



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

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



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

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

## FAIR USE POLICY

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

## CONTACT

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

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



XD9700046

21726

Distr. LIMITÉE

ITPD.26(SPEC.)

27 août 1996

ORGANISATION DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

FRANÇAIS  
ORIGINAL: ANGALIS

---

**SECTEUR DES SERVICES D'INGENIEURS-CONSEILS  
DANS LA REPUBLIQUE DE COREE\***

Rapport établi par

Joonghae Suh  
Consultant auprès de l'ONUDI

---

\* Les opinions exprimées dans le présent rapport sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement l'opinion du secrétariat de l'ONUDI. Traduction en français d'un texte original anglais n'ayant pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

## Secteur des services d'ingénieurs-conseils en Corée

Joonghae Suh

Institut de politique générale scientifique et technique  
Séoul (République de Corée)

1.	Introduction	3
2.	Réflexions sur l'industrialisation de la Corée	4
2.1.	Processus de renforcement des capacités techniques	4
2.2.	Rôle de la technologie importée	6
2.3.	Rapports entre les importations de technologies et la recherche-développement	7
3.	Croissance de l'industrie du conseil technique	8
3.1.	Définition et classification	8
3.2.	Etat actuel	11
3.3.	Examen chronologique	16
	• Phase I : avant 1973	16
	• Phase II : 1973-1992	19
	• Phase III : après 1992	20
3.4.	Caractéristiques de la croissance de l'industrie coréenne du conseil technique	22
4.	Transfert de technologies et encouragement des capitaux étrangers	24
4.1.	Transfert de technologies	26
4.2.	Encouragement des capitaux étrangers	29
5.	Dispositions législatives et régimes concernant les services d'ingénieurs-conseils	32
5.1.	Principales dispositions législatives y relatives	32
5.2.	Régime applicable aux marchés concernant les projets d'ingénierie	34
5.3.	Mode de rémunération des projets de conseil technique	35
5.4.	Régime d'appui fiscal et financier lié à l'ingénierie	36
6.	Remarques à titre de conclusions	36
	Appendice 1 : Classe des ingénieurs et conditions qu'ils sont tenus de remplir	38

## 1. Introduction

L'industrialisation de l'économie coréenne depuis le début des années 60 se caractérise tout d'abord comme étant inspirée par l'Etat et ouverte sur l'extérieur. On s'accorde à penser que la croissance économique rapide de la Corée au cours des trois dernières décennies a beaucoup profité de la part active que les pouvoirs publics ont prise au marché. Cette participation active des pouvoirs publics au marché a été décisive pour la constitution des activités industrielles, en particulier aux premiers stades de l'industrialisation. Le meilleur exemple en est offert par ce qu'on est convenu d'appeler la politique d'industrie chimique lourde des années 70. Le Gouvernement coréen avait élaboré un plan de promotion de l'industrie chimique lourde au moment où, en 1972, il a lancé le troisième plan quinquennal de développement économique.

La politique de promotion industrielle stratégique des pouvoirs publics était essentiellement axée sur la mise en place des bases de production et des infrastructures sociales, ce qui exigeait toutefois aussi que l'on fasse appel à des services d'ingénieurs-conseils. La croissance économique rapide et le passage de la structure industrielle à l'industrie chimique lourde ont représenté un moyen de favoriser considérablement la croissance rapide de l'industrie du conseil technique.

Toutefois, du fait que la plupart des sociétés nationales d'ingénieurs-conseils n'étaient pas à même de fournir tout ce qu'exigeaient les projets d'ingénierie, un grand nombre des importants projets d'ingénierie ont été exécutés de concert avec des sociétés étrangères d'ingénieurs-conseils. Selon la répartition habituelle des tâches entre les entreprises coréennes et les entreprises étrangères, la société étrangère se chargeait des services spécialisés d'ingénieurs-conseils, le reste des services étant offert par l'entreprise coréenne. En particulier, lors des premières années de la croissance, la plupart des tâches des sociétés coréennes d'ingénieurs-conseils demeuraient au stade des travaux de construction, alors que les tâches délicates sur le plan technique telles que les études de faisabilité, les études techniques de base et la supervision s'effectuaient en majeure partie avec l'aide d'entreprises étrangères.

Cet état de choses ne s'est pas modifié sensiblement au cours des années. Etant en retard sur le plan des techniques, les sociétés nationales d'ingénieurs-conseils devaient faire appel à des sources étrangères de technologie. Si l'on compare les sociétés étrangères d'ingénieurs-conseils au secteur manufacturier, l'industrie coréenne du conseil technique demeurait toujours très tributaire des techniques étrangères.

La politique industrielle des pouvoirs publics coréens n'a pas beaucoup mis l'accent sur le secteur des services d'ingénieurs-conseils. Etant rangées dans le secteur des services, les sociétés d'ingénieurs-conseils ne pouvaient pas bénéficier des divers stimulants et mesures d'appui des pouvoirs publics autant que les autres entreprises manufacturières. Ce n'est que récemment que l'Etat a mis en application plusieurs mesures en faveur de l'industrie du conseil technique. Auparavant, l'Etat s'était borné comme par le passé à légiférer et à assurer une protection contre la concurrence étrangère.

Le présent rapport a pour but d'étudier comment le secteur des services d'ingénieurs-conseils coréens s'est développé et s'agence selon le plan suivant : la section suivante passe brièvement en revue le processus d'industrialisation de la Corée en insistant tout particulièrement sur le renforcement des capacités techniques et sur les rapports entre les importations de technologies et la recherche-développement. La section 3 représente l'essentiel du présent rapport et expose plusieurs aspects de l'industrie coréenne du conseil technique ainsi qu'un bref historique de la croissance de cette industrie. La section 4 indique les tendances des transferts de technologie dans le secteur des services d'ingénieurs-conseils et montre ce qui a été fait pour stimuler les investissements de capitaux étrangers. La section 5 expose brièvement les dispositions législatives et modalités liées aux services d'ingénieurs-conseils. La section 6 renferme quelques brèves remarques en guise de conclusions.

## 2. Réflexions sur l'industrialisation de la Corée

On s'accorde de façon générale à estimer que la Corée a réussi à mener à bien son industrialisation au cours d'une très brève période, encore que l'on ne voie pas très bien comment les capacités techniques du pays se sont étoffées. Il est d'une grande importance de comprendre comment les capacités techniques se sont renforcées et quel a été le rôle de la technologie à l'égard de l'industrialisation. La Corée a été fortement tributaire de techniques et de capitaux étrangers, mais sans un effort interne de recherche-développement pour s'adapter, assimiler et innover par l'apprentissage, il aurait été impossible de mener l'industrialisation à bien. Dans toutes les branches d'activité, il existe, semble-t-il, un mode typique d'évolution technologique qui veut que les rapports entre les technologies importées et les efforts internes de recherche-développement se soient modifiés au cours de l'industrialisation, ainsi que l'expose brièvement la présente section.

### 2.1. Processus de renforcement des capacités techniques

Lorsqu'elle a commencé à mettre à exécution un plan de développement économique portant sur l'économie tout entière, la Corée ne possédait qu'un petit nombre des facteurs nécessaires à l'industrialisation, si ce n'est qu'elle comptait une main-d'oeuvre abondante. De plus, la compétence technique des entreprises coréennes était très inférieure à la norme mondiale. Si l'on examine le processus de l'industrialisation depuis les années 60, on constate, semble-t-il, une évolution technologique type malgré certaines divergences entre les branches d'activité. Au cours des premiers stades de l'industrialisation, les techniques étaient importées sous forme de technologies en bloc. Les importations d'usines clés en main étaient les plus fréquentes au cours de cette période, et les technologies de montage étaient importées aux fins de la production coréenne interne ou aux fins de la production d'articles manufacturés destinés à l'exportation. Par la suite, la Corée s'est employée avec enthousiasme à parvenir à son autonomie technologique, mais celle-ci n'a pas été réalisée en peu de temps. L'implantation de certaines technologies était l'un des principaux objectifs tant des pouvoirs publics que des entreprises privées. Au cours de cette période, les technologies importées l'ont été sous la forme de technologies en bloc et l'importation de la technologie d'exploitation s'est accrue en vue de renforcer la productivité. Après être parvenue dans une certaine mesure à favoriser des technologies autosuffisantes, la Corée s'est ensuite employée à permettre aux produits coréens de pénétrer sur les marchés mondiaux. Pour ce faire, il fallait élargir les marchés intérieurs. Au cours de cette période, les technologies importées étaient relativement plus perfectionnées et plus complexes et la Corée a importé des technologies liées aux matériaux ainsi que des technologies de commande et de conception. Pendant toute la période, le rapport entre la production fondée sur le matériel original du fabricant et la production pour compte propre a diminué constamment.

La croissance des activités de recherche-développement du secteur privé a suivi une évolution analogue à celle qui est exposée ci-dessus. Au cours des débuts de l'industrialisation, il était difficile de trouver des efforts systématiques internes de recherche-développement. Ce n'est qu'à partir des années 80 que les entreprises coréennes se sont efforcées de renforcer leurs capacités techniques. Au cours du début des années 80, les activités de recherche-développement des entreprises privées étaient étroitement liées à l'adaptation et à l'assimilation des technologies importées. La mise au point des produits était l'essentiel de la recherche-développement au cours de ces années. Par la suite, se fondant sur l'expérience et les connaissances accumulées, un certain nombre d'entreprises dans quelques branches d'activité ont pu innover sur le plan des produits. Au cours de ces années, l'action menée pour améliorer la production s'est poursuivie.

Le **tableau 2.1** ci-après récapitule la façon dont la capacité technologique s'est développée dans l'industrie des machines. On peut étendre cette évolution à d'autres branches d'activité manufacturière, bien qu'il y ait des divergences selon les branches d'activité et selon les technologies.

**Tableau 2.1: Renforcement de la capacité technique de l'industrie des machines**

Période	Processus de développement	Importations de technologies	Production et recherche - développement
Années 60 -Années 70	<ul style="list-style-type: none"> <li>• But: mise en place d'une base de production</li> <li>• Caractéristiques: forte dépendance à l'égard des technologies importées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologies en bloc: usines clés en main</li> <li>• Technologie de montage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coréenne/interne</li> <li>• Production fondée sur matériel original du fabricant prédominant</li> <li>• Recherche-développement internes pratiquement inexistantes</li> </ul>
Début années 80	<ul style="list-style-type: none"> <li>• But: promotion de l'autosuffisance</li> <li>• Caractéristiques: substitution des importations, implantation production pièces détachées/demi-produits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologie à transfert non global: technologie concernant pièces détachées/demi-produits</li> <li>• Technologie d'exploitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapport production fondée sur matériel original fabricant/production pour compte propre élevé</li> <li>• Mise au point de produits</li> </ul>
Fin années 80 -Années 90	<ul style="list-style-type: none"> <li>• But: promotion des exportations grâce à l'élargissement du marché intérieur</li> <li>• Caractéristiques: début des exportations d'usines apprentissage avancé et technologies de base</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologie liée aux matériaux</li> <li>• Technologie de commande</li> <li>• Technologie de conception</li> <li>• Technologies concernant des produits de haute qualité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapport production fondée sur matériel original fabricant/production pour compte propre élevé</li> <li>• Produits novateurs</li> <li>• Amélioration des procédés</li> </ul>

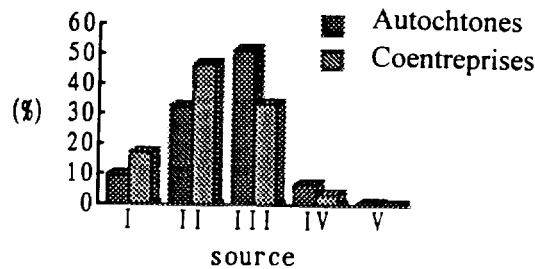
Source : J. Suh, *Technology Transfer and Economic Development in Korea* (Le transfert de technologie et le développement économique de la Corée), Institut de politique générale scientifique et technique, 1995.

Le processus du renforcement de la capacité technologique peut être examiné du point de vue du choix de la technologie. Le fait que la plupart des technologies importées correspondent à un stade de maturation montre que les produits sont déjà normalisés sur le marché mondial. De plus, sans compétence technologique supérieure et sans production de marchandises normalisées, il faut, pour pouvoir soutenir la concurrence des entreprises étrangères sur les marchés mondiaux, obtenir un avantage de coûts grâce à des économies d'échelle. Par suite, les technologies importantes qui permettent des économies d'échelle dans la production ont été préférées. Le choix de technologies importantes se trouve bien mis en lumière par les grandes installations des industries pétrochimiques, de l'industrie des semi-conducteurs, des chantiers navals, de la sidérurgie et de l'industrie automobile. La plupart de ces branches d'activité se caractérisent bien en Corée par une production permettant des économies d'échelle et par l'importance des dimensions des installations industrielles. Si l'on examine les liens industriels, les industries coréennes font apparaître en général un entraînement en amont et un entraînement en aval vulnérables lorsqu'elles se lancent dans une entreprise nouvelle. C'est ainsi qu'au moment où l'industrie des semi-conducteurs a été créée il n'y avait pas eu assez d'entraînement en amont par rapport au secteur du matériel et des matières premières, pas plus qu'il n'y avait eu d'entraînement en aval par rapport au secteur informatique. Tant pour les pouvoirs publics que pour les entreprises, à la base de toute stratégie de développement, on suppose que les éléments manquants tels que les demi-produits et les matières premières seront obtenus de sources étrangères. C'est en combinant tout d'abord les technologies importées avec une main-d'oeuvre à bon marché puis, ultérieurement, en exploitant pleinement les facteurs humains que les entreprises coréennes ont pu soutenir la concurrence de leurs *maîtres*. De façon générale, les entreprises coréennes ont fait preuve d'adresse lorsqu'il s'est agi d'exploiter des usines importées et d'absorber des technologies importées. Le choix d'une technologie étendue est aussi étroitement lié à une politique agressive de promotion des exportations menée par les pouvoirs publics et à une politique générale axée sur l'industrie menée par les grandes entreprises.

## 2.2. Rôle de la technologie importée

De 1962 à 1993, le total des importations de technologies représente 8 766 cas dans lesquels des licences ont été accordées. Bien que, pendant ces années, l'économie coréenne ait réussi à mener à bien son industrialisation grâce à une croissance économique rapide, un écart technologique important continue de la séparer de celle des pays avancés, exception faite de quelques domaines comme celui des semi-conducteurs. Le rôle des technologies importées peut varier mais, par dessus tout, les technologies importées sont les sources principales de technologies nouvelles. Une enquête récente de la Banque coréenne de développement le montre bien (voir **figure 2.1**). Aux fins de la fabrication de produits nouveaux ou de l'acquisition de technologies nouvelles, l'importation de technologie constitue la source principale de technologie. Il n'est pas rare que des entreprises coréennes fabriquent des produits nouveaux du seul fait de leur propre développement. Si on les compare aux entreprises autochtones, les coentreprises sont davantage tributaires de sources étrangères.

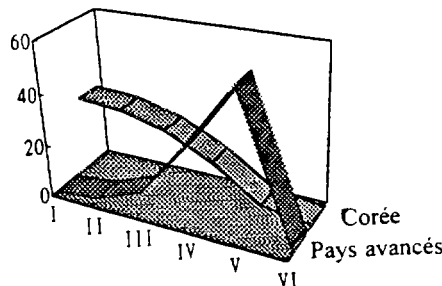
**Figure 2.1: Sources de technologies**



Note: I = essentiellement tributaires d'importations de technologies; II = surtout tributaires d'importations de technologies, mais développement en partie autochtone; III = axées sur leur propre développement, mais employant des technologies de base importées; IV = développement essentiellement autochtone; V = apprentissage auprès d'autres entreprises autochtones.

Un autre rôle important des technologies importées tient à ce que l'importation de technologies étrangères paraît avoir contribué de façon positive à réduire l'écart technologique par rapport aux pays avancés. Une façon de voir dans les technologies importées un moyen de réduire l'écart technologique consiste à comparer la longévité des techniques importées en Corée et dans les pays avancés. La **figure 2.2** illustre la longévité des technologies importées en Corée et dans les pays avancés. Une technologie importée est consignée à deux stades de sa longévité technologique en Corée et dans les pays avancés. La distance entre les deux stades représente l'écart technologique mesuré en termes de technologies importées. Plus la distance est grande, plus marqué est l'écart technologique entre la Corée et les pays avancés et plus les technologies importées peuvent contribuer à réduire l'écart technologique. En Corée, la plupart des technologies importées le sont aux premiers stades de leur longévité technologique tandis qu'elles correspondent dans les pays avancés à un stade de maturation, ce qui suppose qu'il demeure des écarts technologiques importants entre la Corée et les pays avancés et, en même temps, que les technologies importées peuvent contribuer à réduire les écarts.

