



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

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

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



Distr. LIMITEE

ID/WG.460/2

3 janvier 1986

FRANCAIS

Original: FRANCAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Réunion d'experts de haut niveau préparatoire
à la Deuxième Consultation sur la formation de
la main-d'oeuvre industrielle

Paris, France, 13-16 janvier 1986

CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES, TRANSFERTS
ET RESSOURCES HUMAINES DANS LES PAYS EN
DEVELOPPEMENT*

Établi par

Philippe Hugon

et

Charles-Albert Michalet**

* Les opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du secrétariat de l'ONUDI. Ce document n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

** MM. Philippe Hugon et Charles-Albert Michalet, Professeurs à l'Université de Paris X - Nanterre.

SONNAIRE

I. CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES ET PAYS EN DEVELOPPEMENT

I.1. La diffusion des changements technologiques

I.2. Maîtrise de la technologie et hiérarchie mondiale

II. CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES ET RESSOURCES HUMAINES

II.1. Les contraintes des changements technologiques sur les systèmes de formation du Tiers Monde

II.2. Le rôle de l'éducation sur la maîtrise et les changements technologiques

III. PROPOSITIONS

III.1. Le renforcement des potentiels scientifiques et technologiques nationaux

III.2. La coopération industrielle et technologique

L'évocation des changements technologiques actuellement en cours fait généralement référence aux innovations survenues dans les secteurs du traitement de l'information, de la biotechnologie, des nouveaux matériaux...

La plupart des observateurs s'accordent pour souligner que les mutations technologiques qui s'opèrent portent en premier lieu sur la connaissance des codes, des langages, des mémoires. Les applications concernent aussi bien la matière inerte du monde physique (informatique, productique, réseautique, bureautique...) que la matière vivante (biotechnique). Ces innovations se caractérisent par l'obtention d'économies considérables d'énergie et de travail et par une démultiplication des capacités intellectuelles. Elles conduisent à réduire ou à supprimer la manipulation des objets par les hommes soit directement, soit à l'aide d'outils au sens traditionnel. Le travail humain cesse d'être matériel pour devenir logiciel (1). L'automatisation qui accompagne cette mutation est destructrice d'emplois traditionnels. La majorité des analyses converge pour estimer, les évaluations sont variables, que la tendance dominante pour les années à venir dans les pays les plus industrialisés est à la réduction nette des postes de travail. En revanche, ces innovations peuvent relancer la croissance par les gains de productivité dont elles sont porteuses et par l'apparition de nouveaux produits. Le renouveau des idées de J. SCHUMPETER (2) concernant la dynamique des sociétés industrielles fondée sur les "destructions créatrices" s'inscrit dans les interrogations sur la "sortie de crise".

Les changements technologiques qui viennent d'être mentionnés se développent dans un contexte de récession économique. Pour beaucoup d'auteurs, la crise des années 70-80 est d'abord une longue transition vers un nouveau modèle économique engendré par les changements technologiques, celui de la "3ème vague" (3), celui de la société post-industrielle, de la société des communications.

Notre propos ici n'est pas de nous intéresser aux causes et aux implications des changements techniques dans les pays du Nord. Il est centré sur l'examen des effets de ces changements sur les capacités de maîtrise industrielle et technologique dans les industries des pays en développement (PED) et sur les changements structurels dans les qualifications et la formation des hommes. Néanmoins, il était nécessaire de rappeler d'où viennent les changements techniques et dans quels secteurs ils se manifestent.

(1) ROBIN 1985

(2) CHESNAIS 1982

(3) TOFFLER 1979

Sans pouvoir aller plus loin dans l'analyse, il convient de souligner que les changements technologiques en cours manifestent les transformations économiques et sociales des économies du Nord ; ils sont donc largement endogènes à ces derniers. En revanche, pour les pays du Sud, ils apparaissent comme exogènes à leurs industries. De ce fait, leur impact sur les ressources humaines et la formulation de propositions ne peuvent être abordés sans prendre d'abord en compte les modalités et les conséquences de la diffusion internationale de la technologie du Nord vers le Sud.

Nous suivrons donc la démarche suivante, en trois points :

- changements technologiques et PED
- changements technologiques et ressources humaines
- propositions pour la coopération industrielle Nord-Sud.

I - CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES ET PAYS EN DEVELOPPEMENT

Les changements technologiques récents, considérés par certains comme une nouvelle révolution industrielle ont leurs racines dans les pays les plus industrialisés. C'est dans ces derniers qu'ont d'abord été examinées leurs implications pour la formation et la définition des qualifications (1). La question préalable qui se pose pour les PED est celle de savoir si ces innovations vont se diffuser vers les PED et comment ? Ensuite, dans l'hypothèse où un transfert de connaissances s'effectue, dans quelle mesure il va transformer l'insertion des PED dans la division internationale du travail (DIT), accroître ou réduire leur dépendance par rapport au Nord ? En arrière fond de cette série d'interrogations, la question est de savoir si les nouvelles technologies ont un impact différent des anciennes sur l'économie mondiale ? Est-ce que les progrès dans l'industrie micro-électronique ont vis-à-vis des économies moins développées des effets différents de ceux survenus cinquante ans auparavant dans l'industrie automobile ?

Les révolutions technologiques en cours élargissent-elles l'éventail technologique du Sud, permettent-elles en jouant sur les rendements croissants et sur une accentuation de la concurrence au niveau mondial de réduire les coûts d'accès, y-a-t-il diversification des canaux de diffusion (Nord/Sud, Sud/Sud) de la part d'unités diversifiées ? Ou inversement, y-a-t-il renforcement des structures oligopolistiques mondiales, des rentes technologiques et des contrôles de la recherche scientifique et technique au Nord conduisant à un maintien voire une accentuation des écarts technologiques.

I.1 - LA DIFFUSION DES CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES

Le thème des transferts de technologie est à l'origine d'une énorme littérature (2) dont une bonne partie est pertinente pour l'analyse des nouvelles technologies. Deux questions classiques peuvent être posées : quels canaux les technologies empruntent-elles pour passer du Nord au Sud ? Quels sont les principes d'une maîtrise des nouvelles technologies visant à un développement des potentiels scientifiques et techniques nationaux pouvant conduire à une modification de hiérarchie des économies nationales dans le système de l'économie mondiale ?

I.1.1. La circulation de la technologie dans l'économie mondiale, qu'elle soit ancienne ou nouvelle, emprunte un nombre limité de canaux : l'achat des biens (biens d'équipements ou de consommation, les premiers avant généralement un contenu plus intense en technologie), achats de brevets et licences, flux d'investissements directs et, à travers eux, l'internationalisation de la production de certains biens et services, contrats d'assistance technique entre Etats ou entres firmes ...

(1) T. ALFTHAN (1985)

(2) CNUCED (1983), de BANDT (76), de BANDT-HUGON (1985), GERMIDIS (1978), MICHALET (1976), OCDE (1977, 1981), PERRIN (1983) ...

Dans tous les cas, le point important, nous semble-t-il, est que l'accès à la technologie n'est jamais immédiatement donné. L'acquisition de brevets et licences est d'abord l'acquisition d'un droit à utiliser certains procédés, certaines formules, certaines marques. Il reste ensuite à fabriquer soi-même les biens... L'importation de l'ordinateur dernier cri, des machines-outils à commande numérique, ou de matériel de coupe au laser ne signifie pas ipso facto l'accès aux technologies sophistiquées incorporées dans ces produits. La maîtrise de ces dernières exige dans un premier temps de savoir s'en servir et, dans un second temps, qui peut ne jamais survenir, de savoir les fabriquer soi-même à l'identique, enfin, dans un troisième temps, encore plus long, de savoir les adapter à ses propres besoins, enfin plus problématique encore, savoir innover ...

L'implantation d'une filiale d'un groupe multinational qui va produire sur place des biens constitue souvent la modalité privilégiée par les pays souhaitant accéder aux technologies les plus récentes. Il est indéniable que les secteurs à haute intensité technologique sont aussi ceux où la présence des multinationales est la plus forte. Les industries des ordinateurs, de l'électronique, de la chimie, de l'aérospatial sont dominées par des oligopoles internationaux(1). La genèse et la réalisation des innovations exige des ressources financières considérables pour mener les travaux de recherche-développement et des marchés mondiaux pour que ceux-ci débouchent sur des productions rentables.

