



NATIONS UNIES

CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE

Deuxième réunion du Comité du développement durable

Addis-Abeba, Ethiopie
26-29 novembre 2001



Distr. : GENERALE

ECA/FSSDD/S&T/CSD/01/05
22 novembre 2001

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

**SCIENCE ET TECHNOLOGIE POUR LA SECURITE ALIMENTAIRE
ET LE DEVELOPPEMENT DURABLE :**

Gestion de la technologie dans les nouveaux pays industriels

LEÇONS POUR L'AFRIQUE

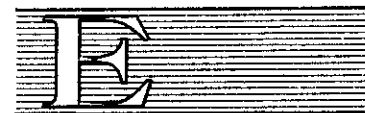


**NATIONS UNIES
CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL**

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE

Deuxième réunion du Comité du développement durable

Addis-Abeba, Ethiopie
26-29 novembre 2001



Distr. : GENERALE

ECA/FSSDD/S&T/CSD/01/05
22 novembre 2001

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

**SCIENCE ET TECHNOLOGIE POUR LA SECURITE ALIMENTAIRE
ET LE DEVELOPPEMENT DURABLE :**

Gestion de la technologie dans les nouveaux pays industriels

LEÇONS POUR L'AFRIQUE

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
Résumé analytique	1
1. Introduction	4
2. Cadres analytiques	5
1.1 Parcours technologique	5
1.2 Technologie : Cadre politique/stratégique	7
1.3 Capacité d'absorption	9
1.4 Transfert de technologies.	10
2. Gestion de la technologie en Corée	11
2.1 Cadre initial	11
2.2 Gestion de technologies bien développées	11
2.3 Gestion de la technologie au stade intermédiaire	16
2.4 Gestion de la technologie en phase émergente	17
3. L'exemple d'autres nouveaux pays industriels	18
4. Leçons pour l'Afrique.	19
5.1 Leçons concernant l'offre de technologie	19
5.2 Enseignements concernant la demande de technologie.	24
5.3 Enseignements concernant d'autres questions	25
Références	27

Résumé analytique

Le développement technologique est considéré comme le principal élément moteur du développement économique, non seulement dans les pays industriels avancés, mais aussi dans les nouveaux pays industriels. La Corée, par exemple, a connu presque toutes les difficultés dont souffrent aujourd'hui la plupart des pays pauvres. Pourtant, jusqu'au milieu des années 90, son économie a connu un taux de croissance moyen de l'ordre de 9%, si bien que son PNB par habitant est passé, aux prix courants, de 87 dollars en 1962 à plus de 10.000 dollars en 1995. Alors qu'au départ elles n'étaient que de 40 millions de dollars, les exportations coréennes ont atteint plus de 125 milliards de dollars, toujours en 1995. La Corée a commencé par l'exportation de matières premières dans les années 50, mais les semi-conducteurs, les automobiles, les systèmes de télécommunications et les usines industrielles sont devenus ses principaux produits d'exportation dans les années 90. Comment la Corée et les autres nouveaux pays industriels y sont-ils parvenus ?

Le présent document présente dans un premier temps quatre cadres analytiques – parcours technologique, politique/stratégie technologique, capacité d'absorption et transfert de technologie. Ces cadres fournissent les outils analytiques requis pour l'examen des politiques et stratégies technologiques des pays en développement.

Le présent document traite ensuite de l'expérience coréenne dans le domaine des politiques et stratégies technologiques. Cette présentation repose sur le cadre analytique axé sur la capacité d'absorption –base des connaissances et intensité des efforts. Au stade initial, les trois piliers de la base des connaissances en Corée ont été l'éducation, le transfert des technologies étrangères et la mobilité des techniciens expérimentés. Dans un premier temps, la Corée a beaucoup investi dans l'éducation à tous les niveaux. Toutefois, le développement de l'éducation ayant été plus rapide que le progrès économique, le chômage des personnes instruites est devenu un grave problème, qui a vite été résorbé lorsque l'économie s'est développée. Deuxièmement, la Corée a procédé à une importation massive de technologies étrangères, la plupart du temps par le biais de mécanismes informels comme l'ingénierie inverse de produits étrangers bien développés. Troisièmement, la mobilité de techniciens et de gestionnaires expérimentés a permis de réellement diffuser les technologies importées dans toute l'économie.

Dans le même temps, le Gouvernement coréen et les dirigeants des entreprises du pays ont cherché à accroître l'intensité des efforts de quatre façons, à savoir : la promotion des exportations, la mise en place accélérée d'une industrie lourde et d'une industrie chimique, le transfert de technologie et les crises. Tout d'abord, la promotion des exportations a obligé les entreprises coréennes à renforcer sans cesse leur compétitivité sur le marché international. En conséquence, les secteurs axés vers l'exportation se sont développés plus vite que les secteurs orientés vers le marché local. Ensuite, faute de préparation des capacités technologiques, la construction hâtive d'une industrie lourde et d'une industrie chimique à vocation militaire plutôt qu'économique a obligé les entreprises locales à assimiler les technologies importées beaucoup plus vite qu'elles ne l'auraient fait autrement, afin d'optimiser l'utilisation de leurs capacités restreintes, accélérant de ce fait l'acquisition des connaissances technologiques. Troisièmement, la Corée a imposé des restrictions sur l'investissement étranger direct et préféré encourager le transfert des technologies par d'autres moyens tels que l'importation, dans les années 60, de biens d'équipement. Cette politique a forcé les entreprises coréennes à accélérer leur acquisition de connaissances, à assimiler des technologies importées de multiples sources et à les intégrer dans un système fonctionnel. Quatrièmement, nombre d'entreprises coréennes se sont construites en gérant des crises extérieures ou, en l'absence

de telles crises, en se fixant des objectifs ambitieux pour accélérer l'acquisition des connaissances technologiques.

La Corée a continué de renforcer sa capacité technologique en favorisant ses activités de Recherche-Développement axées sur les technologies intermédiaires ou émergentes. Bien que ces deux autres phases concernent moins l'Afrique que la phase initiale, le document examine brièvement les deux phases de l'expérience coréenne, pour référence,

Les expériences coréennes ne sont pas forcément particulières à ce pays. De nombreuses études menées dans d'autres pays donnent des résultats similaires. Les nouveaux pays industriels d'Asie, tels que Taïwan et Singapour, ou d'Amérique latine, tels que le Brésil et l'Argentine, sont passés par le même processus, de même que le Japon et les Etats-Unis, au tout début de leur d'industrialisation. Ces expériences peuvent être riches d'enseignements pour l'Afrique.

Les pays africains seront peut-être amenés à lancer leur industrialisation en se basant sur une main-d'œuvre abondante et bon marché et en maximisant leurs avantages comparatifs dans des industries à forte intensité de main-d'œuvre et à technologie bien développée. A ce stade, pour ce qui est de l'offre de technologies, il importe que les politiques de l'Etat et les stratégies des entreprises mettent en place les capacités technologiques nécessaires à la pratique de l'ingénierie inverse des produits étrangers bien développés, sans pour autant empiéter sur les droits de la propriété intellectuelle. A cet effet, il faut mettre en valeur les ressources humaines, appliquer des politiques libérales dans le domaine de l'exode des compétences, gérer le transfert des technologies étrangères et s'efforcer de développer les capacités au niveau local. Premièrement, il est indispensable de consentir des investissements massifs dans la mise en valeur des ressources humaines, non seulement au niveau de l'enseignement primaire mais aussi au niveau du secondaire et du supérieur. Deuxièmement, il est recommandé d'adopter une politique libérale dans le domaine de l'exode des compétences. Une telle politique autorise la migration des rares hommes de science et ingénieurs vers les pays développés mais elle constitue un bon investissement pour l'avenir. La Corée et Taïwan ont beaucoup bénéficié, ultérieurement, de ces scientifiques et de ces ingénieurs qui se trouvaient à l'étranger. Troisièmement, le transfert des technologies étrangères, grâce à un investissement étranger direct et à la concession de licences, est un excellent moyen d'établir une base de connaissances pour les pays en développement, mais cela ne fait qu'assurer le transfert des techniques de production. Quatrièmement, il est indispensable que les entreprises locales développent leurs propres capacités pour renforcer leur puissance de négociation en matière de transfert de technologie et pour accélérer l'assimilation des technologies importées.

En ce qui concerne la demande de technologie, les gouvernements africains peuvent faire jouer la promotion des exportations, la concurrence et les crises pour stimuler la demande en technologies et en capacités. Tout d'abord, la promotion des exportations peut être considérée comme le meilleur moyen de stimuler les efforts locaux en matière de renforcement des capacités technologiques. A ce propos, les études ont prouvé que les pays dont l'industrialisation était orientée vers l'exportation se sont développés beaucoup plus vite que ceux dont l'industrialisation avait pour but de substituer des produits nationaux aux importations. Deuxièmement, au stade initial de l'industrialisation, il convient de protéger les industries naissantes, mais il est également important de prendre des mesures pour garantir la compétitivité même sur le marché local. Troisièmement, le gouvernement ainsi que les sociétés peuvent créer délibérément des situations de

crise en imposant des objectifs ambitieux pour accélérer l'acquisition des connaissances technologiques.

Le développement de l'esprit d'entreprise, l'équilibrage de la structure industrielle et la gestion effective du système national d'innovation sont autant de domaines où l'Afrique pourrait beaucoup apprendre d'autres pays en développement.

1. Introduction

Le progrès technique est considéré comme le moteur du développement économique. Il représente le principal élément de la croissance économique dans les pays développés. De même, l'acquisition et la maîtrise progressive des technologies ont caractérisé les nouveaux pays industriels qui se sont développés si vite au cours des trente dernières années (Pack et Westphal, 1986 : Kim, 1997a).

Après le début des années 60, des pays pauvres et arriérés sur le plan technologique tels que la République de Corée (ci-après dénommée Corée), la province chinoise de Taïwan (ci-après dénommée Taïwan) et Singapour, sont devenus relativement modernes et riches. Chacun d'entre eux dispose à présent d'une importante collection d'entreprises industrielles qui produisent des produits complexes sur le plan technologique et qui rivalisent efficacement avec les entreprises basées dans les pays développés.

Par exemple la Corée, qui avait une économie agraire de subsistance, est devenue en une génération un nouveau pays industriel. En 1961, elle connaissait encore presque tous les maux dont souffrent aujourd'hui la plupart des pays pauvres. Son PIB par habitant était inférieur à celui du Soudan et représentait le tiers de celui du Mexique. Mais à partir de 1962, jusqu'au milieu des années 90, l'économie coréenne a enregistré un taux de croissance annuel moyen de l'ordre de 9%, ce qui a fait passer le PIB par habitant, aux prix courants, de 87 dollars en 1962 à plus de 10 000 dollars en 1995, soit 20 fois celui du Soudan et 2,5 fois celui du Mexique. Les exportations coréennes qui, en 1960 n'étaient que de 40 millions de dollars, ont atteint 125 milliards de dollars en 1995, ce bond étant dû essentiellement à des produits que la Corée ne savait pas produire au début des années soixante.

Au milieu des années 60, la Corée a commencé à exporter des textiles, des vêtements, des jouets, des perruques, du contreplaqué et autres produits finis à haute intensité de main-d'œuvre. Dix ans plus tard, les bateaux, l'acier, l'électronique et les services de construction coréens faisaient concurrence aux produits des plus gros fournisseurs des pays développés industrialisés. Vers le milieu des années 80, les ordinateurs, les puces électroniques, les magnétoscopes, les commutateurs électroniques, les automobiles, les usines industrielles et autres produits de haute technologie sont devenus les principaux produits d'exportation coréens.