**Figure 2.2: Longévité des technologies importées**

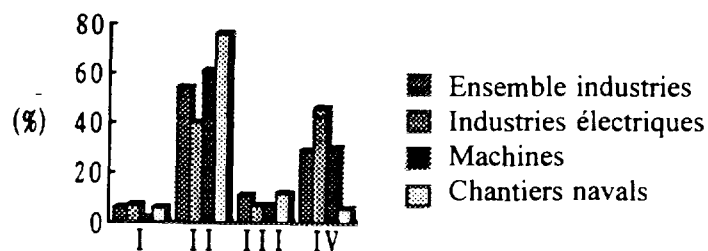


Note: I = inexistantes sur le plan interne; II = recherche-développement à ses premiers stades; III = commercialisation à ses premiers stades; IV = en voie de croissance; V = maturation; VI = dégradation.

### 2.3. Rapports entre les importations de technologies et la recherche-développement

On ne saurait réduire le fossé technologique entre la Corée et les pays avancés à l'aide uniquement de l'importation de technologies avancées. Pour réduire l'écart, il faut un effort substantiel de la part du pays importateur. Des technologies importées sont adaptées et assimilées. Lors d'une enquête effectuée en 1991 par la Banque coréenne de développement, les deux tiers environ des entreprises coréennes ont répondu que les technologies importées étaient adaptées et assimilées dans le cours de leur mise en application. Mais l'intensité de l'amélioration varie sensiblement. Comme le montre la **figure 2.3**, il y a 16 % environ des entreprises qui utilisent des technologies importées sans enregistrer d'amélioration, 60 % environ des entreprises pour lesquelles les améliorations sont partielles, 7 % environ des entreprises pour lesquelles les importations de technologies se soldent par d'importantes améliorations et 18 % seulement environ des entreprises qui réussissent à mettre au point des technologies nouvelles. La mesure de l'amélioration varie aussi en fonction de chaque branche d'activité, l'industrie électrique et l'industrie électronique étant celles pour lesquelles la mise au point de technologies nouvelles est la plus importante.

**Figure 2.3: Mesure de l'amélioration**



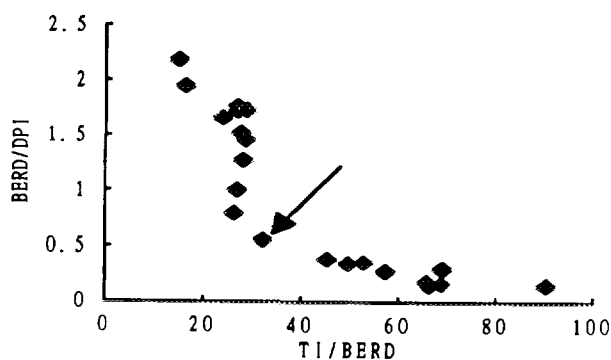
Note: I = pas d'amélioration; II = améliorations partielles; III = améliorations très importantes; IV = mise au point de technologies nouvelles.

L'action de recherche-développement menée dans le secteur privé a radicalement modifié les rapports entre les technologies importées et la recherche-développement propre à ce secteur. Jusqu'au début des années 80, l'action de recherche-développement du secteur privé était peu importante et de nature imitative. Mais après le milieu des années 80, la nature de la recherche-développement du secteur privé s'est sensiblement modifiée. Les rapports de longue date entre les importations de technologies et la recherche-développement se sont sensiblement modifiés en Corée. Les effets que les technologies importées ont eus sur l'évolution technologique du pays hôte peuvent être considérés sous deux angles de rapports, selon qu'il s'agit de rapports de substitution ou de rapports complémentaires. Les rapports de substitution supposent que l'intensité de la recherche-développement diminue avec les importations de technologies. Inversement, si l'intensité de la recherche-développement augmente avec les importations de technologie, on se trouve en présence d'un rapport complémentaire. La **figure 2.4** montre la tendance des rapports entre les importations de technologies et la recherche-développement de 1973 à 1993. Au cours des années, l'évolution s'est sensiblement modifiée. On peut constater qu'aux environs de 1982, la tendance s'oriente dans des voies très différentes. Avant 1982, l'intensité de la recherche-développement était demeurée inférieure à 0,5 %, tandis que les dépenses de recherche-développement augmentaient de façon continue. Le tournant apparaît au cours de l'année 1982, pendant laquelle l'intensité de la recherche-développement a dépassé 0,5 %. De 1982 à 1991, l'intensité de la recherche-développement avait augmenté de façon continue et le rapport entre les dépenses concernant les importations de technologies et les dépenses de recherche-développement s'était établi aux environs de 30 %. L'évolution s'est modifiée après 1992, l'année 1993 ayant vu le rapport entre importations de technologies et recherche-développement fléchir à 20 % et l'intensité de la recherche-développement dépasser 2 %.



L'évolution du rapport entre les importations de technologies et la recherche-développement résulte avant tout des modifications de l'action menée par les entreprises sur le plan de la recherche-développement. Pendant toutes les années 80, les importations de technologies se sont accrues de façon continue et ont maintenu leur rythme de croissance, mais la nature de la recherche-développement des entreprises s'est radicalement transformée. Ainsi qu'il l'est dit plus haut, un effort systématique de recherche-développement de la part du secteur privé a commencé à prévaloir à partir du début des années 80. Ce changement est la résultante de forces dynamiques parmi lesquelles on peut en citer trois. En premier lieu, à mesure que l'économie coréenne s'orientait vers les industries à forte intensité technologique, les sources étrangères de technologies ne pouvaient pas répondre aux normes techniques requises. De plus, du fait que les entreprises étrangères tendent à hésiter à divulguer leurs technologies par le simple truchement d'octrois de licences, il est beaucoup plus difficile d'acquérir des technologies de pointe en faisant uniquement appel à des importations de technologies traditionnelles. En deuxième lieu, l'avantage que représentait sur le plan des coûts une main-d'oeuvre bon marché et qualifiée a cessé d'exister après le début des années 80. Les entreprises coréennes tendent donc à juger nécessaire de renforcer leurs propres capacités technologiques. Enfin, la politique des pouvoirs publics s'est modifiée en venant appuyer la recherche-développement des entreprises privées<sup>1</sup>.

**Figure 2.4: Importations de technologies et recherche-développement : 1973-1993**



Note: BERD/DPI = Dépenses de recherche-développement du secteur privé/production industrielle x 100.

TI/BERD = Paiement au titre des dépenses consacrées aux importations de technologies/ paiement au titre des dépenses de recherche-développement du secteur privé x 100.

### 3. Croissance de l'industrie du conseil technique

En Corée, l'industrie du conseil technique est l'équivalent de la notion de services liés à l'industrie que l'ONUDI a formulée (1995). L'industrie coréenne du conseil technique est officiellement définie par la loi de promotion des technologies d'ingénierie, qui représente le principal instrument juridique à la base de la politique des pouvoirs publics et de l'activité industrielle. La présente section expose brièvement l'éventail de l'industrie coréennes du conseil technique et sa classification industrielle. Elle expose ensuite la croissance de l'industrie coréenne du conseil technique, en mettant spécialement l'accent sur les débuts de la croissance.

#### 3.1. Définition et classification

La loi de promotion des technologies d'ingénierie définit les activités des ingénieurs-conseils comme ayant pour objet "d'appliquer les connaissances de la science et de la technique à l'égard de projets et d'installations et services, les activités d'ingénieurs-conseils englobant l'élaboration des projets, les études

<sup>1</sup> Pour un examen détaillé, prière de se reporter à la *Review of Korea's S&T Policy* (Revue de la politique scientifique et technologique coréenne) (à paraître).

de faisabilité, les études techniques, les analyses, les achats, la passation des marchés, les mises à l'essai, la supervision, les essais d'exploitation, l'examen préalable, les services de consultants, l'instruction et les autres activités désignées par le décret présidentiel ainsi que la gestion de ces activités".

La création de sociétés d'ingénieurs-conseils est libéralisée étant entendu que les entreprises d'ingénieurs-conseils doivent remplir certaines conditions requises fixées par la loi de promotion des technologies d'ingénierie. Cette loi dispose que l'entreprise d'ingénieurs-conseils notifie au Ministère de la science et de la technologie qu'elle remplit ces conditions requises. La loi de promotion des technologies d'ingénierie range les sociétés d'ingénieurs-conseils en deux catégories, i) la classe I groupant les sociétés dont les principales activités portent essentiellement sur les services d'ingénieurs-conseils, et ii) la classe II groupant les sociétés pour lesquelles les services d'ingénieurs-conseils ne représentent pas les principales activités, mais qui disposent d'un département d'ingénieurs-conseils. Les entreprises de la classe I sont ensuite classées en sociétés indépendantes de conseil technique et en entreprises plurifonctionnelles de conseil technique dont les activités englobent autre chose que les services d'ingénieurs-conseils. La loi spécifie quelles sont les conditions que les entreprises de conseil technique doivent remplir. Ces conditions requises reposent sur deux critères, concernant, l'un, le montant du capital et, l'autre, le nombre des ingénieurs-conseils<sup>2</sup>. Les entreprises de la classe I doivent, pour prétendre à cette catégorie, avoir un capital de plus de 100 millions de won et disposer des services d'un ingénieur spécialisé, d'un ingénieur de classe I ou de plus de dix ingénieurs-conseils titulaires d'un diplôme de bachelier. Pour les entreprises de la classe II, le critère concernant le nombre des ingénieurs-conseils est le même, mais ces entreprises doivent avoir un capital de plus d'un milliard de won.

La loi de promotion des technologies d'ingénierie précise quels sont les domaines et les secteurs des technologies d'ingénierie qu'elle régit. Comme le montre le tableau 3.1, chaque catégorie de technologies comporte 15 technologies et 93 secteurs.

**Tableau 3.1: Classification des technologies et des secteurs de l'industrie coréenne du conseil technique**

Technologie	Secteur
Machines	1. fabrication de machines; 2. machines hydrauliques; 3. machines industrielles; 4. climatiseurs et réfrigérateurs; 5. machines pour le bâtiment et les travaux publics; 6. véhicules; 7. conception des procédés mécanisés; 8. soudure; 9. moulage; 10. instruments de précision
Chantiers navals	1. architecture des navires; 2. chassis; 3. machines et auxiliaires
Aéronefs et engins spatiaux	1. chassis; 2. machines
Métaux	1. fabrication de la fonte; 2. autres fabrications métallurgiques; 3. matériaux métalliques; 4. traitement des surfaces; 5. traitement des métaux
Electricité et électronique	1. production, transmission et répartition; 2. instruments électriques; 3. applications électriques; 4. signaux ferroviaires; 5. instruments de mesure et de commande industriels; 6. applications électroniques; 7. ordinateurs et calculateurs
Communications et traitement de l'information	1. communications électriques; 2. communication de l'information; 3. gestion de l'information; 4. applications informatisées
Industrie chimique	1. chimie industrielle; 2. polymères; 3. instruments et matériel; 4. plans d'installations industrielles; 5. céramiques
Industrie textile	1. traitement des fibres; 2. filature; 3. fabrication; 4. teinture et traitement; 5. peignage; 6. fabrication de vêtements

<sup>2</sup> Pour la classe des ingénieurs-conseils et les conditions qu'ils doivent remplir, voir l'appendice 1.

Technologie	Secteur
Ressources minières	1. ressources souterraines; 2. prospection; 3. traitement des ressources souterraines
Bâtiment et travaux publics	1. sol et fondations; 2. structure; 3. ouvrages concernant l'agriculture et la pêche; 4. recherche de la qualité pour le génie civil; 5. ports et côtes; 6. routes et aéroports; 7. chemins de fer; 8. trafic; 9. mise en valeur des ressources hydrauliques; 10. ouvrages hydrauliques et réseaux d'assainissement; 11. structure architecturale; 12. contrôle de qualité architecturale; 13. aménagement urbain; 14. architecture paysagère; 15. sécurité des constructions; 16. gestion des explosifs; 17. machines et matériel architecturaux; 18. matériel électrique architectural
Environnement	1. gestion de l'air; 2. gestion de l'eau; 3. bruits et vibrations; 4. traitement des déchets
Agriculture et sylviculture	1. denrées alimentaires; 2. agrochimie; 3. bétail; 4. embryons; 5. sylviculture; 6. gestion des forêts
Milieu marin et pêche	1. milieu marin; 2. aquiculture; 3. pêche; 4. fabrication de produits marins
Gestion industrielle	1. gestion des usines; 2. qualité; 3. emballage; 4. hygiène industrielle; 5. sécurité mécanique; 6. sécurité électrique; 7. sécurité chimique; 8. extincteurs; 9. gaz
Sciences appliquées	1. physique terrestre; 2. géologie appliquée; 3. conception des produits; 4. production d'énergie nucléaire; 5. combustibles nucléaires; 6. gestion des rayonnements; 7. inspections non abusives

Les activités d'ingénieurs-conseils qu'énumère la loi de promotion des technologies d'ingénierie sont pour la plupart équivalentes aux activités des architectes et ingénieurs-conseils ainsi que des autres prestataires de services techniques (classe 742) de la Classification coréenne type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique. La classe 742 concernant l'industrie est comprise dans la classe 74 : autres activités industrielles ou commerciales relatives au secteur des services. Dans la classe 74 concernant l'industrie, quelques activités de services relevant de la classe 741, en particulier les services de consultants en matière industrielle ou commerciale et en matière de gestion, sont étroitement liées aux activités relevant des services liés à l'industrie, mais ces activités ne sont pas rangées dans la classe 742. Les activités de services groupées dans la classe coréenne 742 soulignent les aspects techniques des activités de services. C'est ainsi que si les services de consultants en matière de gestion de la qualité sont fournis par une entreprise agréée d'ingénieurs-conseils, ils sont classés comme une activité d'ingénieurs-conseils. Mais si les prestations en question sont fournies par un cabinet professionnel d'ingénieurs-conseils, elles sont rangées dans la classe 741.

**Tableau 3.2: Services d'ingénieurs-conseils dans la Classification coréenne type, par industrie, de toutes les branches d'activité**

Classe	Branche d'activité
74	Autres activités industrielles ou commerciales liées aux activités de services
741	Activités juridiques et comptables ou relevant de la tenue des livres et des opérations de vérification; consultations fiscales; études de marché et enquêtes d'opinion; services de consultants en matière industrielle ou commerciale et en matière de gestion
742	<b>Activités relevant de l'architecture, des services d'ingénieurs-conseils et des autres services techniques</b>
7421	Activités des architectes et ingénieurs-conseils et services de consultants techniques connexes
74211	Levés de terrain
74212	Services techniques liés à l'architecture
74213	Services de génie civil
74214	Services d'ingénieurs-conseils liés au régime industriel
74215	Services d'ingénieurs-conseils et d'études industrielles liés aux industries mécaniques

Classe	Branche d'activité
74216	Services d'ingénieurs-conseils en matière d'électricité, d'électronique et de communications
74217	Services d'ingénieurs-conseils liés à l'environnement
74218	Services géologiques et services de prospection
74219	Activités des architectes et ingénieurs-conseils et services techniques connexes N.c.a
7422	Essais et analyses techniques
74221	Essais non abusifs
74222	Observation et évaluation de l'environnement
74229	Essais et analyses techniques N.c.a.
743	Publicité
749	Activités industrielles ou commerciales N.c.a.

Source: Bureau national de statistique.

### 3.2. Etat actuel

Tendance générale de la croissance (tableaux 3.3 et 3.4 et figure 3.1) : Au cours des vingt années qui se sont écoulées, l'industrie coréenne du conseil technique s'est développée très rapidement sur le plan quantitatif, s'agissant, par exemple, du nombre des entreprises, de l'effectif de la main-d'oeuvre technique et du montant des commandes reçues. En 1993, l'industrie coréenne du conseil technique comptait 567 entreprises, soit neuf fois plus qu'en 1973<sup>3</sup>. Au cours de la même période, l'effectif du personnel technique s'est fortement accru, passant de 500 à 23 000, et les commandes reçues sont passées d'un total de 2 milliards de won à un total de 1 740 milliards de won. La part de l'industrie coréenne du conseil technique demeure toutefois faible. En 1993, le rapport entre le total des commandes reçues et le PNB n'était que de 0,7 %, chiffre très inférieur à ceux des rapports concernant l'industrie manufacturière et le bâtiment et les travaux publics qui s'établissaient, respectivement, à 27,5 % et à 15,2 %. Le ratio de l'industrie coréenne du conseil technique demeure très inférieur à ce que ce rapport est aux Etats-Unis d'Amérique et au Japon. En 1991, la part de l'industrie du conseil technique dans le PNB, aux Etats-Unis d'Amérique et au Japon, était de 4,05 % et de 3,68 %, respectivement<sup>4</sup>. Selon des sources publiques non officielles, le total des commandes reçues représentait exactement l'équivalent de 15 % des commandes reçues par BECHTEL en 1994, alors que l'effectif de la main-d'oeuvre technique était d'environ 2,7 fois supérieur. Le montant des commandes par unité de main-d'oeuvre technique pour l'industrie coréenne du conseil technique et pour BECHTEL était de 0,09 et de 1,7 million de dollars, respectivement, ce qui signifie que l'industrie coréenne du conseil technique n'était pas à aussi forte intensité technologique que celle des pays avancés.

