

Direction des bibliothèques

AVIS

Ce document a été numérisé par la Division de la gestion des documents et des archives de l'Université de Montréal.

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

NOTICE

This document was digitized by the Records Management & Archives Division of Université de Montréal.

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal

L'innovation au secours de la compétitivité chilienne

Par
Elodie Bedouet

Département de Science Politique
Facultés des Arts et des Sciences

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Maîtrise ès science (M. Sc.)
En Science Politique

Avril, 2007



© Elodie Bedouet, 2007

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

L'innovation au secours de la compétitivité chilienne

Présenté par :

Elodie Bedouet

A été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Graciela Ducatzenzeiler
Président-rapporteur

Philippe Faucher
Directeur de recherche

Martial Foucault
Membre du jury

RÉSUMÉ

Dotée d'une petite économie reposant principalement sur les ressources naturelles, la croissance chilienne dépend des fluctuations des prix internationaux. Cette raison a incité son gouvernement à mettre en place des politiques orientées vers la compétitivité mondiale depuis une dizaine d'années. Des études récentes, émanant de la Banque Mondiale et du Programme des Nations Unies pour le Développement, démontrent que les pays intensifs en ressources naturelles tendent vers un ralentissement à long terme alors qu'en revanche, ceux dépendant du développement technologique augmentent leur croissance. Ainsi, je me propose de répondre à la problématique suivante: Est-ce que l'innovation technologique peut améliorer la compétitivité du Chili? Et cette compétitivité peut-elle passer par la diversification de sa structure économique?

Mon travail de recherche inclura une comparaison entre les modèles finlandais et chilien. La Finlande a enregistré une performance économique durant les deux dernières décennies et orienté sa politique économique vers les exportations à l'identique du Chili. On peut noter que ces deux pays ont acquis les mêmes risques et dépendances, l'un envers l'innovation des technologies de communication et l'autre envers le cuivre.

J'analyserai donc les variables susceptibles de faire adapter ce modèle économique à travers : la théorie de Porter sur l'avantage compétitif, l'intégration technologique dans les entreprises finlandaises et chiliennes, l'évaluation des politiques nationales d'innovation de ces pays. Ce travail montrera que le Chili a les moyens de modifier son modèle économique à travers l'innovation technologique mais qu'il ne met pas cet objectif au centre de son agenda politique.

Mots Clés : Chili, Recherche et Développement, Politique d'innovation

ABSTRACT

In the context of a small economy based mainly on natural resources, the Chilean growth depends on the fluctuations in international prices. This weakness has encouraged the Chilean government to set up policies directed towards international competitiveness during the last ten years. Recent World Bank and the United Nations Development Program studies show that countries having considerable natural resources tend towards long-term stagnation, whereas, those depending on technological development face growth increase.

Thus, this thesis proposes to address the following problems: Can technological innovation improve the competitiveness of Chile? Can this be achieved as a result of economic diversification? This research will include a comparison between the Finnish and Chilean models. Finland registered a high economic performance during the two last decades and, similarly to Chile, directed its economic policy towards exportation. It is possible to note that these two countries accepted the same risks and dependencies, one focused on innovation in communication technologies and the other centered on the copper industry.

This thesis will analyze the variables likely to adapt this economic model. This will be done through the application of Porter's competitive advantage theory, the investigation of technological integration within Finnish and Chilean companies, and the evaluation of innovation policies in these countries. This work is going to show that Chile has the means of modifying its economic model through technological innovation, but that this objective is not at the center of its political agenda.

Keywords : Chile, Research and Development, Innovation Policy

TABLE DES MATIÈRES

Résumé.....	iii
Abstract.....	iv
Table des matières.....	v
Liste des cartes, tableaux et graphiques	vii
Liste des sigles et abréviations	viii
Remerciements.....	x
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 - Cadre théorique sur les modèles de croissance économique	14
1.1 Évolution des théories sur la croissance économique.....	14
1.2 Les théories économiques débattues au Chili	17
1.2.2 <i>La recherche et le développement, un réel potentiel de croissance</i>	19
1.3 La théorie de Porter sur l'avantage compétitif	20
1.3.1 <i>La dotation de facteurs</i>	21
1.3.2 <i>La création de facteurs</i>	22
CHAPITRE 2 - L'intégration de l'IT dans les entreprises finlandaises et chiliennes, une révolution économique?.....	24
2.1 L'intégration de l'innovation passe par le budget attribué en R&D	24
2.1.1 <i>La part des dépenses du PIB en R&D</i>	24
2.1.2 <i>Les dépenses attribuées en R&D par la Finlande</i>	25
2.1.3 <i>La répartition du budget chilien en R&D</i>	30
2.2 Les bénéfices de l'innovation dans la compétitivité des entreprises finlandaises	32

2.2.1 <i>La réussite finlandaise dans le secteur des TCI avec l'exemple de Nokia</i>	32
2.3 La qualification des ressources humaines : préalable nécessaire pour le développement de nouvelles connaissances	34
2.3.1 <i>Les dépenses attribuées en éducation par la Finlande et le Chili</i>	34
2.3.2 <i>L'absorption du progrès technique passe par l'éducation</i>	36

CHAPITRE 3 - Les politiques d'innovation finlandaises et chiliennes et leur efficacité en R&D

3.1 Le développement des politiques scientifiques et d'innovation technologique.....	38
3.1.1 <i>Le concept de système national d'innovation et son utilisation comme cadre stratégique</i>	38
3.1.2 <i>Les fonctions du système national d'innovation</i>	40
3.2 Le cas finlandais	41
3.2.1 <i>Les institutions et les organisations publiques d'innovation</i>	41
3.3 Le cas du Chili	44
3.3.1 <i>Des institutions et organisations publiques d'innovation trop nombreuses</i> ..	44
3.3.2 <i>Des ajustements à apporter pour améliorer le SIN</i>	47

CHAPITRE 4 – Les résultats de la politique d'innovation au Chili

4.1 L'analyse de la dotation et la création des facteurs essentiels pour le développement de l'innovation	49
4.1.1 <i>La qualification du capital humain chilien</i>	49
4.1.2 <i>Les infrastructures en information et communication</i>	52
4.1.3 <i>Comment rallier le secteur privé ?</i>	54
4.2 Le système national d'innovation, une politique réussie du gouvernement ?	55
4.3 Des conditions propices à l'innovation réunies au Chili	57
4.4 Quels sont les moyens d'augmenter l'innovation au Chili ?	59

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES CARTES, TABLEAUX ET GRAPHIQUES

Graphique 1. Exportations par contenus technologiques en 2004.....	5
Carte 1. Les grands centres d'innovation technologique dans le monde, 2000	7
Tableau 1. Part des dépenses du PIB en R&D, 1995-2005	25
Tableau 2. Les dépenses en R&D par secteur de 1991-2000	26
Graphique 2. Le financement et l'exécution des activités de R&D en Finlande.....	27
Graphique 3. Les investissements des entreprises privées finlandaises en R&D selon leur secteur	28
Tableau 3. Les plus importantes entreprises privées finlandaises	29
Graphique 4. Les dépenses publiques finlandaises en R&D.....	30
Tableau 4. La part des dépenses publiques en éducation	35
Tableau 5. Le niveau académique finlandais et chilien	36
Graphique 5. Les institutions publiques d'innovation en Finlande	43
Graphique 6. Les institutions publiques d'innovation chiliennes	45
Tableau 6. La dotation scientifique et technologique	51
Tableau 7. Infrastructure de l'information et de la communication, 2000	53

LISTES DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ANRT :	Association Nationale de la Recherche Technique
BM :	Banque Mondiale
CEPAL :	Commission Économique Pour l'Amérique Latine
CIDE :	Centre de Recherche et Développement de l'Éducation
CLP :	Pesos chiliens
CNST :	Conseil National des Sciences et de la Technologie
CONICYT :	Commission Nationale de Recherche Scientifique et Technologique
CORDIS :	Service Communautaire d'Information sur la Recherche et le Développement
CORFO :	Corporation de développement de la production
EUROCHILE :	Fondation qui unit les entreprises européennes et chiliennes (1992-)
EUROSTAT :	Bureau des statistiques de l'Union européenne
FDI :	Fond de Développement et d'Innovation
FIA :	Fondation pour l'Innovation Agricole
FIP :	Fond pour la Recherche Halieutique
FOMIN :	Fond Multilatéral d'Investissements
FONDECYT :	Fond National de Développement Scientifique et Technologique
FONDEF :	Fond de Promotion au Développement Scientifique et Technologique
FONTEC :	Fond National de Développement Technologique et Productif

HP :	Hewlett-Packard
IBM :	International Business Machines
IDE :	Investissement Direct à l'Étranger
IT :	Innovation Technologique
MSI :	Initiative Scientifique du Millénaire
NTIC:	Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
OCDE :	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
PIB :	Produit Intérieur Brut
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le Développement
R&D :	Recherche et Développement
REUNA :	Réseau Universitaire National
SIN :	Système National d'Innovation
SITRA :	Fonds National d'Investissement
S&T :	Science et Technologie
STI :	Science, Technologie et Innovation
TCI :	Technologie de l'Information et de la Communication
TEKES :	Agence Nationale pour le Développement Technologique
WEF :	Forum Économique Mondial

REMERCIEMENTS

Je remercie vivement mon professeur et directeur de recherche Philippe Faucher de son encouragement pour être restée six mois supplémentaires au Chili, de sa patience dans l'envoi de mes travaux et de sa méthode de travail très rigoureuse.

Mes remerciements s'adressent également à Hernan Cortès, professeur et chercheur à la Commission Économique Pour l'Amérique Latine qui m'a offert l'opportunité de travailler à ses côtés pour concrétiser mon projet de recherche.

Par ailleurs, je tiens à remercier particulièrement ma mère Nelly Sevin (notamment pour ses lectures attentives et rigoureuses) et mes grands parents Nicole et Jean Sevin pour leurs soutiens continus dans la réalisation de mes projets et leurs précieux conseils.

Je remercie également mes amis de l'Université de Montréal et de la Pontificia Universidad Católica de Chile et les stagiaires rencontrés à la CEPAL pour m'avoir permis de profiter pleinement de mes années de maîtrise.

INTRODUCTION

La croissance économique chilienne dépendante des ressources naturelles, un handicap à long terme

Après avoir vécu une histoire politique et économique turbulente : le coup d'État d'Augusto Pinochet en 1973, renversant ainsi la démocratie socialiste de Salvador Allende et instaurant une dictature libérale; le retour de la démocratie avec Patricio Aylwin en 1990, conservant le libéralisme économique de Pinochet; la transition démocratique qui s'étend de 1993 à 1997; le Chili réussit toutefois à enregistrer de bonnes performances économiques. En effet, le pays atteint une croissance économique de 4,2% de moyenne annuelle entre 1983 et 2003 (Landerretche, Lanzarotti et Ominami 2005, 13).

A court terme, le Chili a été capable de croître rapidement, grâce en partie à un contexte macroéconomique stable et à une plus grande équité sociale, lui permettant ainsi d'augmenter le revenu par habitant de 1500 \$US à 4500 \$US et de diminuer la pauvreté de 40% à 20% entre 1990 et 2000 (Tokman et Zahler 2004, 2). Sa stratégie

économique, fondée sur la compétition et l'allocation efficace des ressources à travers des mécanismes de marché, consiste à orienter la capacité productive nationale des secteurs primaires et semi-primaires vers les exportations (Landerretche, Lanzarotti et Ominami 2005, 19).

Durant la dernière décennie, la part du cuivre dans les exportations totales du pays a connu une baisse de 12,1%. Toutefois, même si les exportations de produits non traditionnels ont augmenté, passant ainsi de 25% en 1995 à 38% en 1999, les exportations chiliennes restent toujours concentrées sur quelques produits primaires de base. En 2000, le secteur minier compte 46% des exportations totales dont le cuivre représente 87% de ce dernier. En outre, les produits de pêche, forestiers et agricoles représentent 8,6% du total exporté (Commission Européenne, 2001, 14).¹

Ainsi, dotée d'une petite économie reposant principalement sur les ressources naturelles, la croissance chilienne est soumise aux fluctuations des prix internationaux. En effet, si nous observons plus en détail l'augmentation de son Produit Intérieur Brut (PIB), nous pouvons constater que la croissance du PIB a nettement diminué au cours des dernières années, passant ainsi de 5,4% entre 1995 et 1999 à 3,5% de 2002 à 2004 (Marshall 2005, 36). Sachs, Larrain et Warner (2000, 50) critiquent la structure économique du pays qui est fragilisée car elle dépend entièrement de ce secteur. Pour cette raison, ils affirment que le Chili ne doit pas attendre la situation de crise pour réformer son modèle économique. Ces mêmes auteurs ont observé par ailleurs que le

¹ Le Chili exporte principalement du cuivre, de la cellulose, de la farine de poisson, du bois, du saumon et des vins. Il est le 4^e producteur mondial dans les produits de pêche et le 11^e en production de vin.

matériel synthétique est en train de se substituer à la production de cuivre. Selon eux, il ne fait aucun doute que la situation qu'avait connue le Chili au début du XXe siècle, alors grand producteur de nitrate, se réitérera. En effet, la découverte en Europe de matières synthétiques à produire de l'azote à base d'engrais avait complètement remplacé le nitrate et fait chuter l'économie chilienne. Pour cette raison, il apparaît évident que le Chili ne doit pas miser tout son capital dans cette unique ressource mais diversifier son économie.

Sachs, Larrain et Warner (2000, 96) et d'autres auteurs tels que Brunner (2001, 29), Maloney et Perry (2005, 1), Landerretche, Lanzarotti et Ominami (2005, 23) ont ainsi relaté les limites du modèle chilien et proposé un modèle économique tourné vers une plus grande diversification industrielle et des services, moins sensible aux fluctuations internationales et avec de meilleures capacités à générer des avantages comparatifs dynamiques, c'est-à-dire en se dirigeant vers l'accumulation du capital humain et le développement technologique.