Même si la grande taille ne garantit pas une capacité innovatrice maximale, il est peu de nouvelles technologies qui puissent se développer hors du circuit des grandes firmes. Cette constatation ne signifie cependant pas que l'installation dans un pays donné d'une unité d'une multinationale se confonde avec un transfert de technologie. La séquence n'est pas aussi simple. Il est nécessaire de prendre en compte les caractéristiques de fonctionnement et d'organisation des multinationales pour évaluer leur rôle dans la mobilité internationale des technologies (2) : centralisation de la RD, "internalisation" des circuits entre société-mère et filiales, homogénéité des procédés et des produits, souci de réduire les "fuites" dans un contexte de concurrence exacerbée; caractère limité des relations entre filiales et potentiel scientifique et technologique local (3), et cela d'autant plus que le pays-hôte est moins développé ... En bref, même si à l'intérieur de l'espace des multinationales la circulation des technologies est interne, dans la perspective de la diffusion internationale de celles-ci, il faut réussir à "l'externaliser".

(1) DUNNING (1985)

(2) MICHALET (1985)

(3) Nous définirons plus loin la notion de potentiel scientifique et technologique national. Elle inclut le tissu industriel local.

Les contrats d'assistance technologique entre entreprises de nationalités différentes constituent une autre voie pour le transfert des connaissances. Il peuvent être conclus dans le cadre de joint-ventures. Ces accords débouchent sur une véritable association entre les partenaires pour une production et/ou une commercialisation commune de biens et services. Dans le cas des nouvelles technologies, cette modalité est opérationnelle que dans la mesure où il existe des firmes locales qui ont la taille et la compétence suffisante pour convaincre une société étrangère et s'associer avec elles. La mobilité internationale des nouvelles technologies sera d'autant plus rapide que le niveau industriel et technologique des économies est voisin.

Quelles que soient les modalités de l'accès aux technologies, le transfert des connaissances ne va pas de soi. Dans le cas des technologies traditionnelles, chacun des canaux qui viennent d'être décrits constituent un point de passage distinct à leur appropriation, compte tenu des précautions que nous avons soulignées pour éviter de tomber dans les schémas simplistes de l'automatisme. Les nouvelles technologies constituent peut-être une remise en cause de cette approche.

I.1.1 - L'approche de l'économie mondiale se différencie du cadre traditionnel par une volonté de saisie globale des différents flux inter-étatiques (1). Il est nécessaire si l'on veut mieux saisir les transformations dans l'interdépendance croissante entre les nations, de saisir ensemble les mouvements des échanges des biens et services, l'internationalisation de la production, les circuits financiers, la circulation de la technologie. Il existe des effets de complémentarité et de substitution entre les différents niveaux de l'économie mondiale. Pour un pays donné, l'investissement direct entraîne de nouvelles importations de produits, mais peut se substituer à des exportations antérieures, il s'accompagne de flux financiers sur l'exportation ou les mouvements de capitaux.

Dans le cas des technologies nouvelles, ces phénomènes d'entraînement réciproques sont particulièrement importants. Il est difficile d'imaginer la vente d'un ordinateur sans celle du logiciel et sans l'acquisition du mode d'utilisation. La technologie ne se transfère pas en dehors d'un support concret. La complexification des nouveaux produits rend nécessaire une conjonction de hard et de soft : la livraison de matériels s'accompagne de plus en plus rarement d'une production sur place qui exige elle même une assistance technique et des actions de formation. On utilise pas une machine à commande numérique de la même façon qu'une enclume et un marteau.

(1) MICHALET (83,85)

L'usage des nouvelles technologies n'est pas immédiat et exige l'acquisition d'un langage approprié. Nous examinerons dans la seconde partie la question des nouvelles qualifications. La reproduction des produits passe par l'attraction des investissements des multinationales, une production locale, des importations, une assistance technique, des programmes de formation.

Cette contrainte multidimensionnelle de la circulation des nouvelles technologies pose en termes nouveaux les conditions de la maîtrise de la technologie. Celle-ci va dépendre de l'articulation entre ces structures multidimensionnelles internationalisées que nous venons de décrire, et le niveau de développement des potentiels scientifiques et techniques nationaux.

I.2 - MAITRISE DE LA TECHNOLOGIE ET HIERARCHIE MONDIALE

Comment répondre aux questions - aux espoirs souvent - mis dans la maîtrise des nouvelles technologies : la micro-informatique qui résoud tous les problèmes posés par l'alphabétisation, la biotechnologie et la télédétection qui va permettre de décupler la production agricole,... ? Est-il possible pour des PED de sauter les phases traditionnelles du développement et de faire l'économie de l'industrialisation ? Ou, de manière plus réaliste, les changements technologiques au Nord et leur diffusion vont-ils se traduire par une accélération de la construction des bases industrielles, et réduire les écarts de développement, ou, à l'inverse, amplifier les phénomènes de marginalisation ?

Avant de tenter de suggérer des pistes, il est nécessaire de poser un cadre d'analyse.

I.2.1 - Le cadre analytique nécessaire pour rendre compte des processus à mettre en oeuvre pour maîtriser les changements technologiques au Sud, doit être posé en termes d'analyse de complexité technologique (1). Un système technique selon B. GILLE (2) suppose à un moment donné, une cohérence de toutes les techniques existantes. Cette observation nous conduit à proposer la notion de potentiel scientifique et technologique (PSTN) qu'il faudra articuler à celle de structures multidimensionnelles internationales qui ont été décrites plus haut.

(1) GONOD (1982)

(2) GILLE (1978)

Le PSTN (1) est constitué par l'ensemble des centres de recherches publics et privés, par les institutions scolaires et universitaires et les centres de formation professionnelle, par le tissu industriel des grandes entreprises nationales et étrangères, et le réseau des petites et moyennes entreprises. Il s'agit donc d'un stock d'actifs dont la mobilisation s'effectue autour de la mise en oeuvre de processus à contenu technologique. Dans cette perspective, le rôle des ressources humaines est déterminant dans le niveau d'efficacité du PSTN.

L'intensité de la maîtrise de la technologie venue du Nord est fonction du croisement entre l'ensemble constitué par un PSTN donné et les structures multidimensionnelles de son intégration à l'économie mondiale. Les multinationales occupent une position particulière dans la mesure où elles appartiennent aux deux ensembles. L'administration se trouve dans une situation inverse dans la mesure où son ancrage est exclusivement national. Le contenu des structures internationalisées est fonction du niveau de développement des PSTN. Plus celui-ci est éclaté, plus les flux d'importations ont un contenu intense en technologie, plus les investissements sont denses, plus la proportion de locaux dans les emplois à très forte qualification est importante.

L'approche en termes de combinatoire PSTN/structures internationalisées peut conduire à une typologie en fonction du critère de la maîtrise technologique. Cette grille, appliquée aux différents pays de l'économie mondiale pourrait être utilisée pour faire apparaître une hiérarchie des nations. Elle pourrait être aussi utilisée pour expliquer des changements dans le DIT induits par les changements technologiques.

(1) MICHALET- DELAPIERRE (1977)

I.2.2 - Différenciation des PED, différenciation des PSTN

La différenciation des pays du Sud est une évidence. Il est difficile de confondre dans une même entité la Corée et le Tchad, l'Inde ou le Brésil avec Singapour ou Hong-Kong. A la distinction entre NPI, PMA, pays pétroliers, par exemple, peut correspondre une variété de PSTN, bien que, dès le départ, il soit nécessaire de se garder d'un parallélisme trop simpliste. En effet, les nouvelles technologies venues du Nord ont un impact sur les PSTN et, dans certains cas, aboutissent à modifier les avantages comparatifs des pays du Sud. Mais aussi, simultanément, le niveau atteint par les PSTN de ces derniers commande l'intensité de l'absorption de la technologie et son éventuelle adaptation et endogénéisation.

Pour tenter de rendre compte des multiples variantes offertes par la réalité de l'économie mondiale, une typologie des PSTN peut être proposée autour de quatre figures qui favorisent des classements très schématiques : le PSTN global, le PSTN utilisateur, le PSTN spécialisé, le PSTN diversifié.

Le PSTN global est caractérisé par le fait qu'il comporte toutes les composantes d'un système technique de l'amont vers l'aval dans la quasi-totalité des secteurs. Les structures de formation sur lesquelles il s'appuie et le tissu industriel lui donnent une très grande autonomie vis-à-vis du reste du monde, dont il n'a pas ou peu à apprendre, et pour lequel il est dans une position de leader (gap technologique) et d'innovateur. Ce modèle de PSTN est exclu dans le cas des PED ; les PSTN réels des pays les plus industrialisés s'en rapprochent ; il n'est pas sûr qu'il existe à l'état pur. Ce sont les PSTN globaux qui génèrent les changements technologiques.