Domaine de technologie (tableau 3.5) : La plupart des sociétés d'ingénieurs-conseils sont axées sur des domaines bien définis de technologie tels que le bâtiment et les travaux publics (52,3 %), la science appliquée (14,7 %) et les communications et l'information (14,5 %).

Commandes de l'étranger (tableau 3.6 et figure 3.2) : L'industrie coréenne du conseil technique a été tout à fait orientée vers l'extérieur dès les premiers stades de sa croissance. Le rapport entre les commandes

<sup>3</sup> Le nombre des entreprises en 1994 était de 761, chiffre qui est consigné dans la figure 3.1. La diminution de ce nombre en 1993 était due essentiellement à l'entrée en vigueur de la loi de promotion des technologies d'ingénierie, qui avait remplacé le régime de l'agrément par le régime de la notification. Il n'y a donc pas eu en fait diminution du nombre des entreprises en 1993.

<sup>4</sup> Il est difficile de comparer directement l'industrie coréenne du conseil technique avec celle des autres pays étant donné que la classification n'est pas équivalente. Les chiffres cités émanent de sources publiques non officielles.

émanant de l'étranger et le total des commandes a beaucoup varié, atteignant son maximum à partir de la fin des années 70 et jusqu'au début des années 80, époque pendant laquelle on a connu à certains égards une situation favorable comme celle qui tenait à l'expansion du bâtiment et des travaux publics dans le Moyen-Orient. La plupart des commandes émanant de l'étranger étaient accompagnées d'exportations d'usine. Comme l'indique le tableau 3.6, le bâtiment et les travaux publics et le secteur chimique étaient ceux qui occupaient la première place dans le rapport entre les commandes émanant de l'étranger et le total des commandes en 1993.

Niveau des technologies (tableau 3.7) : Bien que l'industrie coréenne du conseil technique se soit développée rapidement sur le plan quantitatif, le niveau des technologies demeure très en retard par rapport à celui des pays avancés. Comme l'indique le tableau 3.7, le niveau des technologies dans l'industrie coréenne du conseil technique représente désormais de 50 à 60 % du niveau des technologies des pays avancés. Relativement, l'industrie coréenne du conseil technique fait preuve de force s'agissant des plans de détail, de la supervision et de la gestion des projets, alors qu'elle témoigne de faiblesse pour ce qui est des études de faisabilité, des études techniques de base et des essais d'exploitation.

Main-d'oeuvre technique : Ainsi qu'il l'est indiqué plus haut, pour prétendre au titre de société d'ingénieurs-conseils, une entreprise doit compter plus de dix ingénieurs spécialisés, ingénieurs de la classe I ou ingénieurs titulaires d'un diplôme de bachelier ou d'un diplôme supérieur. L'effectif des ingénieurs spécialisés, des ingénieurs de classe I et des ingénieurs titulaires d'un diplôme de bachelier ou d'un diplôme supérieur représenterait, respectivement, 8 %, 37 % et 55 % de l'effectif total<sup>5</sup>.

Activités de recherche (figure 3.3) : Il n'est pas facile d'enquêter sur les activités de recherche-développement de l'industrie coréenne du conseil technique étant donné que les données statistiques concernant quelques critères comme celui de l'intensité de la recherche-développement mesurée en termes de rapport entre les dépenses de recherche-développement et les ventes sont fragmentaires et ne correspondent pas à la Classification coréenne type, par industrie, de toutes les branches d'activité. Les pouvoirs publics comme les milieux d'affaires affirment que les activités de recherche de l'industrie coréenne du conseil technique sont très faibles et bien inférieures à celles de la moyenne des industries. Il est très difficile d'obtenir au sujet de l'intensité de la recherche-développement dans l'industrie coréenne du conseil technique des statistiques qui soient compatibles avec la Classification coréenne type. La publication intitulée "Report on the Survey of Research and Development in Science and Technology" (Rapport concernant l'enquête sur la recherche et le développement dans la science et la technique) ne classe pas l'industrie du conseil technique sous une rubrique distincte. Le rapport comporte la rubrique intitulée "services techniques aux entreprises", mais on ne voit pas bien si les services techniques aux entreprises englobent l'industrie du conseil technique et l'industrie des autres services aux entreprises tels que la recherche-développement, les activités informatisées et activités connexes, qui sont à forte intensité de recherche-développement, et la publicité. Selon le Rapport, l'intensité de la recherche-développement des services techniques aux entreprises, par comparaison avec d'autres industries, était très élevée, à savoir 3,29 (en 1991), 3,82 (en 1992) et 3,76 (en 1993). De fait, l'intensité de la recherche-développement dans les services techniques aux entreprises en 1993 aurait occupé le troisième rang par ordre d'importance, mais ce chiffre semble trop élevé pour qu'on puisse l'admettre. Le nombre des échantillons de services techniques aux entreprises était de 138 sur un total de 4 723 en 1993. Une autre source permettant de mesurer l'intensité de la recherche-développement de l'industrie coréenne du conseil technique est la publication de l'Association coréenne de technologie industrielle intitulée "Report on Industrial Technology Development" (Rapport sur le développement de la

---

<sup>5</sup> Banque coréenne de développement, *KDB Monthly Bulletin* (Bulletin mensuel de la Banque), No 474, mai 1995, p. 44.

technologie industrielle), qui a été publiée de 1983 à 1990<sup>6</sup>. L'avantage que présentaient les statistiques de l'Association coréenne de technologie industrielle tenait à ce que sa classification des branches d'activité était la même que la Classification coréenne type, par industrie, de toutes les branches d'activité, l'inconvénient étant toutefois que le nombre des échantillons était trop faible. Selon le Rapport de l'Association coréenne de technologie industrielle, l'intensité de la recherche-développement variait du chiffre le plus bas de 0,26 au chiffre le plus élevé de 3,52. A la fin de 1995, 77 entreprises du bâtiment et des travaux publics et de l'industrie du conseil technique disposaient de 80 centres de recherche-développement, ce que l'on pouvait interpréter comme un indicateur de l'action institutionnalisée de recherche-développement<sup>7</sup>. L'intensité moyenne de recherche-développement pour ces entreprises en 1994, que j'ai calculée à partir de la liste de l'Association coréenne de technologies industrielles, s'établissait à 1,40 %, chiffre bien inférieur à la moyenne de toutes les branches d'activité, qui s'établissait à 2,28. Il s'agit là d'une approximation fiable, mais surestimée, de l'intensité de la recherche-développement dans l'industrie coréenne du conseil technique étant donné que l'indicateur en question ne concernait que les entreprises qui disposaient de centres de recherche-développement.

**Tableau 3.3: Etat de l'industrie coréenne du conseil technique**

	1973	1980	1985	1990	1993
Nombre d'entreprises	63	194	271	543	567
Effectif technique (1 000 personnes)	0,5	3	22	23	23
Total des commandes reçues (100 millions de won)	21	1 251	3 629	12 095	17 408
• commandes internes	20	721	2 741	10 921	13 546
• commandes émanant de l'étranger (part du total, en pourcentage)	1 (5,7)	530 (42,4)	888 (24,5)	1 173 (9,7)	3 862 (22,2)
• part du PNB (en pourcentage)	0.04	0,34	0,46	0,68	0,66

Source : Ministère de la science, *Science and Technology Annual, 1994* (Rapport annuel sur la science et la technologie, 1994).  
Bureau national de statistique, *Korea Statistical Yearbook* (Annuaire statistique coréen), divers numéros.

**Tableau 3.4: Comparaison entre l'industrie coréenne du conseil technique et BECHTEL, 1994**

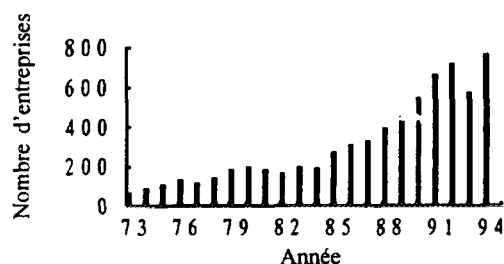
	Industrie coréenne du conseil technique (A)	BECHTEL (B)	Rapport entre A/B
Effectif technique (1000 personnes)	23,5	8,8	2,67
Montant des commandes reçues (en milliards de dollars)	2,2	15	0,15

Source: Ministère de la science et de la technologie, 1995.

<sup>6</sup> L'Association coréenne de technologie industrielle n'étudie malheureusement plus depuis 1991 les tendances de l'évolution de la technologie industrielle.

<sup>7</sup> Association coréenne de technologies industrielles, *List of Industrial Research and Development Centers* (Liste des centres de recherche-développement industriels), 1995. Selon cette liste, le nombre moyen de titulaires de doctorats, maîtrises et baccalauréats était de 2,0, 9,1 et 12,8, respectivement, sur un effectif technique total de 23,8. Trente-cinq centres de recherche-développement faisaient partie des petites ou moyennes entreprises et 45 faisaient partie d'entreprises importantes. La plupart des centres de recherche-développement ont été récemment créés, 49 de ces centres ayant été institués après 1990. Il n'y a que 11 centres qui comptent plus de 10 ans d'existence.

**Figure 3.1: Croissance du nombre des entreprises de conseil technique : 1973-1994**



**Tableau 3.5: Entreprises de conseil technique par domaine de technologie : 1994**

	Nature de l'entreprise			Total		Nature de l'entreprise			Total
	A	B	C			A	B	C	
Machines	38	15	18	71	Ind. extractives	-	-	-	-
Chantiers navals	5	1	3	9	Bât. et travaux publics	268	1	69	398
Aéronefs-engins spatiaux	-	-	-	-	Environnement	2	6	5	13
Métaux	-1	1	-	2	Agriculture et sylviculture	-	-	-	-
Electricité	19	8	5	32	Produits marins et pêche	1	-	-	1
Communications et information	51	44	15	110	Gestion industrielle	1	-	-	1
Produits chimiques	6	1	5	12	Science appliquée	52	58	2	112
Textile	-	-	-	-	Total	444	195	122	761

Source: Association coréenne des services d'ingénieurs-conseils, *Engineering and Consulting* (conseil technique et services de consultants), janvier-février 1995.

Note: La classification des entreprises en fonction de leur nature permet de subdiviser les entreprises en entreprises A si les activités principales de l'entreprise se limitent aux services d'ingénieurs-conseils, en entreprises B dans le cas contraire et en entreprises C si les activités d'ingénieurs-conseils sont assurées par un département distinct d'une entreprise autre qu'une entreprise de conseil technique.

**Tableau 3.6: Montant des commandes reçues par domaine technologique, 1993  
(en milliards de won)**

	Commandes intérieures	Commandes de l'étranger	Total	Rapport entre les commandes de l'étranger et les commandes intérieures	Composition (en %)
Machines	87,9	16,4	104,3	15,7	6,0
Chantiers navals	5,4	0,4	5,8	7,4	0,3
Métaux	1,3	-	1,3	-	0,1
Electricité	141,8	15,2	156,9	9,7	9,9
Communications et information	75,9	3,9	79,8	4,9	4,6
Produits chimiques	187,4	272,0	459,4	59,2	26,4
Bâtiment et travaux publics	675,7	21,4	697,1	3,1	40,0
Environnement	61,1	6,1	67,3	9,1	3,9
Produits marins et pêche	0,5	-	0,5	-	0,0
Gestion industrielle	7,5	50,6	58,1	87,1	3,3
Science appliquée	110,2	0,05	110,2	0,0	6,3
<b>Total</b>	<b>1 354,6</b>	<b>386,2</b>	<b>1 740,8</b>	<b>22,2</b>	<b>100,0</b>

Source: Association coréenne des services d'ingénieurs-conseils, *Report on Industrial Technology Development* (Rapport sur l'évolution de la technologie industrielle), divers numéros.

Figure 3.2: Tendence des commandes reçues, 1973 - 1993

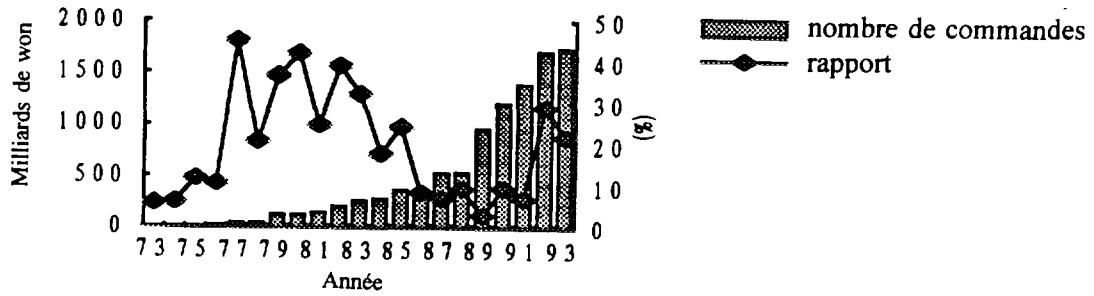


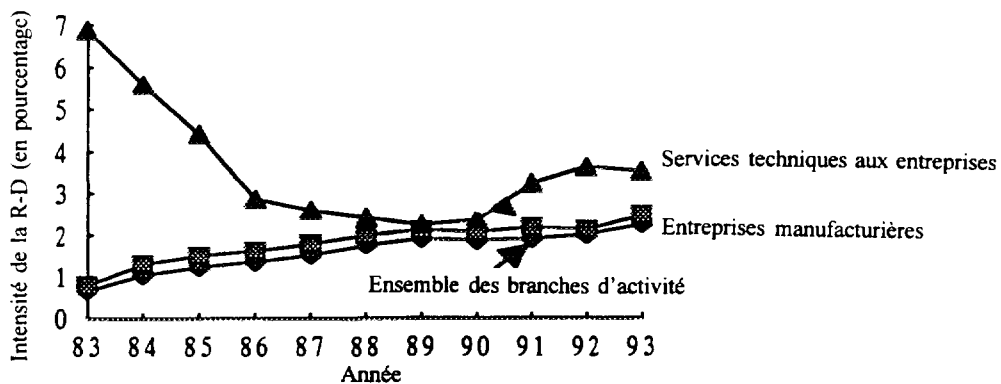
Tableau 3.7 : Importance de la technologie par principaux projets

	Etudes de faisabilité	Etudes techn. de base	Plans détaillés	Supervision	Essai d'exploitation	Gestion des projets
Réseau des centrales électriques	40	50	60	60	60	60
Réseau des communications et du traitement de l'information	50	50	60	60	50	60
Réseau des usines pétrochimiques	40	40	60	60	50	60
Réseau des usines sidérurgiques	30	30	50	50	40	50
Autres usines industrielles	40	50	60	60	50	60
Installations maritimes	40	40	50	50	40	50
Installations terrestres	50	50	60	60	50	60
Réseau de transports et de stockage	40	40	50	60	50	50
Réseau écologique et sanitaire	50	60	70	70	60	60
Réseau d'urbanisme et de développement régional	60	60	60	60	60	60

Source: Ministère de la science et de la technologie, *Science and Technology Annual 1994* (Rapport annuel sur la science et la technologie, 1994), p. 213.

Note: Comparée avec celle des premières entreprises de conseil technique des pays avancés; les chiffres donnés représentent des pourcentages.

Figure 3.3: Tendence de l'intensité de la recherche-développement par branche d'activité, 1983-1993



Source: Ministère de la science et de la technologie, *Report on the Survey of Research and Development in Science and Technology* (Rapport concernant l'enquête sur la recherche-développement dans la science et la technologie), divers numéros.



**Tableau 3.8: Tendance de l'intensité de la R-D par branche d'activité, 1983-1990**

Année	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Ensemble des branches d'activité	0,82	1,01	1,11	1,38	1,60	1,87	1,98	1,99
Industries manufacturières	1,08	1,27	1,39	1,64	1,78	2,03	2,15	2,21
Conseil technique	3,52 (9)	0,28 (10)	0,64 (15)	0,49 (22)	0,90 (14)	1,85 (16)	2,51 (16)	2,14 (14)

Source: Association coréenne de technologies industrielles, *Report on Industrial Technology Development* (Rapport sur l'évolution de la technologie industrielle), divers numéros.