La Corée travaille actuellement sur des produits de la génération suivante comme l'électronique multimédia, la télévision à haute définition, les systèmes de communication personnelle ainsi qu'un nouveau type de surgénérateur nucléaire. Vogel a conclu en 1991 qu'aucune nation n'avait autant travaillé et progressé aussi rapidement que la Corée qui avait fait un bond de l'artisanat à l'industrie lourde, de la pauvreté à la prospérité, de l'inexpérience des imitateurs à la modernité des planificateurs, des gestionnaires et des ingénieurs. La Corée ainsi que d'autres pays d'Asie connaissent des troubles considérables dus à une mauvaise gestion macroéconomique et à une réglementation insuffisante du système financier. Il s'agit toutefois d'un problème passager qui sera bientôt résolu, parce que la Corée dispose d'une base technologique forte et qu'elle est déterminée à développer de façon rationnelle ses secteurs modernes (Pack, 2000).

La principale question qui se pose est de savoir : «Comment la Corée et les autres nouveaux pays industriels sont parvenus à ce stade ?» De nombreux responsables politiques et des planificateurs économiques d'autres pays en développement, y compris ceux de pays africains, se sont montrés très intéressés par l'expérience coréenne et ont voulu savoir s'ils pourraient s'en inspirer. Le présent document cherche à apporter une réponse à cette question.

Le présent document définit dans un premier temps quatre cadres analytiques – parcours technologique, politique/stratégie technologique, capacité d'absorption et transfert des technologies – qui peuvent servir d'outils pour l'analyse des politiques et stratégies technologiques dans les pays en développement. Il examine ensuite l'expérience coréenne et des cas similaires dans d'autres nouveaux pays industriels. Enfin, il tire pour l'Afrique les leçons de la gestion de la technologie en Corée et dans d'autres pays.

2. Cadres analytiques

2.1 Parcours technologique

Nous analyserons et intégrerons ci-après deux parcours technologiques : celui des pays avancés et celui des pays en développement. Par parcours technologique, il faut comprendre l'évolution des progrès techniques que l'on constate dans diverses industries.

Parcours technologique des pays avancés

Selon Utterback (1994), les industries et entreprises des pays avancés se développent en suivant un parcours en trois étapes: une étape de fluidité, une étape transitoire et une étape de maturité à laquelle correspondent des technologies bien développées.

- Dans les entreprises aux activités liées à de nouvelles technologies, l'innovation sera fluide. Le taux d'innovation radicale (par opposition à progressive) est élevé. Les produits ainsi conçus sont souvent rudimentaires, chers et peu fiables, mais ils répondent à un besoin dans la mesure où ils trouvent un créneau. Ils changent aussi souvent que les marchés. C'est pourquoi, le système de production est fluide et l'organisation doit être souple pour répondre rapidement et efficacement à l'évolution du marché et de la technologie (Abernathy et Utterback, 1978; Utterback, 1994).
- A mesure que les besoins sont mieux connus et que les différentes technologies de production convergent ou sont abandonnées, il s'opère une transition vers la conception d'un modèle dominant et des méthodes de production de masse, ce qui entraîne une concurrence au niveau des prix et de la qualité des produits. La concurrence au niveau des prix bouleverse les méthodes de production, ce qui fait baisser rapidement les coûts. Les capacités et les volumes de production sont d'autant plus importants que cela permet de réaliser des économies d'échelle.
- A mesure que l'industrie et le marché mûrissent, la concurrence au niveau des prix se durcit et la production s'automatise, s'intègre, s'organise et se spécialise. Les produits deviennent hautement standardisés. L'innovation s'axe sur les améliorations graduelles et la recherche d'une plus grande efficacité.

Quand l'industrie atteint ce stade, les entreprises, moins disposées à orienter leur recherche-développement vers des innovations radicales deviennent de moins en moins compétitives. Il arrive alors que ce soient de nouveaux venus qui se lancent dans des innovations radicales et donnent ainsi un nouveau souffle à l'industrie (Anderson et Tushman, 1990; Cooper and Schendel, 1976; Utterback and Kim, 1985). Souvent, des innovations venues d'ailleurs sont adoptées par l'industrie. Toutefois, certaines entreprises parviennent à allonger la durée de vie de leurs produits en apportant petit à petit des innovations qui leur donnent certaine valeur ajoutée (Baba, 1985). Ce n'est qu'à la fin de cette étape que les industries sont en général délocalisées dans des pays en

développement où les coûts de production sont plus faibles. La partie supérieure de la Figure 1 présente ce parcours. Ce dernier peut changer sensiblement en fonction du paradigme technico-économique (Freeman et Perez, 1988). Toutefois, le modèle Utterback demeure utile pour analyser les problèmes de gestion de la technologie dans les pays en développement.

Parcours technologique dans les pays en développement

C'est en se fondant sur les travaux de recherche effectués sur différents secteurs industriels en Corée que nous avons élaboré un modèle en trois étapes - acquisition, assimilation et améliorations - qui complète le modèle Utterback (Kim, 1980)

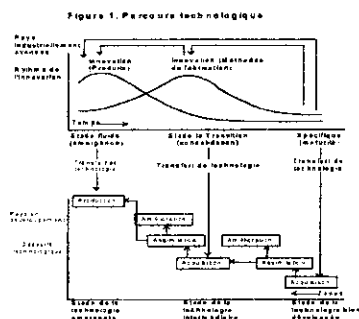
- Au début de leur industrialisation, les pays en développement acquièrent des technologies étrangères bien développées (stade de la maturité) auprès des pays industriellement avancés. Les moyens dont les entrepreneurs locaux disposent sur place ne leur suffisant pas, ils élaborent des méthodes de production en acquérant des technologies étrangères « prêtes à l'emploi » : méthodes d'assemblage, spécifications du produit, procédés de fabrication, personnel technique, composants et pièces détachées. A ce stade, la production consiste à assembler des éléments en provenance de l'étranger pour fabriquer des produits plus ou moins standards. Pour ce faire, il suffit d'avoir les capacités d'ingénierie nécessaires.
- Une fois le travail terminé, les technologies liées à la production et à la conception du produit se diffusent rapidement dans le pays. L'arrivée de nouveaux venus sur le marché durcit la compétition et incite les techniciens locaux à assimiler de nouvelles technologies pour produire des produits différents. L'accent est mis sur la technique et les activités de développement plutôt que sur la recherche.
- Le fait que la technologie de production ait été relativement bien assimilée, que l'accent soit davantage mis sur la promotion des exportations et que le niveau des scientifiques et techniciens locaux se soit amélioré permet d'améliorer progressivement des technologies bien développées. Les technologies importées sont appliquées à différents types de produits grâce aux travaux locaux de recherche, de développement et d'études techniques.

Intégration des deux parcours

Pour établir un lien entre le parcours technologique d'Utterback (1994) et celui de Kim (1980), Lee et alii (1998) partent du principe que la trajectoire technologique en trois étapes dans les pays en développement s'applique non seulement aux technologies bien développées de la phase de maturité mais également aux technologies intermédiaires de la phase transitoire.

Comme il ressort de la Figure 1, les entreprises des pays en développement qui ont réussi à acquérir, à assimiler, voire à améliorer des technologies étrangères bien développées peuvent essayer de reprendre ce processus avec des technologies plus élaborées de la phase transitoire en provenance de pays avancés. Nombre d'industries des pays en développement les plus avancés (Province chinoise de Taiwan et Corée, par exemple) en sont à ce stade. Certains secteurs industriels coréens qui ont obtenu de bons résultats sont bien équipés au plan technique pour générer de nouvelles technologies du stade de la fluidité et rivaliser avec les entreprises des pays avancés. Dans ces secteurs, le maître mot est l'innovation. Contrairement aux deux premiers stades, le transfert de technologie se fait dans les deux sens. Quand un nombre substantiel d'industries atteignent ce stade, on peut dire que le pays fait partie du groupe des pays avancés.

En d'autres termes, comme il ressort de la partie inférieure de la Figure 1, les pays en développement suivent le parcours inverse des pays avancés : ils commencent par le stade de la technologie bien développée (imiter en copiant), pour passer à celui de la technologie intermédiaire (imiter en faisant preuve d'imagination), puis à celui de la technologie émergente (innover).



2.2. Technologie : Cadre politique/stratégique

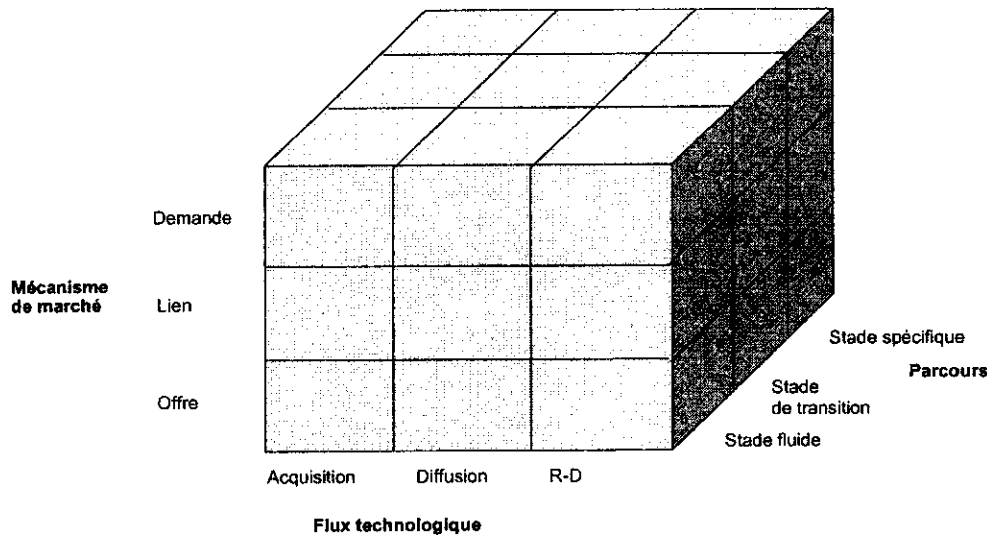
Que peuvent faire les pouvoirs publics pour que les entreprises assimilent facilement la technologie dans un environnement technique mondial en mutation permanente? La politique en matière de technologie peut-être analysée de trois points de vue : le marché, les flux technologiques et le temps (Kim et Dahlman.1992).

Les mécanismes de marché

De ce point de vue, l'accent est mis à la fois sur l'offre et sur la demande de technologie. Les politiques relatives au développement de technologies comportent trois grandes composantes: i) les politiques visant à renforcer la demande et à créer un marché pour la technologie; ii) les politiques visant à renforcer l'offre et à accroître les capacités scientifiques et technologiques; iii) les politiques visant à créer des liens effectifs entre l'offre et la demande pour que les innovations soient des succès aux plans technique et commercial.

Dans l'optique de la logique de marché, étant donné les aléas et les risques liés à l'innovation, peu d'investissements seront consacrés à l'innovation à moins que le marché ne soit concurrentiel. C'est pourquoi les politiques scientifiques et techniques doivent faire partie intégrante des politiques industrielles qui définissent la structure du marché et le développement industriel. Dans le même temps, les pays qui n'ont pas les moyens techniques nécessaires ne pourront pas assurer leur développement industriel, même si pour assurer le bon fonctionnement des mécanismes de marché, il faut créer de nouveaux produits et méthodes. Il convient alors de mettre en place un bon système de gestion de la recherche-développement, qui établisse effectivement un lien entre l'offre et la demande. Faute de liens effectifs entre l'offre et la demande, les innovations seront très peu nombreuses, même s'il y a une demande d'innovation et une offre de capacités technologiques.