A l'autre extrême, se situe le PSTN utilisateur. Les capacités du pays sont réduites à l'usage pur et simple des technologies importées. La gradation de ce type de PSTN pourrait être trouvée dans la plus ou moins grande sophistication des biens et services importés, qui peuvent être correctement utilisés. Ce n'est pas la même chose en effet de savoir utiliser un transistor ou un avion de chasse supersonique. La conception optimiste qui consiste à penser que l'introduction des nouvelles technologies dans les PMA leur permettrait de sauter les étapes de l'industrialisation, relève au fond de ce modèle de PSTN, où l'usage des micro-ordinateurs importés se substituerait à l'usage de la craie et du tableau noir. Mais la faiblesse fondamentale du PSTN utilisateur est dans son impuissance à reproduire et, à fortiori, à adapter la technologie importée. Celle-ci reste toujours exogène, même si l'usage de certaines technologies intégrées dans des biens fait partie de la vie quotidienne. Le PSTN utilisateur serait caractéristique des pays les moins avancés. Il les place dans un très grand niveau de dépendance vis-à-vis de l'extérieur ; dépendance qui peut être accrue par le fait que les produits issus des changements technologiques survenus au Nord et se diffusant sur les marchés du Sud, a pour effet de chasser les technologies traditionnelles.

Pour cette dernière catégorie de pays, il est possible de parler de PSTN diversifié. Il s'agit d'un quatrième type dont les variantes peuvent être infinies jusqu'à se confondre avec le PSTN global. En effet, ce PSTN a d'abord la capacité d'absorber les changements technologiques venus de l'extérieur grâce à l'existence de couches sociales ayant un bon niveau de formation, souvent très minoritaires par rapport à l'ensemble de la population. Ce dynamisme se retrouve dans les structures industrielles, où coexistent secteurs manufacturiers modernes et artisanaux, ou dans l'agriculture qui reste le secteur prépondérant. Mais les aptitudes du PSTN diversifié sont surtout caractéristiques au niveau de sa capacité à endogénéiser les changements technologiques externes. Ce mouvement s'effectue à travers des procédures d'adaptation aux besoins et conditions d'utilisation locale. Il débouche éventuellement sur des créations originales. Le PSTN diversifié est innovateur mais, à ce stade, il présente de larges différences avec le PSTN global. Le cheminement de l'innovation est original. Il est souvent le résultat d'un mélange de technologies nouvelles et de technologies traditionnelles (Blending au sens de Bhalla (1)). Ce mixage est rendu d'autant plus aisé que les nouvelles technologies diffèrent considérablement des technologies industrielles du passé. L'opposition entre technologies douces (ou appropriées) fortement utilisatrices de travail et économes en énergie et en capital, et les technologies de pointe est très largement dépassée. La micro-électronique, la robotique, la bio-technologie, l'énergie photovoltaïque présentent de nombreuses caractéristiques réservées jusqu'ici aux technologies "douces". Ce qui est original et central dans le modèle du PSTN diversifié, c'est l'originalité de la combinaison d'un savoir traditionnel et de techniques modernes. Le PSTN diversifié constitue certainement une rupture avec les démarches mimétiques habituelles. Il est aussi un PSTN tendant vers l'auto-suffisance dans la mesure où il repose largement sur des connaissances et des qualifications ayant une base locale. Il présente donc des points communs importants avec le PSTN global, sans cependant se confondre avec lui.

(1) BHALLA (1984,1985)

Du point de vue de leur contenu en qualification, donc du savoir, celles-ci étaient pourtant d'un degré plus élevé. Si la conception des sauts technologiques nous paraît discutable, en revanche, les changements technologiques au Nord peuvent avoir des conséquences positives pour le Sud le moins développé. Celles-ci sont largement extérieures au cadre du PSTN. Il est certain que les progrès de la bio-technologie d'une part, les progrès de la télé-détection de l'autre, peuvent avoir des conséquences extrêmement positives sur la production agricole des PED. Ces applications peuvent bouleverser leur insertion dans la DIT. En fin de compte, la satisfaction des besoins essentiels devrait avoir des prolongements sur le niveau des PSTN en permettant l'utilisation de biens de plus en plus sophistiqués et, éventuellement, le passage à un type plus évalué de PSTN.

Le PSTN spécialisé représente un progrès par rapport au précédent dans la mesure où dans certains marchés au moins, il est capable de reproduire, voire d'adapter et de perfectionner la technologie des pays plus industrialisés. Cela signifie, au point de départ, une activité d'imitation, mais qui n'est pas figée et qui peut s'autonomiser dans les segments où le pays a un avantage comparatif. Les NPI d'Asie du Sud Est constituent la meilleure illustration de ce modèle. Le tournant qu'ils cherchent à prendre à l'heure actuelle est maintenant significatif. Très étroitement intégrés à l'économie mondiale, les villes-Etats d'Asie sont très sensibles aux variations de leur environnement. Les changements technologiques survenus depuis une dizaine d'années aux Etats-Unis, au Japon et en Europe les conduisent à rechercher de nouvelles modalités d'insertion. En effet, l'extension de la robotique, de l'automatisation... tend à effacer leur avantage comparatif traditionnel : la présence d'une main d'oeuvre abondante et bon marché. Pour éviter le repli généralisé des investissements directs industriels effectués par les firmes étrangères, ces pays - au premier rang desquels, Singapour - s'efforcent de hausser le niveau de qualification de la population pour accroître la capacité de leur PSTN à absorber et à reproduire des biens et services plus sophistiqués, sur lesquels ces pays retrouveront un avantage comparatif. L'offre de cerveaux bon marché se substitue à celle des "bras nus" dans quelques secteurs comme les banques, l'électronique (où la production de logiciels prend la place de celle des composants), l'ingénierie pour les grands travaux. Compte tenu de la taille et des ressources des petits NPI, la spécialisation dans certaines filières est inéluctable. Au niveau des activités de création, la recherche appliquée et surtout le développement sont privilégiés. Le PSTN spécialisé échappe difficilement à son origine mimétique pour devenir innovateur. Ces limites n'existent peut-être pas aussi fortement dans le cas des NPI de grande taille comme le Brésil, le Mexique, l'Inde, plus tard, peut-être, la Chine ou le Nigéria.

En conclusion, le croisement réussi entre un PSTN donné et les structures multidimensionnelles internationalisées, qui véhiculent la technologie, est largement fonction des ressources humaines. L'absorption de la technologie, son assimilation pour la reproduction, son adaptation, son dépassement dans l'invention puis l'innovation, reposent fondamentalement sur l'existence d'une main d'oeuvre hautement qualifiée d'ingénieurs efficaces et de chercheurs scientifiques. Les changements technologiques au Nord ont pour effet principal de réduire simultanément la place du facteur travail dans les fonctions de production et la proportion du travail non qualifié. Cette tendance a pour effet de modifier "l'avantage" comparatif d'un nombre important de pays du Sud. Pour eux, l'enjeu principal face à un risque accentué de marginalisation ou de décalage croissant est celui de la formation des hommes.

Les systèmes éducatifs des pays en développement, et de manière plus large leur potentiel de ressources humaines, répondent-ils aux nouvelles exigences de la diffusion et de la maîtrise des changements technologiques ; sont-ils à même de créer des PSTN spécialisés ou diversifiés ?

II - CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES ET RESSOURCES HUMAINES

Il y a un quart de siècle, de nombreux travaux faisaient de l'enseignement et des ressources humaines le facteur premier du développement économique et de la maîtrise technologique. Les pays pauvres en ressources financières et en capital physique pourraient pallier ce manque en valorisant le capital humain. L'enseignement ne serait pas consommation mais investissement dans l'homme le "capital le plus précieux". (1)

Il y a eu depuis, critique des systèmes scolaires et éducatifs qui "explosaient" rapidement en mobilisant une part croissante des ressources humaines et financières sans qu'il en résulte un processus rapide de création d'emplois correspondant aux types de formation dispensés. L'explosion scolaire a conduit à des dysfonctionnements croissants : chômage des diplômés et exode des compétences, phénomène de stagflation (inflation des effectifs par rapport à une stagnation des offres d'emploi conduisant à une dévalorisation des diplômes), implosion scolaire (croissance quantitative dans un cadre donné conduisant à une détérioration des ratio pédagogiques et à une baisse de la qualité de l'enseignement). Dans de nombreux pays, la machine scolaire semble tourner de plus en plus vite sans embrayer sur le réel.

Dans le contexte actuel de raréfaction des ressources financières et de politique de réduction budgétaire, on observe dans la majorité des pays en développement une limitation des dépenses publiques dans l'éducation nationale, et une tendance au malthusianisme éducatif. L'accent est mis d'avantage sur la formation en cours d'emploi et sur le transfert de la fonction de formation vers les entreprises. Les distorsions entre l'enseignement et l'emploi, qui se caractérisent par la croissance du chômage intellectuel et par des désajustements entre les formations et les qualifications requises, conduisent les autorités gouvernementales, les entreprises et les organismes d'aide à proposer des solutions alternatives en vue de permettre une meilleure adéquation de la formation aux conditions techniques. Dans ce contexte, la formation en cours d'emploi apparaît comme l'une des solutions éducatives alternatives à la formation conventionnelle ; elle pourrait être l'un des facteurs déterminants de la croissance économique (2) et de la constitution de PSTN.