Note: Les chiffres entre parenthèses concernent le nombre des échantillons.

### 3.3. Examen chronologique

L'industrie coréenne du conseil technique s'est développée parallèlement à la croissance des industries chimiques lourdes, notamment de l'industrie pétrochimique, et à celle du secteur du bâtiment et des travaux publics. Elle a commencé à se développer à partir des années 60, au cours desquelles a été lancé un plan d'industrialisation complète dont les pouvoirs publics avaient pris l'initiative. Toutefois, du fait que pendant cette période, la technologie industrielle accumulée en était encore à ses tout débuts, l'industrie nationale du conseil technique n'a pas été à même de croître à plein régime. C'est ainsi que la plupart des usines construites l'ont été à l'aide de technologies étrangères et en faisant appel à des ingénieurs étrangers. Les activités locales de conseil technique ont par suite avant tout porté sur l'apprentissage, l'adaptation et l'assimilation de technologies importées. Une occasion exceptionnelle de croissance s'est offerte à l'industrie du conseil technique lors du troisième plan quinquennal de développement économique (1972-1976), pendant lequel plusieurs usines chimiques ont été construites. L'essor que l'industrie chimique lourde a connu au cours du quatrième plan quinquennal de développement économique a aussi déclenché la croissance de l'industrie du conseil technique.

La croissance de l'industrie coréenne du conseil technique présente plusieurs caractéristiques particulières, en ce sens i) qu'au cours des premiers stades du développement, elle a bénéficié de l'aide de gouvernements étrangers et des investissements d'entreprises étrangères, ii) que la technologie était tributaire de l'étranger, iii) que la formation d'ingénieurs coréens a été assurée dans des universités, entreprises et organisations étrangères, et iv) que l'instruction technique d'ingénieurs coréens a été confiée à des *enseignants* étrangers invités.

Par la suite, l'industrie du conseil technique a connu à deux reprises un élan favorisant sa croissance, s'agissant, d'une part, en 1973, de l'entrée en vigueur de la loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils et, d'autre part, en 1992, de la révision de cette loi appelée désormais loi de promotion des technologies d'ingénierie. L'entrée en vigueur de la première loi et sa révision ont permis aux pouvoirs publics d'appuyer et de favoriser l'industrie du conseil technique. D'un autre côté, le cadre juridique est issu de la croissance autonome de l'industrie du conseil technique.

#### Phase I: avant 1973

La croissance de l'industrie du conseil technique a été en général déclenchée par les projets nationaux d'investissement à grande échelle et par une situation économique particulière. Les pouvoirs publics ont pris en 1962 l'initiative du premier plan quinquennal de développement économique. A ce moment-là, le but essentiel de la stratégie d'industrialisation était de jeter les bases industrielles du développement économique. Pour y parvenir, il était nécessaire de mettre en place des infrastructures et installations industrielles, ce qui supposait un accroissement de la demande de services d'ingénieurs-conseils de nature à stimuler la croissance

de l'industrie du conseil technique. Toutefois, l'industrie coréenne du conseil technique aux premiers stades de son développement n'était pas dotée des technologies requises. La plupart des usines ont par suite été construites avec l'aide d'entreprises et de technologies étrangères. En outre, l'appui des pouvoirs publics était pratiquement inexistant.

Etant donné que jusqu'aux années 60, la plupart des installations industrielles, qu'il s'agisse, par exemple, d'usines d'engrais, de raffineries de pétrole, d'usines de fabrication de matières plastiques, de cimenteries ou de centrales électriques, ont été construites clés en main par des entreprises étrangères, les entreprises coréennes d'ingénierie n'ont pas eu d'occasion de jouer un rôle. De fait, les entreprises coréennes d'ingénierie étaient de petite taille et ne disposaient pas des technologies et de l'expérience requises. La plupart des activités d'ingénierie étaient concentrées dans le domaine du bâtiment et des travaux publics à forte intensité de main-d'oeuvre et non dans la technologie des études techniques.

Malgré cet état de choses défavorable, l'industrie coréenne du conseil technique a commencé à prendre indépendamment racine au cours des années 60. La première société professionnelle coréenne d'ingénierie a été l'entreprise Chon's Engineering Co., qui a été créée en 1955. Par la suite, deux autres entreprises d'ingénierie ont été créées au cours des années 50. Jusqu'au début des années 60, le nombre des sociétés coréennes d'ingénierie est demeuré très faible. C'est ainsi qu'au moment où, en mars 1963, les pouvoirs publics ont édicté la règle de l'agrément des entreprises de conseil technique concernant le bâtiment et les travaux publics, il n'y a que quatre entreprises qui aient été agréées. Le nombre des entreprises agréées de conseil technique concernant le bâtiment et les travaux publics a toutefois augmenté rapidement au cours de la période et a atteint le chiffre de 68 en 1969.

Au cours des années 60, l'Etat coréen a pour la première fois fait appel à des prêts étrangers et a pris sur cette base l'initiative de la construction de plusieurs installations industrielles telles qu'usines d'engrais, cimenteries et entreprises chimiques. La construction de ces installations industrielles était l'un des objectifs du premier plan quinquennal de développement économique. La construction des installations a offert aux ingénieurs coréens l'occasion d'apprendre les technologies étrangères de pointe, même si la plupart des installations ont été construites dans le cadre d'arrangements clés en main. Le tableau 3.1 indique comment ont été construites les usines d'engrais au cours des années 60.

**Tableau 3.9 : Construction d'usines d'engrais au cours des années 60**

<b>Nom de l'installation</b>	<b>Capacité de production (en milliers de tonnes par an)</b>	<b>Année d'achèvement de la construction</b>
Usine d'engrais de Choongjoo	urée 90, ammoniacque 54	1961
Usine d'engrais de Honam	urée 85	1964
Usine d'engrais de Youngnam	urée 84,1, produits divers 180	1967
Usine d'engrais de Chinhae	urée 84,1, produits divers 180	1967
Usine coréenne d'engrais	urée 330, ammoniacque 160	1967

Source: Association coréenne des services d'ingénieurs-conseils, 1980.

Au cours du deuxième plan quinquennal de développement économique, de 1966 à 1970, les pouvoirs publics coréens ont mis à exécution un ambitieux projet de construction d'installations pétrochimiques, d'où est issu le complexe industriel pétrochimique d'Ulsan.

**Tableau 3.10: Construction du complexe industriel pétrochimique d'Ulsan**

Installation	Capacité (millions de tonnes)	Sources de financement (en milliers de dollars des Etats-Unis)			Période de construction	Procédé
		Prêts étrangers	Investis. étrangers	Total		
Craquage du naphte	Ethylène 100	36 000 (GULF)	36 000 (GULF)	60 000 (80)	70.10-72.12	Kellogg
Polyéthylène basse densité Chlorure de vinyle monomère	50	28 000 (Klein Wort Benson, Royaume-Uni)	6,150 (DOW)	41 000 (85)	70.10-72.12	Dow P.E.
	60					EDC Oxychl'n
Polypropylène Polyéthylène haute densité	45	12 537 (Japon)	1 771 (Japon)	24 683 (92,8)	71.5-72.8 -75.10	Amoco
	35	8 784 (Japon)				Standard-Chisso
Acrylonitrile	27	19 517 (Agence E.U. pr dév. inal, Badger)	3 800 (Japon)	27 117 (85,9)	70.10-72.10	SOHIO
Polyamides	8,4	1 815 (Hemiba)	-	2 767 (65,5)	71.4-72.5	Von-Hyden
Méthanol	45	6 588 (Lazard B.)	-	9 888 (66,6)	69.4-73.2	ICI (low press)
Benzène d'alcoyle	13	2 732 (ER: EDRICH UHDE)	-	3 504 (77,9)	69.4-73.2	UOP PAT
Caoutchouc synthétique	25	9 850 (Japon)	2 000 (Japon)	13 850 (85,5)	71.2-73.2	JSR
Polystyrène	50	-	-	2 255 (0,0)	72.1-74.1	
Caprolactame	33	25 000 (BAsD)	-	36 400 (68,6)	72.5-74.5	DSM
Ethanol Acétaldéhyde	20	13 647		22 791 (59,8)	74.5-74.12	WA CKER
	24					
Glycol de polypropylène	5	1 100	1 265	3 630 (65,1)	73.5-75.11	
Matériel de servitude		10 596 (Japon)	-	17 048 (62,1)	70.3-71.10	

Source: Association coréenne des services d'ingénieurs-conseils, 1980.

Bien qu'il n'y ait pas eu de mesures d'appui direct des pouvoirs publics au cours de la première phase de croissance, quelques dispositions d'ordre institutionnel ont été prises. En premier lieu, la création de l'Association coréenne des ingénieurs spécialisés et de l'Association coréenne des services d'ingénierie (qui a pris ultérieurement le nom d'Association coréenne des services d'ingénieurs-conseils) au cours d'une seule et même année, en 1965, a fait date dans les esprits. Du côté des pouvoirs publics, deux cadres juridiques ont été mis en place en 1963, à savoir le règlement d'agrément des entreprises du bâtiment et des travaux publics et la loi sur les ingénieurs spécialisés. Bien qu'il ait échoué tout d'abord en raison de l'opposition d'autres ministères et qu'il ait réussi plus tard, en 1973, le Ministère de la science et de la technologie, qui a été créé en 1967, a proposé de formuler le texte qui est devenu en 1968 la loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils.

La phase I peut être caractérisée comme la période de croissance autonome de l'industrie du conseil technique, bien qu'elle en fût encore à ses tout débuts. De plus, parallèlement à la croissance autonome de l'industrie du conseil technique, les dirigeants ont commencé à faire entrer en ligne de compte l'importance de l'ingénierie dans le processus d'industrialisation. C'est ainsi qu'en 1969, le Président a ordonné de rechercher si la possibilité d'établir des coentreprises d'ingénierie constituerait l'un des moyens de renforcer

la capacité nationale des services d'ingénieurs-conseils. La même année, donnant suite à l'invitation du Président, le cabinet des ministres de l'économie a adopté une résolution tendant à ce que soit formulé un plan d'ensemble qui vise à étoffer l'industrie du conseil technique. Ces initiatives ont eu pour résultat la création, en 1970, de la société Korea Engineering Co., coentreprise à part égale (50 %) entre la société américaine Lummus Co. et la Corée. Au cours de la phase I, sans qu'il y eut de cadre juridique adéquat, les pouvoirs publics se sont employés dans une certaine mesure à appuyer les entreprises nationales de conseil technique. C'est ainsi qu'en 1972, deux entreprises s'occupant des plans d'installations chimiques et de génie civil ont été nommées entrepreneurs principaux des travaux d'ingénierie des pouvoirs publics.

## **Phase II: 1973-1982**

Au cours de cette période, l'industrie coréenne du conseil technique a enregistré une croissance remarquable eu égard tant à son champ d'action qu'à ses aspects technologiques. La croissance rapide de cette industrie se trouvait essentiellement stimulée par deux facteurs, dont l'un concernait la demande de services d'ingénieurs-conseils en voie d'augmentation rapide, du fait notamment de la politique offensive des pouvoirs publics concernant l'industrie chimique lourde, et l'autre, la mise en place d'un cadre juridique par l'intermédiaire duquel les pouvoirs publics pourraient appuyer et renforcer l'industrie du conseil technique.

Depuis le début des années 70, le Gouvernement coréen poussait l'industrialisation en soulignant qu'il fallait développer les industries chimiques lourdes. Au cours de la période d'exécution des deux plans économiques quinquennaux, à savoir le troisième plan, couvrant la période allant de 1972 à 1976, et le quatrième plan, couvrant la période qui allait de 1977 à 1981, les pouvoirs publics ont pris l'initiative de plusieurs grands projets concernant les industries chimiques lourdes. La construction de grandes installations industrielles est ainsi devenue populaire, ce qui a incité les entreprises coréennes d'ingénieurs-conseils à se développer. Jusque-là, la majeure partie des activités des entreprises nationales d'ingénieurs-conseils se limitait à l'exécution de travaux de construction sous-traités par des entreprises étrangères. La gamme des activités des sociétés d'ingénieurs-conseils a fini par englober des domaines tels que les études techniques, les mises à l'essai et la supervision.

Face à la demande accrue de services d'ingénieurs-conseils, la mise en place de cadres d'ordre juridique et d'ordre administratif a permis à l'industrie du conseil technique de se développer rapidement. Etant donné que jusqu'au début des années 70, la plupart des sociétés d'ingénieurs-conseils étaient de petite taille et manquaient d'expérience et de technologies, elles se trouvaient par la force des choses tributaires d'entreprises et de technologies étrangères. Le Gouvernement coréen a par suite estimé absolument nécessaire d'appliquer des politiques visant à perfectionner les technologies nationales de conseil technique et à renforcer les entreprises nationales d'ingénieurs-conseils. En 1973, le Ministère de la science et de la technique a fait promulguer la loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils. Cette loi constituait le premier cadre juridique par l'intermédiaire duquel les pouvoirs publics pouvaient appuyer et favoriser les entreprises privées de conseil technique. L'essentiel des principales dispositions de la loi avait trait à la mise en place d'un régime d'agrément des services d'ingénieurs-conseils pour les entreprises nationales, d'un régime d'entrepreneurs principaux et d'un régime d'approbation des marchés étrangers. Aux fins de l'application du régime d'agrément, la loi définissait en détail les critères en fonction desquels renforcer la qualité des entreprises de conseil technique et favoriser l'emploi d'ingénieurs de métier dûment qualifiés. Aux termes du régime d'agrément des services d'ingénieurs-conseils, seules les entreprises de conseil technique dûment agréées pouvaient participer à des projets nationaux d'ingénierie. La loi classait aussi les services techniques aux entreprises en services techniques généraux, en services techniques spécialisés et en services techniques individuels. De même, la loi stipulait sans équivoque que l'entrepreneur principal de projets nationaux d'ingénierie devait être une société nationale de conseil technique. Si l'entreprise nationale ne pouvait pas être un entrepreneur principal, les entreprises nationales d'ingénierie qui passaient des marchés avec des entreprises étrangères d'ingénierie devaient, dans le cadre du régime d'agrément, obtenir l'assentiment du

Ministre de la science et de la technologie, le but du régime d'agrément étant de protéger et de renforcer les entreprises nationales de conseil technique.

La loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils a été révisée à plusieurs reprises, notamment en 1976, 1981, 1984 et 1985, pour refléter les modifications survenues dans le cadre où se déroulaient les activités des services d'ingénieurs-conseils.

En 1976, la société Korea Nuclear Energy Co. (Entreprise coréenne d'énergie nucléaire) a été créée et elle a été nommée par les pouvoirs publics seule entreprise à pouvoir se voir confier des projets d'énergie nucléaire, les pouvoirs publics lui ayant ainsi conféré un monopole.

Conformément à la mise en place de la loi sur l'appui aux services d'ingénieurs-conseils, les pouvoirs publics ont formulé, en 1975, les critères régissant la rémunération du conseil technique concernant les projets d'ingénierie sous-traités par les pouvoirs publics. Le taux des honoraires a été augmenté de 100 % pendant deux ans à partir de 1987, en vue d'appuyer les entreprises nationales d'ingénieurs-conseils.

Mettant à profit leur expérience des travaux locaux d'ingénierie et ayant accumulé quelques technologies à partir de leur expérience locale, les entreprises coréennes d'ingénieurs-conseils ont commencé à participer à des projets étrangers d'ingénierie. De 1974 à 1976, la société Chon's Engineering Co. a achevé le projet de résine industrielle d'Arabie saoudite, qui constituait le premier projet extérieur d'ingénierie d'une entreprise coréenne. Les activités d'ingénieurs-conseils à l'étranger se sont intensifiées au début des années 80, au moment où les travaux de construction d'installations industrielles locales régressaient. En 1982, le montant des marchés d'ingénierie passés avec l'étranger a dépassé pour la première fois 100 millions de dollars, et c'est au cours de cette même année que l'Association coréenne des services d'ingénieurs-conseils est devenue membre de la Fédération internationale des ingénieurs-conseils.

### **Phase III : depuis 1982**

A partir des années 90, l'industrie coréenne du conseil technique a dû faire face à de nouveaux changements. Le mouvement de globalisation s'étendant à toute l'économie a aussi influencé de façon importante l'industrie du conseil technique. En vue de soutenir la concurrence d'entreprises étrangères tant sur les marchés nationaux que sur les marchés extérieurs, les pouvoirs publics et l'industrie du conseil technique en sont venus à estimer de façon générale qu'il importait de développer les technologies. Le Gouvernement coréen s'est en conséquence employé à réaménager le cadre juridique et le cadre administratif.