Figure 2. Modèle intégré : Politique technologique



Flux technologiques

On peut également évaluer les politiques gouvernementales de développement technologique sous l'angle des flux technologiques. Il s'agit principalement des trois phases du flux technologique depuis l'étranger vers les pays en développement : a) transfert de technologie de l'étranger; b) diffusion de la technologie importée; c) capacités locales en matière de recherche-développement pour assimiler et améliorer la technologie importée; c) création d'une technologie locale.

La première phase comprend le transfert de technologie de l'étranger dans le cadre de mécanismes officiels tels que l'investissement étranger direct (IDE), l'achat d'usines et de matériel clés en mains, la concession de licences étrangères et la prestation de services techniques. La deuxième phase consiste à diffuser effectivement la technologie importée dans l'industrie et dans les autres secteurs, ce qui permet d'améliorer les capacités technologiques du pays. La troisième phase consiste à assimiler, adapter et améliorer sur place la technologie importée et, en fin de compte, à développer une technologie locale. Ces efforts sont indispensables pour intensifier le transfert de technologie et acquérir les capacités technologiques nécessaires. On peut certes transférer une technologie à une entreprise étrangère ou la diffuser localement, mais il est plus difficile de transférer la capacité à l'utiliser. Une telle capacité ne s'acquiert que dans le cadre d'un effort technologique local.

Perspective dynamique

Les deux points de vue soulignés ici- mécanismes de marché et flux technologiques- peuvent se combiner, comme l'illustre la Figure 2. Le troisième angle d'analyse de la trajectoire sus-mentionnée est la perspective dynamique. Cet aspect est très important. L'impact des flux technologiques et des mécanismes de marché changera à mesure que les industries des pays en développement passeront par les différents stades du développement.

Le cadre intégré présenté à la Figure 2 peut également s'appliquer aux stratégies technologiques du secteur privé. Il importe en premier lieu que les entreprises aient des stratégies judicieuses prévoyant l'acquisition de technologies étrangères, la diffusion des technologies importées dans les entreprises et des activités de recherche-développement sur place. Ensuite, elles

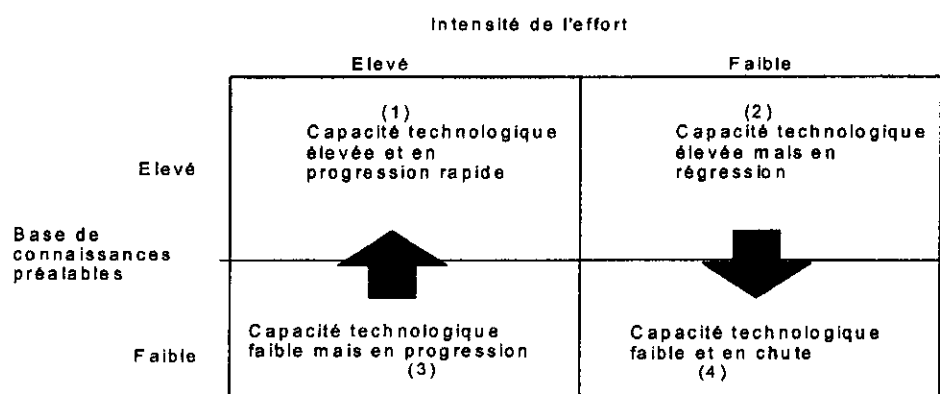
doivent avoir une stratégie efficace pour créer la demande de nouvelles technologies sur le marché, développer les capacités en ce qui concerne l'offre (R-D) et coupler la demande du marché avec les capacités de la R-D. Enfin, ces stratégies doivent passer par une évolution inversée qui les ramène du stade de la technologie bien développée à celui de la technologie émergente.

2.3 Capacité d'absorption

Pour acquérir des capacités technologiques, il faut un apprentissage technologique qui requiert des connaissances préalables et un effort intense (Cohen et Levinthal, 1990). Des connaissances préalables sont en effet indispensables pour assimiler les technologies. Elles influent sur le processus d'assimilation et favorisent l'accumulation ultérieure de connaissances. Les connaissances accumulées permettent de comprendre, d'assimiler et d'utiliser de nouvelles connaissances. Cet aspect de la capacité d'absorption est lié au renforcement de l'offre technologique. L'autre élément important est l'intensité de l'effort ou le poids de l'engagement. Par intensité de l'effort, il faut comprendre le volume d'énergie libéré par les membres de l'organisation pour résoudre les problèmes. Il ne suffit pas simplement de transmettre aux entreprises les connaissances étrangères requises, encore faut-il faire en sorte qu'elles les assimilent. Ce n'est qu'en essayant à plusieurs reprises de résoudre des problèmes similaires qu'on apprend en général à résoudre tel ou tel problème. C'est pourquoi, avant d'essayer de résoudre des problèmes plus complexes, il faut consacrer beaucoup de temps et d'efforts à la solution de problèmes plus simples. Cet effort consolide les liens qui unissent les membres de l'organisation, ce qui facilite l'assimilation de la technologie au niveau de l'organisation.

Comme il ressort de la Figure 3, on peut élaborer à partir de ces deux variables (connaissances préalables et intensité de l'effort), une matrice qui reflète la dynamique de l'assimilation de la technologie. Quand le niveau de connaissances préalables et celui de l'intensité de l'effort sont élevés (case 1), le niveau des capacités technologiques est élevé et en progression rapide. En revanche, quand le niveau des deux éléments est faible (case 4), les capacités technologiques sont médiocres et déclinantes. Les organisations dont le niveau de connaissances préalables est élevé mais qui ne font pas les efforts nécessaires (case 2) ont, pour un temps, des capacités élevées qu'elles perdront progressivement, car leurs connaissances deviendront obsolètes à mesure que la technologie poursuivra sa trajectoire. Ces organisations tomberont progressivement dans la case 4. En revanche, les organisations dont le niveau de connaissances préalables est faible mais qui font beaucoup d'efforts (case 3) n'ont peut-être pas encore de grandes capacités technologiques mais les acquerront rapidement, car elles peuvent apprendre de façon continue ou discontinue en investissant beaucoup dans l'assimilation des connaissances et passer ainsi à la case 1. En résumé, on peut dire que, pour l'apprentissage et la compétitivité de l'entreprise à long terme, l'intensité de l'effort ou de l'engagement est plus important que les connaissances préalables.

Figure 3. Capacité d'absorption



2.4 Transfert de technologies

Dans ces conditions, comment les entreprises peuvent-elles élever le niveau de leur base de connaissances? Le transfert de technologie en provenance d'entreprises des pays avancés peut constituer une importante source de connaissances pour les entreprises des pays en développement. Ce transfert comporte deux aspects qu'il convient d'analyser : la médiation du marché et le rôle des fournisseurs étrangers. En ce qui concerne le premier aspect, le transfert de technologie peut s'effectuer ou non par le biais du marché. Dans le cas où le transfert de technologie s'effectue par le biais du marché, le fournisseur et l'acheteur négocient les conditions de paiement du transfert de technologie, qui peut faire partie ou non de l'équipement fourni. La technologie étrangère peut également être transférée aux utilisateurs locaux sans passer par le marché; dans ce cas, le transfert de technologie a lieu de façon officieuse sans accord écrit ni paiement (Fransman, 1985).

En ce qui concerne le deuxième aspect (les fournisseurs étrangers), il arrive qu'ils jouent un rôle actif et aient un droit de regard sur le transfert de technologie et la façon dont le bénéficiaire, dans les pays en développement, utilise la technologie. Par ailleurs, le fournisseur peut jouer un rôle passif et ne pas s'occuper de la façon dont l'utilisateur tire parti des connaissances techniques disponibles qui font partie ou non du matériel livré. Comme il ressort de la Figure 4, on peut élaborer à partir de ces deux aspects, (médiation du marché et rôle des fournisseurs étrangers) une matrice fort utile pour identifier et évaluer les différents mécanismes de transfert de technologie au niveau international (Kim, 1991).

En d'autres termes, les entreprises des pays en développement peuvent acquérir la technologie étrangère de plusieurs façons. L'investissement étranger direct, la concession de licences étrangères et les installations clé en main sont les principaux moyens de transfert officiel de technologie dans la case 1. Les contrats de recherche avec les universités locales et les instituts publics de recherche deviennent d'importants moyens dans la case 1, à mesure que les pays en développement s'industrialisent. L'achat de biens d'équipement permet de transférer une technologie intégrée à la machine (case 2). Les fournisseurs étrangers et les acheteurs de produits d'origine certifiée transfèrent souvent des connaissances cruciales aux producteurs pour s'assurer que les produits répondent aux spécifications techniques des acheteurs (case 3) (Kim, 1991). Les documents d'information tels que les catalogues, les plans, les spécifications techniques ou la presse professionnelle, ainsi que l'étude des entreprises étrangères sont d'importantes sources officieuses de nouvelles informations pour les entreprises des pays en développement (case 4) (Kim et Kim, 1985). En outre, le retour des techniciens locaux formés à l'étranger ainsi que le travail clandestin de techniciens étrangers permettent aux entreprises des pays en développement d'assimiler la technologie (Kim, 1993). Si elles ont la capacité d'absorption requise, les entreprises des pays en développement peuvent effectivement assimiler la technologie étrangère de façon informelle et sans coût de transaction (cases 3 et 4).

Figure 4. Transfert de technologie

Rôle des fournisseurs étrangers		
	Rôle actif	Rôle passif
Médiation du marché	Investissements étrangers directs Concession de licences étrangères, usines clés en main, services consultatifs techniques, équipement fait sur commande (1)	Equipement standard (de série) (2)
Médiation hors marché	Assistance technique fournie par les acheteurs étrangers, Assistance technique fournie par les vendeurs étrangers (4)	Imitation de l'ingénierie rebours, observation presse professionnelle, service de veille technologique (3)

3. Gestion de la technologie en Corée

La plupart des pays en développement ont essayé d'industrialiser leurs économies mais la majorité d'entre eux n'ont guère progressé; seuls quelques-uns, dont la Corée, ont pu faire une avancée significative. Comment la Corée a-t-elle réalisé une croissance aussi spectaculaire dans la mise en place de capacités technologiques en trois décennies seulement ? La présente section décrit la situation initiale de la Corée au cours des années 1960, ce qui est pertinent pour l'Afrique. Elle examine ensuite l'expérience de la Corée en tant qu'étude de cas, en utilisant le schéma de capacité d'absorption.

3.1 Cadre initial

Après la chute du régime colonial japonais, la division arbitraire de la nation en Corée du Nord et Corée du Sud, puis la guerre civile de 1945-1953, la Corée était une nation à l'agonie, au passé détruit et à l'avenir des plus sombres (Mason et al. 1980). Malgré l'aide des Etats Unis qui avaient ramené l'économie de la Corée à son niveau d'avant la guerre, ce pays connaissait presque tous les problèmes dont souffrent actuellement la plupart de pays à faibles revenus qui n'ont pas beaucoup de ressources. A la fin du régime colonial japonais, en 1945, seuls 2 % de la population coréenne âgée de plus de 14 ans avaient terminé l'école secondaire et le taux d'analphabétisme était de 78 %. En 1961, le produit national brut par habitant de la Corée était inférieur à celui du Soudan et moins d'un tiers de celui du Mexique. Au départ, de tous les nouveaux pays industrialisés la Corée était donc le plus pauvre et sa base technique était de loin la plus faible ; mais elle a réalisé un développement industriel spectaculaire en une génération. Toutefois, à la différence de la plupart de pays africains, la Corée avait été un Etat unifié et indépendant pendant plus de 1200 ans.