Ainsi, au vu de la littérature, ma première proposition est d'affirmer que le Chili a besoin d'élargir ses secteurs d'activités économiques. Cette diversification passe par la maîtrise et le développement des technologies de pointe.²

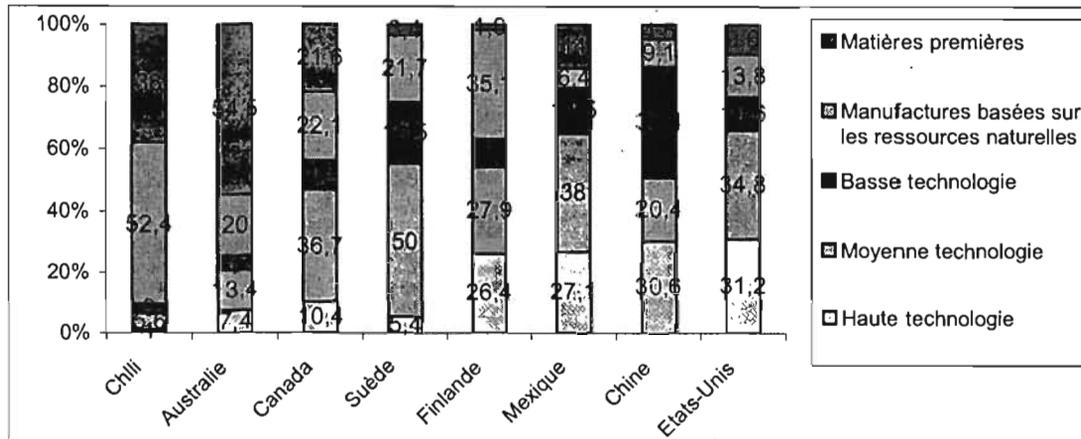
² Même si les prix des matières premières augmentent plus rapidement que les produits manufacturés depuis ces dernières années, la diversification reste primordiale au Chili contre le danger de la substitution du cuivre.

L'intégration de l'innovation technologique dans l'économie chilienne, un remède fondamental pour atteindre la compétitivité

Blomström, Lipsey et Zejan (1992), Holm-Nielsen et Agapitova (2002) et Agosin (1999) viennent appuyer la thèse selon laquelle la croissance économique chilienne dépend désormais de l'élaboration avancée de la technologie dans l'extraction des ressources naturelles. Toutefois, celles-ci ne sont pas inépuisables et bénéficient déjà de la technologie. La grande dépendance du Chili, pour les produits à faible valeur ajoutée comme l'exploitation de ses ressources naturelles, explique en partie son manque d'intérêt et de développement pour le secteur de la haute technologie dans les entreprises chiliennes.

Pourtant, des études récentes, émanant de la Banque Mondiale (1999) et du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD, 2001), démontrent que les pays intensifs en ressources naturelles tendent vers un ralentissement à long terme alors qu'en revanche, ceux dépendant du développement technologique augmentent leur croissance. De plus, Tokman et Zahler (2004, 13) ont remarqué que de nombreux pays possédant un avantage compétitif en ressources naturelles comme le Chili, ont modifié leur modèle économique en se spécialisant dans la production de biens manufacturés à haute valeur ajoutée. Parmi eux, le Canada, la Finlande, la Suède et l'Australie ont réussi à se déployer grâce à l'innovation et au développement technologique en recherchant un nouveau domaine plus compétitif (Graphique 1).

Graphique 1. Exportations par contenus technologiques en 2004



Sources : Commission Économique Pour l'Amérique Latine (CEPAL), 2005

Le graphique 1 est intéressant car il contient aussi une autre information. En effet, d'autres pays comme la Chine ou le Mexique ont transféré les connaissances technologiques déjà existantes et pour cette raison, ils présentent une exportation élevée de produits de hautes technologies. Le Chili a donc le dilemme de choisir entre l'innovation et l'adaptation de l'Innovation Technologique (IT).

A cet effet, Blomström, Kokko et Sjöholm (2002) considèrent que la création de technologies par des pays d'Amérique latine est inutile puisqu'il existe déjà des technologies développées dans les pays industrialisés. Selon eux, il faudrait plutôt transférer cette technologie au Chili dans le but de la reproduire grâce à un personnel qualifié, tout comme Nelson et Pack (1998), Landerretche, Lanzarotti et Ominami (2005) montrent l'importance des processus d'apprentissage liés à l'utilisation des technologies importées. Le transfert technologique est donc directement rattaché aux

capacités technologiques et la thèse évoquée serait donc d'attirer des investissements directs à l'étranger (IDE) pour amener le savoir-faire des pays industrialisés.

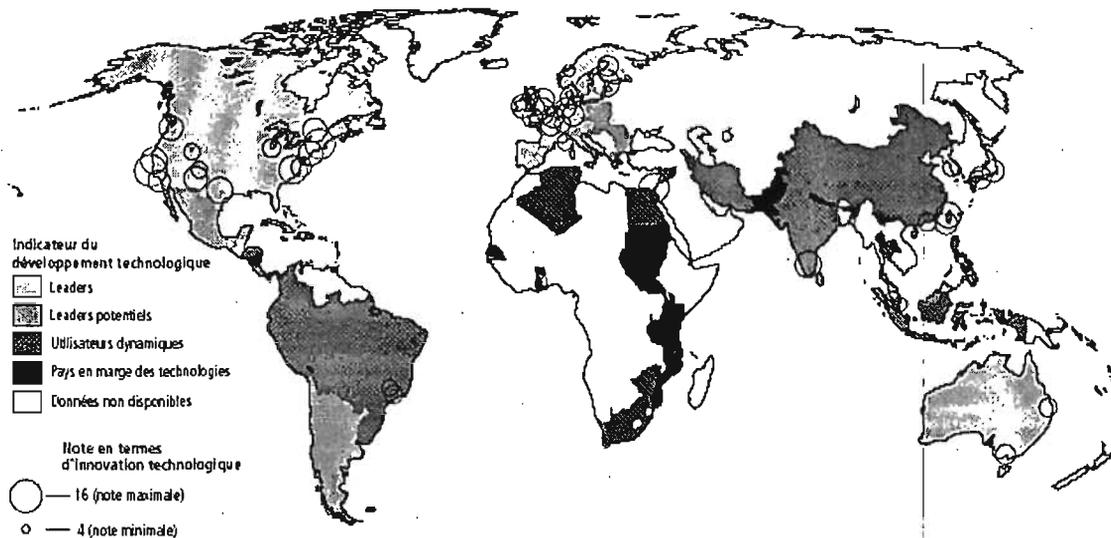
Pourtant le Chili, tout comme l'Amérique latine en général, possède un haut taux d'IDE qui n'est pas redistribué dans la recherche et le développement (R&D). Pour de nombreux auteurs tels que Maloney et Perry (2005), les investissements directs à l'étranger sont des mauvais recours pour accéder aux transferts technologiques puisque le pays n'a pas réussi pour autant à modifier sa structure économique (Graphique 1). Selon les auteurs, le Chili se dirige vers la même situation que le Mexique: n'ayant pas augmenté son nombre de licences ni sa production en électronique malgré la présence de trente années d'entreprises étrangères comme IBM et HP. En effet, l'exportation de biens de hautes technologies ne signifie pas que le pays a la capacité de développer la technologie. Le transfert technologique ne se fait pas toujours, d'autres facteurs entrent en ligne de compte comme nous l'avons mentionné auparavant (niveau de R&D, éducation, etc.).

En ce qui concerne le contenu des exportations chiliennes, celui-ci est surtout centré sur les matières premières et les industries basées sur les ressources naturelles. Le contenu technologique reste quasi inexistant, comparativement à la Finlande qui a réussi à modifier progressivement sa structure économique, exportant en 2004, 26,4% de produits de hautes technologies. Le capital humain qualifié est donc essentiel et seule une véritable volonté de l'État peut modifier le modèle économique compte tenu de l'absence de lobby dans ce domaine. Holm-Nielsen et Agapitova (2002) partagent la même opinion et considèrent que l'État doit jouer un rôle plus actif pour développer le

pays. Cette croissance est aussi conduite en parallèle par le secteur privé, appuyée par l'investissement public au niveau des coûts d'infrastructure, d'éducation et de la santé.

Ainsi, ma deuxième proposition concernant le Chili est de dire que l'innovation technologique me semble être la voie la plus productive pour le pays. Le PNUD a d'ailleurs répertorié le Chili dans les pays potentiellement leaders en innovation (Carte 1).

Carte 1. Les grands centres d'innovation technologique dans le monde, 2000



Sources: PNUD Human Development Report, 2001³

³ Scores : 13.Taipei, Taiwan ; 11. Hsinchu, Taiwan ; 10.Oulu, Finlande ; 8.Kuala Lumpur, Malaisie.

L'expérience réussie de l'innovation technologique finlandaise, un modèle à suivre pour le Chili ?

Les études sur l'Innovation Technologique au Chili sont nombreuses et les résultats diffèrent également. Il est vrai que si l'on observe les indicateurs du développement de l'IT au Chili avec ceux de l'Amérique latine (Holm-Nielsen et Agapitova 2002), le Chili apparaît comme le leader de la région. Toutefois, même s'il est intéressant de comparer le pays avec le reste du continent, ces chiffres ne sont pas le reflet de la réalité en terme de compétitivité mondiale. Pour cette raison, il apparaît plus judicieux de comparer le Chili avec des pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) comme la Finlande, pays leader dans le domaine, afin d'évaluer réellement la position du Chili.

La Finlande est un petit pays qui s'est ouvert aux investissements et au commerce international. De plus, il fait partie des pays qui ont modifié de manière exemplaire leur structure économique, passant des matières premières aux exportations de produits à hautes valeurs ajoutées. Après une importante dépression survenue dès le début des années 90, causée par la chute du régime soviétique et la crise financière domestique, la Finlande a réussi à devenir le pays le plus compétitif de l'OCDE dès la fin de la décennie et a maintenu une croissance annuelle de 4,7 % entre 1994 et 2000 alors qu'elle se situait à 3,5 % entre 1991 et 1993. De même que le taux de chômage qui était de 20% en 1993 et 1994 est descendu à 9 % en 2000 (Blomström, Kokko, Sjöholm, 2002, 8).

L'étude comparée de ces deux pays apparaît pertinente et réalisable car ils sont tous deux des leaders dans leurs régions respectives. En effet, l'économie finlandaise s'est distinguée par sa croissance rapide parmi les économies européennes durant la dernière décennie tout comme l'a réalisé le Chili en Amérique latine au milieu des années 80. Les deux pays ont construit leur croissance économique sur le secteur industriel basé sur les ressources naturelles, réussissant à diversifier leurs économies et à maintenir un environnement favorable aux investissements afin de garantir leurs avantages compétitifs (Gill et Schady 2003, 257).

L'objectif académique et l'intérêt pratique de ce travail

La structure économique chilienne demeure fragile puisque ses principales exportations dépendent du prix international, ce qui explique le ralentissement économique survenu dès 1999 et la préoccupation des économistes. Tokman et Zahler (2004, 3) confirment cette réalité en affirmant que la demande des produits basés sur des matières premières tend à se développer plus lentement que les autres biens. De plus, la substitution des produits représente aussi un risque important à considérer. En effet, l'avancée de recherches scientifiques a peu à peu évincé les matières premières au profit des matières synthétiques. A titre d'exemple, la bio-technologie constitue elle aussi une menace importante pour les années futures car elle peut supprimer les avantages compétitifs dans la production de biens en ressources naturelles. Ainsi, le modèle économique chilien, qui avait su dynamiser le pays, est en train d'être révisé

compte tenu des écueils auxquels il doit faire face. Le gouvernement mise sur l'innovation technologique pour réactiver la croissance économique.

La capacité à créer, distribuer et exploiter la connaissance est devenue une source d'avantage concurrentiel, de création de richesse et d'amélioration de la qualité de vie.⁴ Toutefois, pour que le gouvernement chilien puisse obtenir les avantages de cette transformation, il lui faut établir des politiques appropriées et tenir compte de certaines contraintes comme les dépenses publiques limitées et la concurrence accrue de la mondialisation. Le rapport latino-américain sur la compétitivité fait l'observation suivante : « La principale faiblesse concurrentielle de l'économie chilienne est le manque relatif de la capacité du pays à innover et adopter le changement technologique » (Holm-Nielsen et Agapitova 2002, 2). Ainsi, en dépit des résultats économiques remarquables au Chili, les défis majeurs concernent l'évaluation des politiques nationales liées à la science et au développement de l'innovation technologique.

La pertinence du sujet relève de la contradiction théorique et empirique. Les économistes s'accordent sur la nécessité d'incorporer davantage de technologies à l'extraction des ressources naturelles, secteur économique national performant à court terme afin de les exporter manufacturées et non brutes mais ils proposent rarement de créer un nouveau secteur compétitif afin de diversifier leur modèle économique à long terme. En effet, les économistes chiliens préfèrent jouer la prudence pour ne pas faire

⁴ « La science, la technologie et l'innovation sont maintenant les facteurs principaux pour améliorer la performance économique et le bien-être social » (Holm-Nielsen et Agapitova 2002, 2).

courir de gros risques et perdre la confiance des investisseurs, en n'envisageant pas de créer un nouveau modèle économique, basé sur un nouveau secteur compétitif. L'intérêt de ce travail est de mettre en exergue les forces et les faiblesses des politiques gouvernementales et entrepreneuriales instaurées au Chili en matière d'innovation technologique, facteur prometteur de croissance comme le préconisent les théories de croissance et de montrer les raisons du scepticisme des économistes chiliens à investir dans la création de nouveaux secteurs compétitifs au Chili, portant sur les connaissances technologiques. Ainsi, je me proposerai de répondre à la problématique suivante : Est-ce que l'innovation technologique peut améliorer la compétitivité du Chili ? Et cette compétitivité peut-elle passer par la diversification de sa structure économique ? Il sera question de réunir les conditions susceptibles de faire adapter ce modèle économique.

L'objectif de ce travail n'est pas de calculer avec précision le pourcentage de croissance que le Chili a accumulé et qu'on pourrait attribuer aux politiques gouvernementales, ni même de chiffrer les répercussions des facteurs exogènes tels que la mondialisation. Ce sera davantage une analyse basée sur la pertinence des choix politiques d'Helsinki qui ont guidé la Finlande dans la décennie passée et sur la façon dont ils ont été repris au Chili afin d'assurer une croissance continue et le succès concurrentiel comme en a bénéficié la Finlande.

La présentation de ce travail se divisera en quatre chapitres. Dans le premier chapitre, je m'attacherai plus particulièrement au cadre théorique relatif aux modèles de croissance pour une économie de taille réduite comme celle du Chili et de la Finlande. Le deuxième chapitre sera consacré à l'intégration de la technologie de pointe dans les

entreprises chiliennes et finlandaises afin de montrer les conséquences de la technologie dans les économies. Dans le troisième chapitre, j'évaluerai les politiques nationales d'innovation en Finlande et au Chili et leur efficacité en R&D. Le dernier chapitre dressera un bilan des raisons éventuelles des écarts de résultats du Chili sur la Finlande. En conclusion, mon mémoire accentuera certains défis importants que le Chili devra surmonter dans les prochaines années.