A partir de la mise en vigueur de la loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils et du soutien que les pouvoirs publics manifestaient ainsi, l'industrie coréenne du conseil technique s'est développée rapidement, en particulier au cours des années 80. A partir des années 90, l'économie coréenne a dû faire face à plusieurs modifications du cadre extérieur et en particulier à la pression croissante qui s'exerçait en faveur de l'ouverture du marché des services d'ingénieurs-conseils. A propos de cette industrie du conseil technique, il y a lieu de mentionner deux modifications qui avaient trait, l'une au déroulement des Négociations d'Uruguay et, l'autre, au Code des marchés publics du GATT. A mesure que les Négociations d'Uruguay se poursuivront, on prévoit que le marché intérieur du conseil technique sera soumis à une concurrence acharnée de la part des sociétés étrangères de conseil technique perfectionné. Le Gouvernement coréen a présenté en 1990 une proposition concernant le Code des marchés publics du GATT et une proposition définitive en vue d'un engagement formel a été acceptée en 1993. Le Code des marchés publics du GATT prendra effet à partir de janvier 1997.

Face à ces modifications, le Gouvernement coréen a fait réviser la loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils, dont le titre a été remplacé, en novembre 1992, par celui de loi de promotion des technologies

d'ingénierie. La révision ne consistait pas simplement à donner un nom nouveau à la loi existante, mais elle représentait aussi un changement fondamental de la politique générale des pouvoirs publics en matière de conseil technique. La révision avait pour principe essentiel de faire en sorte que l'accent passe avant tout de la réglementation à la protection de l'autonomie et à la concurrence. La loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils avait essentiellement pour objet d'appuyer les entreprises nationales d'ingénierie en les protégeant contre la concurrence étrangère et en appliquant de strictes réglementations. La loi s'est toutefois révélée inefficace du fait de changements (prévus) du milieu des affaires et notamment de la pression accrue en faveur de l'ouverture et de la mondialisation des marchés.

En premier lieu, la loi de promotion des technologies d'ingénierie spécifiait qu'elle avait pour but de favoriser l'intensification de la technologie dans les activités des ingénieurs-conseils au lieu de rehausser l'industrie nationale du conseil technique et son niveau technologique dans le cadre de l'ancienne loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils. Une autre modification importante que la loi de promotion avait apportée tenait à ce que le régime antérieur d'agrément était remplacé par un régime de notification pour les sociétés étrangères. En d'autres termes, selon la loi de promotion, les entreprises de services d'ingénieurs-conseils avaient seulement à notifier les pouvoirs publics, à condition de remplir les conditions requises. Toutefois, parallèlement à la libéralisation de l'industrie du conseil technique, les pouvoirs publics ont mis en place un régime d'évaluation des capacités des projets, qui représentait un garde-fou contre une concurrence excessive et une dégradation de la qualité. La loi de promotion précise que les pouvoirs publics ont pour rôle d'appuyer le développement d'une "technologie d'ingénierie essentielle" qui permette de mettre au point la technologie d'ingénierie devant faire l'objet d'un programme national de recherche-développement. La loi de promotion a aussi supprimé le plafond des marchés.

En 1992, les commandes émanant de l'étranger ont représenté 636 millions de dollars, soit 4,8 fois plus que le chiffre record de l'année précédente, ces commandes émanant de l'étranger représentant environ 30 % du total des commandes, ce qui était dû essentiellement à l'élargissement du marché chinois et du marché indonésien.

En 1994, le Ministère du commerce et de l'industrie (devenu ultérieurement Ministère du commerce, de l'industrie et de l'énergie) a précisé que l'industrie du conseil technique serait englobée dans les domaines et rubriques des technologies et produits de pointe, ce qui a permis à l'industrie du conseil technique de demander aux pouvoirs publics de bénéficier de mesures d'appui<sup>8</sup>. Cette politique a une signification particulière en ce sens que, bien que par le passé, elle eût été classée comme industrie de services et fût demeurée en dehors de l'appui prêté par le Ministère, à qui revenait essentiellement le soin de prendre l'initiative de la politique industrielle, l'industrie du conseil technique devenait désormais l'une des industries stratégiques aux yeux du Ministère.

En 1995, le Conseil national de la science et de la technologie, qui est un organisme intergouvernemental chargé de la politique générale intéressant la science et la technologie et qui est présidé par le Premier Ministre, a annoncé un plan de promotion à moyen terme des technologies essentielles d'ingénierie. Aux termes du plan, l'objectif à atteindre est que les technologies coréennes d'ingénierie soient équivalentes à celles des pays avancés d'ici l'an 2005. On prévoit que dans dix ans, l'industrie du conseil technique représentera 2,3 % du PNB, sa part étant de 8,5 % sur le marché mondial de l'ingénierie. En vue d'atteindre ce but, les pouvoirs publics ont fait figurer les technologies de l'ingénierie parmi les sujets d'un

---

<sup>8</sup> Financement du développement du conseil technique à un faible taux à long terme consenti par le Fonds de développement industriel; financement du développement des investissements et des technologies consenti par la Banque coréenne de développement; financement de l'appui aux petites et moyennes entreprises consenti par le Fonds de restructuration des PME; mise sur le marché d'obligations étrangères; exonération fiscale interne aux termes de la loi sur l'encouragement des capitaux étrangers et de la loi de dégrèvement fiscal; abaissement ou suppression des droits de douane aux termes de la loi douanière; appui à l'implantation des installations industrielles.

projet national stratégique de recherche-développement. Le projet national de recherche-développement comporte les six domaines ci-après du conseil technique : i) technologie des procédés essentiels; ii) technologie des plans de base d'installations industrielles; iii) technologie des plans de production perfectionnés; iv) technologie de conception assistée par ordinateur et d'informatisation; v) technologie de gestion informatisée intégrée des projets; vi) mise au point de technologies en bloc d'installations industrielles. Les pouvoirs publics encouragent la recherche concertée entre l'industrie, les instituts de recherche et les universités. Le tableau ci-après indique quel est le financement prévu jusqu'à l'année 2005. Les pouvoirs publics ont récemment choisi et fait connaître 17 projets qui seront appuyés conformément au plan.

**Tableau 3.11: Plan de développement de l'industrie du conseil technique**  
(unité : 100 millions de won)

	Première étape				Deuxième étape	Troisième étape	Total
	1995	1996	1997	Total partiel	1998-2001	2002-2005	
Total des dépenses de R-D	380	430	480	1 290	1 760	1 760	4 810
- dépenses publiques	152	172	192	516	704	704	1 924
- dépenses privées	228	258	288	774	1 056	1 056	2 886

Source: Ministère de la science et de la technologie, avril 1995.

### 3.4. Caractéristiques de la croissance de l'industrie coréenne du conseil technique

L'industrie coréenne du conseil technique s'est constituée en tant que secteur subsidiaire dont la création avait été amenée par la demande émanant du processus d'industrialisation dû à l'initiative des pouvoirs publics. Parallèlement au plan de plein développement de l'économie tout entière, les pouvoirs publics ont pris l'initiative d'un grand nombre de projets importants concernant les bases et les infrastructures industrielles, ce qui a donné naissance à une énorme demande de services d'ingénieurs-conseils. Toutefois, lors des premières années de la croissance, les entreprises coréennes d'ingénieurs-conseils n'ont pu répondre à la demande. Par suite, notamment aux premiers stades de la croissance, les tâches des entreprises coréennes d'ingénieurs-conseils se sont limitées dans une large mesure à un domaine à fort coefficient de main-d'oeuvre comme celui de l'exécution des travaux de construction, tandis que les travaux d'ingénierie à forte intensité technologique tels que les études de faisabilité et les études techniques de base étaient effectués par des entreprises étrangères d'ingénieurs-conseils. En vue de mieux répondre à l'énorme demande de projets d'ingénierie, les pouvoirs publics ont favorisé des coentreprises avec des sociétés étrangères de conseil technique de pointe. La sous-traitance a été aussi populaire pendant ces années. La politique des pouvoirs publics concernant l'industrie du conseil technique était avant tout de nature protectrice de façon à permettre aux entreprises coréennes de participer davantage aux projets d'ingénierie.

Entre le début des années 70 et le début des années 80, l'industrie coréenne du conseil technique a connu une croissance rapide. L'impulsion principale de cette croissance est venue de l'énorme demande de services d'ingénieurs-conseils déclenchée par l'opération "industries chimiques lourdes" des pouvoirs publics. Parallèlement et comme suite à cette opération des pouvoirs publics, un grand nombre de grandes entreprises coréennes, notamment les *chaebols*, ont diversifié leurs activités industrielles ou commerciales en s'orientant vers les domaines des services d'ingénieurs-conseils et ont établi leurs propres sociétés d'ingénierie. Au cours de ces années, les entreprises coréennes de conseil technique se sont activement employées à pénétrer dans les projets étrangers d'ingénierie. Bien que souffrant d'un retard sur le plan de la capacité des technologies d'ingénierie de pointe, les entreprises coréennes de conseil technique ont géré avec succès des projets

étrangers d'ingénierie en coopérant avec des entreprises étrangères de conseil technique de pointe ou en recourant à elles comme sous-traitants<sup>9</sup>.

Profitant de sa croissance antérieure et des technologies accumulées qu'elle avait tirées de son expérience, l'industrie coréenne du conseil technique a enregistré une croissance tout à fait remarquable à partir du début des années 80. Devant ces étapes de croissance, le Gouvernement coréen a formulé à nouveau sa politique concernant l'industrie du conseil technique en passant de la réglementation et de la protection à l'autonomie et à la concurrence, ainsi qu'en témoigne bien la transformation, en 1992, de la loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils en loi de promotion des technologies d'ingénierie. En outre, les pouvoirs publics et les milieux d'affaires ont commencé à souligner l'importance que le développement des technologies présentait pour les activités des services d'ingénieurs-conseils. Les pouvoirs publics ont pris plusieurs mesures pour favoriser le développement des technologies et l'industrie a commencé à entreprendre des activités de recherche institutionnalisées (c'est-à-dire effectuées à l'intérieur des entreprises).

Le tableau ci-après récapitule comment s'est déroulée la croissance de l'industrie coréenne du conseil technique :

<sup>9</sup> Un rapport, publié en 1980, montre que lorsqu'elles ont effectué à l'étranger des travaux de construction d'installations industrielles, les entreprises coréennes ont surtout fait appel aux technologies de pointe des entreprises étrangères.

Tableau: Sources de technologies dans les projets d'entreprises coréennes de conseil technique concernant la construction d'installations industrielles à l'étranger

Projet	Pays d'où émane la commande	Sources de technologies						
		Savoir-faire	Etudes techn. de base	Plans détaillés	Exécution	Supervision	Essai d'exploitation	Exploitation
Cimenterie	Arabie saoudite	x	x	o	o	x	o	o
Cimenterie (1)	Nigéria	x	x	x	o	o	Δ	Δ
Cimenterie (2)	Nigéria	x	x	x	o	x	Δ	Δ
Inst. de dessalement	Arabie saoudite	x	x	x	o	x	Δ	Δ
Mélange et distr. eaux	Arabie saoudite	x	x	x	o	o	o	o
Raffinerie de zinc	Thaïlande	x	x	x	□	x	x	x
Fabr. de pâte et papier à base de paille de riz	Philippines	o	o	o	□	x	o	o
Fabr. de pneumatiques	Soudan	o	o	o	o	o	o	o
Ensachement de ciment	Nigéria	o	o	o	o	o	o	o

Source: Institut coréen de science et de technologie, 1980.

Note: Le présent tableau ne comprend que les projets qui représentent plus de 10 millions de dollars des Etats-Unis.

Symboles: o = Corée; x = étranger; Δ = Corée et étranger; □ = pays ayant passé la commande.



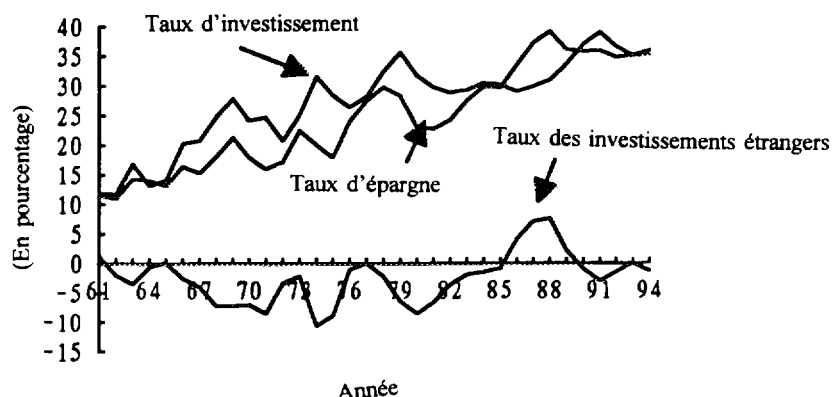
**Tableau 3.12: Déroulement de la croissance de l'industrie coréenne du conseil technique**

	Activités industrielles	Mesures de politique générale
Phase I • avant 1973 • période embryonnaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• création d'entreprises privées d'ingénieurs-conseils                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chon's (1955) - Dowha (1957)</li> <li>- Mirim (1958) - Yusin (1966)</li> </ul> </li> <li>• Entreprises d'ingénieurs-conseils créées à l'initiative des pouvoirs publics                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korea Pacific Consultant (1963)</li> <li>- Korea Engineering (1969)</li> </ul> </li> <li>• Association coréenne des services d'ingénieurs-conseils (1965)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marchés de projets nationaux de génie civil passés avec des entreprises coréennes</li> <li>• Services de consultants fournis par des entreprises étrangères</li> <li>• Création du Comité de promotion de l'industrie pétrochimique (1967)</li> <li>• Complexe industriel pétrochimique d'Ulsan</li> </ul>
Phase II • 1973-1982 • période de croissance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Début des exportations d'installations industrielles</li> <li>• Usine de fabrication de fibre synthétique exportée en Afghanistan (1971)</li> <li>- Installation de fabrication de résine à base de polyester non saturé exportée en Arabie saoudite (1976)</li> <li>• Création d'entreprises d'ingénieurs-conseils par les <i>chaebols</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1974 : Daerim, Hyundai</li> <li>- 1976 : Daewoo</li> <li>- 1978 : Lucky</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrée en vigueur de la loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils (1973)</li> <li>- Promotion des entreprises privées d'ingénieurs-conseils</li> <li>• Publication du critère concernant la rémunération des services techniques (1975)</li> <li>• Troisième plan quinquennal de développement économique (1972-1976) : promotion stratégique de l'industrie chimique lourde</li> <li>• Révisions de la loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils (1ère révision : 1976; 2ème révision : 1981)</li> </ul>
Phase III • 1982 à ce jour • période de maturation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrée en force sur les marchés étrangers en raison d'une demande interne en régression (début des années 80)</li> <li>• Les commandes de l'étranger dépassent 100 millions de dollars (1982)</li> <li>• Augmentation rapide du nombre des entreprises d'ingénieurs-conseils</li> <li>• Forte augmentation de la dépendance à l'égard des technologies étrangères</li> <li>• Augmentation du nombre des laboratoires de recherche-développement en matière d'ingénierie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régime de l'entrepreneur principal mis en vigueur</li> <li>• L'accent de la politique industrielle est mis désormais sur le renforcement des capacités technologiques</li> <li>• Le cinquième plan quinquennal de développement économique comporte une mesure de promotion des services d'ingénieurs-conseils</li> <li>• Transformation de la loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils en loi de promotion des technologies d'ingénierie (1992)</li> <li>• Nouveaux grands projets d'infrastructure économique et sociale : chemin de fer express Séoul-Pusan, aéroport de Youngjong, etc.</li> </ul>

#### 4. Transfert de technologies et encouragement des capitaux étrangers

Lorsqu'au début des années 60, les pouvoirs publics ont pris l'initiative de lancer un plan d'industrialisation intéressant le pays tout entier, l'économie coréenne manquait de presque tous les facteurs d'industrialisation requis, à l'exception d'une main-d'oeuvre abondante. L'un des facteurs qui faisaient le plus gravement défaut était celui qui concernait la technologie et les fonds d'investissement. A cette époque, dévastées par la guerre de Corée et souffrant encore des vestiges de la domination impériale japonaise, les bases industrielles et les infrastructures sociales étaient très limitées. L'édification de grandes installations industrielles représentait donc pour les pouvoirs publics une toute première priorité. Toutefois, ainsi que l'indique la figure 4.1, l'épargne intérieure n'était pas suffisante pour fournir les fonds nécessaires aux investissements. Jusqu'à la fin des années 80, l'économie coréenne a souffert d'un manque chronique de devises. Il était par suite inévitable que la Corée eût à compter sur les sources étrangères de technologies et de capitaux d'investissement.