3.2 Gestion de technologies bien développées

En Corée, la phase de maturité technologique n'est pas intervenue en même temps pour tous les secteurs. L'imitation simple a commencé au cours des années 1960 dans des industries légères comme le textile, les jouets, le contre-plaqué et l'électronique grand public et au cours des années 1970 dans des industries lourdes comme l'automobile, l'acier, la construction navale et les machines. Comment les entreprises coréennes ont-elles acquis leur base de connaissances (offre de la technologie) et augmenté l'intensité de l'effort (demande de la technologie) pour accélérer l'apprentissage technologique dans ces secteurs?

Base de connaissances

En Corée, les trois sources importantes du renforcement de la base de connaissances au stade de la maturité technologique étaient l'éducation, le transfert de technologie de l'étranger et la mobilité des techniciens expérimentés.

La Corée a développé sa base de connaissances en commençant par l'éducation. L'accroissement de l'investissement du gouvernement en est une indication. La part de l'éducation dans l'ensemble du budget du gouvernement est passé de 2,5 % en 1951 à plus de 17 % en 1966. Cependant, les dépenses du gouvernement ne constituaient qu'un tiers des dépenses totales d'éducation, le reste étant pris en charge par le secteur privé et les parents, ce qui témoignait du très grand attachement de la société coréenne à l'éducation. Comme l'a constaté Porter (1990), cet engagement était plus fort en Corée que dans huit pays industrialisés (Danemark, Allemagne, Italie, Japon, Suède, Suisse, Royaume Uni et Etats Unis) et deux pays en développement (Singapour et Corée).

Les taux d'inscription aux différents niveaux de l'enseignement ont augmenté rapidement après 1953. Les taux d'inscription dans l'enseignement élémentaire ont plus que quintuplé. L'enseignement secondaire et supérieur ont connu un essor encore plus rapide. Les taux de scolarisation de la classe d'âge concernée avaient augmenté de plus de 100 % en 1970 pour l'enseignement élémentaire. Bien que l'enseignement secondaire et supérieur fussent payant, leurs taux d'inscription sont passés de 21 % en 1953 à près de 99 % en 1994 pour le niveau intermédiaire et de 12% à près de 89 % pour l'école secondaire au cours de la même période. L'inscription à l'université a aussi connu une expansion vertigineuse, le nombre d'inscrits passant de 38.400 en 1953 à 1,15 millions en 1994. Le taux d'inscription de la classe d'âge concernée, au niveau des collèges post-secondaires et des universités, est passé de 3,1 % en 1953 à 48,8 % en 1994. En conséquence, le taux d'analphabétisme, qui était de 78 % en 1945, a chuté jusqu'à 27,9 % en 1960, puis 10,6 % en 1970, pour atteindre un niveau insignifiant en 1980.

Plusieurs autres pays en développement ont réalisé un taux de croissance de l'enseignement élémentaire aussi rapide que celui de la Corée. Mais, la Corée est exceptionnelle en ce qu'elle a su générer une croissance équilibrée, à tous les échelons de son système éducatif, suffisamment tôt pour appuyer son développement économique. Utilisant des données de la fin des années 1950 pour 73 pays en développement, Harbison et Myers (1964) ont trouvé que 3 nations (la Corée, Taïwan et Yougoslavie) avaient des niveaux d'éducation de loin supérieurs à ce que leurs niveaux de développement économique pouvaient laisser attendre, ce qui reflétait la ferme détermination de la société coréenne à améliorer son éducation.

Le fait que l'éducation soit très en avance sur l'économie a entraîné de graves problèmes de chômage pour les personnes éduquées. Mais la création d'une main d'oeuvre instruite constituait une base de connaissances tacite pour le développement ultérieur de l'économie, qui a vite absorbé le surplus.

N'ayant pas de capacités technologiques au début de son développement économique, la Corée a, dans un deuxième temps, cherché à développer sa base de connaissances en recourant à l'importation de technologies étrangères. Elle a progressivement assoupli ses politiques en matière de concession de licences en 1970 et en 1978. En conséquence, le paiement des redevances pour les licences étrangères a considérablement augmenté, passant de 0,8 million de dollars pour le premier plan quinquennal (1962-1966) à 451,4 millions de dollars pour le quatrième plan quinquennal (1977-1981). Cet accroissement est insignifiant par rapport aux périodes ultérieures des années 1980. Pendant les premières années, beaucoup de ces licences concernaient l'assistance technique nécessaire pour former les ingénieurs locaux à la gestion d'installations clef-en-main.

Le Gouvernement coréen a certes assoupli progressivement le contrôle des licences étrangères mais il a imposé une réglementation très rigide sur l'investissement étranger direct l'IDE lorsque la technologie ne constituait pas un facteur crucial et que les technologies bien développées requises pouvaient s'acquérir aisément par d'autres mécanismes que l'IDE ou les licences

étrangères (ingénierie inverse). Par conséquent, le volume de l'IDE et ses proportions par rapport à l'emprunt extérieur total était nettement moins important en Corée que dans les autres pays industrialisés. Par exemple, en 1983, l'IDE de la Corée n'était que 7% de celui du Brésil, 23 % de celui de Singapour et moins de la moitié de ceux de Taiwan et de Hong Kong. L'IDE ne représentait que 6,1% de l'emprunt extérieur total en Corée, contre 91,9 % au Singapour, 45 % à Taiwan et 21,8 % au Brésil. Ces chiffres montrent que la politique coréenne visait explicitement à promouvoir l'indépendance du pays vis-à-vis des sociétés transnationales. En conséquence, contrairement à ce qui se passait ailleurs, l'IDE avait un effet insignifiant sur l'économie coréenne. A titre d'exemple, la contribution de l'IDE à la croissance du PNB de la Corée entre 1972 et 1980 n'a été que de 1,3 % tandis que sa contribution à la valeur ajoutée totale et à la valeur ajoutée manufacturière s'élevait à 1,1 % et 4,8 % respectivement en 1971 et 4,5 % et 14,2 % respectivement en 1980.

Par contre, la Corée a très vite favorisé le transfert de technologie par le biais de l'achat d'installations clef-en-main et de biens de production. La croissance rapide de l'économie coréenne exigeait un accroissement considérable de l'investissement dans les infrastructures de production. Cependant, la politique gouvernementale avait donné la préférence à l'importation d'installations clef-en-main et de biens de production étrangers car elle y voyait un moyen de faire jouer la compétitivité internationale des fournisseurs de biens de production. Cette politique a conduit à l'importation massive de biens de production étrangers, au détriment du développement de l'industrie locale des mêmes produits. L'industrie mécanique était relativement peu protégée jusqu'à la première moitié de 1971, ce qui donnait aux utilisateurs un accès quasiment libre aux biens d'équipements étrangers. Les industries chimiques, du ciment, de l'acier et du papier par exemple, établies au cours des années 1960 et au début des années 1970 ont toutes eu recours à l'achat d'installations clé-en-main et de biens d'équipement étrangers pour leur démarrage.

Dans ce contexte, les entreprises coréennes se sont beaucoup appuyées sur des sources extérieures de connaissances aussi bien explicites que tacites. La plupart des connaissances, tacites ou explicites, absolument nécessaires pour résoudre des problèmes liés aux technologies bien développées, pouvaient s'acquérir librement par des mécanismes informels qui ne passaient pas par le marché (cases 3 et 4 de la figure 4). Ce mode de transfert de technologie a clairement dominé dans les petites industries novatrices. Les grandes entreprises coréennes ont néanmoins eu recours à des accords de transfert d'installations clé-en-main et de licences techniques avec des fournisseurs étrangers (1, figure 4). Ne pouvant investir des sommes importantes et manquant de capacités et d'expérience technologique, elles se sont appuyées sur les fournisseurs étrangers pour faciliter le démarrage de leurs opérations de production et de fabrication et en accélérer le développement, tout en respectant des spécifications rigoureuses (Kim and Lee, 1987). Le transfert informel de technologie a toutefois beaucoup contribué à l'expansion des capacités des grandes et des petites entreprises (Westphal. Et.al. 1985 ; Kim, 1997a).

Troisièmement, pour les entreprises débutantes, la mobilité des techniciens expérimentés a été l'un des meilleurs moyens d'acquérir la base de connaissances tacites nécessaires. Au cours des années 1970, la majorité des producteurs d'électronique grand public ont débuté en débauchant des gestionnaires et des techniciens expérimentés qui travaillaient pour d'autres entreprises. Les quatre premiers grands producteurs de téléviseurs noir et blanc ont contracté des licences étrangères pour acquérir la base de connaissances initiale, mais les onze suivants ont fait appel à du personnel expérimenté de ces quatre entreprises initiales (Kim, 1980). Au cours des années 1950 et 1960, les grandes sociétés chimiques et mécaniques de l'Etat s'appuyaient entièrement sur le transfert des installations clé-en-main et sur les ingénieurs étrangers pour acquérir la base de connaissances requise. Toutefois, les ingénieurs qui ont accumulé dans ces entreprises une expérience des techniques de production modernes ont ensuite été recrutés par des entreprises privées qui avaient

absolument besoin de leurs connaissances. Beaucoup d'études révèlent que les petites entreprises font de véritables bonds en avant technologiques lorsqu'elles recrutent du personnel technique d'autres entreprises (Kim and Kim, 1985 ; Kim, 1997a).

L'intensité de l'effort

Aussi bien le gouvernement coréen que les dirigeants d'entreprise se sont servis de quatre grands instruments pour accroître l'intensité de l'effort à savoir : la promotion des exportations, la création rapide d'une industrie lourde et d'une industrie chimique, le transfert de la technologie et les crises.

Premièrement, le moyen le plus efficace de susciter un effort intense était d'orienter l'activité économique vers l'exportation. Le gouvernement coréen a fait de l'exportation une question de vie ou de mort, afin de réaliser les objectifs de la croissance économique. Il a désigné des industries dites « stratégiques » chargées de produire des produits devant se substituer aux importations et d'exporter. Les exemples en sont le contre-plaqué, les textiles, l'électronique grand public et l'automobile, pour les années 1960, l'acier, la construction navale, le bâtiment et l'industrie mécanique pour les années 1970.

Le gouvernement a stimulé les entreprises par des objectifs ambitieux. Au cours des années 1960, il a institué un système d'évaluation régulière des performances axé sur les exportations. Des objectifs annuels étaient assignés aux principaux groupes de produits, par le biais des groupements d'entreprises concernés. Des objectifs étaient aussi fixés par destination, par le truchement des ambassades coréennes dans les pays concernés. Le Ministère du commerce et de l'industrie avait un centre de suivi permanent des performances en matière d'exportation. Il rendait compte des performances au cours d'une conférence mensuelle sur la promotion du commerce à laquelle participaient le Chef de l'Etat, des ministres, des responsables des principales institutions financières, des chefs des associations commerciales et des représentants de grandes sociétés d'exportation. Le but de la conférence était de résoudre les nombreux problèmes rencontrés par les sociétés d'exportation au moyen de directives administratives et de décisions finales du Président.

Le Gouvernement coréen avait recours au « bâton », en l'occurrence des directives administratives (euphémisme désignant les ordres du Gouvernement), pour amener les entreprises à atteindre ses objectifs. Si une société ne réalisait pas tel ou tel objectif ou tel ou tel programme, ou ne répondait pas de façon satisfaisante à telle ou telle incitation, sa remise fiscale était minutieusement examinée, sa demande de crédits délibérément ignorée et ses encours de crédit n'étaient pas renouvelés. Souvent, les agences gouvernementales n'hésitaient pas à recourir à la coercition. En bref, le rôle du gouvernement a été plus important en Corée qu'au Japon et à Taïwan, spécialement au cours des années 1960 et 1970. Et cela s'est révélé efficace.