Quelques approfondissements méthodologiques sur la perception des termes employés

« La science, la technologie et l'innovation sont perçues comme des forces pour le développement économique d'un pays. Le lien entre elles est très étroit mais en réalité la science, la technologie et les politiques d'innovation sont considérées comme différentes » (Holm-Nielsen et Agapitova, 2002, 2). Pour cette raison, on distinguera dans ce mémoire la nuance entre ces trois termes : des politiques scientifiques sont insérées dans les politiques gouvernementales pour favoriser la science dans les universités et les laboratoires de recherche visant ainsi à augmenter la capacité nationale à créer et répondre à de nouvelles opportunités scientifiques alors que les politiques liées à la technologie traitent du développement des technologies importantes, telles que la technologie de l'information aspirant ainsi au développement des ressources et de l'infrastructure technologique. En revanche, la politique d'innovation est considérée comme une volonté du gouvernement, encourageant directement la création,

l'accumulation et la diffusion de produits, de procédés et de services nouveaux ou améliorés par la société.

Ainsi, une innovation est un changement qui mène aux améliorations. Dans ce travail, l'innovation sera comprise en tant qu'innovation technologique, laquelle inclut l'innovation de produits, la transformation des matériaux, des ressources humaines et des méthodes de travail. La différence de base entre l'innovation et l'invention est que cette dernière est à l'origine de la création d'un produit mais c'est l'innovation qui va transformer ce produit en capital. Après avoir étudié les systèmes nationaux d'innovation, mis en place par les gouvernements, ces derniers laissent transparaître que ce sont les possibilités technologiques des sociétés qui déterminent les nations technologiques et leur performance économique. Cela signifie que les politiques scientifiques, technologiques et d'innovation peuvent toujours être améliorées pour permettre au pays de se démarquer.

CHAPITRE 1

Cadre théorique sur les modèles de croissance économique

1.1 Évolution des théories sur la croissance économique

Dès les années trente, Schumpeter (1934) soulignait l'importance de l'innovation dans la croissance économique. Cette variable a été reprise majoritairement à la fin des années cinquante, notamment par Prebisch (1957) qui a identifié le progrès technique, et plus généralement la création de connaissances, comme un déterminant majeur de croissance économique. Jusque dans les années soixante-dix, l'analyse de la croissance économique s'inspirait des modèles néoclassiques qui expliquaient la croissance avec l'accumulation du travail, du capital humain et financier avec des retours à échelle diminuée : la production augmentant, les coûts de production baissaient.

Blomström, Kokko et Sjöholm (2002, 2) affirment que l'importance du progrès technique était reconnue dans les modèles de croissance néoclassiques mais que « les facteurs déterminant le niveau de technologie n'étaient pas discutés en détail : la

technologie était perçue comme un facteur exogène ». C'est à partir des années quatre-vingt que la recherche sur la croissance s'est orientée vers la compréhension du progrès technique. Paul Romer (1986) et d'autres économistes ont admis que le changement économique est endogène « il constitue un sous-produit de l'activité économique et figure parmi les sources fondamentales de la croissance » (Hanel et Niosi, 1998,16). Jones (2000, 159) précise que « la croissance économique est le fruit endogène d'une économie dans laquelle des agents maximisateurs de profits sont autorisés à s'approprier les rentes générées par le travail qu'ils consacrent à la recherche d'idées nouvelles et meilleures ». Ainsi, le fait d'être endogène signifie que le processus d'innovation est enraciné dans chaque pays. Les nouvelles connaissances et les nouvelles technologies résultent directement de l'investissement dans la formation du capital humain, dans l'utilisation d'un personnel spécialisé en R&D et dans l'équipement et le matériel.

Récemment, une grande majorité d'économistes telle que Sachs, Larrain et Warner (2000), Tokman et Zahler (2004), Rivas (2005), Landerretche, Lanzarotti et Ominami (2005) reprenne la théorie de la croissance qui incorpore le progrès technique pour affirmer que l'innovation technologique va distancer les pays en terme de compétitivité mondiale et non plus sur la possession de ressources naturelles. Ainsi, l'application de nouvelles connaissances aux mécanismes de production et une meilleure création de nouveaux produits résultent une excellente manière d'augmenter la productivité. En effet, la nouvelle théorie de la croissance prétend que la capacité d'innover et d'utiliser des connaissances est un facteur important qui explique les différences de rythme de croissance entre les pays.

Le progrès technique et la croissance peuvent être basés sur la création de nouvelles connaissances mais aussi sur l'adaptation et le transfert de la technologie existante. Dans ce cas, il est moins coûteux d'apprendre à utiliser la technologie existante que de générer une nouvelle technologie. Les pays en développement ont donc plus de potentiel à augmenter plus rapidement que les pays développés pour un niveau donné d'investissement en R&D sous réserve du niveau du capital humain. Tokman (2005, 35) affirme que « C'est la qualité de la force de travail avec son expérience accumulée, son capital humain et son système d'éducation qui déterminent l'habileté économique à créer de nouvelles idées et d'adapter les anciennes ». Ainsi, l'amélioration dans l'éducation et le capital humain est essentielle non seulement dans le développement de nouvelles connaissances mais aussi pour absorber et adapter des technologies étrangères et générer la croissance. Dans ce modèle théorique, le niveau éducatif a donc un apport explicatif important. La capacité d'innover dans une société apparaît alors comme le résultat de l'interaction de l'ensemble de variables : l'éducation, le capital humain, les institutions, etc (Rivas, 2005, 45).⁵

Selon Benavente (2005) en plus du bon fonctionnement du système éducatif et de recherche, la réussite dans l'économie de connaissances requiert aussi un environnement économique facilitant la croissance et la création d'entreprises. Des indicateurs économiques tels que la compétition, l'ouverture des marchés, les investissements directs à l'étranger, les droits de propriétés apparaissent nécessaires à la transformation de la connaissance et des avantages de croissance et de compétitivité selon de nombreux économistes tels que Benavente, Mello et Mulder (2005),

⁵ L'apport du système éducatif sera analysé en détail dans le chapitre 2.

Blomström, Kokko et Sjöholm (2002) et Varsakelis (2001). Ces derniers se basent sur l'expérience de nombreux pays industrialisés ayant un bon environnement économique et qui ont réussi à promouvoir la croissance, l'innovation, le progrès technique et à attirer des IDE pour avancer cet argument.

Toutefois, ils affirment que peu de pays ont été chanceux dans ce type d'entreprise. Une difficulté semble de taille : comment établir des politiques appropriées ? Cette difficulté réside dans la création d'un environnement sain puisque celui-ci engendre des coûts souvent importants qui ne seront pas forcément redistribués équitablement parmi la population. En particulier, il est commun que les réformes économiques privilégient certains groupes de la société, d'autres risquant de perdre leurs positions protégées. Dans ce cas, ces derniers sont capables de mobiliser suffisamment une forte opposition pour stopper ou retarder les réformes (ce qui est actuellement le cas au Chili avec les élites financières), la stratégie consiste donc à compenser les perdants.

1.2 Les théories économiques débattues au Chili

Au Chili, Agosin (1999, 14), Holm-Nielsen et Agapitova (2002, 47) constatent que les politiques libérales menées par le pays, basées sur de solides institutions, ont permis de créer un environnement macroéconomique favorable pour la science, la technologie et l'innovation au Chili. Toutefois, même si le développement

technologique a été remarquable durant la dernière décennie, ils précisent que le Chili n'a pas réussi à augmenter de manière significative le nombre de produits manufacturés.⁵ Pour ce faire, ils proposent notamment d'attribuer une plus grande place à l'État. Pour Agosin, il est important que les produits incorporent plus de technologies et également d'élever les salaires, nécessaires pour conserver le personnel qualifié. Les idées de ces auteurs sont réductrices car ils ne proposent aucune innovation dans d'autres secteurs mais plutôt de renforcer les secteurs compétitifs existants, soient dans les ressources naturelles.

Herrera (2003, 93) spécifie bien que « le défi pour le système productif et commercial du Chili ne consiste pas à remplacer la production et les exportations des ressources naturelles par des produits manufacturés mais bien à développer une stratégie qui combine l'augmentation de la diversification productive et exportatrice à haute valeur ajoutée et les exportations basées sur les ressources naturelles ». Cette idée évoquée par Herrera est dominante au Chili. L'innovation technologique peut certes, amener une meilleure productivité et donc augmenter la croissance du pays mais les auteurs mentionnés omettent de dire que le pays doit investir davantage de ressources dans la recherche et le développement car la technologie doit à chaque fois se perfectionner.

⁵ Voir Graphique 1 : *Exportations par contenus technologiques en 2004*, Introduction, p.5.

1.2.1 La recherche et le développement, un réel potentiel de croissance

Tokman et Zahler (2004, 13) expliquent que de nombreux pays tels que l'Irlande, la Finlande, la Corée du Sud, la Suède et la Nouvelle Zélande ont réussi à obtenir de hauts taux de croissance depuis ces dernières années grâce à la transformation rapide de leur structure de production, générant de nouveaux secteurs de croissance liés principalement à la technologie. Tokman et Zahler insistent néanmoins sur une des caractéristiques communes entre ces pays : l'importance de la planification et de l'implantation de stratégies pour développer leur système national d'innovation (SIN) mis en place pour soutenir leur avantage compétitif.⁶

Les expériences de ces pays, dont la base productive et exportatrice est faite de ses ressources naturelles, servent de modèles pour le Chili. Cependant, avec la qualité de leurs exportations de produits intensifs en ressources naturelles, ils ont réussi à fortifier et étendre leurs avantages compétitifs à travers l'innovation et le développement technologique. De cette façon, ils ont maintenu le secteur des ressources naturelles comme un des piliers de l'économie, développant les avantages autour des services et de la technologie.

⁶ Le SIN sera défini et analysé dans le chapitre 3.

1.3 La théorie de Porter sur l'avantage compétitif

Ce parcours théorique va être complété et renforcé par celui de Porter (1990) en ce qui a trait aux avantages compétitifs des nations et de Katz (2005) qui repose principalement sur l'importance des institutions et le lien entre l'État et les entreprises dans la compétitivité d'un secteur.

Porter (1999, 163) insiste surtout sur le fait que l'avantage compétitif d'un pays résulte avant tout de la volonté d'une nation et de la présence de facteurs essentiels à son développement :

« La prospérité nationale ne s'hérite pas, elle se crée. Elle ne provient pas des richesses d'un pays, de l'abondance de sa main d'œuvre, d'un niveau de ses taux d'intérêts ou de la valeur de sa monnaie, contrairement à ce que disent les économistes classiques. La compétitivité d'un pays dépend de la capacité de son industrie à innover et à progresser. Les entreprises se forment des avantages en surmontant contraintes et difficultés. La présence dans leur pays de rivaux puissants, de fournisseurs pugnaces et de clients exigeants peut être profitable. En cette époque où la concurrence se mondialise de plus en plus, l'importance des nations ne diminue pas, elle augmente. La base de la concurrence se déplaçant de plus en plus vers la création et l'assimilation du savoir, le rôle des nations s'accroît. L'avantage concurrentiel est créé et pérennisé via un processus hautement localisé. Les différences entre valeurs, cultures, structures économiques, institutions et histoires nationales contribuent toutes à la réussite face à la concurrence ».

Comme mentionné précédemment par Porter, la présence d'un environnement sain favorise le développement d'un avantage compétitif. Toutefois, il insiste sur la distinction entre la dotation et la création des facteurs dont le pays est constitué. En effet, un pays peut être doté de facteurs qui ne sont pas fondamentaux dans la

compétitivité du pays ou bien ce sont des facteurs amovibles. Dans ce cas, la création de facteurs apparaît comme essentielle.

1.3.1 La dotation de facteurs

Porter (1990, 76) considère que le rôle de la dotation de facteurs est complexe : « L'avantage concurrentiel des facteurs dépend de la façon dont ils sont efficacement déployés. Ceci reflète les choix faits par les entreprises d'une nation au sujet de la façon de mobiliser des facteurs aussi bien que la technologie employée. La valeur de ces facteurs peut être nettement changée par le choix de la technologie ». Ainsi, ce n'est pas la disponibilité de ces facteurs qui garantit le succès d'un secteur industriel mais plutôt la manière dont ils sont ou non utilisés. Certains, comme les ressources humaines, la connaissance, les capitaux financiers sont des facteurs transférables entre les pays.

A ce propos, Schumpeter (1934) avait constaté que la concurrence est toujours dynamique et ne peut être en équilibre dans un environnement qui change perpétuellement. L'innovation et l'amélioration d'un produit dans une industrie sont des processus interminables. A ce sujet, nous évaluerons dans le deuxième chapitre, le niveau d'intégration de la technologie dans les entreprises finlandaises et chiliennes afin de montrer le lien causal avec leur compétitivité.

1.3.2 La création de facteurs

Comme on vient de l'énoncer plus haut, on doit prêter une distinction importante entre les facteurs dont le pays est doté. Certains facteurs sont hérités tels que les ressources naturelles mais les plus importants en avantage concurrentiel sont ceux qui sont créés et ont évolué, étant plus avancés et spécialisés. Les investissements consacrés à la création de ce nouveau secteur sont surtout dus à l'existence d'outils nécessaires à la compétitivité. En d'autres termes, c'est davantage l'environnement sain dont il dispose pour évoluer notamment par le biais de solides institutions politiques, économiques et sociales qui permettra au pays d'être compétitif dans un domaine. La création de facteurs inclut obligatoirement de bons systèmes éducatifs publics et privés : avec des programmes d'apprentissages gouvernementaux et des instituts de recherche privés. Le plus important aussi à signaler est que l'investissement qui est donné dans la création de ces nouveaux facteurs doit sans cesse être réinvesti pour améliorer la qualité, augmenter la productivité, diversifier la production, ouvrir de nouveaux marchés, etc.⁶

Cependant, Porter remarque les différences importantes parmi les États quant à l'origine des investissements dans la création de facteurs. En effet, dans certains pays, la création de facteurs tend à être privée tandis que dans d'autres, le rôle public est beaucoup plus grand. Comme évoqué plus haut, le gouvernement constitue une aide importante et à ne surtout pas négliger pour atteindre la compétitivité. En effet, celui-ci peut améliorer ou diminuer l'avantage national par le biais de ses politiques (par exemple, le système national d'innovation) qui influencent le reste des facteurs

⁶ Ces données seront commentées dans le chapitre 4.

déterminants, énoncés par Porter. Par exemple, la politique anti-trust affectera directement la rivalité domestique, de même que les investissements massifs dans l'éducation peuvent changer l'état d'un facteur (qualité des ressources humaines). A l'inverse, des politiques gouvernementales mises en place sans aucune anticipation sur les conséquences provoquées pourraient diminuer l'avantage national au lieu de l'augmenter. Les politiques gouvernementales seront donc analysées en détail dans le chapitre 3.