**Figure 4.1: Epargne et taux d'investissement (en pourcentage du PNB)**



**Tableau 4.1: Entrée de capitaux étrangers en Corée**  
(en millions de dollars des Etats-Unis)

	1962-1972	1973-1978	1979-1985	1986-1992
Prêts publics	1 192 (32,5)	3 431 (30,6)	10 105 (28,9)	4 688 (15,4)
Prêts commerciaux	2 020 (55,1)	5 858 (52,2)	7 937 (22,7)	5 206 (17,1)
Investissements étrangers directs	240 (6,6)	704 (6,3)	1 157 (3,3)	5 684 (18,7)
Prêts bancaires	205 (5,6)	1 007 (9,0)	11 892 (34,1)	4 318 (14,2)
Obligations				
Institutions financières	-	219 (2,0)	2 989 (8,6)	5 987 (19,7)
Entreprises privées	-	-	834 (2,4)	4 515 (14,9)
<b>Total</b>	<b>3 664 (100,0)</b>	<b>11 219 (100,0)</b>	<b>34 914 (100,0)</b>	<b>30 389 (100,0)</b>
en pourcentage du PNB	6,2	6,5	6,7	2,0

Source: Ministère des finances. Banque coréenne de développement, *Thirty Year History of Foreign Capital Inducement* (Trente ans de l'histoire de l'encouragement des capitaux étrangers), 1993. Banque de Corée, *Statistics of Bank of Korea* (Statistiques de la Banque de Corée), 1995.

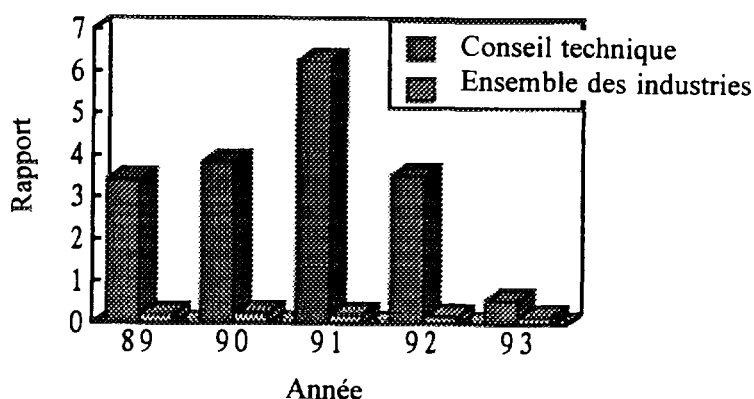
Note: Capitaux à destination. Les chiffres entre parenthèses désignent les pourcentages du total.

Dès les premières phases de sa croissance, l'industrie coréenne du conseil technique a été fortement tributaire des technologies étrangères. La balance des paiements globale de la Corée sur le plan des technologies a toujours connu des déficits chroniques et l'industrie du conseil technique ne fait pas exception. La majeure partie du financement destiné aux grandes installations industrielles et usines provenait de sources étrangères.

L'industrie coréenne du conseil technique a toujours été fortement tributaire des technologies étrangères, état de choses que l'on peut mesurer en tant que rapport entre les importations de technologies et les dépenses de recherche-développement. Les statistiques<sup>10</sup> montrent que de 1989 à 1993, l'industrie du conseil technique a été environ cinq fois plus tributaire des technologies étrangères que ne l'était la moyenne de toutes les industries.

<sup>10</sup> Hwang, Y.S. et Park, D.B., éd., *Budgets and Policy Goals of NRDP* (Budgets et options du programme national de recherche et de développement), 1995, p. 194.

Figure: Dépendance à l'égard des technologies étrangères\*



\* La dépendance à l'égard des technologies étrangères est égale au rapport entre les importations de technologies et les dépenses de recherche-développement.

Il est très important de comprendre comment les technologies étrangères et les prêts étrangers ont contribué au processus d'industrialisation de la Corée. La présente section examine rapidement la tendance des importations de technologies d'ingénierie étrangères et de l'encouragement des prêts étrangers.

#### 4.1. Transfert de technologies

Le transfert des technologies d'ingénierie vers la Corée de 1968 à 1994 représente au total 3 376 cas, s'agissant du nombre des marchés. Comme l'indique la figure 4,3 le transfert des technologies d'ingénierie pour ce qui est du nombre de marchés a été très actif au cours de la période allant du milieu des années 70 à la fin des années 80. Au cours de cette période, l'industrie coréenne du conseil technique, ainsi qu'il l'est expliqué plus haut, s'est développée rapidement sur le plan tant des dimensions des marchés en cause que sur le plan technologique. Cette période est aussi celle qui correspond aux années pendant lesquelles les pouvoirs publics ont pris l'initiative d'une politique industrielle fondée sur les industries chimiques lourdes. De façon générale, la plupart des technologies de pointe concernant les services d'ingénieurs-conseils en Corée ont été importées.

Cette tendance montre que jusqu'au début des années 70, les importations de technologies d'ingénierie n'ont pas été très importantes du fait essentiellement que la plupart des installations industrielles étaient livrées clés en main. Par la suite, les importations de technologies d'ingénierie ont commencé à augmenter fortement jusqu'à la fin des années 80. Au cours de ces années, ainsi qu'il l'est expliqué plus haut, l'industrie coréenne du conseil technique s'est développée rapidement pour ce qui est tant de sa taille que de ses technologies. L'implantation de grandes installations industrielles et usines du secteur des industries chimiques lourdes a offert aux sociétés coréennes de conseil technique une occasion favorable de croissance. La plupart des projets en question, toutefois, exigeaient des technologies de pointe que, pour la plupart, les sociétés coréennes de conseil technique n'étaient pas à même de fournir. Les technologies de pointe ont été en conséquence fournies par des entreprises étrangères sous forme de marchés de services techniques.

Les marchés de services techniques passés avec des entreprises étrangères portaient notamment sur divers aspects de services techniques dans les projets d'ingénierie, ces services techniques étant les suivants : études de faisabilité, plans-cadres, études techniques de base, plans détaillés, passation des marchés et approvisionnement, garantie d'exécution, implantation et essai d'exploitation, entretien, fourniture de renseignements techniques et de savoir-faire, supervision des travaux de construction, consultations, sécurité et inspection préliminaire, constats et inspections, gestion des projets et formation en cours d'emploi et en dehors de l'emploi. On trouvera ci-après des exemples de marchés de services techniques passés avec des entreprises étrangères :

**Exemple 1:** En 1991, la société Yukong Co., raffinerie coréenne, a passé un marché de services techniques avec l'entreprise Mid-America Engineers, Inc. en vue de la construction d'une installation de stockage de lubrifiants. La rémunération des services techniques représentait 2,8 millions de dollars au cours d'une période de 24 mois. Le marché comportait un plan-cadre, des études techniques de base, la passation des marchés et les approvisionnements, une implantation et un essai d'exploitation et la supervision des travaux de construction.

**Exemple 2:** En 1989, l'entreprise Ssangyong Refinery Co. a passé avec l'entreprise Foster Wheeler USA un marché concernant la construction d'une installation industrielle de production de benzène, toluène et xylène. La rémunération représentait 5,8 millions de dollars, le conseil technique étant fourni pendant une période de quatre ans. Le marché concernait notamment les études techniques de base, la supervision des travaux de construction, la passation des marchés et les approvisionnements, l'implantation et l'essai d'exploitation.

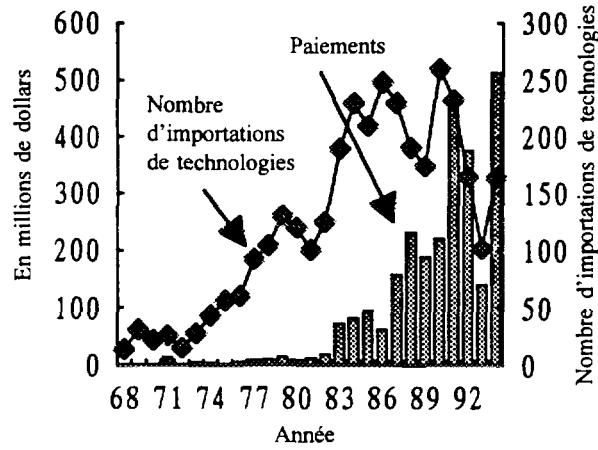
**Exemple 3:** En 1989, l'entreprise Lucky Engineering Co. a passé avec l'entreprise japonaise Sanki Engineering un marché concernant la construction d'une installation de recherche sur les semi-conducteurs en faveur de la société Goldstar Co., société électronique coréenne. La rémunération était de 153 000 dollars et la durée du marché de cinq mois. Les services en question concernaient les études techniques de base et la supervision des travaux de construction.

Le nombre total des marchés, qui représentent les importations de technologies, dans l'industrie du conseil technique de 1968 à 1994 est de 3 376, les paiements faits au titre de ces importations de technologies représentant 2,7 milliards de dollars. De 1968 à 1994, les importations de technologies dans l'industrie du conseil technique ont été multipliées par dix pour ce qui est du nombre des marchés et multipliées par 765 pour ce qui est des paiements. S'agissant du nombre des importations de technologies, les Etats-Unis d'Amérique ont la part la plus importante, représentant environ 48 % du total. Le Japon (16 %), la France (10 %), l'Allemagne (4 %) et le Royaume-Uni (2 %) sont aussi d'importants fournisseurs. Sur le plan des branches d'activité, les technologies d'ingénierie concernant l'énergie nucléaire occupent la place principale, soit environ 24 %. D'autres grandes industries qui importent des technologies d'ingénierie sont les industries pétrochimiques (21 %), le bâtiment et les travaux publics (16 %), l'industrie des machines (12 %) et la production d'électricité (10 %).

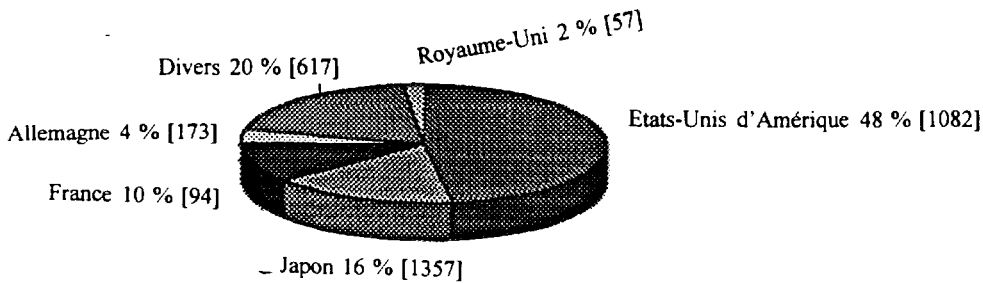
Si l'on classe les marchés de services techniques en fonction de ce qu'ils recouvrent, plus de 30 % des marchés passés en 1994 se sont accompagnés de l'importation d'études techniques de base. Les consultations et le service technique de même que la supervision des travaux de construction sont aussi les services pour lesquels les entreprises coréennes de conseil technique sont tributaires des sources étrangères, ce qui indique bien aussi que le niveau des technologies coréennes pour ce qui est des études techniques de base et de la supervision sont très en retard par rapport à celles des pays avancés.

En résumé, le déroulement des importations de technologies fait apparaître une caractéristique propre à l'industrie coréenne du conseil technique, en ce sens que l'industrie coréenne du conseil technique est fortement tributaire des sources étrangères de technologies de pointe et de technologies essentielles et que c'est en combinant ces technologies étrangères de pointe et technologies essentielles avec sa propre expérience que l'industrie coréenne du conseil technique a pu soutenir la concurrence des sociétés étrangères tant sur le marché intérieur que sur le marché mondial. Une enquête récente montre que l'importation de technologies étrangères demeure l'un des moyens de répondre à ce qu'exigent les commandes tant intérieures qu'étrangères.

**Figure 4.3: Importations de technologies d'ingénierie, 1968-1994**

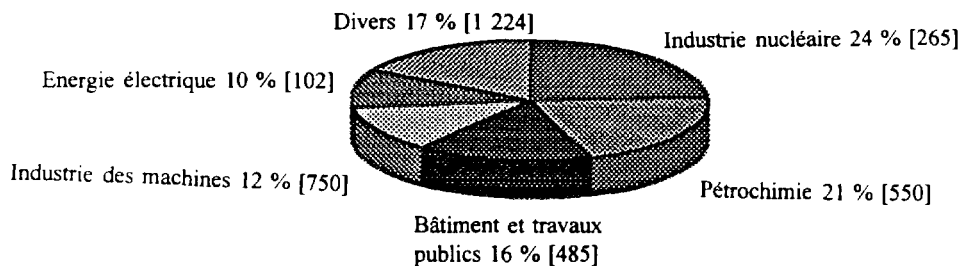


**Figure 4.4 : Importations de technologies d'ingénierie, par pays, 1968-1994**



Note: Les chiffres entre crochets désignent le nombre de marchés.

**Figure 4.5 : Importations de technologies d'ingénierie, par branche d'activité, 1968-1994**



Note: Les chiffres entre crochets désignent le nombre des marchés.

**Tableau 4.2: Importations de technologies, par technologie et par objet des marchés, 1994**  
(unité : nombre de marchés)

	Machines	Instal. industr.	Electricité	Energie nucléaire	Bâtiment et trav. publ.	Environnement	Procédés informatiques	Divers	Total
Etudes de faisabilité		3							3
Plans-cadres		3			4	2		3	12
Etudes techn. de base	8	17	6	2	11		7	1	52
Supervision	1	4	12	1	6				24
Exploitation et entretien	5	2	2	2	1				12
Implantation	2	4	6	5	1			3	21
Consult. et serv. techniques	1	13	11	3	7		4	2	41
Essai de fonctionnement	4	4	1	2	5				23
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>54</b>	<b>38</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>164*</b>

Source: Association coréenne des services d'ingénieurs-conseils, *Annual Report on Engineering Technology Imports* (Rapport annuel sur les importations de technologies d'ingénierie), 1995.

Note: Décomptes multiples. \*Désigne le nombre total des marchés en 1994.

**Tableau 4.3: Objet des importations de technologies dans les entreprises coréennes de conseil technique**  
(en pourcentage)

	1987-1988	1992-1993
Exécution de commandes internes	52,8	49,5
Exécution de commandes émanant de l'étranger	10,8	10,3
Prescriptions fixées par les commandes	9,6	10,2
Accumulation des capacités technologiques	27,8	28,5
Divers	2,1	1,5
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Source: Association coréenne des services d'ingénieurs-conseils (1994), p. 103.

#### 4.2. Encouragement des capitaux étrangers

Au cours des premières années du processus d'industrialisation, la construction de la plupart des installations industrielles et usines a été possible grâce à l'aide de prêts étrangers. Le premier prêt public, représentant 2,14 millions de dollars, a été consenti en 1959 pour la construction d'une cimenterie par le Fonds de prêts au développement des Etats-Unis qui est ultérieurement devenu l'Agence des Etats-Unis, pour le développement international. L'accord concernant le premier prêt commercial a été enregistré en 1962 pour une usine de matériel électrique de l'entreprise Goldstar Co. et il avait été consenti par l'entreprise allemande Fuhrmester Co., ce prêt ayant produit effet l'année suivante.

Au cours de la première moitié des années 60, la plupart des prêts publics et commerciaux ont été orientés vers la construction de vastes bases industrielles et projets d'infrastructure. Les biens de capital qui avaient trait à des projets d'infrastructure concernant l'énergie électrique, les télécommunications et les transports avaient été achetés avec le produit de prêts publics. S'agissant des prêts commerciaux, la plupart d'entre eux étaient investis dans les usines d'engrais, les cimenteries, les usines textiles et les usines d'habillement. En 1965, la Corée a rétabli ses relations diplomatiques avec le Japon, ce qui a ultérieurement permis à la Corée de faire appel aux capitaux et aux technologies japonais. Au cours de la période allant de

1966 à 1972, la masse des prêts étrangers émanait de sources américaines ou japonaises. Les Etats-Unis d'Amérique fournissaient la plupart des prêts publics et commerciaux et des investissements étrangers directs, tandis que les technologies provenaient surtout du Japon. Pour améliorer la balance des paiements de la Corée, les prêts étrangers étaient activement acheminés sur les industries dont la production avait pour objet de se substituer aux importations et sur les industries orientées vers l'exportation, ce qui répondait à la stratégie axée sur l'exportation que les pouvoirs publics avaient adoptée au cours de cette période du développement. Les prêts publics ont servi presque exclusivement à l'élargissement de l'infrastructure, s'agissant, par exemple, des centrales électriques, des chemins de fer et des routes. Les prêts commerciaux ont été utilisés par les industries clés, industries chimiques, industries pétrochimiques, cimenteries et fonderies. Un événement remarquable concernant l'édification des bases industrielles de l'industrialisation au cours de ces années a été l'achèvement de la construction de l'installation POSCO (Pohang Steel Co.) en 1973. Depuis la fin des années 50, le Gouvernement coréen s'employait à construire une aciérie, mais avait toujours échoué. Avec l'aide des capitaux et de l'assistance technique japonais<sup>11</sup> et de prêts commerciaux autrichiens, l'entreprise POSCO a réussi enfin en 1972 à produire de l'acier.