1) Selon Vaizey (1961) : "L'enseignement est probablement une des formes les plus accessibles de progrès auxquelles un pays pauvre puisse avoir recours".

2) World Bank (1981).
Levin et Kawada (1980).

En réalité, les relations qui se nouent entre les systèmes éducatifs, et les systèmes économiques sont très complexes. L'éducation est un processus social multidimensionnel qui ne peut être réduit à sa seule fonction de formation d'agents pour le système productif ou de diffusion des techniques. Le système éducatif est constitué de réseaux et de filières différenciés. A côté du système scolaire, fortement différencié (formal education), il existe un ensemble de formations moins institutionnalisées (non formal education) : depuis les types d'éducation se déroulant dans le milieu familial en passant par les formations internes aux entreprises jusqu'aux "écoles des rues". La formation en cours d'emploi apparaît donc comme une des formes d'éducation qui est substituable ou complémentaire des autres types d'éducation. Elle peut être définie comme un processus de transmission et d'acquisition de connaissances professionnelles et de caractéristiques non cognitives (attitudes, motivations..) liée à l'activité professionnelle et se déroulant soit dans des établissements d'enseignement spécialisés, soit au sein même des lieux de travail (formation sur le tas).

De son côté, le système productif des pays en développement est caractérisé par une grande hétérogénéité. A côté des emplois salariés au sein des grandes firmes multinationales, dans les industries nationales et dans les PME (formal sector), il existe de nombreux segments du marché du travail à la marge du système de production formel (informal sector) : depuis les emplois de l'artisanat en passant par les petits métiers marginaux des rues jusqu'aux emplois du secteur agricole.

De ce fait, la désarticulation interne conduit à une grande étanchéité des marchés du travail et de la formation et oblige à distinguer des marchés :

- organisés au sein des unités informelles où l'essentiel de l'acquisition des connaissances se fait par apprentissage,
- concurrentiels au sein des petites unités de production et des PME où l'essentiel de la main-d'oeuvre est formée au sein de l'entreprise,
- organisés au sein des grandes unités de production où la formation interne est un complément de la formation conventionnelle de base ;

Les liens entre formation et technologie sont complexes ; le système culturel agit par le biais du système de formation sur l'organisation et la hiérarchie du travail qui elle-même est en relation avec la technique. Inversement, celle-ci rétroagit sur l'ensemble de la chaîne. La technique et les systèmes de formation trouvent place dans des systèmes socio-culturels spécifiques. Les liens entre technologies (qualification) et formations sont médiatisés par les types variés d'organisation du travail qui renvoient aux différentes divisions techniques du travail et aux hiérarchies sociales.

La constitution d'un PSTN suppose des effets de synergie entre ses différentes composantes (recherche, institutions éducatives, tissu industriel, culture scientifique et technique). Seule une interdépendance dynamique permet de constituer des complémentarités entre technologies et ressources humaines. Sinon le développement technologique risque de se heurter à des goulets d'étranglement et à des manques de compétence pour en assurer la maîtrise. Mais inversement un développement des ressources humaines indépendamment d'investissements productifs conduit nécessairement au chômage des diplômés et aux exodes de compétences. Cette interaction dynamique est d'autant plus complexe qu'elle met en oeuvre l'ensemble des niveaux de la société (1), que cette interdépendance doit être pensée dans le long terme tout en intégrant les contraintes du court terme.

1) BENAHCNOU (1984) parle ainsi de la complexité d'un champ englobant à la fois les situation et les tendances technologiques, les systèmes de travail dans leur diversité et le monde éducatif dans toute son ampleur et son hétérogénéité structurelle, institutionnelle, juridique, dans les pays développés et en développement et à l'intérieur de chacune des catégories de pays.

II.1 - LES CONTRAINTES DES CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES SUR LES SYSTEMES DE FORMATION DU TIERS MONDE

Le Tiers Monde est à la fois inséré dans un mouvement mondial de changements technologiques et caractérisé par des transformations internes. La diffusion de l'informatique, de l'électronique, de la biotechnologie, l'apparition de nouvelles branches "mechatroniques" ou télématiques, les inventions de nouveaux matériaux constituent autant de révolutions qui privilégient la matière grise, l'information ou la communication et qui impliquent une transformation des modes d'apprentissage et d'acquisition des qualifications des aptitudes ou des attitudes sur le lieu du travail ou dans les systèmes de formation.

Encore faut-il rappeler que la question de la maîtrise technologique touche certes les nouvelles technologies mais que, pour l'essentiel, elle concerne les technologies traditionnelles ou classiques. Les effets des changements techniques sur les systèmes de formation passent par la séquence suivante :

| | | | | | | | | |
|-------------|-----|-------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|-----------|
| changements | --- | secteurs ou | --- | emplois et | --- | qualification | --- | formation |
| techniques | | branches | | organisation | | | | |
| | | | | du travail. | | | | |

II.1.1 - Les changements sectoriels

Ces changements technologiques touchent à des degrés divers les branches ou secteurs économiques ; transformation de la gestion des informations dans le tertiaire ; informatique, robotique, appareils à commande numérique, productique dans l'industrie ; biotechnologie, transformations dans la conservation et dans le conditionnement des produits, dans l'agriculture ...

Ainsi, on peut observer des séquences de diffusion de secteurs à secteurs de la révolution informatique. Celle-ci a touché au départ les secteurs financiers et industriels puis les transports, le commerce de gros, les télécommunications, les services d'eau et de gaz, électricité puis le commerce de détail les autres services aux consommateurs et enfin, l'administration publique, la santé et l'éducation. Les secteurs se repositionnent les uns après les autres vis à vis de l'économie dans son ensemble (1)

1) Cf. BERTRAND, NOYELLE (1984)

II.1.2. - La transformation des emplois et des organisations du travail

Ces transformations exercent certains effets convergents ; dans l'ensemble, elles privilégient la matière grise aux dépens des ressources matérielles, elles réduisent le temps de travail ; elles obligent à modifier l'organisation du travail et les modes de produire. Les nouvelles technologies peuvent contribuer à concevoir de nouveaux produits, à accroître la productivité, à améliorer la qualité et la fiabilité des produits, la gestion et la communication dans l'entreprise ...

A titre exemplaire, la diffusion de l'informatique rend nécessaire de nouveaux modes de gestion de la main d'oeuvre et d'organisation du travail ; elle permet une grande flexibilité au niveau des produits ou des services rendus. Cette évolution, comme celle de l'automatisation industrielle, s'écarte d'une logique de production massive et répétitive.

L'informatique utilisée au départ pour les procédures formalisées répétitives (ex facturations, gestion comptable ..) concerne aujourd'hui la production des services à la clientèle (front office) et les services administratifs internes (back office).

II.1.3 - La transformation des qualifications

La plupart des études convergent pour reconnaître que le travail réalisé dans le cadre de la productique exige moins d'effort physique mais retient davantage d'attention et surtout davantage de connaissances qui étaient autrefois inutiles à l'ouvrier fordiste. Il y a souvent enrichissement du savoir de l'homme au travail et changements de qualifications requises (polyvalence, polytechnique).

La qualification est à la charnière entre l'appareil de production et l'appareil de formation. Sa définition traditionnelle : "ensemble de connaissances certifiées par un diplôme et correspondant à l'exigence d'un poste de travail" paraît insuffisante(1). La qualification suppose un savoir acquis à l'école, un savoir-faire technique acquis par formation mais également par expérience ; au-delà d'un savoir-faire spécialisé et parcellisé, la qualification suppose la maîtrise d'un processus qui ne renvoie pas aux seuls individus mais correspond à une organisation collective.

Or le plus souvent dans les pays en voie de développement, on observe une insuffisante capitalisation des savoirs-faire, des défauts organisationnels se traduisant par une faible productivité, un absentéisme, une forte mobilité et un taux de turnover qui entraînent une faible efficacité des appareils productifs. Une des questions essentielles est ainsi celle de l'impact des nouvelles technologies sur les qualifications non seulement individuelles mais collectives et sur les organisations du travail.

II.1.4. - Les implications sur les systèmes éducatifs

Il y a débat entre ceux qui considèrent que les nouvelles technologies de l'intelligence élèvent globalement le niveau de qualification et requièrent un niveau supérieur de formation et ceux qui au contraire insistent sur la déqualification et la polarisation aux extrêmes(2). Dans l'ensemble, il y a diminution des savoirs faire empiriques et apparition de nouveaux savoirs faire plus analytiques.

La diffusion et l'évolution rapide des nouvelles technologies mettent en relief le rôle central de la formation.