Par ailleurs, le Gouvernement soignait les entreprises. Il leur accordait des incitations, empruntait des sommes importantes à l'étranger et les utilisait pour accorder des prêts à des taux inférieurs à ceux du marché dans les secteurs axés sur l'exportation. Les entreprises avaient le droit d'importer, sans limitations et hors taxe, les intrants intermédiaires. Par ailleurs, elles avaient aussi automatiquement accès aux prêts bancaires pour toutes leurs activités d'exportation même lorsque la masse monétaire intérieure était très limitée. Ces sociétés avaient également un accès illimité aux biens de production étrangers et elles étaient encouragées à s'intégrer verticalement afin de pouvoir faire face à la concurrence internationale. Ces incitations systématique constituaient la clef de voûte du système coréen de promotion des exportations.

Plus particulièrement, les crédits bancaires à long terme ont été limités pour attirer les entreprises sur de nouvelles voies d'exportation, encourager la diversification et faire croître le volume des exportations. Ces incitations étaient appliquées à toutes les sociétés d'exportation et elles étaient particulièrement efficaces lorsqu'elles étaient combinées avec la force d'appui organisationnelle, financière et politique des *chaebols*, la version coréenne des *zaibatsu* japonais (Kim, 1993). Les exportateurs ont également bénéficié de diverses exemptions tarifaires, d'un amortissement accéléré et d'exemptions sur les taxes à la valeur ajoutée. Ils pouvaient également importer hors taxes des matières premières et des pièces détachées. Les exonérations fiscales temporaires et les réductions des tarifs des services publics sont autant de facteurs qui ont contribué à élever les profits. L'attribution de licences d'importation lucratives était liée au rendement de l'exportation.

A maints égards, le fait que l'économie coréenne ait été orientée principalement vers l'exportation semble avoir permis de renforcer rapidement la capacité technologique du pays. Les investissements forfaitaires consentis, en vue de réaliser des économies d'échelle et pour une capacité de production bien supérieure à la taille du marché local, ont forcé les producteurs coréens à se doter rapidement de la capacité technologique requise pour maximiser l'utilisation de leur capacité. Ensuite, face à l'âpreté de la concurrence internationale, aussitôt qu'elles entraient sur le marché mondial, les entreprises coréennes devaient consentir un important effort technologique, principalement par l'apprentissage sur le tas et par l'ingénierie inverse, afin de devenir compétitives au niveau tant de la qualité que du prix. Enfin, l'assistance technique informelle des acheteurs de produits d'équipement qui voulaient s'assurer que les produits fabriqués en Corée répondaient à leurs spécifications techniques a considérablement aidé les entreprises coréennes à acquérir les capacités nécessaires.

Deuxièmement, le Gouvernement coréen a mis les entreprises en situation de crise en imposant la création hâtive d'une industrie lourde et d'une industrie chimique, sans préparation adéquate de la capacité technologique. Il a ordonné un programme beaucoup plus intensif et beaucoup plus rapide que prévu. Cette hâte était motivée non par des visées économiques mais par le désir de bâtir une capacité nationale de défense auto-suffisante, dans l'optique d'un retrait des forces américaines de la Corée. Il en est résulté un accroissement rapide de la dette extérieure, une mauvaise allocation des ressources, une inflation et la concentration du pouvoir économique entre les mains de quelques *chaebols* impliqués dans l'industrie lourde et l'industrie chimique.

Nonobstant ces problèmes, la promotion hâtive de l'industrie lourde et de l'industrie chimique a beaucoup aidé à accélérer le développement des entreprises coréennes, particulièrement le processus d'apprentissage technologique des *chaebols*. Afin de survivre face à cette crise majeure, les entreprises ont été forcées d'assimiler très rapidement la technologie au moyen de la conversion et de la création rapide des connaissances, ce qui a permis de relever le taux d'utilisation de leur capacité. Tout cela a permis d'accélérer la transition de la structure industrielle de la Corée. Il n'a fallu que quinze ans pour faire tomber, de quatre à un, le ratio de la valeur ajoutée des industries légères par rapport aux industries lourdes et industries chimiques en Corée, contre 25 ans pour le Japon et 50 pour les Etats-Unis d'Amérique.

Troisièmement, la politique gouvernementale et la stratégie industrielle en matière de transfert de technologie ont également conduit les entreprises à intensifier leur effort d'apprentissage technologique. Le gouvernement coréen a limité l'IDE mais il a promu le transfert de la technologie par d'autres moyens tels que l'importation de biens de production au cours des années 1960. Contrairement aux autres pays en développement, l'IDE n'a donc eu qu'un effet insignifiant sur l'économie coréenne. Cette politique a forcé les entreprises coréennes à conserver leur indépendance face aux compagnies étrangères et aux sociétés transnationales. Même

lorsqu'une participation par actions était permise, l'indépendance de gestion était maintenue. Cela a engendré une crise qui a incité les entreprises coréennes à investir massivement dans l'apprentissage technologique et leur a permis de renforcer rapidement leur capacité technologique. Contrairement aux filiales étrangères qui peuvent dépendre de la technologie de leurs sociétés mères, les entreprises coréennes indépendantes devaient prendre des initiatives et jouer un rôle clef dans l'acquisition, l'assimilation et l'amélioration de technologies étrangères bien développées.

Quatrièmement, beaucoup d'entreprises coréennes ont créé elles-mêmes des crises en se fixant des objectifs ambitieux dans le but d'accélérer leur apprentissage technologique. Ces objectifs ambitieux représentaient une crise pour les équipes techniques et de production, qui ont dû apprendre à intensifier leurs efforts aux niveaux individuel et organisationnel pour trouver de nouvelles méthodes et aborder les crises dans un esprit créatif. La construction et l'apprentissage accélérés par la crise étaient courants dans l'industrie manufacturière coréenne. Les industries automobile (Kim, 1998), de construction navale (Amsden and Kim, 1985 ; Amsden, 1989) et mécanique (Amsden and Kim, 1986) sont passées par le même processus de crise et d'apprentissage accéléré au stade de la maturité technologique.

3.3 Gestion de la technologie au stade intermédiaire

L'érosion de la compétitivité internationale des industries mûres, employant une main d'œuvre bon marché, a forcé les entreprises coréennes à reporter leur attention sur les produits et les industries de technologie intermédiaire présentés dans la dernière partie de la figure 1).

Cela exigeait une base de connaissances supérieure à celle de la phase précédente, le but étant d'imiter de façon créative plutôt que de simplement imiter. Dans la mesure où cette phase et les suivantes ne sont pas très pertinentes pour l'Afrique, elles seront évoquées brièvement.

Base de connaissances

Au stade de la technologie en phase intermédiaire, il semble y avoir cinq principales sources de renforcement d'une base de connaissances. Premièrement, le transfert de technologie est resté une source majeure d'accumulation de connaissances dans les entreprises coréennes. Cependant, les technologies sophistiquées dont les entreprises coréennes avaient grand besoin ne pouvaient s'acquérir que dans le cadre de mécanismes formels très onéreux. La deuxième source de connaissances extérieures était le retour des compétences coréennes de très haut niveau qui étaient à l'étranger.

Deuxièmement, au cours de la rapide industrialisation des années 1970, le Gouvernement coréen a systématiquement cherché à rapatrier les scientifiques et les ingénieurs coréens installés à l'étranger. Troisièmement, avec des activités stratégiques de R&D émergentes et d'une intensité croissante, les entreprises coréennes ont renforcé leur pouvoir de négociation en matière de transfert formel de technologie et pu assimiler des technologies importées et créer de nouvelles connaissances. Quatrièmement, la technologie en phase intermédiaire exige des scientifiques et des ingénieurs instruits et bien formés. Elle demande aussi des capacités de base plus sophistiquées. Néanmoins, la mauvaise qualité de l'enseignement et de la recherche au niveau universitaire était un obstacle majeur. Cinquièmement, pour pallier à l'absence de recherche universitaire de qualité, le Gouvernement a pris l'initiative de créer plusieurs instituts publics de recherche en recrutant des scientifiques et des ingénieurs coréens de l'étranger. La plupart de ces instituts ne sont jamais parvenus à transférer les résultats de la recherche au secteur de l'industrie, mais ils ont beaucoup contribué à produire en grands nombre des chercheurs expérimentés qui ont été déployés dans les centres de recherche-développement.

L'intensité de l'effort

En premier lieu, au cours de la transition de la Corée depuis la phase de maturité jusqu'à la phase intermédiaire, la concurrence dans les industries à plus forte intensité technologique était dure et les pays avancés étaient réticents à partager leurs technologies. Dans cette situation, les entreprises coréennes n'avaient d'autre choix que d'intensifier leurs propres efforts de R&D, ce qui a renforcé leur « apprentissage par la recherche » (Kim and Yi, 1997). En ce qui concerne la technologie en phase intermédiaire, la crise est restée un outil stratégique utile, qui a amené les entreprises coréennes à concentrer de plus en plus d'efforts dans l'apprentissage des technologies.

3.4 Gestion de la technologie en phase émergente

Ayant maîtrisé les technologies de la phase intermédiaire, certains *chaebols* ont commencé à s'essayer aux technologies émergentes. Les questions qui se posent sont les suivantes : qu'est ce qui a permis aux entreprises coréennes de le faire ? Quels problèmes rencontrent-elles maintenant ?

Base de connaissances préalables

Quatre mécanismes méritent d'être mentionnés. Premièrement, ayant reconnu l'importance de la recherche fondamentale dans les universités, le Gouvernement coréen a commencé à prendre des mesures pour transformer une douzaine d'universités en écoles supérieures orientées vers la recherche. Toutefois, la majorité des universités coréennes ne sont toujours pas suffisamment équipées pour appuyer efficacement l'économie et l'industrie. Deuxièmement, alors que l'investissement dans la recherche universitaire s'intensifiait, les instituts publics de recherche ont obtenu d'importants résultats qu'ils ont transmis au secteur privé. Nonobstant cette contribution, la réforme de ces instituts de recherche et la redéfinition de leurs rôles sont maintenant très urgentes compte tenu de la rapide expansion des activités privées de R&D et de l'intensification de la R&D à l'université. Troisièmement, le secteur privé a considérablement multiplié les efforts de R&D en matière d'innovation. Quatrièmement, les investissements des entreprises coréennes à l'étranger dans la R&D sont devenus un instrument important de développement technologique. Les *chaebols* ont mis en place un certain nombre de filiales de R&D aux Etats-Unis d'Amérique, au Japon et en Europe pour suivre les changements technologiques et entreprendre des activités de R&D. Cinquièmement, au cours des années 1990, le retour des compétences est devenu encore plus important pour les *chaebols* coréens désireux d'améliorer leur base de connaissances afin de faire le « grand bond » qui les mènerait aux techniques de pointe.