Ainsi le chapitre 1, consacré à la théorie m'a permis de montrer l'intérêt de modifier la structure économique chilienne en la diversifiant (première proposition) et d'intégrer une économie basée sur les connaissances notamment celles amenant la technologie (deuxième proposition) ainsi que les variables à analyser pour y parvenir. Les prochains chapitres tenteront de répondre à la problématique annoncée en introduction en s'appuyant sur la situation empirique du Chili.

CHAPITRE 2

L'intégration de l'IT dans les entreprises finlandaises et chiliennes, une révolution économique?

2.1 L'intégration de l'innovation passe par le budget attribué en R&D

2.1.1 La part des dépenses du PIB en R&D

Il est intéressant de s'attacher à la part de PIB investie en R&D en Finlande et au Chili pour démontrer l'intérêt des deux gouvernements dans le développement de ce secteur. EUROSTAT (2006) rappelle dans son dernier rapport qu'en 2005, les pourcentages les plus élevés en terme de dépenses en R&D par rapport au PIB ont été enregistrés en Suède (3,86% du PIB) et en Finlande (3,48%).

Dans le tableau 1, on constate que les dépenses finlandaises en 2001 sont presque trois fois supérieures à celles du Chili. Même si ce dernier a augmenté légèrement son budget en R&D, il reste très faible et démontre un manque d'intérêt important. Il est donc important à ce niveau, d'analyser le pourcentage attribué au secteur privé et public en R&D afin d'en tirer des conclusions.

Tableau 1. Part des dépenses du PIB en R&D, 1995-2005

	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Finlande	2,3	2,7	2,8	3,2	3,3	3,4	nd	nd	nd	3,4
Chili	nd	nd	nd	nd	0,5	0,6	0,7	nd	nd	nd

Sources : EUROSTAT et BM, 2006 ; OCDE 2005a

2.1.2 Les dépenses attribuées en R&D par la Finlande

Très tôt, la Finlande a massivement investi dans la R&D, misant sur ce secteur pour développer économiquement le pays et ce, malgré la crise économique survenu au début des années 90. Cette constatation est plutôt surprenante et aurait laissé penser que l'investissement public en R&D aurait diminué. Cependant, les données présentées par Robert Werner (2003), illustrent que le secteur privé n'a fait qu'augmenter ses dépenses dans la recherche et le développement. Toutefois, on ne le remarque que très peu, puisque la croissance des investissements de la part du secteur privé a également augmenté (Tableau 2).

Tableau 2. Les dépenses en R&D par secteur de 1991-2000

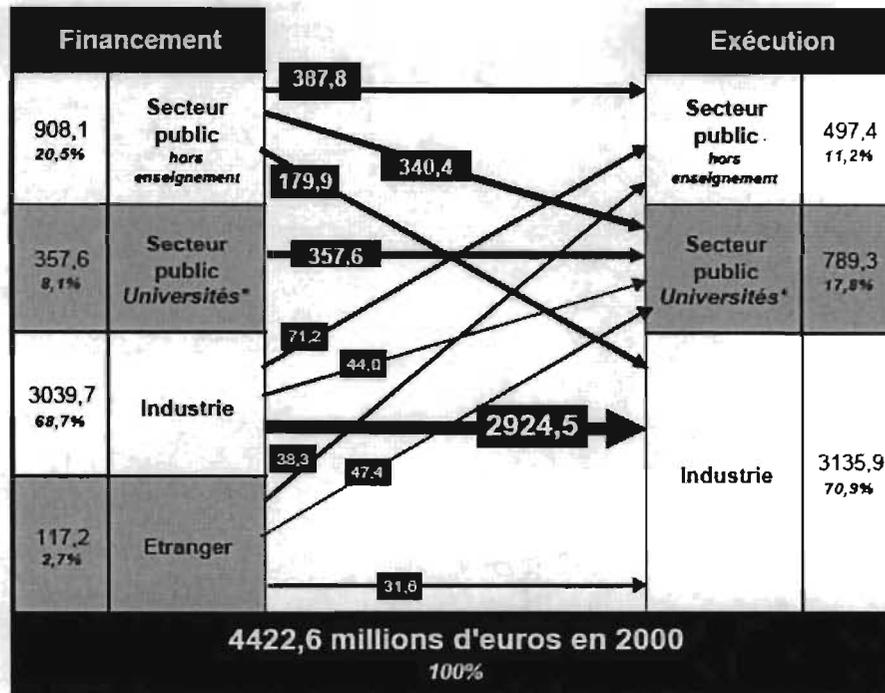
	1991	1993	1995	1997	1998	1999	2000
Entreprises privées	975.1	1048.5	1373.4	1916.7	2252.8	2643.9	3135.9
<i>% du total</i>	57%	58.4%	63.2%	66%	67.2%	68.2%	70.9%
Secteur public	357.5	379.7	374.4	408.6	443.9	470.1	497.4
<i>% du total</i>	20.9%	21.1%	17.2%	14.1%	13.2%	12.1%	11.2%
Universités	378	367.5	424.6	579.5	657.8	764.8	789.3
<i>% du total</i>	22.1%	20.5%	19.5%	19.9%	19.6%	19.7%	17.8%
Total	1710.6	1795.7	2172.4	2904.8	3354.5	3878.8	4422.6
<i>Part du PIB</i>	2.04%	2.17%	2.30%	2.72%	2.89%	3.22%	3.37%

Sources : Robert Werner, 2003⁷

En 2000, le budget de la R&D en Finlande atteint 4 422 millions d'euros. Près de 70% sont financés et exécutés par les entreprises, 30% par l'État (Graphique 2). En 2004, la part des industries reste relativement constante, représentant 69%, ce qui place la Finlande parmi les pays dont le secteur privé contribue le plus à l'essor de la R&D (EUROSTAT, 2006).

⁷ Données recueillies par l'auteur à partir de Finlande Statistiques, 2002.

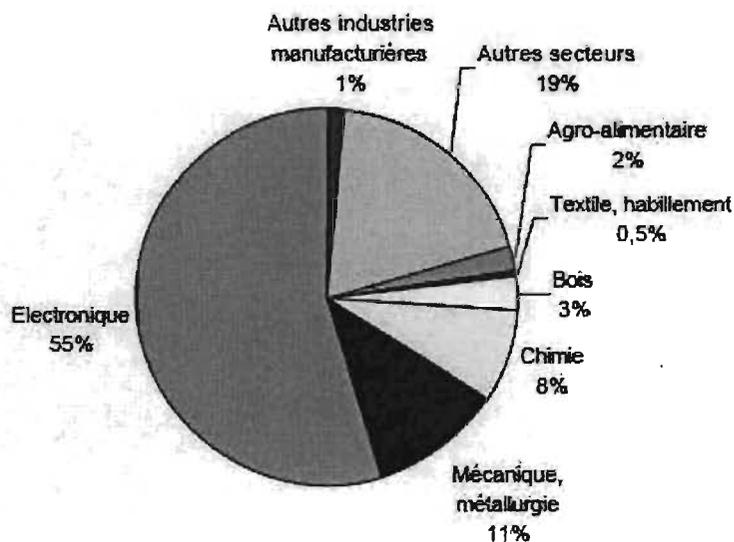
Graphique 2. Le financement et l'exécution des activités de R&D en Finlande
(Millions d'euros en 2000)



* et organismes à but non lucratif
 Sources : Finlande Statistiques, 2002

D'après la répartition des investissements du secteur privé et public, on peut facilement dire que la politique industrielle finlandaise a encouragé le secteur d'équipement électrique et électronique. En 2000, 55% des investissements des entreprises se concentrent dans le secteur électronique finlandais (Graphique 3).

Graphique 3. Les investissements des entreprises privées finlandaises en R&D selon leur secteur (3,1 milliards d'euros en 2000)



Sources : Finlande Statistiques, 2002

La description de la répartition des dépenses du secteur privé met en exergue l'intérêt des secteurs industriels à investir dans la R&D mais est surtout la clé de leur réussite économique. En effet, d'après le tableau 3, on constate que les plus grandes entreprises privées finlandaises - dont les chiffres d'affaires sont les plus élevés au pays - correspondent à la répartition sectorielle des investissements en R&D par les entreprises privées (Graphique 3).

Tableau 3. Les plus importantes entreprises privées finlandaises

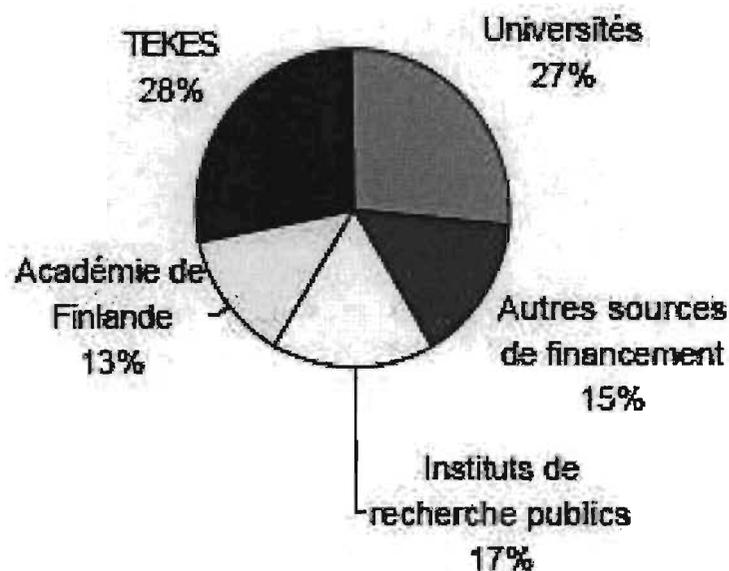
<i>Chiffre d'affaires 2001 en milliards d'euros</i>		
Nokia	31.19	Télécommunications (matériel)
Stora-Enso	13.56	Bois-Papier
Fortum	10.41	Pétrole-Chimie
UPM Kymmene	9.92	Bois - Papier
Metsäliitto	8.77	Bois - papier
MReal	6.9	Bois - Papier
Kesko	6.2	Grande distribution
Merita-NordeaBanken	6.1	Banque
Sampo	5.6	Produits financiers
Outokumpu	5.3	Métallurgie – Mines
Metso	4.3	Machines outils
Tamro	3.8	Santé
Varma-Sampo	NC	Assurances
Ilmarinen	3.3	Assurances
Huhtamäki-Van Leer	3.3	Emballage - Conditionnement

Sources : ANRT, 2002

Comme on l'a constaté dans le graphique 2, les dépenses publiques en R&D ne sont pas moindres et contribuent à dynamiser les activités technologiques. Pour ce faire, la Finlande répartit son financement dans différents secteurs, certains soutenant l'industrie comme le TEKES, l'éducation avec l'Académie de Finlande, etc. Le secteur public joue donc un rôle essentiel puisqu'il permet de soutenir le développement économique du pays en favorisant les coopérations entre les entreprises et les universités, les instituts de recherches, etc. (Graphique 4)⁸

⁸ La répartition du financement public sera analysée dans le chapitre 3 plus en détail.

Graphique 4. Les dépenses publiques finlandaises en R&D
(1,4 milliard d'euros en 2002)



Sources : Académie de Finlande, 2002

2.1.3 La répartition du budget chilien en R&D

Comme on l'a constaté précédemment dans le tableau 1, le Chili n'investit pratiquement pas en R&D, comparativement à la Finlande. Tokman et Zahler (2004, 8) affirment que les pays performant en innovation technologique, notamment la Finlande, sont financés en grande majorité par les entreprises privées ce qui garantit une grande productivité. Celle-ci est notamment due à des incitatifs tributaires telles que des subventions de la part des gouvernements.

D'après Katz (2005), le manque de participation des entreprises chiliennes dans les activités technologiques, autre que celles dans le secteur des ressources naturelles, serait la principale cause du retard chilien dans le secteur technologique. De plus, le faible pourcentage des dépenses attribuées envers la recherche et le développement de 0,70 % en 2002, comparativement à 2,60 % en Amérique du Nord et 1,73 % en Europe indique le désintérêt total des entreprises chiliennes puisque 70 % des dépenses totales proviennent du secteur public. Au Chili, le secteur privé ne fait donc pas assez confiance aux effets économiques que ce secteur peut apporter puisque les dépenses chiliennes sont attribuées en majorité par le secteur public.

Pourtant, le gouvernement chilien a lui aussi tenté d'attirer le cofinancement du secteur privé par des subventions attribuées par les fonds technologiques de CORFO et de CONICYT.⁸ Comme le mentionne Herrera (2003), ces fonds ont bien fonctionné et ont donné des résultats positifs mais impliquent seulement 0,1% du PIB ce qui est relativement insuffisant, en comparaison avec les pays innovateurs. Ainsi, les entreprises chiliennes ne montrent pas de véritables intérêts à investir dans le développement de la technologie, ni à entretenir de liens avec les universités et le secteur public alors que cela permettrait d'apporter au marché de nouveaux produits technologiques.

⁸ Les plus importants sont : le Fond national du développement technologique et productif (FONTEC), le Fond de développement et d'innovation (FDI), le Fond de promotion au développement scientifique et technologique (FONDEF) et le Fond national de développement scientifique et technologique (FONDECYT). Voir Herrera (2003, 70).

Comme on a pu le comprendre, les liens entre les industries et le secteur scientifique sont bénéfiques à la fois aux universités et aux institutions mais également aux entreprises. En effet, pour les universités, les appuis des industries assurent de bons emplois aux étudiants et consolident les relations avec les entreprises. Le principal bénéfice des entreprises se situe davantage au niveau de l'amélioration de ses ressources humaines bien qu'elles aient aussi accès à de nouvelles connaissances scientifiques. Cependant, la collaboration entre les entreprises privées et les centres de recherche est plutôt limitée au Chili. Les entreprises sont satisfaites de leur personnel et donc ne font pas appel aux centres de recherche pour créer de nouvelles idées (Holm-Nielsen et Agapitova, 2002, 44).