D'une part la formation de base paraît essentielle : elle est un fondement de la formation professionnelle, elle est un lieu d'expérimentation des nouvelles technologies à un âge où celles-ci sont maîtrisables, elle développe les aptitudes requises par les transformations technologiques (esprit analytique et logique de capacité d'abstraction).

1) BERTRAND, NOYELLE (1985)

2) Selon SANSON et al (1983) "Il est impossible d'affirmer que l'informatique actuelle contribue systématiquement à qualifier ou à déqualifier les personnels concernés".

La formation professionnelle initiale doit permettre de répondre aux nouvelles demandes de spécialistes (ex pour l'informatique : programmeurs, analystes, ingénieurs systèmes) : elle doit prendre en compte la polyvalence ou la transférabilité des qualifications.

- La formation en cours d'emploi : solution à la maîtrise technologique ?

Pour une part importante, le transfert de technologies est accompagné par des systèmes de formation réalisés par les firmes qui ont des politiques à la fois d'"indigénéisation des personnels", qui répondent aux demandes de nationalisation des postes et qui accompagnent leurs investissements par les formations sur le tas ou dans des écoles de formation. Celles-ci touchent les divers niveaux de la hiérarchie et concernent la gestion, l'organisation ou les procédés de fabrication (1).

Pour certains la relative inefficacité des systèmes de formation scolaires généralisés comme moyen d'acquisition des qualifications conduirait à mettre en valeur la formation en cours d'emploi qui pourrait même devenir un substitut.

En réalité cette formation en cours d'emploi pose de nombreux problèmes généralement mal résolus dans les pays en voie de développement :

- L'apprentissage n'est pas un processus passif qui dépendrait seulement du niveau de formation initial des travailleurs et du temps passé à accumuler des expériences ; il est aussi un processus actif qui dépend des travailleurs.
- L'apprentissage et l'acquisition d'un savoir-faire technique pour l'agent s'intègre dans un savoir faire collectif et social. Il y a relation entre la situation du travail et le mode de vie hors travail.

1) GERMIDIS (1978)
OCDE (1979)
PERRIN (1984)

La maîtrise technologique soulève ainsi de nombreuses interrogations, sur l'inadaptation des systèmes scolaires, sur les réformes de la formation, ou sur la complémentarité ou la substitution possible entre la formation scolaire institutionnalisée (générale, technique et professionnelle) et les autres types de formation (ex formation en cours d'emploi).

La plupart des analystes sont d'accord pour observer une inadaptation des systèmes scolaires (1). Les uns insistent sur le désajustement des sortants du système par rapport aux besoins du système productif et, notamment, l'insuffisance de formation d'agents aux niveaux de cadres moyens, d'agents techniques. D'autres mettent l'accent sur le fait que les systèmes officiels sont rebelles à l'innovation et considèrent qu'ils reflètent l'inertie, la lourdeur et la centralisation de la machine administrative en retard sur l'évolution technique. Il importe toutefois de rappeler que la formation de base est un processus de longue durée qui présuppose l'apprentissage des mécanismes fondamentaux de la pensée compte tenu de l'évolution psychologique des enfants. Jusqu'à présent, aucune révolution technique n'a permis de réduire le coût et la durée de cet apprentissage même si des transformations apparaissent au niveau des modes d'apprendre. Il semble que les changements technologiques imposent un approfondissement de la formation générale de base et des systèmes de formation professionnelle et technique alternés entre le milieu professionnel et les institutions scolaires.

1) Selon Godet : "Les changements technologiques vont nécessiter un formidable effort de formation et de recyclage professionnel ... Cet effort a peu de chance d'être adapté et, par conséquent, efficace s'il n'est pas précédé par une refonte complète du système éducatif ; il faudra former les formateurs et, dans certains cas, les réformer". In Cahiers Français 1985 p. 29

II.2 - LE ROLE DE L'EDUCATION SUR LA MAITRISE ET LES CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES

Inversement, la formation joue un rôle essentiel dans la diffusion, dans la création, et dans la maîtrise de l'information et dans la capacité à maîtriser les changements technologiques ou à constituer un potentiel scientifique et technique.

La plupart des analystes s'accordent à reconnaître que l'enseignement ne doit pas seulement s'adapter aux mutations technologiques mais qu'il joue un rôle actif non seulement dans la constitution d'une culture industrielle, mais dans la capacité de concevoir, d'adapter et d'utiliser des systèmes technologiques qui s'intègrent dans des modes spécifiques d'organisation sociale et de division du travail.

- La diffusion du progrès technique, son assimilation mais également sa réappropriation et son intégration dans un tissu humain et technique suppose une culture industrielle qui elle-même renvoie largement au système éducatif. Elle touche l'ensemble du corps social et non seulement les travailleurs.
- Les différents systèmes culturels, les modes de connaissances et les valeurs véhiculées par les instances éducatives ont une influence sur les modes de produire, sur les organisations du travail et sur la place qu'occupe la technologie dans les systèmes de production. L'expérience montre qu'il n'y a pas de déterminisme technologique au niveau de l'organisation du travail et que, par exemple, le rôle du système éducatif japonais ou coréen est essentiel pour comprendre le mode de fonctionnement des entreprises.
- L'école est, elle-même, un lieu d'apprentissage aux différentes technologies, compte tenu du processus d'apprentissage correspondant aux étapes psychologiques de l'enfant (depuis l'éducation sensori-motrice jusqu'à l'acquisition du savoir scientifique et technique dans les Universités.
- Le type d'élèves formés rétroagit sur les choix technologiques en fonction des divers déterminants économiques, sociaux, culturels et politiques de ces choix. De nombreuses opérations de développement rural à haute intensité capitaliste, ou la construction d'unités industrielles, s'expliquent par la pression des diplômés d'écoles d'ingénieurs pour s'intégrer sur le marché du travail. Le refus de certaines technologies destructrices d'emplois tient à la volonté d'absorber les "sortants" du système scolaire. A un niveau de technologies moins avancées de nombreux élèves formés qui ne s'intègrent pas dans les secteurs officiels utilisent leurs formations dans les secteurs dits informels. Il importe à ce niveau de voir la complexité des parcours, les divers modes d'intégration sur les marchés du travail et les effets d'adaptation résultant d'une formation générale ou technique et professionnelle.

- Le système de formation scolaire est à ses différents niveaux un lieu de constitution et de diffusion d'un savoir scientifique et technique qui lui-même précède l'innovation technologique. L'enseignement est un processus social dont les effets diffus, concernent les différentes sphères de la société et s'exercent à long terme.

L'éducation est un créateur de la capacité à créer de la richesse. Elle accroît les aptitudes des agents à émettre, à recevoir, à déchiffrer et à comprendre les informations nécessaires à la production. Sa contribution à la maîtrise technologique passe par l'intermédiaire de la séquence : création d'informations nouvelles, propagation de l'innovation, application par la formation professionnelle. L'éducation est un système, qui contribue à créer des informations et des connaissances, qui accroît les aptitudes et change les attitudes ; mais elle est un support qui ne véhicule que les connaissances qui lui ont été confiées.

Assimilant l'homme à un capital et la formation à un investissement de nombreux analystes ont supposé une relation directe entre formation/qualification/emploi/technologie. Si l'on suppose au contraire que l'éducation s'insère dans un système socio culturel et socio économique, son efficacité dans la maîtrise technologique dépend de trois conditions préalables :

- l'existence d'un milieu éduco-gène qui conditionne l'éducabilité des agents
- le contenu et la qualité des connaissances véhiculées par le système de formation qui détermine l'intégration de celles-ci par les élèves ou les agents économiques
- la présence d'un milieu professionnel, d'un tissu social et d'un environnement technique qui permettent la rétention et la valorisation des connaissances.

Dès lors que l'on prend en compte les différentes composantes des processus éducatifs, il importe de voir comment, compte tenu des conditions économiques, sociales et culturelles, doivent s'articuler dans les différents pays en voie de développement formations de masse et formation d'élite, enseignement primaire, secondaire et supérieur, formations générales et formation professionnelle et technique, formations des jeunes et formations des adultes, formations formelle et informelle, formation scolaire et formation en cours d'emplois...

La réponse à ces questions dépend de nombreux facteurs tels la taille des pays, le niveau du revenu national, le mode de fonctionnement du système éducatif, le type de développement industriel ou le mode d'intégration dans la division internationale du travail.

L'expérience historique montre la pluralité des solutions dans les modes d'acquisition de qualifications et de cultures industrielles.