L'intensité de l'effort

Il importe de souligner certains points. Premièrement, le durcissement de la concurrence du marché représente une stimulation importante pour les entreprises coréennes. Venant compléter l'orientation vers l'exportation, la politique coréenne de libéralisation croissante des importations dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce est un nouveau stimulant. Deuxièmement, les crises ont été un moyen efficace d'accélérer le processus d'apprentissage technologique des entreprises coréennes au cours de la période de rattrapage. Le problème qui se pose cependant est que cela n'est pas valable au stade pionnier. Les entreprises pionnières doivent maintenant faire avec une ambiguïté stratégique qui ne donne qu'une orientation globale (Nonaka, 1988). Troisièmement, les coréens des années 1990 ne sont plus aussi travailleurs que ceux des décennies précédentes. La démocratisation et le mouvement syndical ont bouleversé le climat social ; les travailleurs sont devenus beaucoup moins soumis qu'avant. La nouvelle génération, qui a grandi dans l'aisance, ne veut pas travailler autant que celle qui l'a précédée. Il est donc de plus en plus

difficile, même pour les entreprises en rattrapage, d'utiliser la crise comme moyen d'intensification de l'effort d'apprentissage.

4. L'exemple d'autres nouveaux pays industriels

131

Les modèles présentés ci-dessus ne sont pas nécessairement spécifiques à la Corée. De nombreuses études réalisées dans d'autres nouveaux pays industriels d'Asie aboutissent à des conclusions analogues.

C'est ainsi que malgré d'importantes différences dans plusieurs domaines¹, Taïwan présente de nombreuses analogies avec la Corée en ce qui concerne la gestion de la technologie.

Premièrement, Taïwan a, dans une large mesure, fait reposer son industrialisation sur les ressources humaines. Deuxièmement, il a mis en place un éventail de mesures d'encouragement en vue de promouvoir les exportations, lesquelles étaient au cœur d'un mécanisme majeur d'encouragement de l'apprentissage technologique et de l'industrialisation. Troisièmement, la contribution des sociétés transnationales a été relativement faible puisqu'elle n'a représenté que 2,2 % de la formation intérieure de capital dans les années 60 et 2,5 % dans les années 80. La croissance industrielle vertigineuse s'est surtout réalisée par les petites et moyennes entreprises (PME) locales. Quatrièmement, Taïwan a commencé par s'intéresser aux industries à forte intensité de main d'œuvre utilisant des technologies bien développées avant d'occuper progressivement des créneaux sur des technologies intermédiaires. Il a donc suivi un parcours inverse à celui des pays développés, conformément à l'hypothèse d'Utterback (1994). Cinquièmement, pour leur apprentissage technologique, les sociétés taïwanaises se sont fortement appuyées sur la technologie étrangère. Grâce à l'investissement étranger direct et à l'obtention de licences étrangères, les PME taïwanaises ont pu mettre en place des capacités de production initiales et fabriquer des produits en OEM (fabrication d'équipements d'origine). Les expériences de production en OEM ont permis aux PME taïwanaises d'acquérir des capacités dans le domaine de la conception et de passer ainsi de la production en OEM à la production en ODM (fabrication en conception propre). Sixièmement, Avec l'importante hausse des salaires qui s'est produite à la fin des années 80, Taïwan a redoublé d'efforts dans le domaine de la recherche-développement en vue d'obtenir des produits d'ingénierie de grande qualité. Septièmement, l'exode inverse des compétences est devenu pour Taiwan la principale source d'innovation au cours des années 90, ce qui a permis aux entreprises locales de se faire une place dans certaines technologies, notamment celles des semi-conducteurs sans mémoire et de l'électronique industrielle.

Singapour, qui est un petit Etat, mène à l'égard des sociétés transnationales une politique différente de celle de la Corée puisqu'il a choisi de créer à l'intention de celles-ci un environnement très favorable à leurs opérations. Les sociétés transnationales sont dominantes dans les industries de Singapour. Elles y détiennent une part très importante de la production. En 1991, les entreprises locales ne réalisaient que 16 % du total des investissements manufacturiers dans ce pays. Il importe ici de souligner que les stratégies d'IDE étaient cependant très différentes de celles qui étaient en place dans un grand nombre d'autres pays en développement. Le marché interne de Singapour étant très petit, l'IDE était orienté vers les marchés d'exportation plutôt que vers le marché local.

¹ Tout d'abord, la situation initiale de Taïwan était bien meilleure que celle de la Corée. Au cours de la période de domination japonaise, le niveau de développement économique et social de Taïwan était de loin supérieur à celui de la Corée. Ensuite, le développement industriel de Taïwan reposait essentiellement sur un grand nombre de petites et moyennes entreprises alors que la Corée s'appuyait surtout sur la taille et la puissance financière de conglomerats géants, les *chaebols*. Enfin, le Gouvernement taïwanais, contrairement aux autorités coréennes, est intervenu dans certains secteurs d'activité tels que la fabrication des semi-conducteurs tout en laissant au secteur privé le soin de prendre les décisions pour la plupart des activités industrielles.

Quelles que soient les différences de politiques à l'égard des sociétés transnationales, l'expérience de Singapour dans le domaine de la gestion de la technologie est, à bien des égards, très proche de celle de la Corée. C'est ainsi que les autorités de Singapour, par des interventions directes ou indirectes, ont joué un rôle de premier plan dans l'activité économique. Elles ont également fortement investi dans le secteur de l'éducation en vue de s'appuyer sur des ressources humaines compétitives et faire de Singapour un haut lieu de la production pour l'exportation. La promotion des exportations constitue pour le gouvernement un moyen privilégié de promotion de l'apprentissage technologique au sein des entreprises. De plus, cet apprentissage s'est fait progressivement et a porté d'abord sur les tâches les plus simples pour aller vers des tâches plus complexes : les filiales des sociétés transnationales établies à Singapour ont commencé par occuper le terrain des fins de cycles de production matures, avant d'intervenir sur des produits plus complexes, suivant ainsi un parcours inverse à celui que suivent habituellement les pays développés dans le domaine du développement technologique.

5. Leçons pour l'Afrique

Les pays africains devront peut-être lancer leur processus d'industrialisation en profitant de l'existence d'une main d'œuvre abondante et bon marché pour pouvoir, à l'étape des technologies matures, tirer le meilleur parti de leurs avantages comparatifs dans les industries à forte intensité de main d'œuvre. A cette étape, il est important, du point de vue de l'offre de technologie (et en vue de développer les connaissances de base), de mettre en place des politiques publiques et des stratégies d'entreprises propres à établir des capacités technologiques suffisantes pour pouvoir imiter des produits étrangers matures, sans enfreindre les règles de la propriété intellectuelle. En ce qui concerne la demande de technologie, il est indispensable de favoriser la concurrence sur le marché pour accélérer et intensifier l'apprentissage technologique. Les enseignements tirés de l'expérience coréenne en ce qui concerne ces deux points seront examinés ci-dessous.

5.1 Leçons concernant l'offre de technologie

Les ressources humaines

Avant tout, l'exemple des nouveaux pays industriels montre à l'Afrique qu'elle doit investir davantage dans l'éducation, avant même de lancer un programme d'industrialisation. Les nouveaux pays industriels d'Asie ont su, mieux que quiconque, établir un équilibre parfait à tous les niveaux de l'enseignement, suffisamment tôt pour pouvoir appuyer le développement économique. Ces résultats contrastent avec ceux d'autres pays en développement qui ont réussi à développer aussi rapidement l'enseignement primaire. Si les premiers ont réalisé une croissance industrielle phénoménale, nombre de pays africains (tels que le Congo, l'Ethiopie, le Kenya, le Nigéria, l'Ouganda, la Somalie ou le Soudan) qui avaient dans les années 50 les plus mauvais résultats dans le domaine de l'enseignement (Harbison et Myers, 1964), font toujours partie du groupe des pays les moins avancés (PMA) dans les années 90.

Ce dont les pays africains ont le plus besoin pour développer et renforcer des capacités techniques autochtones durables, c'est une ferme résolution à développer des systèmes d'enseignement supérieur de bon niveau. Pour mettre en place un système d'enseignement de premier plan, il faut consentir d'énormes investissements pendant une dizaine d'années. La Corée a commis, entre autres, l'erreur d'élargir son système d'enseignement supérieur en omettant d'investir suffisamment pour en améliorer la qualité. Les autorités coréennes se sont rendu compte de leur erreur tardivement et ont décidé, au cours des dernières années, d'y remédier en introduisant des réformes profondes qui ne produiront pas de résultats avant dix ans ou plus. De nombreuses études confirment l'existence d'une interaction entre l'éducation et l'industrialisation. Pour Baumol,

et al (1991), la quantité et la qualité de l'enseignement sont, parmi d'autres, des facteurs essentiels pour rattraper rapidement le retard pris par les pays en développement dans le processus d'industrialisation. L'explication des écarts de richesse nationale entre les pays est à rechercher dans l'existence d'un système efficace d'enseignement secondaire et supérieur.

L'exode des compétences

L'exode des compétences est à l'évidence un sujet de préoccupation dans de nombreux pays en développement. L'expérience des nouveaux pays industriels d'Asie démontre combien il est important d'adopter une politique libérale dans ce domaine et d'autoriser les scientifiques et les ingénieurs, qui ne sont pas très nombreux, à émigrer vers les pays développés, faute de quoi un grand nombre d'entre eux ne trouveront pas d'emploi correspondant à leur profil. Le problème de l'exode des compétences ne s'est pas vraiment posé en Corée dans les années 60. En 1967, 96,7% des scientifiques et 87,7% des ingénieurs coréens formés à l'étranger y étaient restés, notamment aux Etats-Unis, ce qui constitue un taux très élevé par rapport aux 35% et 30,2% respectivement enregistrés en moyenne pour les autres pays du monde. Ces scientifiques et ingénieurs qui constituaient une véritable mine de connaissances ont permis à la Corée d'établir des réseaux à l'étranger, puis ils ont joué un rôle de premier plan puisqu'ils ont mis leurs compétences au service du développement économique de la Corée.

Il est tout aussi important de mettre en place une politique active de retour des compétences pour rapatrier les scientifiques et les ingénieurs, une fois que l'industrialisation en est au stade où les entreprises locales doivent satisfaire leurs besoins d'imitation créative et d'innovation. Pour doter ses établissements publics de recherche en personnels qualifiés, le gouvernement coréen a lancé, dans les années 60 et 70, un programme ambitieux de rapatriement des scientifiques et des ingénieurs établis à l'étranger, leur faisant des offres alléchantes. Il a aussi créé un mécanisme de recrutement pour le secteur privé qui a permis, dans les années 80 et 90, d'engager des scientifiques et des ingénieurs de très haut niveau. Le recrutement de ces personnes, aux Etats-Unis, a permis aux entreprises coréennes de mettre en place des capacités locales, indispensables pour maîtriser les nouvelles technologies. En d'autres termes, l'exode initial des compétences a permis de former un pool de ressources humaines de grande valeur dont les entreprises coréennes peuvent tirer parti. Comme nous l'avons précisé ci-dessus, Taïwan a aussi mis en place un programme de ce type pour attirer les scientifiques et ingénieurs chinois.

L'investissement étranger et le transfert de technologie

Le transfert de technologie étrangère constitue une source fondamentale d'apprentissage pour les pays en développement. Il peut créer de nouvelles perspectives pour améliorer le niveau de connaissances et servir de moteur du changement technologique, permettant ainsi aux entreprises des pays en développement de réaliser un saut quantitatif dans leur apprentissage technologique.