2.2 Les bénéfices de l'innovation dans la compétitivité des entreprises finlandaises

2.2.1 La réussite finlandaise dans le secteur des TCI avec l'exemple de Nokia

Pour mieux saisir la réussite économique finlandaise, on doit considérer les objectifs et les stratégies de la politique d'innovation finlandaise régissant la R&D. Le secteur de la technologie d'information et de communication (TCI) fournit l'exemple parfait pour comprendre l'application de la politique d'innovation pour atteindre efficacement les objectifs nationaux d'innovation.

Le secteur est en grande partie concentré sur Nokia, ancienne entreprise privée productrice de papier convertie en un géant en équipement des télécommunications. En 2001, cette compagnie représentait 2,8 % du PIB du pays (Ali Yrko et Hermans 2002, 2). En 2001, 35% de leurs effectifs travaillent en R&D et Nokia consacrait 9% de son chiffre d'affaire annuel à la recherche, ce qui représente 3 milliards d'euros (ANRT, 2002, 17). Titulaire de 54 centres de recherche dans le monde, Nokia multiplie les partenariats avec des entreprises étrangères dans le domaine telles que Motorola, Siemens, Panasonic, ce qui lui permet de se développer plus rapidement. Par ailleurs, la collaboration avec les universités et les centres de recherche finlandais est à la base du fonctionnement de l'entreprise. Cette coopération se traduit par le financement des étudiants dans leurs travaux de recherche et augmente considérablement le nombre de doctorants dans le pays.

Toutefois, malgré les investissements privés importants de Nokia, la stratégie d'innovation du gouvernement finlandais est en grande partie responsable de l'apparition de Nokia et du secteur des TCI comme symbole de succès finlandais. En effet, Werner (2003, 8) explique que l'entreprise Nokia qui avait enregistré une croissance et une rentabilité incomparable dans la deuxième moitié des années 90 a continué à recevoir un fond public important pour ses projets en R&D. Le co-financement public TEKES, en R&D de Nokia a solidement augmenté de 64 millions de Finnmarks en 1994 à 108 millions de Finnmarks en 2000. Le fait que le gouvernement ait continué à hausser ses investissements dans une entreprise compétitive est en effet remarquable. Selon Pajja (2001,35) l'explication de ce comportement résume l'objectif du gouvernement qui est de faire bénéficier cet essor à tout le secteur des TCI. En 2000, presque 300 entreprises

– incluant les fournisseurs et les clients de Nokia – embauchaient près de 20 000 personnes (Ali Yrrko et Hermans, 2002, 15).

L'exemple de l'entreprise Nokia est en soi révélateur. Le secteur des TCI totalise plus de 110 000 personnes en 2000, ce qui correspond à 5 % de la totalité des emplois. Pour cette raison, il existe un lien très fort entre les entreprises et l'éducation puisque les entreprises des TCI investissent dans les formations académiques. Ainsi, au cours des vingt dernières années, la croissance économique finlandaise est directement liée à l'augmentation constante des dépenses publiques en R&D et en éducation. De plus, la demande finlandaise a été favorable au développement des TCI même si le marché finlandais reste relativement petit, avec seulement 5 millions de consommateurs. La principale raison évidente est que les technologies ont été adaptées très rapidement au marché domestique.

2.3 La qualification des ressources humaines : préalable nécessaire pour le développement de nouvelles connaissances

2.3.1 Les dépenses attribuées en éducation par la Finlande et le Chili

Signalée antérieurement dans le chapitre 1, la littérature scientifique est consensuelle sur l'apport explicatif du secteur éducatif en terme de compétitivité. L'éducation affecte donc directement l'innovation (Varsakelis (2006, 2). Un pays ne

peut se développer sans une qualification de ses ressources humaines. Pour ce faire, les gouvernements doivent investir en éducation de manière soutenue et continue. Comme on le constate dans le tableau 6, les dépenses publiques en Finlande sont considérables en matière d'éducation, atteignant 6,4 % du PIB en 2000-02. Le Chili se situe en retrait avec 4,2 % pour la même période malgré une hausse légèrement plus conséquente que celle du Chili, comparativement aux données de 1990. Le tableau 4 est intéressant car il montre très clairement les préoccupations des pays avec le décompte des dépenses publiques par niveau scolaire. Le Chili investit principalement dans les niveaux primaire et secondaire alors que la Finlande consacre ses efforts vers le secondaire et le tertiaire. Cette constatation est alarmante puisqu'elle souligne le caractère élitiste du système post secondaire chilien, n'attribuant que très peu de subventions aux étudiants.

Tableau 4. La part des dépenses publiques en éducation

	Finlande		Chili	
	1990	2000-02	1990	2000-02
Dépenses publiques en éducation				
% du PIB	5,5	6,4	2,5	4,2
% des dépenses totales du gouvernement	11,9	12,7	10,4	18,7
Dépenses publiques par niveau scolaire (% de tous les niveaux)				
maternelle et primaire	27,9	27	60,1	50,7
secondaire	39,4	40,6	17,3	35,3
tertiaire	23,9	32,5	20,3	14

Sources : PNUD, 2005

2.3.2. L'absorption du progrès technique passe par l'éducation

Une population éduquée c'est-à-dire qui a un minimum d'années de scolarité facilite l'absorption du progrès technique. En effet, un État qui possède un capital humain important pourra produire davantage de nouvelles idées et les commercialiser mais aussi absorber de nouvelles technologies et les dépasser. Ainsi, il est nécessaire de s'attacher à la proportion de la population qui a suivi et complété des cours d'enseignement secondaire et tertiaire.

Tableau 5. Le niveau académique finlandais et chilien

	Population âgée < 25 ans (en milliers)	Moyenne de scolarité (ans)	Augmentation moyenne de scolarité (ans) 1960-2000	% population < 25 ans atteignant niveau sup.			
				Enseignement secondaire		Enseignement Tertiaire	
				* Total	** Complet	* Total	** Complet
Chili	8,443	7,89	2,9	36	15,1	15,8	10,7
Finlande	3,570	10,14	4,77	47,3	33,8	23,2	13,4

* Total : nombre total de personnes qui sont inscrits à ce niveau académique

** Complet : pourcentage de personnes ayant complété ce niveau

Sources : Brunner, 2001

Le tableau 5 montre particulièrement la tendance chilienne à délaissé les études, avec 36% d'inscrits en enseignement secondaire pour seulement 15,1% de diplômés. Le décrochage scolaire est une faiblesse importante du système scolaire chilien et prouve

l'inefficacité des programmes. A titre d'exemple, l'OCDE relatait dans une étude datée de 2000 de la mauvaise qualité de l'enseignement secondaire, surtout en matière de compréhension et d'utilisation de cet apprentissage dans la vie quotidienne. Cette constatation rejoint le classement du Forum économique mondial (WEF) qui estime qu'en 2000, la qualité des institutions scientifiques chiliennes se situait à 3,7 sur une échelle de 7, comparativement à 5,8 pour la Finlande. Tokman (2005, 39) rapporte également que la formation des mathématiques et des sciences reste particulièrement faible au Chili.

L'accumulation du capital humain est donc plus lente au Chili qu'en Finlande et tend à se détériorer avec les années. On n'a qu'à constater l'âge des personnes sans qu'il existe des opportunités suffisantes pour compenser le faible niveau scolaire atteint. Le manque de collaboration entre les entreprises chiliennes et les centres universitaires pourrait donc être expliqué par le faible taux d'étudiants au niveau tertiaire et à la médiocrité de l'enseignement. Cette faiblesse provoque inévitablement un retard dans la croissance puisque celle-ci est liée à la qualification de son capital humain (Tokman 2005, 50).

Dans le présent chapitre, nous avons pu constater que l'intégration de l'innovation dans les entreprises devait passer par le budget de l'État mais aussi par l'investissement des entreprises. Toutefois, l'État a un rôle précurseur dans le développement d'un nouveau secteur notamment par la qualification de son capital humain.

CHAPITRE 3

Les politiques d'innovation finlandaises et chiliennes et leur efficacité en R&D

3.1 Le développement des politiques scientifiques et d'innovation technologique

3.1.1 Le concept de système national d'innovation et son utilisation comme cadre stratégique

Développé dans les années soixante-dix dans les pays industrialisés, le Système National d'Innovation (SIN) représente une des politiques essentielles au développement de l'innovation technologique et offre un cadre utile pour l'élaboration des politiques en matière technologique. L'OCDE (1994, 3) propose une définition concise du concept de « système national d'innovation », il s'agit « d'un réseau d'institutions des secteurs public et privé, dont les activités et les actions consistent à découvrir, à importer, à modifier et à diffuser de nouvelles technologies ». Selon une définition plus détaillée que donne l'OCDE, il est question « d'un système interactif d'entreprises privées et publiques (grandes ou petites), d'universités et d'organismes gouvernementaux en interaction axés sur la production scientifique et technologique sur

un territoire national. L'interaction de ces unités peut être d'ordre technique, commercial, juridique, social et financier, du moment que le but de celle-ci soit de développer, de protéger, de financer ou de réglementer de nouvelles activités de science et de technologie ».

La création d'un système national d'innovation met surtout en exergue que la conception de l'innovation ne renvoie pas à un processus de décision individuel indépendant de l'environnement mais au contraire, il fait référence à d'acteurs insérés dans différents réseaux d'institutions. L'innovation implique donc nécessairement des interactions entre les acteurs (entreprises, universités, laboratoires) et leur environnement. Deux autres indicateurs dans le processus de l'innovation sont aussi à considérer. Le premier vise à mesurer l'importance des principales sources d'information : l'entreprise, le marché (clients, fournisseurs, concurrents), les organismes de recherche, les réseaux professionnels. Le second permet d'apporter des précisions quant aux coopérations formelles en matière de recherche et développement ou d'autres projets d'innovation. Aussi, comme le remarque Nelson (1993), les différences technologiques issues des différences institutionnelles ou organisationnelles au sein du système national d'innovation, peuvent être observées dans le mode de spécialisation technologique.

Ainsi, un système national d'innovation peut être compris comme un ensemble d'institutions, d'organisations et de politiques fonctionnelles qui interagissent dans le but d'atteindre les mêmes objectifs socio-économiques et qui utilisent l'innovation pour promouvoir le changement. Il est donc essentiel que les pays s'assurent de quatre points

importants : ils doivent disposer d'institutions et d'organisations qui ont établi des politiques propres aux fonctions du SIN, qu'une interaction existe entre ces institutions et organisations, que des buts et objectifs communs ont été établis et qu'il existe bien un environnement stratégique propre à favoriser l'innovation.

Ces éléments essentiels au bon développement du SIN seront un moyen d'organiser nos constatations et nos réflexions tant pour le cas de la Finlande que pour celui du Chili.

3.1.2 Les fonctions du système national d'innovation

Dans une étude publiée en 2001, Amable constate que la définition exacte des fonctions du système national d'innovation n'a pas encore été complètement établie, la liste varie d'un auteur à l'autre. Toutefois, il cite celle de Rickne (2001) qui reprend de manière progressive les fonctions du SIN à partir de la science et de la technologie : « développer le capital humain, créer et diffuser les opportunités technologiques, créer et diffuser les produits, incuber les nouvelles techniques, gérer la technologie, faciliter la réglementation par l'établissement des standards techniques, légitimer la technologie et la firme, créer le marché et diffuser la connaissance du marché, diriger la technologie, le marché et la recherche de partenaires, faciliter l'établissement de réseaux, faciliter le financement de l'innovation, créer le marché du travail ».⁹

⁹ Cette citation a été mentionnée par Amable Bruno dans : Amable Bruno. 2001. *Les systèmes d'innovation*, Centre Pour la Recherche Économique et ses Applications (CEPREMAP), p 6.

3.2 Le cas finlandais

Au début des années 80, les économistes finlandais se préoccupent des limites rencontrées en matière de développement industriel du pays. Selon Erkki Ormala (2001, 326), l'avantage compétitif de la Finlande ne doit pas se baser sur l'efficacité du coût mais bien sur l'intensité des connaissances et la supériorité technologique. Ces théories ont donc été suivies par une augmentation considérable d'investissement en R&D dès cette époque, accompagnée d'initiatives dans le secteur public avec la création d'un programme national technologique. La Finlande a été le premier pays de l'OCDE à adopter le concept de système national d'innovation pour les sciences, la technologie et l'innovation.

3.2.1 Les institutions et les organisations publiques d'innovation

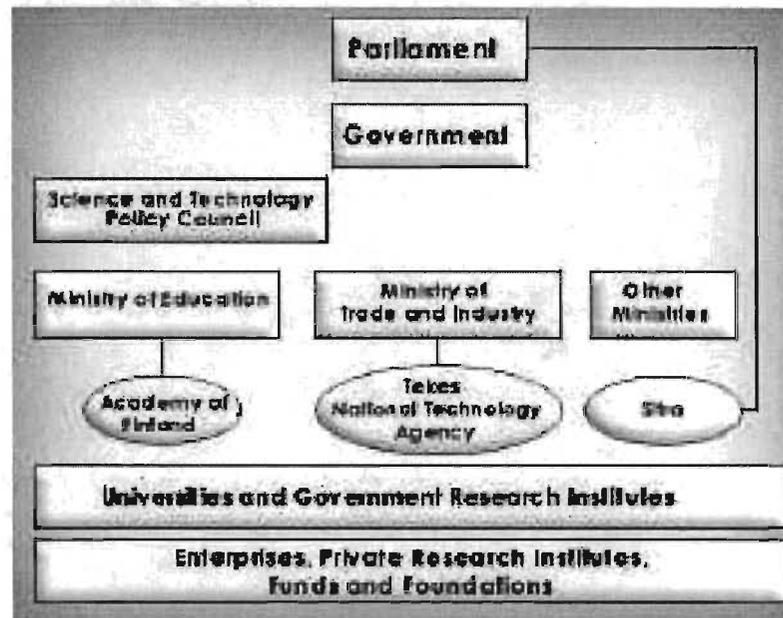
Selon Robert Werner (2003, 9), le système institutionnel et organisationnel public vise à corriger les aléas du marché en octroyant des subventions gouvernementales. Le graphique 5 montre une collaboration entre les corps gouvernementaux, universitaires et le secteur privé ce qui illustre l'engagement du pays envers l'innovation.¹⁰

¹⁰ Le gouvernement finlandais a également joué un rôle principal en stimulant le financement privé en R&D. Ses réformes envers les règles d'investissement des fonds de pension au début des années 90 sont citées comme étant centrales à la hausse des placements de capitaux à risques.