Dans certains pays comme le Japon, la Corée du Sud ou la plupart des pays semi-industrialisés d'Asie du Sud Est, la généralisation de l'enseignement de base et la formation générale de haut niveau semblent avoir été une des conditions essentielles de l'émergence d'une culture industrielle. Dans d'autres pays comme l'Inde, la généralisation de l'enseignement de base semble avoir également joué un rôle important, mais le système de formation technique et scientifique fonctionne selon un mode dualiste : d'un côté sont formés des agents scientifiques et techniques de niveau élevé pour les secteurs industriels modernes ; de l'autre l'essentiel de la population n'a accès qu'aux formations correspondant à l'usage de techniques traditionnelles ; la professionnalisation de l'enseignement secondaire a joué un rôle très favorable dans l'innovation et la création d'entreprises. Au Brésil, par contre, l'émergence d'un secteur technique très avancé, lié à un niveau de formation technique et scientifique correspondant s'est réalisé dans un système d'enseignement général peu développé et de faible niveau.

Il est très délicat de déterminer quelle formation générale minimale permet de rentrer dans la civilisation industrielle. On peut toutefois considérer qu'en deçà d'un certain seuil des îlots de modernité risquent d'être peu efficaces s'ils fonctionnent dans un désert éducatif. Il semble ainsi que dans les pays d'Afrique Sub-Saharienne le maintien d'un taux d'analphabétisme élevé voire croissant, malgré les efforts relativement importants dans la scolarisation, soit un obstacle important à l'apparition d'une culture et d'un tissu industriels et à la constitution du potentiel scientifique et technique.

En conclusion, la question n'est pas d'adapter l'enseignement aux changements technologiques dans une optique fonctionnaliste qui présuppose un déterminisme technique, ni, inversement, de faire de l'enseignement un préalable à la maîtrise technologique : il s'agit de penser les interrelations entre des systèmes de formation diversifiés, hiérarchisés et un tissu économique caractérisé par une très grande hétérogénéité des systèmes productifs et par un éventail technologique large.

D'un côté, il y a moins choix entre technologies de pointe et technologies traditionnelles que diverses combinaisons qui sont fonction des sociétés. Les technologies les plus avancées ont généralement peu d'efficience si elles sont utilisées dans un désert technique. Il s'agit alors de doser différemment selon les pays les liens entre le tissu artisanal ou technique de base qui concerne la grande masse de la population et les technologies de pointe utilisées par les grandes unités industrielles.

D'un autre côté, les systèmes éducatifs sont complémentaires et hiérarchisés. Le choix porte moins sur enseignement de masse ou enseignement d'élite, sur éducation prise en charge par les pouvoirs publics et formation au sein des entreprises que sur les modes d'articulation spécifiques, à chaque société. L'apprentissage technique présuppose une formation de base générale correspondant aux étapes psychologiques des enfants qui ne peut être dispensé que par des systèmes officiels. En outre, une partie de la formation professionnelle et technique ne peut être assurée par les entreprises compte tenu notamment de la mobilité inter-entreprises des travailleurs. Il s'agit enfin de former en 1986 des agents qui s'inscrivent sur un marché du travail évolutif au delà de l'an 2000.

Le développement des industries électroniques au Brésil peut être pris à titre illustratif comme processus d'interdépendance dynamique entre système de formation et changements technologiques. Au départ, le développement d'une industrie nationale de micro électronique en particulier d'ordinateurs, a résulté de deux principaux facteurs. D'un côté il s'agissait de trouver des débouchés pour les ingénieurs informaticiens formés à l'étranger ; de l'autre, il existait une forte demande de la part de l'armée et de l'industrie. L'Etat brésilien a ainsi favorisé la constitution d'entreprises nationales pour des ordinateurs et des composants micro électroniques et pour la production de machines à commandes numériques. La croissance rapide de ces industries a créé des manques de main d'oeuvre qualifiée, qui ont rendu nécessaires des actions concertées du Ministère de l'Education, des instituts de formation dépendants du Ministère du Travail, des Universités et du secteur privé. Il y a eu ainsi, progressivement, constitution d'unités industrielles et processus cumulatif entre système productif et système éducatif.

A un niveau général, les systèmes techniques et systèmes de formation sont insérés dans des systèmes socio politiques, socio culturels et socio économiques. La technique n'est pas un facteur exogène qui induit un type déterminé d'organisation du travail. Les sociétés ont des modes différents d'organisation sociale et de division du travail. Il s'agit de voir comment l'éducation peut, à partir de systèmes de valeurs différents et de patrimoine culturels spécifiques, transmettre des valeurs porteuses de progrès de productivité et d'amélioration technique et comment, à partir des révolutions techniques et scientifiques mondiales, les systèmes éducatifs nationaux peuvent donner une forme culturelle originale à ce progrès.

1) Cf. BENACHNHOU, CAILLODS in IIEP (1985)

III - PROPOSITIONS

Les propositions qui peuvent être suggérées pour le développement des ressources humaines et le transfert de technologie se situent à deux niveaux décisionnels différents : celui des administrations et celui des entreprises. D'un côté, il faut mettre en oeuvre des mesures susceptibles de renforcer les potentiels scientifiques et technologiques nationaux. De l'autre, il faut inventer les modalités d'une rénovation de la coopération industrielle et technologique internationale.

III.1 - LE RENFORCEMENT DES POTENTIELS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES NATIONAUX

III.1.1 - Quelque soit le niveau de développement des pays du Sud concernés (la question se pose avec plus d'acuité pour les PMA que pour les NPI), l'action prioritaire de l'Etat est la couverture du besoin essentiel constitué par la formation de base. Rien ne peut être fait si la population dans son ensemble ne sait pas lire, écrire et compter.

Il s'agit là de la condition nécessaire à la maîtrise de la technologie. La réussite industrielle des pays asiatiques, au premier rang desquels, le Japon, est inexplicable si l'on oublie de prendre en compte l'ancienneté de l'effort mené pour généraliser les connaissances de base.

Certains pays de l'Afrique Sub-saharienne pourraient constituer des contre-exemples. L'utilisation de la télévision et de l'informatique peut favoriser la politique d'alphabétisation à grande échelle. C'est sur ce socle qu'il est alors possible de construire des PSTN. Mais ceux-ci doivent être adaptés aux spécificités nationales, à la différenciation des pays du Sud.

Nous retiendrons, par souci de simplification deux modèles distincts.

III.1.2 - Il est possible d'imaginer la constitution des PSTN spécialisés. Ils sont le reflet d'une politique gouvernementale volontariste dominée par le souci de l'insertion d'une économie de petite taille dans la division internationale du travail.

L'objectif est d'accroître le niveau de qualification de la ressource humaine dans certaines branches, de façon à pouvoir intensifier leur contenu en technologie, ou par là, leur compétitivité internationale. L'objectif est de substituer l'offre de cerveaux relativement bon marché, à celle de la force physique non qualifiée. Cette politique est orientée vers les investissements directs étrangers. Elle vise à renverser les mouvements de relocalisation Sud-Nord entraînés par la mise en place de nouvelles technologies, dont les manifestations on déjà été notées.

Cette politique de spécialisation du PSTN dans certaines technologies de pointe correspond à un effort pour repositionner l'économie nationale dans le cycle de vie international du produit.

Le passage de la fabrication de composants électroniques pour ordinateurs à celle des logiciels constitue une illustration de l'orientation recherchée. La mise en place d'un PSTN spécialisé s'efforce de contrecarrer simultanément les effets des nouvelles technologies sur le repli de l'internationalisation de la production vers les pays industrialisés et la nouvelle concurrence exercée par des pays voisins moins développés en ce qui concerne les industries plus traditionnelles (à forte intensité de travail). La définition du PSTN est déterminée par la recherche de créneaux sur le marché mondial. Ceux-ci déterminent les disciplines dans lesquelles seront développées des formations hautement qualifiées. Les efforts menés depuis quelques années par Singapour s'inscrivent dans cette logique.

III.1.3 - L'objectif le plus répandu des PED ayant une taille suffisante est la constitution d'un PSTN diversifié. Il s'agit, dans ce cas, de maîtriser les filières technologiques d'amont en aval dans le plus grand nombre de secteurs possibles pour une production de biens et services majoritairement orientés vers le marché interne. L'effort prioritaire doit se situer dans le prolongement de la formation de base. Il doit donc porter sur les capacités du système éducatif secondaire et supérieur dans toutes les disciplines. Il doit bien sûr être doublé d'une formation professionnelle formelle et en cours d'emploi dans les entreprises. Il s'agit de former simultanément des chercheurs, des ingénieurs, des cadres moyens, des techniciens.,.

Cet effort national prioritaire ne vise pas seulement à utiliser, éventuellement adapter, les nouvelles technologies. Il a aussi pour ambition de parvenir, au moins dans certains secteurs, à mettre en place une capacité de recherche fondamentale originale devant déboucher sur des innovations. Par différence avec le modèle précédent, la recherche d'une autonomie scientifique et technologique relative et l'accès à la créativité sont plus importantes que la compétitivité internationale pour certains produits. Le marché intérieur (ou régional) est assez vaste pour accueillir de nouveaux produits et de nouveaux procédés émanant d'équipes nationales. Cela est d'autant plus plausible que ceux-ci sont protégés et la concurrence des pays plus avancés.