L'expérience coréenne montre cependant que l'IDE ou les entreprises en coparticipation ne sont pas nécessairement un moyen efficace d'acquérir de la technologie étrangère. L'achat d'usines clefs en main (dans le cas d'industries de traitement en continu telles que la chimie) et de biens d'équipement est parfois plus efficace. En règle générale, les PME n'ont ni la surface financière ni les capacités d'organisation requises pour négocier des accords de coopération avec des fournisseurs étrangers. Pour qu'elles trouvent des solutions peu coûteuses et relativement efficaces, en ce qui concerne les technologies matures, elles doivent se lancer dans l'imitation en développant des capacités permettant de tirer parti des plans de travail, manuels, spécifications techniques et systèmes disponibles. En débauchant du personnel expérimenté employé dans les grandes entreprises (Kim et Kim, 1985), les PME se donnent les meilleures chances d'acquérir ces

capacités. Les Coréens, bien formés et durs à la tâche, ont été poussés à tirer le meilleur parti de l'apprentissage technologique à partir des produits de fabrication étrangère disponibles et ont accumulé suffisamment de connaissances pour réussir la rétroconception de ces produits. C'est ainsi que la plupart des PME coréennes et taïwanaises qui ont fait la preuve de leur inventivité ont réussi à lancer des industries matures.

Pour les PME, les systèmes informels permettant la libre acquisition de technologies étrangères sont en général plus importants que les mécanismes officiels. L'expérience des nouveaux pays industriels d'Asie montre que les entreprises de pays en développement peuvent tirer un grand avantage du transfert libre de technologie. Il ressort de plusieurs études consacrées aux effets de ce type de transfert de technologie en Corée, que les opérations menées dans ce domaine ont contribué, dans une très large mesure, à l'acquisition de capacités technologiques. Au début de l'industrialisation, il est possible d'obtenir gratuitement la plupart des informations importantes par le biais de mécanismes informels directs non marchands, étant entendu que pour cela, les entreprises des PMA doivent disposer localement de capacités de rétroconception.

Pour ce qui est des grandes entreprises qui, par leurs capacités financières et organisationnelles, peuvent négocier avec des fournisseurs étrangers pour acquérir des technologies matures à grande échelle, il est plus avantageux d'acheter une usine clefs en main avec une licence étrangère. Compte tenu notamment de l'importance des investissements requis et de l'absence de capacités et d'expérience technologiques dans les grandes entreprises locales, celles-ci devraient plutôt se tourner vers les entreprises étrangères expérimentées et solliciter leur aide pour lancer leur processus de production. Cela les aidera à obtenir les informations techniques nécessaires et à bénéficier de la formation requise (Kim et Lee, 1987).

Quelle est donc la meilleure manière d'utiliser les licences étrangères ? Le meilleur usage qui peut être fait de cet instrument pour promouvoir et accélérer le processus d'apprentissage technologique repose sur le principe du fractionnement. Les licences étrangères qui sont accordées en bloc par une source unique ne présentent pas un grand risque pour le bénéficiaire de la technologie, étant donné que le fournisseur garantit son bon fonctionnement. Elles ont cependant l'inconvénient de créer chez le bénéficiaire une forme de passivité et de susciter peu d'acquisition de connaissances. Dans le cas des technologies à transfert non global provenant de sources diverses, le bénéficiaire doit s'employer à en intégrer les différents éléments pour faire fonctionner le système, ce qui lui fait prendre de grands risques. Cela crée une situation dans laquelle le bénéficiaire est incité et forcé à accélérer son propre processus d'apprentissage (Kim, 1997b). Pour que cette méthode fonctionne convenablement, il est cependant nécessaire qu'il dispose d'une main d'œuvre suffisante et qualifiée.

Il n'est pas facile, dans le cadre des règles de l'Organisation mondiale du commerce, de restreindre les activités relatives à l'investissement étranger. Il n'en demeure pas moins vrai que les PMA ont encore la liberté de choisir. La question qui se pose alors est de savoir si, pour acquérir de la technologie étrangère, la bonne stratégie consiste à passer par un IDE à 100% étranger ou par une entreprise en coparticipation. Le problème qui se pose ici est que de tels mécanismes de transfert de technologie peuvent être source de dépendance à l'égard de l'étranger ou de conflits. Ces deux mécanismes permettent, sans nul doute, de transférer des capacités de production mais pas nécessairement des capacités d'investissement ou d'innovation. Ceci est particulièrement vrai quand la société mère qui a procédé à l'IDE ou l'entreprise en coparticipation se donnent, pour objectif principal, d'exploiter le marché local dans les pays en développement. C'est la société mère qui, souvent, exerce une influence déterminante sur le processus d'apprentissage de la filiale locale.

Cela dit, à quel moment les entreprises des pays en développement doivent-elles décider de devenir indépendantes ou de créer une entreprise en coparticipation avec les fournisseurs de technologie ? Si elles décident d'investir massivement dans l'apprentissage technologique en vue d'accumuler des capacités technologiques, il leur est plus profitable d'être libérées de toute participation étrangère à leur capital social (case 1 de la figure 5). Même si, pour une raison quelconque, le partenaire étranger participe au capital social, il vaut mieux préserver l'autonomie de gestion. Quand les bénéficiaires de technologie n'optent pas pour un apprentissage technologique dynamique, il est utile de créer une entreprise en coparticipation (case 4). Dans ce cas, le rythme du processus d'apprentissage sera dicté par la société mère, ce qui placera l'entreprise sous la dépendance technologique de celle-ci.

Là également, comment expliquer la gestion technologique réussie de Singapour ?

Figure 5. Stratégie de l'entreprise bénéficiaire

		Stratégie d'apprentissage technologique	
		Stratégie agressive	Stratégie non agressive
Association avec des sociétés étrangères	Entreprise indépendante	Apprentissage lent au début, mais dynamique à long terme (1)	Apprentissage lent tout au long du processus (2)
	Entreprise en coparticipation	Apprentissage rapide au début, mais difficultés à mettre en place un apprentissage dynamique à long terme en raison de conflits (3)	Apprentissage dicté par la stratégie de la société mère Dépendance (4)

Singapour est après tout un petit Etat avec un marché trop étroit pour être exploité par les sociétés transnationales. Ces sociétés ont au départ utilisé ce pays comme lieu de production pour les industries à forte composante de main d'œuvre. Singapour s'est ensuite employé à fournir une main d'œuvre de plus en plus qualifiée et à mettre en place une infrastructure de pointe, devenant ainsi une place forte de production pour les industries utilisant des technologies plus complexes. Les sociétés transnationales ont progressivement réorienté leurs opérations de production, délaissant les systèmes à forte intensité de main d'œuvre au profit de procédés à forte composante technologique. Les filiales de ces sociétés ne font pas beaucoup de recherche-développement, les activités de conception étant surtout menées au siège de la société mère. En définitive, la plupart des pays en développement pourraient difficilement suivre le chemin emprunté par Singapour parce qu'ils n'ont pas les mêmes caractéristiques que ce pays, mais aussi parce que les stratégies des sociétés transnationales pourraient être différentes.

Efforts à entreprendre à l'échelle locale

S'il n'est pas nécessaire que les PMA entreprennent des activités pointues en matière de recherche-développement en ce qui concerne les technologies matures, il importe en revanche qu'au début du processus d'industrialisation, ces pays investissent dans les infrastructures scientifiques et techniques et les établissements publics de recherche, étant donné qu'il faut une bonne dizaine d'années ou plus, pour mettre en place une infrastructure scientifique et technique performante. Au début du processus d'industrialisation, les infrastructures scientifiques et techniques, notamment les établissements publics de recherche, sont souvent déconnectés du monde de l'industrie. Ainsi, en Corée, les scientifiques et les ingénieurs engagés par le gouvernement pour mettre en place l'infrastructure scientifique et technique venaient pour la plupart d'établissements universitaires ou d'organismes de recherche-développement de pointe. Les industries n'avaient pourtant absolument pas besoin du type de services d'experts qu'offraient les établissements publics de recherche. Les chercheurs employés par ces établissements n'avaient ni les connaissances nécessaires ni les capacités requises pour développer des prototypes très demandés à cette époque. Ils n'ont pas pu aider les industries à résoudre les problèmes qui se posaient aux moments importants du démarrage des activités et encore moins jouer le rôle des bailleurs étrangers de licences quand il s'est agi d'établir des plans détaillés ou d'apporter un savoir-faire technique.

Ils n'en ont pas moins joué un rôle important à maints égards. Premièrement, les activités de R&D menées avec succès par les établissements publics de recherche dans le domaine de l'imitation ont permis de réduire massivement les prix à l'importation de produits étrangers analogues. Deuxièmement, les activités conjointes de R&D ont aidé les entreprises locales à accumuler suffisamment de savoir-faire, pour renforcer leur pouvoir de négociation, par rapport aux fournisseurs étrangers de technologie. Troisièmement, les établissements publics de recherche ont produit un grand nombre de chercheurs expérimentés, notamment lorsque l'investissement privé dans la R&D a fléchi. Quand les entreprises locales ont été en mesure d'entreprendre leurs propres activités de R&D pour faire face à une concurrence de plus en plus importante, elles ont reçu une aide considérable de la part de ces chercheurs expérimentés issus des établissements publics de recherche.

Il faut cependant bien préciser que la plupart des établissements publics de recherche n'ont jamais vraiment réussi à transférer de la technologie vers l'industrie pour deux raisons. La première, nous l'avons déjà souligné, se rapporte à l'inadéquation entre les capacités de ces établissements et les besoins du secteur industriel. La deuxième tient au fait que le transfert de technologie n'est pas facile à réaliser autrement que sous la forme d'un transfert de personnes qualifiées. Les établissements publics de recherche doivent, en conséquence, être créés en relation étroite avec les universités, de telle sorte que les résultats de la recherche, bons ou mauvais, soient parfaitement assimilés par les diplômés qui rejoindront les différents secteurs de l'activité industrielle. Ce type de retombées est, après tout, l'un des meilleurs mécanismes de transfert de technologie. Il est également essentiel que les entreprises des PMA s'emploient à développer l'assimilation technologique interne dans le but de mettre en place des capacités technologiques propres. Ces capacités leur permettront de concevoir des produits matures facilement disponibles et d'accélérer l'assimilation des technologies importées. Il ressort de l'expérience coréenne que les entreprises les plus dynamiques technologiquement ne sont ni celles qui s'appuient exclusivement sur des apports technologiques étrangers, ni celles qui ne comptent que sur leurs efforts propres. Ce sont celles qui conjuguent les deux systèmes.

5.2 Enseignements concernant la demande de technologie

La promotion des exportations

La mise en place d'une politique active de promotion des exportations constitue le mécanisme le plus indiqué pour intensifier les efforts menés dans le domaine de l'apprentissage technologique. Ce mécanisme crée des possibilités de développement industriel tout en créant des crises au sein des entreprises, obligeant celles-ci à entrer dans une compétition féroce pour assurer leur survie dans un marché mondial extrêmement concurrentiel. Pour surmonter les crises, les entreprises des nouveaux pays industriels asiatiques ont dû accélérer leurs activités d'apprentissage par le biais de l'importation et assimiler rapidement des techniques étrangères de production. La politique de promotion des exportations les mettant constamment sous pression et les obligeant à faire des efforts pour demeurer compétitives dans un environnement technologique et un marché en évolution constante, les entreprises orientées vers l'exportation ont tendance à acquérir plus de technologie étrangère que les entreprises qui substituent la production locale aux importations. Le cas des exportations réalisées par le biais d'IDE représente une exception : il y a pas d'accélération de l'apprentissage technologique puisque les producteurs locaux fabriquent des produits conçus par les sociétés mères qui sont entièrement responsables de l'exportation. C'est ainsi que les exportations réalisées par des filiales américaines installées au Mexique ne créent pratiquement pas de concurrence pour l'économie mexicaine.