Ce mécanisme a pour but premier de maximiser la rentabilité sociale et économique. Un comité spécifique, appelé Conseil national des sciences et de la technologie (CNST), est composé de 17 membres publics et privés dont 7 ministres, d'universitaires et d'hommes d'affaire et il est présidé par le Premier ministre. Le CNST est le principal acteur dans la conception de la politique de l'innovation du pays, chargé de faire des recommandations sur l'assignation des fonds publics en R&D parmi les secteurs industriels, mais laisse les différents ministères et les agences responsables de l'exécution réelle de ce plan. Les trois tâches principales du comité se résument donc à valoriser l'innovation comme étant une priorité nationale, jumeler le secteur public et privé et faire respecter une coordination interministérielle. On constate également que l'engagement de la Finlande envers sa politique d'innovation est marqué par la distinction des élites dans les processus décisionnels (Blomström, Kokko et Sjöholm, 2002, 22).

Les crédits publics sont délégués à trois organismes : l'Académie de Finlande, le TEKES (agence nationale pour le développement technologique) et le SITRA (fonds national d'investissement) qui doivent les répartir entre les acteurs publics et privés. De nombreux organismes non ministériel comme les académies ou les fonds d'investissement, capables de financer des projets innovants, contribuent à développer la R&D finlandaise notamment par une coopération avec les universités, les centres de recherche et les entreprises (ANRT, 2002, 3).

Graphique 5. Les institutions publiques d'innovation en Finlande



Sources : CORDIS, 2006

Le TEKES est l'agence principale de financement public en R&D envers l'industrie finlandaise. TEKES exige que ses entreprises bénéficiaires fournissent 50 % du co-financement du projet et les oblige à coopérer avec des petites entreprises ou des instituts de recherche. Par ailleurs, les investissements de TEKES se sont avérés très productifs pour les entreprises partenaires, se plaçant au dessus de celles ne bénéficiant que de fonds privés en R&D (Shienstock et Hamalainen, 2001, 193).

Le SITRA est le plus grand fournisseur de capitaux à risque dans le pays et obtient des fonds publics, directement du Parlement. Ses investissements sont en grande partie identiques à ceux de TEKES, à savoir : encourager le développement de projets en R&D de jeunes entreprises technologiques et les appuie durant les premières années de leur développement (ANRT, 2002, 9). La Finlande s'est donc dotée d'un système

institutionnel complet et fonctionnel pour s'assurer que les projets visés en matière d'innovation maximiseront les bénéfices économiques et sociaux.

3.3 Le cas du Chili

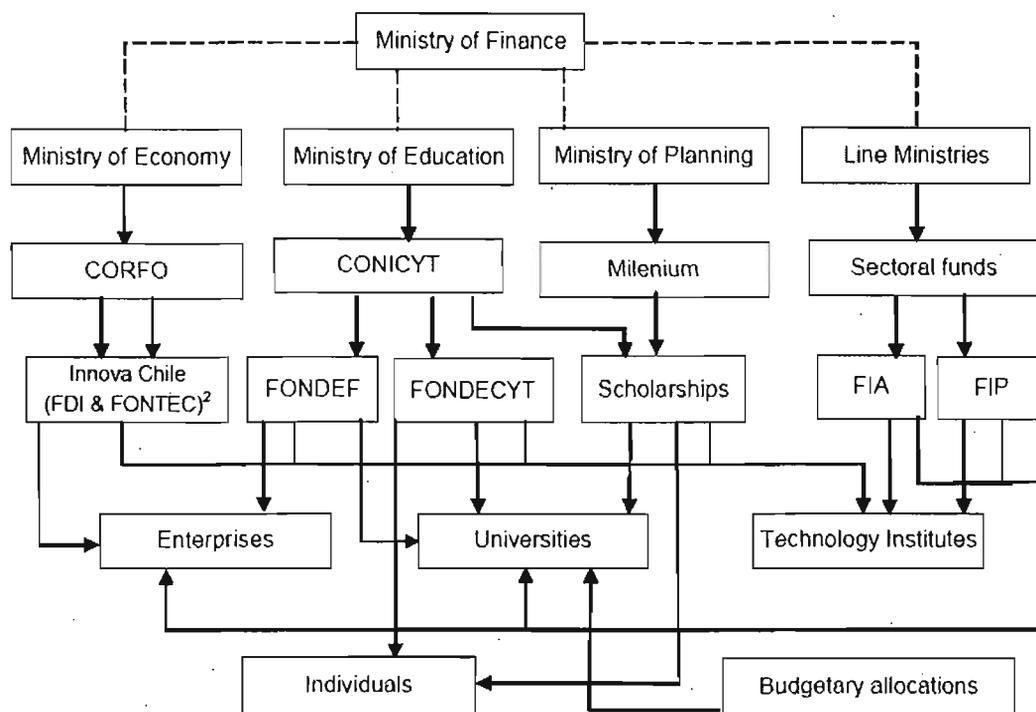
3.3.1 Des institutions et organisations publiques d'innovation trop nombreuses

A la différence du SIN finlandais, la structure du système national d'innovation chilien est très lourde et trop complexe pour être efficace et atteindre les objectifs fixés. De plus, le faible pourcentage investi en R&D, représentant 0,7 % du PIB en 2002, ne favorise pas le développement de l'innovation technologique, ni le fait que ce soit le secteur public qui finance en grande majorité le SIN, soit près de 70%. En ce qui a trait à la répartition du portefeuille des institutions publiques d'innovation, le ministère des finances gère les budgets et les distribue entre quatre grandes instances ministérielles, favorisant les ministères de l'économie et de l'éducation. CORFO (Corporation de développement de la production) et CONICYT (Commission Nationale de Recherche Scientifique et Technologique) représentent les deux principaux organismes du SIN chilien (Graphique 6).

A l'aide du graphique 6, on remarque que CORFO et CONICYT ne collaborent pas entre eux, préférant agir comme concurrents. Dans un pays où aucun mécanisme - tel un Conseil de l'innovation - n'a été mis en place pour contrôler la bonne gestion des

politiques en matière de sciences, de technologie et d'innovation, il n'est pas étonnant de constater qu'aucun budget des sciences n'ait été consacré réellement au domaine. Un tel outil de gestion s'impose si le gouvernement souhaite élargir son intervention dans l'innovation. De plus, on peut également ajouter que l'absence d'un tel mécanisme contraint les recherches dans ce domaine puisqu'il n'y a aucun moyen rendre public toutes les dépenses que l'État prévoit d'allouer en STI.

Graphique 6. Les institutions publiques d'innovation chiliennes



* Le FDI et le FONTEC ont été créés en 2005 dans le programme d'Innova Chile
Sources : OCDE, 2005

Créée en 1968, la CONICYT est chargée de définir la politique à deux niveaux différents, régulant deux fonds : le FONDEF (Fond de Promotion au Développement Scientifique et Technologique) et le FONDECYT (Fond National de Développement Scientifique et Technologique). Son objectif est donc de soutenir des activités intellectuelles de haute qualité qui contribuent au développement du SIN au Chili et de gérer ses ressources entre les deux fonds. Cependant, l'OCDE (2005) a constaté des écueils importants dans le fonctionnement du CONICYT : l'absence d'une politique cadre gouvernementale, le manque de cohérence des structures pour ce qui est de la R&D, des S&T et de l'innovation et l'homogénéité des personnes au sein de son conseil d'administration. Celui-ci doit absolument se composer du secteur privé, public et du milieu universitaire pour permettre une coopération entre les secteurs.

La CORFO s'occupe de deux fonds : le FDI (Fond de Développement et d'Innovation) et le FONTEC (Fond National de Développement Technologique et Productif) et a des objectifs bien différents de la CONICYT, ayant l'obligation de stimuler l'innovation dans des domaines stratégiques, notamment dans l'application de la technologie de l'information et de la biotechnologie dans tous les secteurs de l'économie. Le FONTEC doit surtout développer une culture de l'innovation dans les secteurs d'activité qui ont une importance primordiale pour la croissance future d'une économie basée sur le savoir. Le FDI a lui aussi le mandat de développer des projets d'innovation dans le but de les commercialiser mais a souffert de coupures des subventions de la CORFO.

3.3.2 Des ajustements à apporter pour améliorer le SIN

Quand on regarde attentivement le graphique 6 et qu'on analyse les commentaires ci-dessus, on comprend le dysfonctionnement du système national d'innovation chilien, comparativement à celui de la Finlande. Le manque de communication flagrante entre les ministères et le choix des politiques d'innovation du gouvernement ; la concurrence pour l'octroi des subventions entre les instituts de recherche, les universités, les entreprises qui ne collaborent pas entre eux et se considèrent comme concurrents ; le manque d'encadrement rigoureux par un Conseil suprême pour réguler le SIN et distribuer de manière avertie le financement public ; minent le système national d'innovation chilien.

De plus, en 2005, les statistiques officielles dévoilent que le secteur privé finance 18% de la R&D au pays et ne s'occupe que de 3% de ces activités. Comme on l'avait affirmé auparavant, la présence du secteur privé est fondamentale dans l'émancipation du secteur de l'innovation technologique. On se rend donc compte que le gouvernement n'a pas suffisamment attiré le secteur privé et doit mettre en place des mécanismes d'incitation indirecte tels que des crédits d'impôt. Mullin, Robert, Halliwell et Milligan (2000) affirment que l'État chilien attache beaucoup d'importance à la production de connaissance sans la diffuser suffisamment pour tirer des bénéfices concrets de ces avancées. Il apparaît donc essentiel d'augmenter le budget en R&D pour stimuler et soutenir l'innovation dans le secteur privé.

Comme l'affirme Florencio Balletero (1998, 53), « on considère nécessaire un institutionnalisme qui lie les secteurs publics et privés, en comptant sur une bureaucratie technique étatique hautement formée, capable de comprendre, dans son contact avec le secteur privé, les restrictions techniques et économiques auxquelles fait face le secteur et les possibilités de changement technologique et de variété de produits ». Cette idée résume parfaitement le contenu de ce chapitre et aide à entrevoir les résultats des politiques menées au Chili qui seront présentés dans le dernier chapitre.

CHAPITRE 4

Les résultats de la politique d'innovation au Chili

Dans ce chapitre, je vais défendre mon point de vue selon lequel le Chili a pris conscience de l'importance de modifier son modèle économique. A l'aide de données quantitatives sur la dotation et la création de facteurs, on va pouvoir constater le niveau d'intégration de l'innovation dans les entreprises chiliennes dû à la politique nationale d'innovation. De plus, on analysera si ces dernières ont encouragé la diversification de l'économie du Chili, telle que recommandée par la littérature scientifique.

4.1 L'analyse de la dotation et la création des facteurs essentiels pour le développement de l'innovation

4.1.1 La qualification du capital humain chilien

Afin de mesurer si l'innovation est présente au Chili, on doit s'attacher aux indicateurs liés à la capacité technologique. Celle-ci propose à des sociétés d'accumuler, assimiler et adapter efficacement la technologie appropriée et de créer de nouvelles

technologies basées sur la recherche et le développement, permettant ainsi d'obtenir des avantages concurrentiels et de produire du capital grâce aux brevets. La R&D couvre trois activités: la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental (Holm-Nielsen et Agapitova, 2002, 3).

Comme on l'a évoqué précédemment dans ce travail, la capacité technologique d'un pays ne dépend pas seulement de son capital humain et de ses connaissances disponibles mais surtout de la taille et de l'effort produit dans les secteurs scientifiques et technologiques. A ce propos, on observe que le Chili a un nombre de personnels qualifiés en R&D très réduit (Tableau 6). Par ailleurs, Benavente, Mello et Mulder (2005, 5) constatent que 90% du personnel en recherche et développement travaillent pour le secteur public.

Brunner (2001, 9) estime qu'il y aurait environ 6700 chercheurs chiliens en 1999. D'autre part, même si le nombre d'étudiants inscrits en sciences et technologies est élevé, le nombre de diplômés en recherche dans ces domaines demeure très faible. En effet, on ne recense que 3 doctorants en sciences et en technologies au Chili pour un million d'habitants, comparativement à 120 pour la Finlande, ce qui est plutôt alarmant. Ceci s'explique en partie par le manque de renouvellement du personnel en R&D avec le vieillissement du corps professoral et des chercheurs dans les universités.

Tableau 6. La dotation scientifique et technologique

	Chili	Finlande
Scientifiques et Ingénieurs en R&D (pour un million d'habitants) 2001	445	2,799
Techniciens en R&D (pour un million d'habitants) 2001	233	1,966
Inscription tertiaire en S&T* (pour popu. totale) 1999	1,08	1,68
Diplômés en S&T (%population de 24 ans) 2000	2,5	10
Diplômés Ph.D en S&T** (pour un million d'habitants) 1996-1997	3	120
Articles scientifiques et techniques (pour un million d'habitants) 1995	96,9	1123,92
Brevets accordés (pour un million d'habitants) 2002	...	35
Licences enregistrées (en US\$ pour 1000 habitants) 2003	2,9	96,5

* Sont inclus : les sciences naturelles, mathématiques et programmation informatique, ingénierie, architecture et urbanisme, transport et communication, art et travail industriel, agriculture ingénierie forestière et pêche.

** Sont inclus : les sciences naturelles (physiques, biologiques, atmosphériques, océanographiques), mathématiques, programmation informatique, agriculture, sciences sociales et ingénierie.

Sources : Brunner 2001 et PNUD 2005

Il est également intéressant de se soucier de la visibilité du travail des chercheurs, notamment en s'attachant à la production d'articles scientifiques. Au Chili, le nombre de création technologique - les publications scientifiques et les brevets - reste au plus bas, reflétant le capital humain en R&D. Toutefois, le nombre de brevet ne traduit que de manière imparfaite la production scientifique puisqu'il est possible que certaines des inventions ne soient pas enregistrées.

4.1.2 Les infrastructures en information et communication

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) apparaissent comme fondamentales pour qu'un pays de petite taille comme le Chili et géographiquement isolé, puisse réussir à intégrer l'économie mondiale des connaissances. Comme le soulignent Tokman et Zahler (2004, 12), les infrastructures des NTIC et les compétences de la population constituent « la colonne vertébrale » du système national d'innovation car elles permettent l'obtention, le traitement et la diffusion des nouvelles connaissances générées. Il est donc primordial de s'attacher à la pénétration des NTIC puisqu'elles favorisent la diffusion de la connaissance.

