré sa dimension, jouit de plusieurs conditions - localisation géographique, degré d'industrialisation, ouverture au commerce international, expérience accumulée, conscience des problèmes soulevés par le changement technologique - qui nous permettent d'être optimistes quant à sa capacité de faire un bond en avant en matière d'industrialisation et de développement technologique dans les années qui viennent. Le temps est arrivé de concevoir et mettre en oeuvre une politique cohérente et participée, capable de mobiliser les agents économiques publics et privés, les travailleurs et la société en général pour vaincre les défis du développement.

## Références

- [1] Cristopher Freeman, "Technologies nouvelles, cycles économiques longs et avenir de l'emploi", dans Jean-Jacques Salomon et Genevière Schméder, "Les enjeux du changement technologique", Economica, Paris, 1986.
- [2] O.C.D.E., "Conclusions du Colloque sur la Politique de l'innovation Technologique dans les Pays Membres Moins Industrialisés", Paris, 1984.
- [3] Lynn K. Mytelka, "La gestion de la connaissance dans les entreprises multinationales", Économie Prospective Internationale, 4ème trim. 1984.
- [4] Commission Nationale de la Maitrise et de la Promotion de la Technologie Industrielle, Premier Rapport du Comité Restreint, Tunis, Septembre 1988.
- [5] Kenichi Ohmae, "Politique d'Innovation dans Secteurs Clés de l'Industrie Japonaise, Progrès Technique, 1986 (3).
- [6] CNUCED, La Politique d'Innovation en France: mesures et instruments, ITP/TEC/1, 1989.
- [7] John Butcher, UK Government policy on innovation, International Journal of Technology Management, Vol.1, 1986.

[8] Summary of the Dutch Government white paper on innovation, The Hague, 1984.

[9] D. Deniozos, T. Giannitsis et H. Tsipouri, Utilization of the results of public research and development in Greece, Commission des Communautés Européennes, 1989.

[10] Comision Interministerial de Ciencia y Tecnologia, Plan Nacional de Investigation Cientifica y Desarrollo Tecnológico, Madrid, 1988.

[11] Commission des Communautés Européennes, La Politique de Recherche et de Développement Technologique, Luxembourg, 1988.

[12] Hyung Sup Choi, Science Policy Mechanisms and the Technology Development Strategy in the Developing Countries, Technological Forecasting and Social Change, Vol.33, 1988.

[13] Jon Sigurdson, Role of National Planing in Science and Technology, UNIDO, UNIDO/IS.553, 1985.

[14] S.K. Subramanian, Planning Science and Technology for National Development: The Indian Experience, Technological Forecasting and Social Change, Vol. 31, 1987.

[15] Sesiones de la Reunion de Parlamentarios Iberoamericanos sobre Ciencia y Tecnologia, C.S.I.C., Madrid, 1986.

[16] Poder Ejecutivo Federal, Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988, Mexico, 1983.

[17] M.S. Kanthi, A Compendium of Technology Plans and Policies in Selected Developing Countries, UNIDO, UNIDO/IS.641, 1986.

[18] UNCTAD, Periodic Report 1986 on Policies, Laws and Regulations on Transfer, Application and Development of Technology, TD/B/C.6/113, 1986.

[19] Jean Jacques Salomon, La science ne garantit pas le développement, Futuribles, Juin 1984.

[20] Thierry Gaudin, Definition of Innovation Policies, dans G. Sweeney (ed), Innovation Policies - An International Perspective, Londres, Francis Pinter, 1985.

[21] Charles Weiss, Mario Kamenetzky et Jairam Ramesh, Technological Capacity as an element of development strategy, Interciencia, Vol. 5 no.2, Mars-Avr. 1980.

[22] Bichara Khader, Science and Technology Policies in Tunisia 1962-1988, Rapport pour l'ONUDI, Mars 1988.

[23] CNUCED, La Promoción y el Fomento de las Innovaciones Tecnológicas: Examen de algunas políticas e instrumentos, TD/B/C.6/139, 1986.

[24] Commission of the European Communities, Incentives for Industrial Research, Development and Innovation, Kogan Page, London, 1986.

[25] Vitor Corado Simões, Impact of Regulatory Functions related to the Transfer of Technology: the case of Portugal, document présenté à la Réunion du TIES, Lima, 1989.

[26] Jerzy Cieslik, Regulatory Practices on Technology Acquisition in Developing Countries: an overview, document présenté à la Réunion du TIES, Lima, 1989.

[27] Bernard Remiche, Les Mécanismes du Transfer de Technologie en Tunisie, Projet de Rapport de Mission, CNUCED, Février 1988.

[28] Vitor Corado Simões, Proposed Guidelines for Analysis of Specific Industrial Sectors, UNIDO, ID/WG. 325/10, 1980.