En fait, les industries orientées vers l'exportation sont précisément celles qui comptaient le plus de licences étrangères et importaient le plus de biens d'équipement en Corée. Les entreprises du secteur industriel orientées vers l'exportation ont fait leur apprentissage plus rapidement et ont connu une croissance plus rapide que les entreprises substituant la production locale aux importations. En règle générale, les pays dont l'économie est orientée vers les exportations, tels que les nouveaux pays industriels d'Asie, connaissent une croissance plus rapide que les pays ayant choisi l'industrialisation par la substitution de la production locale aux importations comme les pays d'Amérique latine. La croissance économique annuelle moyenne des premiers était de 9,5% entre 1963 et 1973 et de 7,7% entre 1973 et 1985, contre 4,1% et 2,5% pour les seconds.

La politique de concurrence

Pour susciter une concurrence entre les entreprises locales, on peut également mettre en place divers instruments favorisant la concurrence sur le marché local. Il est, par ailleurs, important de protéger les industries locales naissantes pendant une certaine période, sachant qu'une protection trop prolongée du marché local retardera la croissance des entreprises locales. La libéralisation des importations et la législation sur l'équité des échanges peuvent jouer un rôle important à une étape donnée du processus d'industrialisation.

Les crises

Les gouvernements et les dirigeants d'entreprises peuvent, chacun pour leur part, créer des tensions et les utiliser comme outils stratégiques pour encourager l'apprentissage technologique rapide au sein des entreprises locales. En Corée, le Gouvernement a souvent imposé aux entreprises locales la réalisation d'objectifs ambitieux. Il les a ensuite forcées à accélérer l'importation de technologies étrangères et à intensifier leurs efforts d'assimilation de ces technologies pour atteindre ces objectifs. Quand des entreprises dynamiques étaient confrontées à de nouvelles technologies, leurs dirigeants ont délibérément créé des situations de crise pour accélérer l'apprentissage technologique (Kim, 1997b, 1998).

5.3 Enseignements concernant d'autres questions

La structure gouvernementale

Les responsables des pays en développement soulèvent de nombreuses autres questions, dont celle de savoir si, pour renforcer les politiques de gestion de la technologie, il faut créer un ministère distinct chargé de la science et de la technologie.

La création d'un tel ministère présente incontestablement certains avantages dès lors qu'il s'agit de mettre l'accent sur des questions essentielles se rapportant à la science et à la technologie, en particulier lorsque d'autres départements ministériels ne montrent pas un intérêt particulier pour le développement technologique à long terme. La Corée a créé un ministère de la science et de la technologie en 1967. Ce ministère a largement contribué au développement de l'infrastructure scientifique et technologique et à la promotion des activités publiques de recherche-développement, montrant ainsi au secteur privé la voie à suivre.

Un ministère séparé n'est pas nécessairement la meilleure solution à une étape ultérieure du processus d'industrialisation, lorsque d'autres ministères importants s'intéressent davantage au développement technologique. Les expériences respectives du Japon et de la Corée démontrent que l'existence d'un ministère chargé spécifiquement des questions scientifiques et technologiques ne contribue pas beaucoup à la coordination efficace entre les différents départements ministériels. Il est plus indiqué de mettre en place une structure auprès du Président ou du Premier ministre et de charger celle-ci de définir les objectifs et de coordonner les activités menées par les différents ministères dans le domaine de la science et de la technologie. Les gouvernements coréen et japonais envisagent aujourd'hui sérieusement de supprimer leur ministère de la science et de la technologie. Il est cependant très difficile, en raison des rigidités et de l'inertie bureaucratiques, de mettre en œuvre ce genre de réforme.

L'appui aux entreprises locales

Il est important que les gouvernements des PMA encouragent les entreprises locales. On trouve dans la plupart des PMA un bon nombre d'économistes, de scientifiques et d'ingénieurs, mais aussi une main d'œuvre instruite capable de contribuer à la promotion des programmes d'industrialisation. Les capitaux et la technologie peuvent être obtenus de l'extérieur. Ce qui manque le plus à certains PMA, ce sont les chefs d'entreprises qui peuvent faire fonctionner toutes ces ressources et les gérer efficacement en vue de répondre aux besoins actuels et futurs du marché.

Dans le cas de la Corée, le gouvernement a privatisé les biens japonais et les entreprises publiques et les a cédés à des chefs d'entreprises locaux à des conditions de faveur, tout en les aidant à constituer leur capital. Il a ensuite relativement bien assuré le suivi des activités de ces entreprises, sanctionnant les moins performantes et récompensant les plus efficaces d'entre elles. Les entreprises qui avaient réalisé de bons résultats ont obtenu de nouvelles licences qui leur ont permis de développer leurs activités. Le gouvernement a aussi encouragé ces chefs d'entreprises à investir dans des activités à risque en leur octroyant, en retour, des licences industrielles dans des activités lucratives (Amsden, 1989). Il importe cependant de noter que seuls les gouvernements compétents et intègres peuvent jouer un tel rôle.

La structure industrielle

Il est important de mettre en place une structure industrielle équilibrée. Les avantages compétitifs de la Corée se situent dans la puissance de ses grandes entreprises tandis que, pour Taïwan, ils viennent du dynamisme de ses PME (Gereffi et Wyman, 1990). Ces avantages sont cependant sources de certains problèmes. La Corée ne bénéficie pas de l'appui important qu'apportent des PME dynamiques et qui pourrait rendre ses grandes sociétés de montage plus innovantes. Les grandes entreprises coréennes ont donc dû s'appuyer, dans une large mesure, sur les PME japonaises, pour se fournir par exemple en composants automobiles et électroniques essentiels. Par contre, il n'existe pas à Taïwan de grandes entreprises capables de s'attaquer aux activités industrielles à grande échelle. En conséquence, Taiwan a pris du retard sur la Corée dans les industries de l'acier, de l'automobile et des semi-conducteurs à mémoire.

Cette structure industrielle asymétrique est essentiellement due aux choix politiques faits par les deux pays. La Corée a délibérément favorisé la création et la croissance de grandes entreprises en vue de réaliser des économies d'échelle dans les industries légères à forte intensité de main d'œuvre tandis que Taiwan a maintenu les grandes entreprises sous le contrôle de l'Etat pour des raisons politiques. Les deux pays ont admis, un peu tard, que pour réaliser une croissance solide, il était important d'avoir une structure industrielle équilibrée.

Références

- Abernathy, William and James M. Utterback (1978), "Patterns of Industrial Innovation," *Technology Review* June/July, pp. 41-48.
- Amsden, Alice H. (1989), *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*, Oxford University Press: New York.
- Amsden, Alice H. and Linsu Kim (1985), "The Acquisition of Technological Capability in Korean Industries," The World Bank, mimeograph.
- Amsden, Alice H. and Linsu Kim (1986), "Technological Perspective on the General Machinery Industry in the Republic of Korea," in Martin Fransman (ed.), *Machinery and Economic Development*, McMillan: London, pp. 93-123.
- Anderson, Phillip and Michael Tushman (1990), "Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technological Change," *Administrative Science Quarterly* 35, pp. 604-633.
- Baba, Yosunori (1985), "Japanese Color TV firms: Decision-making from the 1950s to the 1980s: Oligopolistic Corporate Strategy in the Age of Microelectronics," D.Phil. dissertation at University Sussex.
- Baumol, William J., Sue A. Blackman and Edward N. Wolff (1991), *Productivity and American Leadership*, MIT Press: Cambridge, MA.
- Cohen, Wesley M. and Daniel A. Levinthal (1990), "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly* 35, 128-152.
- Cooper, Arnold and Dan Schendel (1976), "Strategic Responses to Technological Threat," *Business Horizons*, 19, pp. 61-69.
- Fransman, Martin (1985), "Conceptualizing Technical Change in the Third World in the 1980s: An Interpretative Survey," *Journal of Development Studies*, July, pp. 572-652.
- Freeman, Christopher and Carlota Perez (1988), "Structural Crises of Adjustment, Business Cycles, and Investment Behavior" in Giovanni Dosi, Christopher Freeman, Richard Nelson, Gerald Silverberg and Luc Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers: London, pp. 38-66.
- Gereffi, Gary and Wyman, Donald L. (eds.), (1990), *Manufacturing Miracles: Paths of Industrialization in Latin America and East Asia*, Princeton University Press: Princeton, NJ.
- Harbison, Frederick and Charles A. Myers (1964), *Education, Manpower and Economic Growth*, McGraw-Hill: New York.
- Kim, Linsu (1980), "Stages of Development of Industrial Technology in a Developing Country: A Model," *Research Policy*, 9, pp. 254-277.
- Kim, Linsu (1991), "Pros and Cons of International Technology Transfer: A Developing Country View" in Tamir Agmon and Mary Ann von Glinow (eds.), *Technology Transfer in International Business*, Oxford University Press: New York, pp. 223-239.
- Kim, Linsu (1993), "National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea," in Richard R. Nelson (ed.), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford University Press: New York, pp. 357-383.
- Kim, Linsu, (1997a), *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Harvard Business School Press: Boston.
- Kim, Linsu (1997b), "The Dynamics of Samsung's Technological Learning in Semiconductors," *California Management Review*, 39, pp. 86-100.
- Kim, Linsu (1998), "Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-up at Hyundai Motor," *Organization Science*, 9, pp. 506-524.
- Kim, Linsu and Dahlman, Carl J. (1992), "Technology Policy for Industrialization: An Integrative Framework and Korea's Experience," *Research Policy*, 21, pp. 437-452.
- Kim, Linsu and Youngbae Kim (1985), "Innovation in a Newly Industrializing Country: A Multiple Discriminant Analysis," *Management Science* 31, pp. 312-322.
- Kim, Linsu and Hosun Lee (1987), "Patterns of Technological Change in a Rapidly Developing Country: A Synthesis," *Technovation*, 6, pp. 261-276.
- Kim, Linsu and Gihong Yi (1997), "The Dynamics of R&D in Industrial Development: Lessons from the Korean Experience," *Industry and Innovation*, 4, 2, 167-182.

- Lee, Jinjoo, Bae, Zong-Tae and Choi, Dong-Kyu (1988), "Technology Development Processes: A Model for a Developing Country with a Global Perspective," *R&D Management*, 18, pp. 235-250.
- Mason, Edward S., Mahn-Je Kim, Dwight H. Perkins, Kwang-Suk Kim and David Cole (1980), *The Economic and Social Modernization of the Republic of Korea*, Council on East Asian Studies: Cambridge, MA.
- Nonaka, Ikujiro (1988), "Creating Organizational Order Out of Chaos: Self-Renewal in Japanese Firms," *California Management Review*, 30, pp. 57-73.
- Pack, Howard (2000), "Research and Development in the Industrial Development Process," in Linsu Kim and Richard Nelson (eds.), *Technology, Learning and Innovation: Experiences of Newly Industrializing Economies*, Cambridge University Press: Cambridge, U.K. 69-94
- Pack, Howard and Westphal, Larry E. (1986), "Industrial Strategy and Technological Change," *Journal of Development Economics*, 4, pp. 205-237.
- Porter, Michael (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press: New York.
- Utterback, James M. (1994), *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press: Boston.
- Utterback, James M. and Linsu Kim (1985), "Invasion of Stable Business by Radical Innovations," in Paul R. Kleindorfer (ed.), *Management of Productivity and Technology in Manufacturing*, Plenum Press: New York, pp. 113-151.
- Vogel, Ezra F. (1991), *The Four Little Dragons: The Spread of Industrialization in East Asia*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Westphal, Larry E., Linsu Kim and Carl J. Dahlman (1985), "Reflections on the Republic of Korea's Acquisition of Technological Capability," in Nathan Rosenberg and C. Frischtak (eds.), *International Technology Transfer: Concepts, Measures and Comparisons*, Praeger: New York, pp. 167-221.