Comme le mentionnait Porter, l'infrastructure est une donnée essentielle pour mesurer la compétitivité. En effet, le niveau de développement des infrastructures et l'investissement continu pour l'améliorer, conditionnent la participation nationale pour être compétitif. Elle crée une connexion avec la communauté scientifiques et technologiques et offre des opportunités pour absorber les connaissances disponibles publiquement dans les réseaux internationaux (Pietrobelli 1998, 19).

Dans le tableau 7, on remarque que le Chili a investi dans les infrastructures. Par contre, le Chili semble affaibli en ce qui a trait à la téléphonie ce qui est un problème majeur puisque le téléphone fixe donne accès à Internet. Pour cette raison, on observe que le nombre d'ordinateur est très insuffisant tout comme l'usage d'Internet. Les infrastructures sont donc bien implantées au Chili, il ne reste plus qu'à rendre leur usage

accessible à la majorité de la population par des tarifs compétitifs et à diffuser la culture des NTIC dans les écoles.

Tableau 7. Infrastructure de l'information et de la communication, 2000

	Chili	Finlande
Lignes téléphoniques principales (pour 100 habitants) 1999-2000	20,7	55,2
Téléphonie mobile (pour 100 habitants) 1999	15,1	66,1
Télévision câblée: nombres d'inscrits (pour 1000 habitants) 2000	44,9	180,5
Nombres estimés de PC (pour 100 habitants) 2000	8,6	39,6
Serveurs Internet (pour 10 000 habitants) 2000	49,1	1022,5
Utilisateurs Internet (pour 10 000 habitants) 2000	525,9	4034
Coûts des technologies Info&Com. (%PIB) 1999	5,74	5,88

Sources : Brunner, 2001

A ce sujet, Katz (2005,28) remarque que les petites entreprises sont freinées par le coût de ces équipements et par le manque de connaissances de leurs employés alors que les NTIC leur permettraient d'être plus efficaces et compétitives. Benavente, Mello et Mulder (2005, 8) soulignent que l'innovation n'existe que dans les grandes entreprises : « 26 grandes compagnies privées investissent près de 60% des dépenses privées en R&D » et la majorité de ces dépenses est destinée dans les secteurs industriels (principalement papier, bois, meubles, alimentation), le transport et l'agriculture - secteur dans lequel le Chili a des avantages comparatifs. Ils ajoutent que le personnel en R&D rassemble environ 1000 ingénieurs et autant de techniciens.

4.1.3 Comment rallier le secteur privé ?

Benavente, Mello et Mulder (2005, 10) ont mené une étude sur le manque d'intérêt des entreprises à investir en R&D. Ils en ont conclu que la principale cause est avant tout économique – les coûts et les risques rencontrés. Le manque de flexibilité du personnel chilien à travailler avec des nouvelles conditions de travail a également été souligné. Les auteurs ont constaté que : « en dépit de la prépondérance des forces de dissuasion de nature économique, les entreprises du secteur industriel n'ont pratiquement pas utilisé les fonds publics octroyés pour la R&D. Les entreprises du secteur minier et électrique n'ont pas du tout employé les fonds publics, probablement en raison de l'accès au financement ou de la confiance dans des transferts technologiques, à partir des maisons mères à l'étranger ». ¹¹

Même s'il existe des incitations fiscales, comme des déductions d'impôts pour les entreprises qui investissent en R&D ainsi que pour ceux qui font des donations aux universités destinées à la R&D, il reste que cela n'est pas suffisant. Herrera (2003,73) met en exergue le fait que les fonds d'innovation sont principalement contrôlés par les ministères de l'éducation et de l'économie, comptabilisant respectivement 65,4% et 16,2% du budget public en 2002.¹² Les projets sont choisis selon leur impact économique et ils doivent tous être associés avec le secteur privé. C'est pourquoi, l'accès au financement apparaît difficile pour le secteur privé qui craint aussi que ses

¹¹ Les dépenses privées en R&D correspondent principalement au secteur industriel avec 42 294 millions de CLP, suivies du secteur minier avec 4519 millions de CLP et du secteur électrique (production et distribution) avec 138 millions de CLP. Voir OCDE, 2005.

¹² Voir OCDE, 2005.

idées novatrices ne lui soient volées. De plus, les entreprises critiquent la crédibilité des gestionnaires des fonds quant à leur expertise technique pour évaluer les projets. Par ailleurs, quand le projet est approuvé, ce sont les gestionnaires de fonds qui décident des dates de l'exécution qui ne correspondent pas forcément à l'agenda des entreprises.

4.2 Le système national d'innovation, une politique réussie du gouvernement ?

Le gouvernement a réussi à appliquer une politique d'innovation, reposant sur le système national d'innovation. Toutefois, son financement met en exergue une faiblesse importante du système. En effet, le gouvernement n'a pas su impliquer le secteur privé, vital pour l'efficacité et la diffusion de l'innovation technologique. Comme on l'avait constaté la Finlande a su attirer le secteur privé en R&D alors que les entreprises privées chiliennes apparaissent toujours hésitantes. De plus, à l'instar du Forum Économique Mondial (2000), on constate que le lien entre les universités et les entreprises reste faible au Chili, atteignant 3,1 sur 7. C'est au gouvernement de promouvoir cette collaboration par des incitatifs financiers et de réformer le processus de sélection des projets.

En ce qui concerne les programmes gouvernementaux mis en place pour promouvoir l'innovation technologique au Chili, Holm-Nielsen et Agapitova (2002, 27) relatent que l'absence de transparence dans la communication entre le gouvernement,

les fonds et la cohérence des politiques scientifiques sont les principaux écueils envers la performance du système national d'innovation. En effet, même si le rôle de coordonnateur des programmes est attribué au ministère de l'éducation (CONICYT), dans la pratique, Mullin, Robert, Halliwell et Milligan (2000, 7) constatent que ce sont plusieurs ministères qui effectuent leurs propres activités de R&D et formulent leurs propres politiques.

Par ailleurs, on remarque que la coopération entre les entreprises et les établissements de recherche reste faible, décourageant la création d'un réseau alors que celle-ci est déterminante dans l'innovation. Benavente, Mello et Mulder (2005, 13) constatent que moins de 5% du secteur industriel coopère avec les universités publiques. Cette situation est notamment due au fait que la recherche universitaire est insuffisamment adaptée aux besoins des firmes et que beaucoup de chercheurs sont réticents à coopérer avec le secteur privé.

Au final, le rôle de l'État apparaît fondamental pour la réussite du projet. C'est l'État qui doit entreprendre de réelles politiques pour mettre en place un nouveau modèle économique notamment en corrigeant les imperfections du marché, identifier les secteurs prioritaires, concevoir des programmes stratégiques pour le développement national, générer, organiser et promouvoir l'information et les services technologiques, permettre un large accès à la population, former du personnel en technologie et innovation, etc. (Herrera, 2003, 92-93). En conséquence, la place de l'État doit augmenter pour réaliser de véritables changements. C'est le budget de l'État qui laisse entrevoir la réelle volonté du gouvernement de modifier son modèle économique,

comme on l'a constaté en Finlande. Celui-ci investit toujours dans les entreprises privées finlandaises, même si elles sont plus que rentables de même qu'en éducation.

Par ailleurs, il est très important que les produits qui sont exportés, incorporent des nouvelles technologies et élèvent les salaires. En outre, l'investissement public ne doit pas substituer l'investissement privé mais plutôt l'attirer en développant une meilleure infrastructure et de meilleures formations. L'appui à la recherche et au développement doit être à chaque fois plus important. De plus, les fonds publics doivent appuyer les petites et moyennes entreprises qui sont des secteurs très innovateurs mais qui n'ont pas accès aux marchés de capitaux.

4.3 Des conditions propices à l'innovation réunies au Chili

La faisabilité du développement d'un nouveau secteur compétitif se trouve dans l'analyse institutionnelle qui conçoit que c'est dans les entreprises où se vérifient les changements. L'innovation se produit parce qu'il y a un SIN qui la rend possible. La recherche et le développement basés sur l'innovation reposent sur la construction et le perfectionnement permanent d'un cadre institutionnel qui favorise l'interaction constructive des différents agents économiques et sociaux, porteurs de projets innovateurs.

Toutefois, même si le Chili n'a pas réussi à instaurer un système d'innovation national efficace comme celui de la Finlande ce qui le retarde pour atteindre les objectifs escomptés, le Chili a tout de même enregistré des succès dans ses programmes en développement technologique.

En effet, les études de Mullin (2002, 9) ont démontré que le Chili possède actuellement « une infrastructure de télécommunications et un portefeuille de services capables de rivaliser avec n'importe quels autres dans le monde. Cet atout est un facteur crucial de la compétitivité de l'économie chilienne ». La création de la REUNA (Réseau Universitaire National) a été à l'origine du développement du réseau d'accès Internet au Chili et figure parmi les réalisations les plus remarquables du programme FONDEF. Ce dernier a réussi à stimuler la collaboration entre les chercheurs universitaires et le secteur privé dans un domaine en essor, propulsant le Chili comme le pays ayant le plus grand nombre de serveurs Internet proportionnellement à la population en Amérique latine.

L'OCDE a d'ailleurs affirmé dans sa dernière étude (2005) que le Chili offre des conditions favorables à l'innovation : notamment sa stabilité macroéconomique et des régimes d'échange et d'investissement direct à l'étranger favorables aux investisseurs. Cependant, il est vrai que la R&D est peu développée et financée principalement par l'État dans le cadre d'un système national d'innovation complexe qui ne se prête pas à la planification à long terme. Pour remédier à cela, l'OCDE recommande que le gouvernement investisse dans l'éducation afin de renforcer le capital humain ce qui faciliterait le développement et la diffusion du savoir.

Après avoir étudié les systèmes nationaux d'innovation, mis en place par les gouvernements, ces derniers laissent transparaître que ce sont les possibilités technologiques des sociétés qui déterminent les nations technologiques et leur performance économique. Cela signifie que les politiques scientifiques, technologiques et d'innovation peuvent toujours être améliorées pour permettre au pays de se démarquer.

4.4 Quels sont les moyens d'augmenter l'innovation au Chili ?

La majorité des études économiques sur le développement de l'innovation technologique au Chili, montre que le gouvernement inscrit la politique d'innovation parmi les priorités des programmes, misant sur elle pour atteindre une croissance économique. De plus, le Chili possède un environnement politico-économique favorable au renforcement de l'innovation : « sa législation relative à l'IDE est favorable aux investisseurs, l'existence de pressions concurrentielles résultant de la réglementation des marchés de produits, un régime commercial libéral qui facilite la diffusion de la technologie étrangère incorporée dans les biens d'équipement et les biens intermédiaires importés, et d'excellents résultats macroéconomiques, avec une inflation stable et des taux d'intérêts peu élevés qui assurent des bonnes conditions générales pour l'innovation » (OCDE, 2005, 9).

Présentement, le gouvernement est en train de réaménager un agenda afin de promouvoir l'innovation et il mise principalement sur la création de nouvelles sources de financement et sur la réforme structurelle du système d'innovation chilien. La nouvelle taxe minière introduite en mai 2005 a justement pour but d'augmenter les ressources publiques et de verser ses recettes dans l'innovation. La prochaine étape du gouvernement sera d'attirer le secteur privé par des réformes financières. De plus, le gouvernement a déjà évoqué la nécessité de réduire le système institutionnel. Il souhaite donc entreprendre progressivement une réforme structurelle du système national d'innovation et la création du Conseil de l'innovation qui sera directement lié à la présidence et chargé de conseiller le gouvernement en matière de politique de l'innovation. Ces deux initiatives ont pour but de réguler efficacement les actions gouvernementales en matière d'innovation et de favoriser les collaborations entre les différents ministères.

Toutefois, la politique d'innovation, quels que soient les instruments de soutien utilisés, doit respecter les avantages comparatifs du Chili et l'augmentation des investissements en R&D pourrait contribuer à améliorer le contenu de valeur ajoutée des exportations. Néanmoins, comme le souligne Katz (2005) le développement du secteur des technologies d'information et des communications au Chili permettrait de diffuser les technologies de pointe adaptées au besoin des entreprises et serait intéressant pour la compétitivité du pays.

Comme on l'a mentionné par la théorie, les éléments à considérer sont : la qualification du capital humain existant dans la société chilienne et la quantité de connaissance de la population, la dotation de scientifiques en technologies, l'infrastructure en information et communication.

CONCLUSION

Le présent travail s'est donné pour principal objectif d'analyser le modèle économique chilien en matière d'innovation technologique en s'appuyant sur l'expérience réussie de la Finlande pour évaluer l'efficacité de sa politique d'innovation.

Dans le premier chapitre, la littérature scientifique et les expériences empiriques ont confirmé que l'un des principaux facteurs déterminants de la croissance économique réside dans l'innovation technologique. J'ai voulu montrer tout au long de ce travail que le Chili avait besoin d'élargir ses secteurs d'activités économiques. Cette diversification devait passer par la maîtrise du développement des technologies de pointe et l'innovation technologique me semblait être la voie la plus productive pour le Chili.

Pour ce faire, on a évoqué la théorie de la croissance endogène intégrant le savoir et la technologie, qui suppose que « la production globale d'une économie ne repose pas uniquement sur la main d'œuvre, le capital humain et le capital productif mais aussi sur l'ensemble des résultats issus de la recherche et du développement entrepris par l'univers des entreprises » (Jones, 1998, 18). D'autre part, Porter (1990) et

Katz (2005) insistent également sur l'importance d'avoir des institutions solides et une stabilité politique pour atteindre les avantages attendus qui sont : le renforcement de l'innovation et de la croissance économique.

Dans le second chapitre, on a constaté une différence majeure entre la Finlande et le Chili sur les dépenses attribuées en R&D et en éducation ainsi que sur la part des investissements publics et privés. D'autre part, l'éducation est présentée comme un facteur déterminant dans la hausse de la production de produits innovateurs. En effet, l'éducation est en partie responsable de la qualification de la main d'œuvre du pays. Elle affecte donc l'innovation. A titre d'exemple, l'entreprise privée Nokia illustre le succès de la stratégie d'innovation du gouvernement finlandais quant aux politiques d'innovation mises en place et au financement alloué dans le secteur des TCI.