III.1.4 - Dans les trois modèles schématiques qui viennent d'être définis, la coopération internationale bilatérale ou multilatérale a un rôle majeur à jouer. Ce rôle sera différencié en fonction des besoins prioritaires exprimés par les différents pays. Dans le cas des P.M.A., la contribution à la formation de formateurs, d'animateurs ruraux, d'auxiliaires médicaux, de techniciens de la maintenance devrait être l'objectif principal des actions d'aide.

L'impact des changements techniques se reflète d'abord dans les techniques de diffusion des connaissances. Dans l'hypothèse des pays qui cherchent à développer un PSTN spécialisé, la coopération inter-étatique viserait d'abord à aider à la mise en place d'instituts de technologie destinés à former des ingénieurs et des techniciens supérieurs dans des branches bien définies : électronique, pétro-chimie, informatique ...

Enfin, pour le troisième groupe de pays, la coopération peut concerner des méthodes pédagogiques extrêmement modernes permettant de toucher un vaste public en dépit des distances (TV éducative..). Elle portera surtout sur des programmes inter-universitaires associant des équipes de recherches travaillant dans des domaines voisins.

Dans tous les cas, la coopération publique internationale se situe en amont de la coopération industrielle et technologique.

III.2. - LA COOPERATION INDUSTRIELLE ET TECHNOLOGIQUE (CIT)

La coopération industrielle et technologique se situe au niveau des entreprises nationales et étrangères. L'entreprise est au cœur du dispositif dans la mesure où le point d'ancrage de la CIT est constitué par des projets industriels. Elle est le vecteur des produits et procédés nouveaux, des investissements et du savoir-faire. Son intensification exige un nouvel état d'esprit. Si celui-ci est adopté, il est alors possible d'imaginer des montages originaux qui ne connaissent encore que des applications embryonnaires.

III.2.1 - Ce nouvel état d'esprit exige de rompre avec les comportements traditionnels qui ne voyaient dans le transfert de technologie qu'une modalité subsidiaire de l'exportation et dans la délocalisation de la production qu'un moyen de prolonger le cycle de vie des produits. L'approche purement commerciale doit être abandonnée au profit d'une conception globalisante. En effet, dans le cas de technologies nouvelles, il est quasiment exclu de jouer de façon distincte les différentes modalités de la pénétration d'un marché. La nouvelle CIT exige la combinaison de l'exportation, de l'investissement direct pour la production sur place, de l'assistance technique et de la formation, des modalités de financement ... La CIT ne repose plus sur une(des) entreprise(s) agissant isolément mais sur l'action coordonnée d'un groupe d'entreprises. Un projet donné sera réalisé par des entreprises industrielles qui assureront les livraisons de matériels et éventuellement la production sur place, par des entreprises financières (banques, organismes de financement nationaux et internationaux...) des sociétés spécialisées dans la formation professionnelle et dans l'éducation initiale.

La finalité de ce montage repose en dernière analyse sur la réalisation d'une maîtrise à terme de la technologie permettant aux agents locaux d'acquérir l'autonomie de leurs choix dans la production des biens et services. La CIT doit

donc être conçue dans un cadre temporel à moyen/long terme. Elle devra être progressive sur la base de la définition d'une suite de phases selon lesquelles la formation du personnel et des cadres locaux et l'appel à la sous-traitance locale étant régulièrement développées, le taux de valeur ajoutée dans le pays-hôte tendra vers 100 %. Néanmoins, la CIT ne doit pas se transformer en une forme déguisée d'aide. Elle est certainement éloignée d'une attitude purement mercantile axée sur la réussite de "coups" sans lendemains, mais elle doit se fonder sur le calcul économique. La rentabilité des projets de CIT est une condition nécessaire pour permettre la mobilisation conjointe des opérateurs locaux et étrangers. Parce qu'elle présente des caractéristiques novatrices, la CIT doit se développer dans un cadre bi ou multilatéral qui fixera les règles du jeu pour tous les intervenants. Il est évident que l'acceptation par les sociétés étrangères des contraintes d'intégration locale progressive de compensation, de formation et d'assistance technique doit être compensée par une protection vis-à-vis d'une concurrence directe par des importations de produits substituables ou par des productions locales de filiales des multinationales. La CIT correspond largement à un processus d'apprentissage qui exige en matière de nouvelles technologies des délais assez longs durant lesquels la compétitivité des produits et services pourra être inférieure aux normes internationales. Les modalités pour un protectionnisme éducateur à la List sont à réinventer.

Il est indéniable que la CIT peut rencontrer un certain manque d'enthousiasme de la part des entreprises des pays du Nord. La réussite du processus de transfert de connaissances est gros de nouveaux concurrents et signifie l'effacement à terme des situations de rente. Cette perspective est plus difficile à accepter dans le cas de nouveaux produits et procédés que dans celui de produits et procédés ayant atteint le stade de la standardisation. C'est la raison pour laquelle nous avons insisté sur la nécessité d'un cadre bi-ou multilatéral. Il faut ajouter qu'en toute hypothèse, les firmes du Nord auront de moins en moins le choix. Elles se trouvent confrontées à une concurrence de plus en plus vive des autres firmes du Nord et, dans des secteurs en nombre croissant, de celles du Sud. L'attitude des administrations locales a considérablement évolué depuis quinze ans. Leur capacité à négocier s'est accrue : l'exportation sans production locale, sans financements spéciaux et sans assistance technique est de moins en moins acceptée. La réussite des montages complexes décrits précédemment devient un facteur de compétitivité déterminant pour conquérir de nouveaux marchés ou se maintenir sur des marchés anciens. Les nouvelles technologies sont caractérisées par une accélération du rythme des innovations, le cycle de vie des produits tend à se raccourcir. Dans cette optique, la CIT peut devenir, involontairement, une incitation supplémentaire au renouvellement technologique et, par là, favoriser le dynamisme des entreprises et le renforcement de celles qui sont les plus performantes. La réalisation de projets intégrés à leur environnement, induisant des effets de liaisons inter-sectoriels, et de diffusion des qualifications créera sa propre dynamique. Les "cathédrales dans le désert" ont peut d'effets multiplicateurs au lendemain de leur inauguration. Les industries nouvelles nées de la CIT auront sur effet d'attraction beaucoup plus grand.

Enfin, dans le droit fil de nos analyses antérieures, les nouvelles technologies où l'aspect "soft" prenant plus d'importance que le "hard" ne peuvent se développer que dans le mouvement d'une combinaison des compétences multiples. Cette coordination des savoirs multiples constitue, rappelons-le à nouveau, la base de la CIT renouvelée.

III.2.2 - La CIT, telle que nous avons tenté de la définir, est encore largement conceptuelle. Cependant, elle correspond à une tendance de plus en plus forte dont on trouvera des illustrations en annexe. Elle peut revêtir plusieurs modalités parmi lesquelles nous privilégierons trois d'entre-elles, classées par ordre d'ambition croissante.

La mise en place de filières internationalisées de co-production correspond à des productions où la technologie utilisée n'est pas homogène sur toute la séquence productive. Jusqu'à présent, la tendance a été de laisser jouer la logique de la délocalisation fondée sur les avantages comparatifs statiques. Les segments de production à faible technologie se sont déplacés vers le sud. Il en est résulté des luttes à couteaux tirés et la nécessité pour les Etats du Nord de subventionner les secteurs désuets qui n'avaient pas encore disparus.

Il en résulte des effets pervers qui conduisent, au Nord, à un freinage du progrès technique pour ne pas aggraver encore les problèmes d'emploi et, au Sud, le maintien, parfois douloureux, de conditions de travail et de rémunération très médiocres. La mise en place de filières internationalisées de co-production pourrait faciliter un déblocage de ce système par une nouvelle division internationale du travail, fondée sur la concertation plutôt que sur la concurrence.

La délocalisation programmée de certaines activités serait construite sur un transfert progressif des connaissances et des actions coordonnées de formation au Sud comme au Nord. Ils permettraient des changements de spécialisation en douceur. Les productions délocalisées pourraient s'intégrer aisément dans un processus de rationalisation à l'échelle mondiale, fondé sur la spécialisation des unités et la recherche systématique des économies d'échelle.

L'homogénéisation des qualifications et des rémunérations entraînerait, par un effet simultané, une réduction des coûts unitaires et l'extension des marchés solvables. Cette application de la CIT serait à l'origine d'un jeu à somme non nulle pour les partenaires du Nord et du Sud.