Confiants dans le succès et les réalisations des premier et deuxième plans quinquennaux de développement économique, les pouvoirs publics ont mis à exécution, en 1973, le troisième plan quinquennal de développement économique, qui avait pour objet de développer les industries lourdes et les industries chimiques et d'élargir les industries exportatrices stratégiques. En vue d'atteindre ces objectifs ambitieux et de compenser l'énorme déficit au titre des opérations courantes qui résultait de la crise pétrolière du début des années 70, les capitaux étrangers ont été activement recherchés pendant cette période. L'étroite dépendance de l'industrie à l'égard du pétrole importé a contribué aussi à faire monter en flèche les prêts étrangers. Les capitaux étrangers ainsi que les capitaux intérieurs se sont investis dans les industries lourdes et l'industrie chimique et sont devenus la base du développement économique ultérieur. Par suite, le taux moyen de croissance annuelle a été de l'ordre de 10 % et la part du secteur manufacturier dans le PNB est passée de 27,9 % en 1973 à 31,9 % en 1978. Les industries lourdes et l'industrie chimique se sont développées et leur part du total de l'activité manufacturière est passée de 39,4 % à 49,9 % au cours de la même période. A partir de la fin des années 70, l'économie coréenne a commencé à se remettre des conséquences du premier choc pétrolier. Pour la première fois dans l'histoire de la Corée, un excédent au titre des opérations courantes a été enregistré en 1977, en raison de la reprise de l'économie mondiale et de l'essor du secteur du bâtiment et des travaux publics dans le Moyen-Orient. En raison de ces facteurs, le Gouvernement a dû suivre de près les prêts étrangers. Les pouvoirs publics ont examiné par avance les demandes de prêts étrangers et ont, le cas échéant, ajusté les projets envisagés. Les limitations frappant les prêts étrangers défavorables se sont intensifiées. De son côté, l'Etat a donné suite à des prêts en monnaies étrangères qui étaient financés par des réserves de devises. Toutefois, entre la fin des années 70 et le début des années 80, l'économie coréenne s'est dégradée. On a enregistré une montée en flèche des prêts étrangers comme suite au second choc pétrolier de 1979. Des prêts publics ont servi à compenser le déficit au titre des opérations courantes et à améliorer les déséquilibres structurels industriels. La plupart des capitaux étrangers pendant cette période ont été acheminés vers l'expansion de l'infrastructure sociale et vers des industries d'exportation stratégiques comme l'industrie électronique. De même, des capitaux étrangers ont servi à la rationalisation industrielle, au développement des petites et moyennes entreprises et au redressement des déséquilibres régionaux que l'on constatait dans le développement industriel.

---

<sup>11</sup> Etant donné qu'à cette époque, il n'y avait pratiquement pas de technologies internes d'ingénierie pour la construction d'aciéries, plusieurs entreprises étrangères s'étaient pleinement employées à recourir à l'assistance technique. Le rôle essentiel en matière d'assistance technique a été joué par trois entreprises japonaises qui constituaient ce que l'on a appelé le Groupe japonais. Ce groupe japonais a passé, en 1969, un marché d'ingénierie préliminaire et, en 1970, un accord d'ingénierie et de services consultatifs. L'entreprise POSCO avait passé, en 1970, avec l'entreprise australienne Broken Hill Proprietary un marché de services consultatifs devant servir "de garde-fou". En 1971, l'entreprise POSCO a passé avec l'Institut coréen de la science et de la technologie un marché concernant des services d'ingénieurs-conseils complets. L'Institut a été à même de mener à bien l'exécution du marché avec l'aide de BECHTEL, qui, à cette époque, a fourni des services complets d'ingénieurs-conseils à l'Institut.

D'énormes prêts publics sont intervenus au début des années 80 pour compenser le déficit au titre des opérations courantes et pour redresser les déséquilibres coréens. Toutefois, au cours de la période, de 1986 à 1992, les prêts publics n'ont représenté que 4,6 milliards de dollars. Les prêts commerciaux ont régressé à 5,2 milliards de dollars du fait que les entreprises nationales continuaient à favoriser l'émission d'obligations étrangères et le recours à des prêts en devises consentis par les pouvoirs publics. Les prêts publics ont servi pour la plupart à l'environnement, à l'instruction et au développement social, tandis que les prêts commerciaux ont alimenté des projets de développement dans le secteur électrique et le secteur de l'électronique comme dans le secteur de l'automobile et le secteur de la fonte, en même temps qu'ils servaient à rembourser prématurément des prêts commerciaux de courte durée à intérêts élevés. Les prêts bancaires et les émissions d'obligations étrangères ont aussi servi à effectuer des remboursements anticipés, mais ils ont été employés ultérieurement à des fins d'investissement en matériel.

**Tableau 4.4: Prêts publics à la Corée, par branche d'activité**  
(en millions de dollars des Etats-Unis)

	1962-1972	1973-1978	1979-1985	1986-1992
Agriculture, sylviculture et pêche	512 (45,3)	696 (20,3)	889 (8,8)	59 (1,4)
Industries extractives	10 (0,9)	-	37 (0,4)	-
Industries manufacturières	115 (10,2)	150 (4,4)	588 (5,8)	518 (11,0)
Industries chimiques	67 (5,9)	22 (0,6)	-	-
Aciéries	31 (2,7)	64 (1,9)	-	-
Machines	2 (0,2)	57 (1,7)	4,3 (4,0)	102 (2,2)
Infrastr. économique et sociale et services	493 (43,6)	2 585 (75,3)	8 591 (85,0)	4 109 (87,6)
Electricité et services connexes	80 (7,1)	361 (10,5)	4 161 (41,2)	1 794 (38,3)
Bâtiment et travaux publics	61 (5,4)	457 (13,3)	1 056 (10,5)	1 572 (33,5)
Transports	142 (12,6)	345 (10,1)	274 (2,7)	127 (2,7)
Communications	26 (2,3)	127 (3,7)	1 178 (11,7)	35 (0,7)
Autres services	184 (16,3)	1 295 (37,7)	1 922 (19,0)	581 (12,4)
Services	176 (15,6)	887 (25,9)	819 (8,1)	101 (2,2)
Divers	8 (0,7)	408 (11,9)	1 103 (10,9)	480 (10,2)
<b>Total</b>	<b>1 130 (100,0)</b>	<b>3 431 (100,0)</b>	<b>10 105 (100,0)</b>	<b>4 688 (100,0)</b>

Source: Ministère des finances. Banque coréenne de développement, *Thirty Year History of Foreign Capital Inducement* (Trente ans de l'histoire de l'encouragement des capitaux étrangers), 1993.

Note: Prêts à destination. Les chiffres entre parenthèses représentent les pourcentages du total.

**Tableau 4.5: Prêts commerciaux à la Corée, par branche d'activité**  
(en millions de dollars des Etats-Unis)

	1962-1972	1973-1978	1979-1985	1986-1992
Agriculture, sylviculture et pêche	76 (3,9)	87 (1,5)	25 (0,3)	-
Industries extractives	-	-	38 (0,5)	-
Industries manufacturières	1 051 (53,9)	4 044 (69,0)	3 554 (44,8)	3 481 (68,9)
Industries pétrochimiques	339 (17,4)	1 040 (17,7)	647 (8,2)	423 (8,1)
Aciéries	190 (9,7)	1 258 (21,5)	1 159 (14,6)	2 048 (39,3)
Machines	14 (0,6)	121 (2,1)	338 (4,3)	44 (0,8)
Electricité et électronique	12 (0,6)	96 (1,6)	337 (4,2)	418 (8,0)
Infrastr. économique et sociale et services	823 (42,1)	1 726 (29,5)	4 320 (54,4)	1 725 (33,1)
Electricité	457 (23,4)	875 (14,9)	1 794 (22,6)	564 (10,8)
Bâtiment et travaux publics	65 (3,3)	35 (0,6)	116 (1,4)	-
Transports	243 (12,5)	484 (8,3)	1 468 (18,5)	804 (15,4)
Divers	58 (2,9)	332 (5,7)	942 (11,9)	357 (6,9)
<b>Total</b>	<b>1 950 (100,0)</b>	<b>5 858 (100,0)</b>	<b>7 937 (100,0)</b>	<b>5 206 (100,0)</b>

Source: Ministère des finances. Banque coréenne de développement, *Thirty Year History of Foreign Capital Inducement* (Trente ans de l'histoire de l'encouragement des capitaux étrangers), 1993.

Note: Prêts à destination. Les chiffres entre parenthèses représentent les pourcentages du total.



## **5. Dispositions législatives et régimes concernant les services d'ingénieurs-conseils**

### **5.1. Principales dispositions législatives y relatives**

L'essentiel des dispositions législatives applicables à l'exécution des projets d'ingénierie se compose de la loi sur l'immatriculation des parrains de projets, de la loi de promotion des technologies d'ingénierie, qui a trait à la fixation de critères de choix pour le gestionnaire du projet d'ingénierie qui est chargé de l'exécuter, et de la loi sur la gestion des technologies du bâtiment et des travaux publics, qui renferme des dispositions sur la supervision des projets. De même, en 1994, la législation nouvellement promulguée qui a trait aux marchés conclus entre Etats a remplacé en partie la loi de comptabilité budgétaire qui avait jusque-là régi la conclusion des marchés de travaux publics.

#### **1) Loi de promotion des technologies d'ingénierie**

La loi de promotion des technologies d'ingénierie constitue la révision, en novembre 1992, des dispositions législatives types qui avaient trait à l'industrie du conseil technique et qui avaient été promulguées en 1973, à savoir la loi d'appui aux services d'ingénieurs-conseils, révision qui avait pour objet de permettre une adaptation active à un milieu interne et étranger en voie d'évolution rapide, conformément à l'ouverture et à la mondialisation du pays. Cette loi de 1992 a pour but de favoriser l'intégration des technologies par les soins de celui qui parraine ou exécute le projet d'ingénierie, de rechercher un développement équilibré de l'industrie du conseil technique ainsi que d'autres industries connexes telles que l'industrie manufacturière, et de favoriser l'application dans la réalité concrète des résultats que la recherche-développement a permis d'obtenir sur le plan de la science et de la technologie. Elle a aussi pour but de surveiller l'évaluation de ceux à qui l'on envisage de confier l'exécution des projets, la libéralisation des transferts de technologies étrangères d'ingénierie, le versement d'un montant convenable de rémunération pour l'exécution des projets et la fixation des critères en matière de paiement, l'encouragement de la recherche-développement concernant les technologies essentielles d'ingénierie, et le renforcement de la qualité des produits finals de l'ingénierie. En outre, conformément à la libéralisation des marchés, le régime actuel d'agrément des entreprises a été remplacé par un régime de rapport (notification), le régime de l'entrepreneur principal et le régime des gestionnaires de projets agissant par procuration ont été abolis, et le régime d'autorisation applicable aux commandes de services étrangers a été remplacé par un régime de notification du transfert de technologies d'ingénierie. La législation a donc été simplifiée et revue.

#### **2) Loi de gestion des technologies du bâtiment et des travaux publics**

La loi de gestion des technologies du bâtiment et des travaux publics fixe les conditions applicables aux projets d'ingénierie concernant le bâtiment et les travaux publics en dehors des dispositions de la loi de promotion des technologies d'ingénierie. Elle renferme des dispositions qui concernent les projets de services d'ingénieurs-conseils concernant les travaux de construction d'une certaine ampleur dans les domaines du choix des critères relatifs aux prestataires de services, du régime des délibérations portant sur les dossiers d'exécution aux fins de la gestion de la qualité du produit final, et de la supervision des responsabilités découlant du projet et de l'agrément des entreprises se spécialisant dans la supervision des projets. Cette loi coréenne est entrée en vigueur à la fin de 1994 et a mis en place divers mécanismes de nature à prévenir les conceptions et planifications defectueuses, à adopter un ensemble de marchés privés par le truchement d'une mise en concurrence de technologies publiques et, se fondant sur l'état des entreprises d'ingénieurs-conseils agréées telles qu'elles sont signalées par le Ministère de la science et de la technologie, à restreindre la participation des entreprises de service technique concernant le bâtiment et les travaux publics au processus d'adjudication publique et elle renferme des dispositions concernant le régime de supervision des travaux de

construction, les modalités d'exécution des projets et le régime d'évaluation du produit final en vue d'en garantir la qualité.

3) Loi de comptabilité budgétaire et règlement applicable aux marchés dont le Gouvernement coréen est l'un des signataires

Jusqu'à la révision de la loi, c'était la loi de comptabilité budgétaire qui régissait tous les achats et toutes les ventes, les achats à crédit et la passation de marchés et autres formes d'engagements contractuels souscrits par l'Etat, de sorte que tous les détails des appels d'offres et de la passation des marchés se fondaient sur la loi de comptabilité budgétaire. Les projets concernant les services d'ingénieurs-conseils de même que d'autres projets relevaient du champ d'application de cette loi.

Toutefois, en décembre 1994, comme suite à la conclusion de l'Accord sur les marchés publics, ces dispositions de la loi de comptabilité budgétaire concernant les marchés passés par l'Etat ont été révisées à part en vue d'instituer un régime de passation de marchés publics qui reflète efficacement et équitablement les intentions énoncées dans l'Accord sur les marchés publics ainsi que dans les normes internationales. Grâce à cette révision, les clauses de l'Accord sur les marchés publics ont pu s'appliquer aux approvisionnements publics par l'intermédiaire d'une adjudication internationale et, même dans le cas des marchés ne relevant pas des catégories spécifiées dans l'Accord sur les marchés publics, il était prévu que si la signature d'un service gouvernemental était jugée nécessaire, les appels d'offres internationaux seraient autorisés.

**Tableau 5.1: Dispositions législatives concernant l'ingénierie**

Domaine pertinent	Dispositions législatives y relatives
1. Ingénieurs-conseils spécialisés du secteur privé (Cabinet d'ingénieurs-conseils spécialisés)	1. Loi sur les ingénieurs-conseils spécialisés (Ministère de la science et de la technologie)
2. Services du bâtiment et des travaux publics à l'étranger, Marché de services du bâtiment et des travaux publics à l'étranger	2. Loi sur la promotion du bâtiment et des travaux publics à l'étranger (Ministère du bâtiment et des travaux publics et des transports)
3. Etablissement de constats	3. Loi sur l'établissement de constats (Ministère du bâtiment et des travaux publics et des transports)
4. Etablissement de relevés hydrographiques	4. Loi sur l'établissement de relevés hydrographiques (Ministère du bâtiment et des travaux publics et des transports)
5. Evaluation des répercussions sur l'environnement	5. Loi sur la politique écologique de base (Ministère de l'environnement)
6. Evaluation des répercussions de la circulation automobile	6. Loi de promotion de la modification de la circulation automobile urbaine (Ministère du bâtiment et des travaux publics et des transports)
7. Etudes techniques architecturales (Cabinet d'ingénieurs-conseils architecturaux spécialisés)	7. Loi sur les services d'ingénieurs-conseils architecturaux spécialisés (Ministère du bâtiment et des travaux publics et des transports)
8. Etudes techniques d'ouvrages électriques	8. Loi sur les ouvrages électriques (Ministère du commerce, de l'industrie et de l'énergie)
9. Etudes techniques d'ouvrages concernant les communications électriques	9. Loi sur les ouvrages concernant les communications électriques (Ministère de l'information et des communications)
10. Etudes techniques des installations de prévention du bruit et des vibrations	10. Loi portant réglementation du bruit et des vibrations (Ministère de l'environnement)

Domaine pertinent	Dispositions législatives y relatives
11. Etudes techniques d'installations de prévention de la pollution des eaux	11. Loi sur la sauvegarde de l'hydrosphère (Ministère de l'environnement)
12. Etudes techniques d'installations de prévention de la pollution atmosphérique	12. Loi sur la sauvegarde du milieu atmosphérique (Ministère de l'environnement)
13. Plans d'installations de traitement des déchets de produits	13. Loi régissant le traitement des eaux usées, des excréments et des eaux résiduaires du bétail (Ministère de l'environnement)
14. Rationalisation de l'utilisation de l'énergie	14. Loi sur la rationalisation de l'utilisation de l'énergie (Ministère du commerce, de l'industrie et de l'énergie)
15. Prospection	15. Loi sur les industries extractives (Ministère du commerce, de l'industrie et de l'énergie)
16. Etudes techniques d'installations de lutte contre l'incendie	16. Loi sur la lutte contre l'incendie (Ministère de l'intérieur)

## 5.2. Régime applicable aux marchés concernant les projets d'ingénierie

Comme on le constate d'après ce qui précède, le choix de ceux auxquels était confiée l'exécution de projets de conseil technique parrainés par le Gouvernement coréen était auparavant régi par la loi de comptabilité budgétaire, mais ce choix est désormais soumis aux dispositions législatives nouvelles concernant les marchés passés par l'Etat. Aux termes de cette loi, l'adjudication publique constitue le principe de base tout en offrant une certaine latitude pour recourir à une procédure d'appel d'offres sélective ou limitée et pour passer des marchés de gré à gré. Les critères de participation aux appels d'offres sont précisés en fonction de cette loi ainsi que de la loi de promotion des technologies d'ingénierie et de la loi de gestion des technologies du bâtiment et des travaux publics.