L'émergence de nouvelles activités économiques en innovation technologique a modifié la compétitivité des pays ainsi que la structure du marché. Ce changement a eu par conséquent une répercussion sur l'organisation industrielle des pays. De nouvelles formes de collaboration et de confrontation se développent dans les entreprises et de nouvelles interactions émergent entre les entreprises et d'autres organisations - les universités, les banques et les compagnies d'assurances, les organismes de régulation. Il était donc primordial de créer un mécanisme propre au développement de la science et de la technologie comme il existe en Finlande ou dans d'autres pays, leaders dans le domaine.

Cette institution constitue un véritable changement positif tant au niveau de l'organisation que de l'efficacité. En effet, le système national d'innovation définit les objectifs des gouvernements en matière de politique d'innovation. Il permet de coordonner différentes institutions et organisations publiques et privées par des incitatifs économiques et des coopérations dans la réalisation des nouveaux procédés. Comme on vient de le mentionner précédemment, le pourcentage du PIB accordé à la recherche et au développement contribue à l'efficacité du SIN. Plus un pays investit dans la R&D, plus le nombre de création augmente.

Comme on l'a décrit dans les chapitres 3 et 4, la structure du système national d'innovation chilien est trop complexe pour atteindre les objectifs fixés et contraste totalement avec le SIN finlandais. Les réformes du SIN chilien permettront une meilleure gestion des politiques d'innovation et d'attirer le secteur privé. Il est vrai que la coordination entre les institutions chiliennes est plutôt faibles et ralentit les actions. Il est donc nécessaire de redessiner les institutions publiques avec une vision plus large afin de préparer l'économie au changement et de maximiser les efforts et les bénéfices. Ainsi, l'innovation fait partie d'une stratégie concurrentielle. La recherche est une entreprise stratégique à long terme et la politique d'innovation doit prévoir les marchés et choisir les secteurs où il y a un avantage éventuel pour le pays.

Le développement du système d'innovation technologique chilien : succès, forces et limites

En ce qui concerne le Chili, son développement technologique a commencé dès les années quatre-vingt-dix mais n'a pas réellement été un facteur du développement économique chilien car les produits qui ont bénéficié de l'innovation technologique sont de basses valeurs ajoutées. Le bas niveau des activités technologiques dans les entreprises semble être une cause importante de la faible contribution du secteur privé, du gouvernement et de la population chilienne envers l'innovation. L'innovation dans le secteur privé reste le grand défi des politiques chiliennes. A ce propos, Katz (2005) affirme que le rôle actif du secteur privé dans les processus innovateurs est une condition cruciale. Le secteur privé doit être l'axe autour duquel s'élabore la politique technologique, particulièrement en ce qui concerne la recherche appliquée.

Le succès d'une politique d'innovation n'est pas seulement dû au gouvernement mais plutôt à la mobilisation de tous les principaux acteurs importants : gouvernement, entreprises, travailleurs, scientifiques et professeurs. Comme on l'a démontré dans ce travail, le Chili a les moyens d'avoir un système national d'innovation fonctionnel et peut développer davantage l'innovation technologique. Les résolutions gouvernementales ont été prises et il ne reste qu'à constater les prochains résultats en terme de croissance économique.

Quelques perspectives avancées

Suite aux écueils avancés tout au long de ce travail, plusieurs questions permettraient de résoudre les limites du système national d'innovation chilien et d'augmenter l'innovation à savoir : Est-ce que l'État négociera des contrats de productivité avec les instituts de recherche et les entreprises, à l'égard des activités qu'ils seraient tenus d'exécuter pour cause d'utilité publique ? Face au développement des ressources humaines et la mise en valeur du potentiel institutionnel : le Chili affectera-t-il davantage de ressources au développement des ressources humaines en vue de contrer la tendance au vieillissement qui se manifeste dans ses instituts de recherche scientifique ?

Ce travail a permis de tracer une analyse globale sur la capacité technologique du Chili et de montrer les efforts qui ont été réalisés dans la politique d'innovation nationale. Le Chili reste pour le moment un leader potentiel en innovation technologique et ne pourra réellement y parvenir qu'avec une volonté réelle de l'État d'investir dans ce changement.

BIBLIOGRAPHIE

- Académie de Finlande. En ligne.
<http://www.aka.fi> (page consultée le 2 Janvier 2007)
- Agosin Manuel. 1999. « El modelo económico chileno y las perspectivas de desarrollo en el largo plazo ». *Prospectiva y Desarrollo regional*. Ministerio de Planificación y Cooperación, 13-18.
- Ali Yrrko et Raine Hermans, 2002. *Nokia in the Finnish Innovation System*. Helsinki: the Research Institute of the Finnish Economy.
- Amable Bruno. 2001. Les systèmes d'innovation, *Centre Pour la Recherche Économique et ses Applications (CEPREMAP)*, Contribution à l'Encyclopédie de l'innovation dirigée par Philippe Mustar et Hervé Penan, 1-13.
- ANRT. 2002. « Repères sur l'Innovation en Finlande ». Working Paper, présenté lors de la conférence sur l'Innovation en Finlande, Paris, (21 novembre), 1-21.
- Ballestero Florencio. 1998. « Promoting exports, foreign trade or the international competitiveness of production?: The role of international development banks », *Integration and Trade*, Volume 2, Numéro 4-5, (Janvier-Août), 49-76.
- Benavente José Miguel. 2005. « Innovación tecnológica en Chile: Dónde estamos y qué se puede hacer », *Économía Chilena*, Volume 8, Numéro 1, (Avril), 53-74.
- Benavente José Miguel, Luiz de Mello et Nanno Mulder. 2005. « Fostering Innovation in Chile ». *OCDE*. Working Paper, Numéro 454. En ligne.
[http://www.oilis.oecd.org/olis/2005doc.nsf/43bb6130e5e86e5fc12569fa005d004c/a11f52dc6ff82fb4c12570af004364b8/\\$FILE/JT00192825.PDF](http://www.oilis.oecd.org/olis/2005doc.nsf/43bb6130e5e86e5fc12569fa005d004c/a11f52dc6ff82fb4c12570af004364b8/$FILE/JT00192825.PDF) (page consultée le 10 novembre 2006).
- BM.1999. *World Development Report 1998/1999: Knowledge for Development*. En ligne.
<http://www.worldbank.org/wdr/wdr98/index.htm> (page consultée le 21 octobre 2005)

- _____. 2006. En ligne.
[http:// www.banquemondiale.org](http://www.banquemondiale.org) (page consultée le 4 Janvier 2007)
- Blomström Magnus, Robert Lipsey et Mario Zejan. 1992. « What Explains Developing Country Growth ? », *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, Numéro W4132. En ligne.
<http://ssrn.com/abstract=226794> (page consultée par le 11 novembre 2005)
- Blomström Magnus, Kokko Ari et Frederik Sjöholm. 2002. « Growth and Innovation Policies for a Knowledge Economy : Experiences from Finland, Sweden and Singapore », *Banque Mondiale, Working Paper*, (Octobre), 1-53.
- Brunner José Joaquin. 2001. « Chile : Informe sobre capacidad tecnológica », *Programme des Nations Unies pour le Développement*, 1-37.
- CEPAL. 2005. « Background Information ». Présenté lors de la conférence: *Economic growth with equity: challenges for Latin America*, ECLAC, Santiago, Chili, (1-2 Septembre), 1-31.
- Commission Européenne. 2001. *Chile: country strategy paper*. Relation extérieure, Amérique latine. Working Paper. 1-38. En ligne.
<http://www.europa.eu.int/comm/externalrelations/chile/csp/0206en.pdf> (page consultée le 24 juillet 2005).
- CORDIS. 2006. *Le système d'innovation en Finlande*. En ligne.
http://cordis.europa.eu/finland/innovation_en.html (page consultée le 22 Novembre 2006)
- De Ferranti David, Perry Guillermo, Lederman Daniel et William Maloney. 2002. *From Natural Resources to the knowledge economy. Trade and Job Quality*. The World Bank, Washington.
- De Gregorio José. 2003. «The Role of Foreign Direct Investment and Natural Resources In Economic Development », *Central Bank of Chile, Working Paper*, Numéro 96, (Janvier), 1-26.
- EUROSTAT. 2006. En Ligne.
<http://www.eurostat.ec.europa.eu> (page consultée le 5 Janvier 2007)
- Finlande Statistiques. 2002. *Business enterprise R&D expenditure by industry in 1999 and 2000*. Helsinki: Finlande Statistiques.
- _____. 2002. *Industrial statistics: 2000*. Helsinki: Finlande Statistiques.
- Forum Économique Mondiale. 2000. En ligne.
<http://www.weforum.org/en/index.htm> (page consultée le 22 Février 2007)

- Gill Indermit et Norbert Schady. 2003. « Closing the productivity gap: policy lessons from ten countries ». Dans De Ferranti, Perry, Gill, Guasch, Maloney, Sanchez-Paramo et Schady, dir., *Closing the Gap in Education and Technology*, The World Bank, 257- 288.
- Hanel Petr et Jorge Niosi. 1998. « La technologie et la croissance économique : survol de la littérature », *Statistique Canada*, Working paper, (Avril), 1-56. En ligne. <http://dsp.psd.pwgsc.gc.ca/Collection/Statcan/88F0017M/88F0017MIF1998005pdf>
- Herrera Gonzalo. 2003. « Innovación tecnológica y desarrollo competitivo en Chile ». Dans Munoz Gomá Oscar (Ed.), *Hacia un Chile competitivo: Instituciones y Políticas*, 67-108.
- Holm-Nielsen Lauritz et Natalia Agapitova. 2002. « Chile-Science-Technology and Innovation ». *The World Bank*. Latin America and the Caribbean Regional Office, (Décembre), 1-56.
- Jones Charles. 2000. *Théorie de la croissance endogène*. Paris: de Boeck Université.
- Katz Jorge. 2005. « Market-oriented reforms, cycles of destruction and creation of production capacity and the building up of domestic technological capabilities ». Présenté lors de la conférence: *Economic growth with equity: challenges for Latin America*, ECLAC, Santiago, Chili, (1-2 Septembre), 1-31.
- Landerretche Oscar, Lanzarotti Mario et Ominami Carlos. 2005. « El desarrollo económico de Chile en la encrucijada : o como las viejas controversias impiden abordar los nuevos problemas ». *Aportes para el debate : desarrollo, empleo, equidad y democracia*. Editions: Fondation Chile 21, 13-33.
- Maloney William et Guillermo Perry. 2005. « Toward an efficient innovation policy in LAC ». Document présenté lors de la conférence: *Economic growth with equity: Challenges for Latin America*, ECLAC, Santiago, Chili, (1-2 Septembre), 1-27.
- Marshall Jorge. 2005. « Como superar el 5 %? Políticas e instituciones ». *Aportes para el debate: desarrollo, empleo, equidad y democracia*. Editions: Fondation Chile 21, 35-43.
- Mullin James, Adam Robert, Janet Halliwell et Larry Milligan. 2000. *Science, Technology and Innovation in Chile*. Ottawa: International Development Research Centre.
- Nelson Richard et Howard Pack. 1998. «The Asian Miracle and Modern Growth Theory », *The World Bank*, Working Paper, Numéro 1881, 1-46.
- Nelson Richard. 1993. *National innovation systems: a comparative analysis*. New York: Oxford University Press.

- Niosi, Jorge. 1995. Chap.2 « Une comparaison des politiques gouvernementales ». Dans *Vers l'innovation flexible: les alliances technologiques dans l'industrie Canadienne*, Montréal: Presses de l'Université de Montréal, 41-58.
- OCDE. 2005. *Études économiques du Chili*. En ligne.
<http://www.oecd.org/dataoecd/4/12/35541065.pdf> (page consultée le 14 novembre 2006).
- Ormala Erkki. 2001. « Science, Technology and Innovation policy in Finland ». Dans Laredo Philippe et Philippe Mustar, *Research and Innovation policies in the new global economy: an international comparative analysis*. Cheltenham: UK, 325-358.
- Pietrobelli Carlos. 1998. *Industry, Competitiveness and Technological Capabilities in Chile. A new tiger from Latin America?* New York: St Martin's Press.
- PNUD. 2001. *Human Development Report 200: Making New Technologies Work for Human Development*. En ligne.
<http://www.undp.org/hdr2001> (page consultée le 16 septembre 2005)
- _____. 2005. *Human Development Report*. pp. 209-328.
- Porter Michael. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press.
- _____. 1999. Chap.6. « L'avantage concurrentiel des nations ». Dans *La concurrence selon Porter*. Paris: Éditions Village Mondial, 163-204.
- Prebisch Raul. 1957. *Hacia una dinámica del desarrollo latinoamericano*. Mexico: Fondo de cultura económica.
- Rivas Gonzalo. 2005. Chap.1 « Innovación tecnológica en Chile: propuestas para una agenda de acción pública ». *Aportes para el debate: desarrollo, empleo, equidad y democracia*. Editions: Fondation Chile 21, 45-68.
- Sachs Jeffrey, Larrain Felipe et Andrew Warner. 2000. « A Structural Analysis of Chile's Long Term Growth: History, Prospects and Policy Implications », *Government of Chile*, Working Paper, (Janvier), 1-111.
- Shienstock Gerd et Timo Hamalainen. 2001. *Transformation of the Finnish Innovation System : a Network Approach*. Helsinki: SITRA.
- Schumpeter Joseph A. 1934. *The Theory of Economic Development*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Tokman Andrea. 2005. « Diagnóstico y propuestas para la educación chilena », *Economía Chilena*, Volume 8, Numéro 1, (Avril), 35-50.

Tokman Marcelo et Andrés Zahler. 2004. « Innovación para un crecimiento sostenido: Siete lecciones para Chile », *Expansiva*, Numéro 17, 1-27. En ligne. www.expansiva.cl (page consultée le 15 septembre 2005).

Varsakelis Nikos C. 2006. « Education, political institutions and innovative activity: A cross-country empirical investigation », *Research Policy*, Volume 35, Numéro 7, 1083-1090.

_____. 2001. « The impact of patent protection, economy openness and national culture on R&D investment: a cross-country empirical investigation », *Research Policy*, Volume 30, Numéro 7, 1059-1068.

Werner Robert. 2003. « Finland: A European model of successful innovation ». *The Chazen Web Journal of International Business*, (Printemps), 1-19. En ligne. www.gsb.columbia.edu/chazenjournal (page consultée le 17 octobre 2005).