La multiplication des joint-ventures entre petites et moyennes entreprises du Nord et du Sud s'inscrit dans la même logique. D'un côté, elle favoriserait le renforcement du tissu industriel des pays moins avancés dont l'existence est une condition nécessaire à la formation efficiente et à la maîtrise de la technologie. De l'autre, elle ouvrirait des marchés nouveaux à des entreprises du Nord qui n'ont généralement pas les moyens suffisants pour mener leur propre prospection commerciale à l'échelle mondiale. Ces jumelages d'entreprises n'ont aucune raison de se borner aux secteurs traditionnels. Ils peuvent être étendus à la production de biens nouveaux et aussi à l'utilisation de techniques de production nouvelles qui, nous l'avons souligné déjà, permettent des petites séries.

Le mouvement d'association entre entreprises du Nord et du Sud atteindrait un niveau supérieur avec la réalisation de co-innovations, portant sur des produits, des procédés ou la conquête de marchés nouveaux. Elle suppose la constitution d'équipes communes de chercheurs et d'ingénieurs. Le chômage des cerveaux constitue souvent un trait caractéristique des pays moins développés. Plutôt que le chemin de l'exil, le lancement de programmes communs faciliterait leur emploi sur place. Les effets de complémentarité pourraient déboucher entre équipes selon leurs avantages comparatifs en matière de recherche pure ou appliquée d'une part, et de développement de l'autre.

En outre, la co-innovation permettrait de dépasser les controverses ambiguës sur les technologies adaptées ou appropriées dont tout le monde se réclame, mais que personne n'accepte pour lui-même qu'il soit bailleur ou receveur. Avec la co-innovation, il ne serait plus nécessaire de passer par l'adaptation dont personne ne veut au fond. Les produits ou procédés qui résulteraient de cette coopération seraient authentiquement nouveaux. Ils pourraient être diffusés, au moins pour certains d'entre eux, aussi bien sur les marchés du Nord que du Sud.

SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADEFI - Les mutations technologiques - Colloque organisé par le CREI -
Economica, Paris 1981
- ALFTHAN (T) : The skill and training implications of new
technologies : some issues (Ilo, 1985)
- BENAHCHNOU - Politiques technologiques et politiques éducatives -
Travail et Société Vol n° 9 - N° 4 Oct. - Dec. 1984
- BERTRAND O. et NAY MARK - Systèmes de formation et nouvelles
technologies de l'information. Le cas
français. CEREQ Paris 1984
- BERTRAND O. et NOYELLE T. - L'évolution des emplois tertiaires -
Information, restructuration, formation.
CEREQ/OCDE Paris Fev. 1985 90p.
- BHALLA A.S. - Technology and employment in industry. A case study
approach Geneva ILO 1981- 383 p.
- HALLA A.S. - Blending of new and traditional technologies. Dublin,
Tycool international Publishing Ltd 1984
- BHALLA A.S. - JAMES D New technological revolution : myth or reality
for developing countries Greek Economic review (Athènes) 1985.
- BOSSIO J.C. - Les technologies avancées et leur enjeu pour les pays en
développement. Travail et société Vol. 9 n° 4 Oct. Déc.
1984
- BOUCHUT, DUFOURT, JACOT, H. RUFFIER - Automatisations formes
anciennes et formes nouvelles PU LYON 1980
- CERI/CW Vocational education and training and the role of new
technologies : the key role of the enterprises 1982
- BIT/ILO Effects of technological and structural changes on the
employment and working conditions of non manual workers. Geneva 1980
117 p.
- BIT/ILO - Facing the technological challenge (Genève, 1985)
- CAHIERS FRANCAIS - Mutations technologiques et Formations n° 223 Oct.
Déc. 1985
- CASTELLA P.- Infratechnologies, technologies de pointe : la
politique française de coopération au développement. Monde
en Développement T 13 n° 49 1985 p. 27-35

CHESNAIS(F) : "Schumpeterian recovery and the Schumpeterian perspective" : some unsettled issues and alternatives interpretations dans N. GIERSCH ed. : Emerging technology : consequences for economic growth, structural change and employment in advanced open industries (Tübingen, 1982)

CNUCED - Stratégie pour la transformation technologique des pays en développement - Belgrade Juin 1983

CHAMOT D - Technological change and Unions. An international prospective. AFL/CIO 1982

Colloque "Développement technologique et enjeux nouveaux de la politique culturelle" Strasbourg 9/10 Nov. 1983

CUCES UNIVERSITIES : Formation et transferts de technologie (colloque Nancy 7-9 Mai 1980)

DE BANDT - Transferts technologiques et politiques d'ajustement structurel - revue Tiers Monde T XVII n° 65 Janv. Mars 1986

DE BANDT - HUGON - Systèmes productifs, technologie et rapports Nord/Sud. Cahiers du ERNEA. Paris X Nanterre Sept 1984

DUNNING (J.H.) Ed. : Multinational enterprises, economic structure and international competitiveness (London 1985)

Education permanente n° Spécial Mutations technologiques. Université Paris Dauphine n° 67 Mars 1983.

GERMIDIS D. - Firmes multinationales et transfert technologique dans les pays en voie de développement - Civilisations Bruxelles, n° "4 1978

GILLE B - Histoire des techniques - Encyclopédie la Pleiade 1978

GONOD (P.F.) : un outil : l'analyse de la complexité technologique (Rev. d'économie industrielle - n° 20 - 1982)

ERNST D - Innovation, international transfer of technology and Third World Industrialisation. The case of micro electronics. Vienne ONUDI 1983

HUGON Ph (ed) - Secteur informel et petite production marchande dans les villes du Tiers Monde. Revue Tiers Monde Tome 21 n° 82 avril - juin 1980

HALLAK J et CAILLODS F - Education, work and employment Paris IIEP
1980

IAIEP - Les perspectives de planification de l'éducation face aux
problèmes actuels du développement Séminaire Paris Oct. 1983

IIEP - Planification de l'éducation et développement scientifique et
technique Paris séminaire 7.14 Mai 1985

INSTITUT DE L'ENTREPRISE. Centre Nord/Sud Pour un vrai partenariat
industriel avec l'Afrique. Bilans et perspectives de l'industrie
africaine Mai 1985 Paris.

IRIBARNE D- Nouvelles technologies, qualifications, efficience,
productivité et sortie de crise in "Changements techniques
et qualifications. Vers une nouvelle productivité ? La
documentation française Paris 1983 p. 5-49.

JACOT H. - Travailleurs collectif et relations science Production Ed.
CNRS Paris 1984

LEVIN S.B. et KAWADAH - Human resources in Japanese industrial
development Princeton University press New Jersey 1980

MICHALET C.A. - The international transfer of technology and the
multinational enterprise (Development and Change n° 7, 1976)
- L'intégration de l'économie française dans l'économie
mondiale (Paris 1983) en collab.
- Le défi du développement indépendant (Paris, 1984)
- Le capitalisme mondial (Paris 1985, 2ème édit.)

MICHALET C.A. et DELAPIERRE M. : l'internationalisation de l'industrie
informatique et l'impact des entreprises multinationales sur les
potentiels scientifiques et techniques nationaux (Rapport OCDE/DSTI,
Ronéo, 1977)

MONKIEWICZ J. - Exports of technology from the south : dimensions and
significance Development peace Vol 6, Spring 1986 p. 170-183

MRT. Cooperation technologique et industrielle France Tiers Monde -
Actes du Colloque de Marseille 1983 - La documentation française Paris
Déc. 1984.

OCDE -
Le transfert technique par les firmes multinationales et la
capacité d'absorption technique par les pays en voie de développement
Paris 1977 - 2 tomes

OCDE - Les enjeux des transferts de technologies Nord/Sud PARIS 1981

- OCDE - L'observateur de l'OCDE - L'innovation technologique. Une force motrice pour les pays moins industrialisés n° 126 Juin 1984
- UNUDI - Five year work programme of the international centre for genetic engineering and biotechnology - Vienne 1983
- PERRIN J - Les transferts de technologie Paris, Maspero 1983
- PERRIN J - L'apprentissage industriel dans les transferts de techniques. Tiers Monde Vol. 25 n° 98 Avril/Juin 1984
- PHILIPS D. A. - Technological innovation and social cost. Benefit analysis in developing countries Industry and development n° 13 - Déc. 1984 Vienne UNIDO
- ROBIN J. - article dans "Le Monde" 14/12/85
- SANSON P. LEGRU B. LESPES JL - L'informatisation des emplois tertiaires Revue Travail et Emploi Avril Juin 1983 Paris
- RONDIERE P. - Rendez-vous 1980 (La science et la technique au secours du Tiers Monde Paris Payot 1980)
- TOFFLER A. - The third wave (New York, 1979)
- UNESCO - Stratégie du développement endogène. Paris 1984
- VAIZEY J. - Stratégies de l'expansion de l'enseignement Paris, OCDE 1981
- WORLD BANK - Staff Working Paper n° 469, Korean industrial competence : where it came from Washington July 1981.