Le régime d'adjudication publique suppose qu'il y ait deux entreprises ou davantage qui y participent. Faute d'un appel d'offres limité ou sélectif ou de marchés de gré à gré, on emploie la méthode de l'adjudication ouverte. Aux termes de la loi de comptabilité budgétaire actuelle, dans tous les cas de projets de conseil technique dont la valeur monétaire varie de 10 millions de won à 300 millions de won, il ne peut être donné suite aux commandes que par le truchement de la méthode de l'adjudication ouverte. Si le marché est un marché concernant les services d'ingénieurs-conseils dont la valeur est estimée à moins de 300 millions de won, les soumissionnaires doivent être des entreprises implantées dans des villes spéciales (zones métropolitaines), dans des villes à statut accessoirement spécial ou dans les capitales des provinces, qui lanceront ensuite un appel d'offres ouvert en vue des marchés.

La loi sur la gestion des technologies du bâtiment et des travaux publics exige que pour des projets parrainés par les pouvoirs publics, par les organes directeurs locaux et par les institutions agréées par l'Etat et dont le coût est estimé à un montant de l'ordre de 300 à 500 millions de won, on choisisse des facteurs tels que la considération dont les fournisseurs jouissent dans les milieux d'affaires, les réalisations antérieures dans le cadre de projets de services analogues, les techniciens et ingénieurs qui seraient appelés à participer aux projets, la situation au regard du crédit, le développement technologique et l'état des investissements effectués et, enfin, le volume d'affaires. Il faut ensuite que soient choisis de quatre à six fournisseurs des services en question. Pour les projets dont la valeur est estimée à plus de 500 millions de won, il faut choisir deux ou trois fournisseurs de services, chacun de ces fournisseurs présentant une proposition technique. Ensuite, le soumissionnaire qui l'emportera en définitive sera le moins-disant. Aux termes de la loi révisée de 1994 sur la gestion des technologies du bâtiment et des travaux publics, il existe désormais un régime de concurrence ouverte par

l'intermédiaire duquel il peut être donné suite aux commandes en fonction des résultats d'une adjudication ouverte.

La loi de promotion des technologies d'ingénierie exige que ceux qui souhaitent prendre part à des projets d'ingénierie dont la valeur est estimée à plus de 300 millions de won et auxquels la loi sur la gestion des technologies du bâtiment et des travaux publics ne s'applique pas soient soumis à une évaluation sur pièces de leur capacité d'exécuter le projet. Les principales rubriques d'évaluation concernent le prix, la capacité technique, le volume des affaires et la situation au regard du crédit.

Selon un examen des dossiers d'exécution des projets de conseil technique dans chaque catégorie d'adjudications effectuées en 1993, les marchés de gré à gré représentent 43,5 % du total des marchés offerts, soit 35,5 % de la valeur monétaire de ces marchés. La forme suivante la plus fréquente de la passation des marchés est celle qui repose sur les adjudications ouvertes. En revanche, les marchés passés sur la base des résultats d'une évaluation de la capacité d'exécution ne représentaient que 11,0 % du total de la valeur monétaire de tous les marchés offerts et 2,7 % du nombre total de marchés offerts, ce qui montre que le recours à des appels d'offres fondés sur les mérites techniques ne prévaut pas encore.

**Tableau: Projet d'ingénierie classé selon les catégorie d'adjudication**

	Adjudications ouvertes	Adjudications limitées	Adjudications sélectives	Marchés de gré à gré	Propositions	Divers	Total
Nombre de marchés	3 301 (21,9)	1 232 (8,9)	1 303 (9,4)	6 037 (43,5)	376 (2,7)	1 893 (13,6)	13 872 (100,00)
Montant (en millions de won)	360 855 (26,5)	181 581 (13,4)	105 027 (7,7)	483 105 (35,5)	150 043 (11,0)	79 716 (5,9)	1 360 327 (100,0)

Source: Association coréenne des services d'ingénieurs-conseils.

### 5.3. Mode de rémunération des projets de conseil technique

Etant donné que le marché des services de conseil technique se caractérise par une concurrence imparfaite du fait qu'il n'y a qu'un nombre relativement faible de fournisseurs possédant les connaissances hautement spécialisées et techniques requises qui puissent entrer en concurrence et étant donné que les services eux-mêmes ne représentent pas un produit commercial normalisé, mais plutôt un produit "sur mesure" qui réponde à la nature de la demande ou aux spécifications qu'exige chaque client auteur du projet, le barème des rémunérations n'est pas fixé en fonction de facteurs du marché.

Le barème de rémunération des projets d'ingénierie tel qu'il figure dans la loi en question constitue la norme qui s'applique aux projets de travaux publics, qui représentent l'essentiel de l'industrie nationale coréenne du conseil technique. Cette norme devrait servir à faire en sorte que le budget de l'Etat soit efficacement utilisé, que l'inflation soit maîtrisée, que les résultats des projets soient optimaux, que le processus d'exécution des marchés concernant les projets soit efficace, que la rentabilité soit maintenue, que l'on puisse s'assurer les services d'une main-d'oeuvre qualifiée et que la capacité des entreprises se développe. Tous ces facteurs doivent être examinés avec soin pour que l'on puisse appliquer la norme de rémunération d'une façon logique et équitable.

En Corée, la loi de promotion des technologies d'ingénierie stipule que l'Association coréenne de promotion des services d'ingénieurs-conseils fixe le barème des rémunérations avec l'autorisation du Ministre

de la science et de la technologie. C'est ce mode de rémunération qui est employé depuis le moment où, en décembre 1992, le régime de l'agrément des pouvoirs publics a été aboli. Toutefois, malgré la pression que l'Association coréenne de promotion des services d'ingénieurs-conseils continue d'exercer sur les pouvoirs publics pour que le mode de rémunération soit mis à jour, ce mode de rémunération est, depuis sa mise en place, en 1975, demeuré inchangé et correspond à des niveaux de rémunération faibles au point d'être irréalistes. En décembre 1994, les pouvoirs publics ont, avec l'approbation de l'Association, approuvé le remplacement de l'ancien mode de rémunération par un mode de rémunération répondant aux résultats de l'enquête qui s'était déroulée conformément à la loi sur les statistiques. Le nouveau mode de rémunération est entré en vigueur en janvier 1995.

#### **5.4. Régime d'appui fiscal et financier lié à l'ingénierie**

Le mode d'imposition dans les domaines liés à l'ingénierie découle essentiellement de la loi d'exonération fiscale, mais ce mode a été dans une large mesure modifié comme suite à la révision, en décembre 1993, du décret d'application de cette loi. De ce fait, certains aspects de la réglementation concernant, par exemple, le fonds d'investissement des petites et moyennes entreprises, le mode de calcul des pertes d'investissement en recherche-développement donnant lieu à des dégrèvements ou stimulants fiscaux en faveur des petites et moyennes entreprises, le Fonds de promotion de l'industrie du conseil technique (fonds visant à appuyer l'achat ou la mise en place de fournitures, installations et matériel devant servir à la planification et à la conception de projets de conseil technique) et l'utilisation du Fonds d'appui au développement technique ont été révisés. Les dépenses ont été ensuite assujetties au prélèvement de l'impôt sur la formation et la mise en valeur des ressources humaines et ont fini par englober le coût de l'élaboration des propositions techniques d'exportation de services d'ingénieurs-conseils.

Le mode d'appui financier lié à l'ingénierie ne s'applique qu'à une petite partie de l'industrie et le taux d'utilisation réel en est faible. Le Fonds d'appui à la promotion des services d'ingénieurs-conseils qui est constitué par le Ministère de la science et de la technologie comporte des mesures telles que les stimulants financiers offerts aux entreprises qui se livrent au commerce international, y compris des prêts à l'exportation de services concernant le bâtiment et les travaux publics et le programme d'importations technologiques subventionnées par les pouvoirs publics à l'intention des entreprises privées. La Banque coréenne de développement aide à étoffer l'industrie nationale du conseil technique en mettant le Fonds de développement technologique à même d'appuyer les activités de recherche-développement ainsi que les investissements des entreprises privées en installations et services industriels. En outre, la Banque coréenne d'export-import offre un appui financier aux entreprises qui exportent à l'étranger des technologies d'ingénierie ou des services de conseil technique.

#### **6. Remarques à titre de conclusions**

Chacun sait que le processus d'industrialisation de la Corée a été mené à bien grâce à la participation active des pouvoirs publics et à une politique industrielle axée sur l'exportation. Le Gouvernement coréen a mis l'accent sur quelques industries stratégiques en fonction des stades de leur développement. Ces industries stratégiques étaient les premières bénéficiaires de l'appui des pouvoirs publics et des mesures d'encouragement en faveur des exportations. Les industries stratégiques se trouvaient essentiellement dans les secteurs manufacturiers. Au cours des premiers stades de l'industrialisation, les industries légères à fort coefficient de main-d'oeuvre ont été appuyées et développées stratégiquement par les pouvoirs publics, et par la suite, c'est sur les industries chimiques lourdes que les pouvoirs publics ont désormais mis l'accent.

Pendant toutes les années de croissance économique rapide, l'industrie du conseil technique n'a pas été l'axe essentiel de la politique industrielle des pouvoirs publics. Jusqu'à une date récente, l'industrie coréenne du conseil technique était classée comme industrie de service. La plupart des mesures financières d'appui et des

stimulants en faveur du développement technologique visaient avant tout le secteur manufacturier. L'industrie coréenne du conseil technique n'a pas beaucoup bénéficié des mesures d'appui favorables des pouvoirs publics. L'essor donné à la croissance de l'industrie coréenne du conseil technique a été "amené" par la croissance du secteur manufacturier, notamment des industries chimiques lourdes. En d'autres termes, l'industrie coréenne du conseil technique a été le secteur secondaire dont la croissance a été dans une large mesure tributaire d'autres industries. Une croissance économique rapide et le passage de la structure industrielle à l'industrie chimique lourde ont constitué une occasion très propice d'assurer une croissance rapide de l'industrie du conseil technique.

Il n'en reste pas moins que l'on tendait à estimer que pour mener à bien une industrialisation rapide et pour faire face à la demande de projets de construction d'usines et d'installations industrielles, il fallait que l'industrie du conseil technique s'emploie avec mesure à appuyer l'industrialisation rapide. C'est pourquoi les pouvoirs publics ont mis au point un cadre juridique pour appuyer et développer les activités de l'industrie du conseil technique. Le principal cadre juridique a été la loi de 1973 sur l'appui aux services d'ingénieurs-conseils et la loi de 1992 sur la promotion des technologies d'ingénierie, mais ce cadre ne s'est pas révélé tout à fait satisfaisant<sup>12</sup>.

L'industrie coréenne du conseil technique a montré qu'elle était très tributaire des technologies étrangères. Cette dépendance de l'industrie du conseil technique a été beaucoup plus poussée que celle d'autres industries manufacturières. Mais étant donné que la plupart des sociétés nationales d'ingénieurs-conseils n'étaient pas à même de répondre à toutes les exigences des projets d'ingénierie, un grand nombre de ces projets importants d'ingénierie ont été exécutés de concert avec des entreprises étrangères de conseil technique. Selon cette répartition type du travail entre les entreprises coréennes et les entreprises étrangères, l'entreprise étrangère se charge des services de conseil technique de pointe, les autres services étant offerts par l'entreprise coréenne. En particulier, au début des années de croissance, la plupart des tâches des entreprises coréennes de conseil technique se bornaient à l'exécution de travaux de construction, alors que les tâches techniquement difficiles que constituaient, par exemple, les études de faisabilité, les études techniques de base et la supervision s'effectuaient pour la plupart avec l'aide d'entreprises étrangères. Pendant toutes ces années, ce mode de répartition ne s'est pas fondamentalement modifié.

Ce n'est qu'au cours des années récentes que les pouvoirs publics et l'industrie ont commencé à souligner l'importance du développement de la technologie dans l'industrie du conseil technique. Un grand nombre d'entreprises ont créé leurs propres laboratoires de recherche et les pouvoirs publics ont mis au point plusieurs mesures de promotion du développement de la technologie.

---

12

L'une des raisons de cet état de choses peu satisfaisant tient, à mon avis, à ce que la politique de promotion des technologies d'ingénierie a été tenue à l'écart des grandes politiques industrielles, ce qui est imputable en partie au fait que la politique de conseil technique est avant tout appliquée par le Ministère de la science et de la technologie et non par le Ministère du commerce, de l'industrie et de l'énergie (antérieurement Ministère du commerce et de l'industrie), qui est chargé de concevoir et d'appliquer les politiques industrielles.

**Appendice 1 : Classe des ingénieurs et conditions qu'ils sont tenus de remplir**

<b>Classe</b>	<b>Conditions à remplir</b>	<b>Années d'études et d'expérience</b>
ingénieur supérieur	ingénieurs spécialisés, comptant plus de 12 ans de service en tant qu'ingénieur de classe I	plus de 3 années après l'obtention du diplôme de doctorat; plus de 7 années après l'obtention du diplôme de maîtrise; plus de 12 années après l'obtention du diplôme de bachelier; plus de 14 années après l'obtention du diplôme délivré par un collège du premier cycle
ingénieur chevronné	de 10 à 12 ans de service en tant qu'ingénieur de classe I; plus de 15 ans en tant qu'ingénieur de classe II	moins de 3 ans après l'obtention du diplôme de doctorat; de 4 à 7 ans après l'obtention du diplôme de maîtrise; de 10 à 12 ans après l'obtention du diplôme de bachelier; de 12 à 14 ans après l'obtention du diplôme délivré par un collège du premier cycle; plus de 14 ans après l'achèvement des études secondaires
ingénieur principal	de 5 à 10 ans de service en tant qu'ingénieur de classe I; de 7 à 15 ans de service en tant qu'ingénieur de classe II	moins de 4 ans après l'obtention du diplôme de maîtrise; de 5 à 10 ans après l'obtention du diplôme de bachelier; de 7 à 12 ans après l'obtention du diplôme délivré par un collège du premier cycle; de 9 à 14 ans après l'achèvement des études secondaires
ingénieur subalterne	moins de 5 ans de service en tant qu'ingénieur de classe I; moins de 7 ans de service en tant qu'ingénieur de classe II	moins de 5 ans après l'obtention du diplôme de bachelier; de 5 à 7 ans après l'obtention du diplôme délivré par un collège du premier cycle; de 7 à 9 ans après l'achèvement des études secondaires
artisan spécialisé	maître artisan; plus de 5 ans de service en tant qu'artisan de classe I; plus de 7 ans de service en tant qu'artisan de classe II	de 5 à 7 ans après l'obtention du diplôme délivré par un collège du premier cycle; de 7 à 9 ans après l'achèvement des études secondaires; plus de 12 ans dans tous les autres cas
artisan principal	moins de 5 ans de service en tant qu'artisan de classe I; de 3 à 7 ans de service en tant qu'artisan de classe II	moins de 5 ans après l'obtention du diplôme délivré par un collège du premier cycle; de 3 à 7 ans après l'achèvement des études secondaires; de 9 à 12 ans dans tous les autres cas
artisan subalterne	moins de 3 ans de service en tant qu'artisan de classe II	plus de 3 ans après l'achèvement des études secondaires; de 6 à 9 ans dans tous les autres cas